

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας-Πολυτεχνική Σχολή
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Διευκρινήσεις και Προβληματισμοί από την εφαρμογή του Ειδικού Πλαισίου
Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ στην
Περιφέρεια Θεσσαλίας

Εκπόνηση | Εξάρχου Αθανασία

Επιβλέπων Καθηγητής | Οικονόμου Δημήτριος

Βόλος, Φεβρουάριος 2018



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ-ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής
Ανάπτυξης

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Διευκρινήσεις και Προβληματισμοί από την εφαρμογή του Ειδικού
Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις
ΑΠΕ στην Περιφέρεια Θεσσαλίας**

Εκπόνηση: Αθανασία Εξάρχου (Α.Ε.Μ.: 01304)

Επιβλέπων Καθηγητής: Οικονόμου Δημήτριος

Τριμελής Επιτροπή

Οικονόμου Δημήτριος (Καθηγητής ΤΜΧΠΠΑ)

Λαλένης Κωνσταντίνος (Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΜΧΠΠΑ)

Καλλιώρας Δημήτριος (Επίκουρος Καθηγητής ΤΜΧΠΠΑ)

Περιεχόμενα

Κατάλογος Εικόνων.....	iv
Κατάλογος Πινάκων.....	iv
Κατάλογος Χαρτών	v
Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	vi
Αρκτικόλεξα.....	vii
Περίληψη	x
1. Εισαγωγή.....	11
2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	14
2.1. Παγκόσμια Ενεργειακή Ζήτηση και Αναγκαιότητα των ΑΠΕ	14
2.2. Πλεονεκτήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	15
2.2.1. Μειονεκτήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.....	17
2.3. Μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	17
2.3.1. Αιολική Ενέργεια	17
2.3.2. Ηλιακή Ενέργεια.....	20
2.3.3. Υδροηλεκτρική Ενέργεια	22
2.3.4. Βιομάζα	23
2.3.5. Γεωθερμική Ενέργεια	25
2.3.6. Κυματική Ενέργεια	27
3. Πολιτικές Ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	30
3.1. Πολιτικές Ανάπτυξης των ΑΠΕ διεθνώς.....	30
3.2. Ευρωπαϊκές πολιτικές και στόχοι για τις ΑΠΕ.....	31
3.2.1. Γενικές Αρχές της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής	31
3.2.2. Εξέλιξη της Ευρωπαϊκής Πολιτικής για τις ΑΠΕ.....	32
3.2.3. «Δέσμη για το κλίμα και την ενέργεια»	34
3.2.4. Πορεία ανάπτυξης των ΑΠΕ προς το 2020.....	35
3.2.5. Το μέλλον για τις ΑΠΕ	36
3.3. Εξέλιξη Θεσμικού Πλαισίου ΑΠΕ στην Ελλάδα	37
3.3.1. Ιστορική αναδρομή του θεσμικού πλαισίου των ΑΠΕ	37
3.3.2. Πλέον πρόσφατο θεσμικό πλαίσιο των ΑΠΕ.....	38
2.3.2.1. Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ	38
3.3.2.2. Αλλαγές του Ν. 3851/2010 (ΦΕΚ Α' 85/4-6-10)	41
3.3.2.3. Λοιπές Ρυθμίσεις.....	42
4. Ενεργειακά Χαρακτηριστικά και δυναμικό ΑΠΕ στην Περιφέρεια Θεσσαλίας	44
4.1. Ενεργειακή Κατάσταση στην Ελλάδα.....	44
4.2. Αιολικό και Ηλιακό Δυναμικό	46
4.2.1. Αιολικό Δυναμικό	46

4.2.2. Ηλιακό Δυναμικό.....	48
4.3. Δυναμικό Βιομάζας.....	50
4.4. Εγκαταστάσεις ΑΠΕ.....	53
5. Ανάλυση Περιοχής Μελέτης.....	57
5.1. Γεωμορφολογικά και Κλιματολογικά Χαρακτηριστικά.....	57
5.2. Πληθυσμιακά-Διοικητικά Χαρακτηριστικά.....	58
5.3. Χρήσεις Γης.....	59
5.4. Στοιχεία Φυσικού Περιβάλλοντος.....	60
5.5. Πολιτιστικά Στοιχεία.....	64
5.6. Υποδομές.....	64
5.6.1. Μεταφορικές Υποδομές.....	64
5.6.2. Ενεργειακές Υποδομές.....	64
5.7. Προβλέψεις αναθεωρημένου ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας που βρίσκεται υπό θεσμοθέτηση.....	66
5.8. Προβλέψεις Περιφερειακού Επιχειρησιακού Προγράμματος Θεσσαλίας για την περίοδο 2014-2020.....	67
6. Εφαρμογή του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ στην Περιφέρεια Θεσσαλίας.....	71
6.1. Κανόνες χωροθέτησης αιολικών εγκαταστάσεων.....	71
6.1.1. Διάκριση του εθνικού χώρου.....	71
6.1.2. Ειδικά Κριτήρια Χωροθέτησης Μεμονωμένων Αιολικών Εγκαταστάσεων.....	72
6.1.2.1. Φέρουσα Ικανότητα.....	73
6.1.2.2. Περιοχές Αποκλεισμού και Ζώνες Ασυμβατότητας.....	76
6.1.2.3. Προσδιορισμός Ελαχίστων Αποστάσεων από Δραστηριότητες Διαφόρων Ειδών.....	78
6.1.2.4. Ένταξη στο τοπίο.....	88
6.2. Κριτήρια χωροθέτησης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας.....	89
6.3. Κριτήρια χωροθέτησης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο.....	91
7. Συμπεράσματα.....	94
7.1. Παρατηρήσεις που αφορούν το σύνολο της έκτασης του Πλαισίου.....	94
7.2. Διευκρινήσεις και προβληματισμοί σχετικά με τη χωροθέτηση των αιολικών εγκαταστάσεων.....	98
7.3. Διευκρινήσεις και προβληματισμοί σχετικά με τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο.....	103
8. Χωροταξικός σχεδιασμός και βελτιώσεις του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ.....	108
Βιβλιογραφία.....	110

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία	110
Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία	112
Θεσμικά Κείμενα	115
Διαδικτυακοί Τόποι	116
Πρόσθετη Βιβλιογραφία	117

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1.: Οφέλη Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.....	16
Εικόνες 2.2., 2.3., 2.4.: Ανεμογεννήτριες κατακόρυφου και οριζόντιου άξονα.....	18
Εικόνα 2.5.: Εξέλιξη μεγέθους ανεμογεννήτριας οριζόντιου άξονα	18
Εικόνα 2.6.: Διαφορετικοί τύποι θεμελίωσης για υπεράκτιες ανεμογεννήτριες.....	20
Εικόνες 2.7., 2.8.: Φωτοβολταϊκές Μονάδες σε υποβαθμισμένη γη και σε οικιστικά σύνολα .	21
Εικόνα 2.9., 2.10.: ΥΗΣ Καστρακίου και μικρός ΥΗΣ Γλαύκου αντίστοιχα.....	23
Εικόνα 2.11.: Πηγές βιομάζας.....	24
Εικόνες 2.12., 2.13.: Θέρμανση θερμοκηπίου με γεωθερμική ενέργεια και γεωθερμική μονάδα ηλεκτροπαραγωγής στην Κένυα αντίστοιχα.....	26
Εικόνα 2.14.: Θέση, τεχνολογία και αρχή λειτουργίας των βασικών μετατροπέων κυμάτων ..	28
Εικόνα 3.1.: Δομή ΕΠΧΣΑΑ ΑΠΕ	40
Εικόνα 5.1.: Οριζόντιες προτεραιότητες για την αναβάθμιση του Περιφερειακού Συστήματος Καινοτομίας.....	68
Εικόνα 5.2.: Πυλώνες της Αναπτυξιακής Στρατηγικής της Θεσσαλίας.....	69
Εικόνα 5.3.: Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας	72
Εικόνα 6.1.: Ενδεικτική Εφαρμογή των κανόνων ένταξης αιολικών εγκαταστάσεων στο τοπίο	89
Εικόνα 7.1.: Θεμελίωση ανεμογεννήτριας	105

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1.: Επισκόπηση της προόδου των κρατών μελών προς τους στόχους στο πεδίο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για το 2020.....	35
Πίνακας 4.1.: Αιολικοί σταθμοί	54
Πίνακας 4.2.: Φωτοβολταϊκοί σταθμοί (Ισχύς >1MW)	55
Πίνακας 4.3.: Σταθμοί βιομάζας.....	55
Πίνακας 5.1.: Ειδικές Ζώνες Διατήρησης Δικτύου NATURA 2000 στην Περιφέρεια Θεσσαλίας	62
Πίνακας 5.2.: Ζώνες Ειδικής Προστασίας Δικτύου NATURA 2000 στην Περιφέρεια Θεσσαλίας	63
Πίνακας 6.1.: Πυκνότητα αιολικών εγκαταστάσεων στη Θεσσαλία	75
Πίνακας 6.2.(α): Περιοχές αποκλεισμού για τη χωροθέτηση αιολικών μονάδων, εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο (το σύμβολο «+» εκφράζει ασυμβατότητα).....	76
Πίνακας 6.2.(β): Περιοχές αποκλεισμού για τη χωροθέτηση αιολικών μονάδων, εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο (το σύμβολο «+» εκφράζει ασυμβατότητα).....	77
Πίνακας 6.3.: Αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας των αιολικών μονάδων..	79
Πίνακας 6.4.(α): Ελάχιστες αποστάσεις αιολικών εγκαταστάσεων και εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο.....	79
Πίνακας 6.4.(β): Ελάχιστες αποστάσεις αιολικών εγκαταστάσεων και εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο.....	80
Πίνακας 6.4.(γ): Ελάχιστες αποστάσεις αιολικών εγκαταστάσεων και εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο.....	81
Πίνακας 6.5.: Πηγές Δεδομένων.....	84

Κατάλογος Χαρτών

Χάρτης 4.1.: Αιολικό δυναμικό στα 80μ. υψόμετρο.....	47
Χάρτης 4.2.: Αιολικό Δυναμικό Θεσσαλίας στα 80μ υψόμετρο.....	48
Χάρτης 4.3.: Ηλιακό και φωτοβολταϊκό δυναμικό Ελλάδας	49
Χάρτες 4.4., 4.5., 4.6., 4.7.: Ολική ηλιακή ενέργεια στους νομούς της Θεσσαλίας για τα έτη 2002-2012	50
Χάρτης 4.8.: Τεχνικά διαθέσιμο δυναμικό των γεωργικών υπολειμμάτων.....	52
Χάρτης 4.9.: Τεχνικά διαθέσιμο δυναμικό των κτηνοτροφικών αποβλήτων.....	52
Χάρτης 4.10.: Αιολικοί Σταθμοί στην Περιφέρεια Θεσσαλίας.....	56
Χάρτης 4.11.: Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί (Ισχύς > 1MW) στην Περιφέρεια Θεσσαλίας.....	56
Χάρτης 5.1.: Περιφέρεια Θεσσαλίας.....	57
Χάρτης 5.2.: Χρήσεις Γης σύμφωνα με το Corine Land Cover 2012 στη Θεσσαλία.....	60
Χάρτης 5.3.: Δίκτυο μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.....	65
Χάρτης 5.4.: Ευρύτερες Αναπτυξιακές Ζώνες στην Περιφέρεια Θεσσαλίας	66
Χάρτης 6.1.: Ζώνες αποκλεισμού από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος (έχουν εφαρμοστεί ελάχιστες αποστάσεις όπου απαιτούνται).....	85
Χάρτης 6.2.: Ζώνες αποκλεισμού από περιοχές και στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς (έχουν εφαρμοστεί ελάχιστες αποστάσεις)	85
Χάρτης 6.3.: Ζώνες αποκλεισμού από δίκτυα τεχνικής υποδομής και ειδικές χρήσεις (έχουν εφαρμοστεί οι ελάχιστες αποστάσεις όπου απαιτούνται).....	86
Χάρτης 6.4.: Ζώνες αποκλεισμού από παραγωγικές δραστηριότητες (έχουν εφαρμοστεί οι ελάχιστες αποστάσεις).....	86
Χάρτης 6.5.: Ζώνες αποκλεισμού από παραγωγικές δραστηριότητες (έχουν εφαρμοστεί οι ελάχιστες αποστάσεις).....	87
Χάρτης 6.6.: Ζώνες στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων βάσει της νομοθεσίας	87
Χάρτης 6.7.: Ζώνες αποκλεισμού για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας.....	90
Χάρτης 6.8.: Ζώνες στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας βάσει της νομοθεσίας	90
Χάρτης 6.9.: Ζώνες στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο βάσει της νομοθεσίας (Ισχύει για μονάδες έως 500 kWe, δηλαδή μη οχλούσες δραστηριότητες).....	92
Χάρτης 6.10.: Ζώνες στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο βάσει της νομοθεσίας (Ισχύει για μονάδες άνω των 500 kWe)	92
Χάρτης 6.11.: Ζώνες στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο βάσει της νομοθεσίας (Ισχύει για μονάδες άνω των 5MW)	93

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 4.1.: Συμμετοχή Καυσίμων στην Εθνική Ακαθάριστη Εσωτερική Κατανάλωση Ενέργειας για το έτος 2015	44
Διάγραμμα 4.2.: Ποσοστό εγκατεστημένης ισχύς μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο σύστημα ανά καύσιμο τον Αύγουστο του 2017.....	45
Διάγραμμα 4.3.: Εγκατεστημένη Ισχύς ανά μορφή ΑΠΕ στο σύνολο της επικράτειας για τον Αύγουστο του 2017 (περιλαμβάνει το διασυνδεδεμένο σύστημα και τα μη διασυνδεδεμένα νησιά).....	46
Διάγραμμα 5.1.: Κατανομή μόνιμου πληθυσμού Περιφερειακών Ενοτήτων στη Θεσσαλία για το έτος 2011	59

Αρκτικόλεξα

Α.Π.Ε.	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
Α.Ε.	Ανώνυμη Εταιρεία
Α.Δ.Μ.Η.Ε.	Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
Γ.Π.Σ.	Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο
Γ.Γ.Υ.Π.	Γεωργική Γη Υψηλής Παραγωγικότητας
Δ.Ε.	Δημοτική Ενότητα
Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε.	Διαχειριστής του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας
Δ.Ε.Η.	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
Δ.Ε.Σ.Μ.Η.Ε.	Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
Ε.Ε.	Ευρωπαϊκή Ένωση
Ε.Ζ.Δ.	Ειδική Ζώνη Διατήρησης
Ε.Κ.Χ.Α.	Εθνικό Κτηματολόγιο και Χαρτογράφηση
Ε.Λ.Σ.ΤΑ.Τ.	Ελληνική Στατιστική Αρχή
Ε.Π.Ο.	Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων
Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.	Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης
Ζ.Ε.Π.	Ζώνη Ειδικής Προστασίας
Ζ.Ο.Ε.	Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου
Η.Ε.Π.	Ημερήσιος Ενεργειακός Προγραμματισμός
Κ.Υ.Α.	Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις
Λ.Α.Γ.Η.Ε.	Λειτουργός της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
Μ.Υ.Λ.Σ.	Μικροί Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί
Ο.Τ.Α.	Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
Π.Α.Κ.	Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας
Π.Α.Π.	Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας
Π.Ε.	Περιφερειακή Ενότητα
Π.Π.Χ.Σ.Α.Α.	Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

Π.Ο.Τ.Α.	Περιοχές Ολοκληρωμένης Τουριστικής Ανάπτυξης
Π.Δ.	Προεδρικό Διάταγμα
Ρ.Α.Ε.	Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας
Σ.Ε.Π.Ο.Χ.	Σύλλογος Ελλήνων Πολεοδόμων και Χωροτακτών
Σ.Η.Θ.Υ.Α.	Συμπαράγωγή Ηλεκτρικής και Θερμικής Ενέργειας
Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π.	Σχέδιο Χωρικής Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης
Σ.Μ.Π.Ε.	Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
Σ.τ.Ε.	Συμβούλιο της Επικρατείας
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.	Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας
Υ.Η.Σ.	Υδροηλεκτρικός Σταθμός
Υ.Π.Ε.Κ.Α.	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε.	Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
Φ.Ε.Κ.	Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως
Χ.Υ.Τ.Α.	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

Ευχαριστίες

Στα πλαίσια εκπόνησης της συγκεκριμένης Διπλωματικής Εργασίας, θα ήθελα αρχικά να εκφράσω την ευγνωμοσύνη και τις ευχαριστίες μου στον Επιβλέποντα Καθηγητή μου κ. Οικονόμου Δημήτρη, ο οποίος με εμπιστεύτηκε και με ανέλαβε με σκοπό την εκπλήρωση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας. Με την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση του, μου μετέδωσε έναν τρόπο σκέψης, προσέγγισης και θεώρησης του αντικειμένου, που θα με συνοδεύει σε όλη τη διάρκεια της μετέπειτα πορείας μου. Επίσης, οφείλω να ευχαριστήσω την κ. Σαμαρίνα Α. για την υποστήριξη που μου προσέφερε, τον κ. Καλλιώρα Δ. και Λαλένη Κ. για τη συμμετοχή τους στην τριμελή επιτροπή, καθώς και όλους τους διδάσκοντες του τμήματος, που κατά τη διάρκεια των σπουδών, μου μετέδωσαν επιστημονικές γνώσεις και μου παρείχαν χρήσιμες συμβουλές.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την οικογένεια μου για την ηθική και έμπρακτη υποστήριξη, που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου. Επίσης, ευχαριστώ τις φίλες μου για την κατανόηση και υποστήριξη, κατά τη διάρκεια των τελευταίων μηνών της προσπάθειας μου, αλλά και για τις αναμνήσεις που μου χάρισαν κατά τα φοιτητικά μου χρόνια.

Περίληψη

Η κλιματική αλλαγή, η μείωση των ενεργειακών πόρων σε συνδυασμό με την αυξανόμενη κατανάλωση ενέργειας και η υλοποίηση των εθνικών ενεργειακών στόχων, καθιστούν αναγκαία την προώθηση και τη χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Ιδιαίτερα σημαντική κρίνεται η ορθολογική χωροθέτηση εγκαταστάσεων ΑΠΕ, προκειμένου να αξιοποιηθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο οι ανανεώσιμοι πόροι, να ελαχιστοποιηθούν οι περιβαλλοντικές και οπτικές πιέσεις, να αποφευχθούν συγκρούσεις χρήσεων γης και να υπάρξει κοινωνική αποδοχή των αντίστοιχων έργων. Σκοπός της συγκεκριμένης Διπλωματικής Εργασίας είναι ο προβληματισμός και η κριτική προσέγγιση του ελληνικού θεσμικού πλαισίου, που διέπει τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων ΑΠΕ και πιο συγκεκριμένα του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ. Το Πλαίσιο προσδιορίζει κατάλληλες περιοχές και θέτει περιορισμούς για την εγκατάσταση έργων ανανεώσιμης ενέργειας, ανάλογα με τη μορφή ΑΠΕ. Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του Πλαισίου επιλέγεται ως πεδίο εφαρμογής η Περιφέρεια Θεσσαλίας και εφαρμόζονται για τις αιολικές εγκαταστάσεις, τις εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο οι κανόνες χωροθέτησης του Ειδικού Πλαισίου.

Λέξεις Κλειδιά: ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ, αιολικές εγκαταστάσεις, βιομάζα, ηλιακά συστήματα

Abstract

Climate change, the reduction of energy resources, combined with increased energy consumption and the need for achieving the energy targets make it necessary to promote and use renewable energy sources. The rational placement of RES, is particularly important, in order to make the best possible use of renewable resources, to minimize environmental and visual pressure, to avoid land-use conflicts and to promote social acceptance of the respective projects. The purpose of this Diploma Thesis is the reflection and the critical approach of the Greek institutional framework governing the placement of RES and particularly of the Special Framework for Spatial Planning and Sustainable Development of RES. In order to evaluate the effectiveness of this Framework, the region of Thessaly is selected to apply scheduling rules for the Special Framework on wind farms, solar energy plants and installation of biomass or biogas.

Key Words: Special Framework for Spatial Planning and Sustainable Development of RES, wind farms, biomass, solar systems

1. Εισαγωγή

Η ταχύτητα αλλαγής του κλίματος τα τελευταία χρόνια αποτελεί μία από τις σημαντικότερες απειλές του πλανήτη με επικίνδυνες και μη αναστρέψιμες απειλές, όπως η άνοδος της μέσης στάθμης της θάλασσας. Η καύση ορυκτών καυσίμων, όπως ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο παρέχουν περίπου τα τρία τέταρτα της ενέργειας στον πλανήτη. Ωστόσο, όταν αυτά τα ίδια καύσιμα καίγονται εκπέμπουν αέρια του θερμοκηπίου, που αναγνωρίζονται πλέον ως υπεύθυνα για την κλιματική αλλαγή. Η ορυκτή ενέργεια έχει τροφοδοτήσει τη βιομηχανική ανάπτυξη και συνεχίζει να τροφοδοτεί την παγκόσμια οικονομία, με αποτέλεσμα να μεταβάλλει τη σύνθεση της ατμόσφαιρας και κατ' επέκταση το φυσικό κλίμα.

Για περισσότερο από μία δεκαετία, ο στόχος διατήρησης της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη κάτω από 2 °C, αποτέλεσε βασική εστίαση της διεθνούς κλιματικής συζήτησης. Η πρόληψη καθίσταται αναγκαία και απαιτεί βαθιές αλλαγές στον τρόπο παραγωγής, διανομής και κατανάλωσης ενέργειας.

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας θεωρούνται καθαρές πηγές ενέργειας και η βέλτιστη χρήση αυτών των πόρων μειώνει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και αποτελεί μια βιώσιμη λύση για τις σημερινές και μελλοντικές οικονομικές και κοινωνικές ανάγκες. Οι ΑΠΕ παρέχουν μια εξαιρετική ευκαιρία για τον μετριασμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και για τη μείωση της παγκόσμιας ρύπανσης και θέρμανσης του πλανήτη, μέσω υποκατάστασης συμβατικών μορφών ενέργειας (Owusu & Asumadu-Sarkodie, 2016).

Οι σύγχρονες ανεπτυγμένες οικονομίες επιδιώκουν βιώσιμη ανάπτυξη, με τη χρήση ενεργειακών πόρων που έχουν ελάχιστες ή καθόλου περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Από τη σκοπιά αυτή, οι τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου και προσφέρουν πιο ανταγωνιστική ανανεώσιμη ενέργεια, σε σχέση με τις συμβατικές πηγές ενέργειας.

Η Ελλάδα ως μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης δεσμεύεται από τους κοινοτικούς στόχους, με σκοπό τη μείωση από την εξάρτηση ορυκτών καυσίμων. Μάλιστα έχει δεσμευτεί να αυξήσει το μερίδιο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην τελική ενεργειακή κατανάλωση σε 20%, μέχρι το 2020. Συνεπώς, οι ΑΠΕ έχουν λάβει συστηματική προώθηση τόσο σε διεθνές και ευρωπαϊκό, όσο και σε εθνικό επίπεδο.

Ωστόσο, η ανάγκη για βιώσιμη χωροθέτηση εγκαταστάσεων ΑΠΕ, με όσο το δυνατόν μικρότερο περιβαλλοντικό, κοινωνικό και οικονομικό αντίκτυπο, δημιούργησε την ανάγκη για στρατηγικό χωροταξικό σχεδιασμό. Για την επίλυση των συγκεκριμένων ζητημάτων ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ. Στόχοι του Πλαισίου είναι η δημιουργία ενός αποτελεσματικού μηχανισμού χωροθέτησης ΑΠΕ, η δημιουργία βιώσιμων εγκαταστάσεων, που θα ενσωματώνονται ομαλά στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και η υλοποίηση των εθνικών δεσμεύσεων.

Αντικείμενο της συγκεκριμένης Διπλωματικής Εργασίας είναι ο εντοπισμός ασαφειών και η αποτύπωση προβληματισμών, που προκύπτουν από την εφαρμογή των κριτηρίων χωροθέτησης του Ειδικού Πλαισίου για τις ΑΠΕ και συγκεκριμένα για τις αιολικές εγκαταστάσεις, τις εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και της ενέργειας προερχόμενη από βιομάζα ή βιοαέριο. Ωστόσο, ο στόχος δεν είναι η απλή αποτύπωση των νομικά επιτρεπόμενων περιοχών για τη χωροθέτηση ΑΠΕ, αλλά και η κριτική προσέγγιση του Ειδικού Πλαισίου.

Η Περιφέρεια Θεσσαλίας επιλέγεται εξαιτίας των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της και λόγω προσωπικού ενδιαφέροντος του μελετητή. Περιλαμβάνει μια από τις μεγαλύτερες γεωργικές περιοχές της χώρας, καθώς και φυσικούς και πολιτιστικούς πόρους, που την καθιστούν τουριστικό προορισμό. Διαθέτει υψηλό ηλιακό δυναμικό και δυναμικό βιομάζας, ενώ στις ορεινές περιοχές διαθέτει και υψηλό αιολικό δυναμικό, με αποτέλεσμα να παρουσιάζει επενδυτικό ενδιαφέρον για εγκατάσταση ΑΠΕ. Συνεπώς, καθίσταται σημαντικό ο χωροταξικός σχεδιασμός να ανταποκρίνεται στους στόχους του και να οργανώνει τον τομέα με τρόπο, που να μην δημιουργούνται συγκρούσεις χρήσεων, αλλά και να περιορίζονται οι δυσμενείς επιπτώσεις των ΑΠΕ.

Για τη διεξαγωγή των συμπερασμάτων αποτυπώνονται σε χάρτες οι νομικά επιτρεπόμενες περιοχές για την εγκατάσταση των επιλεγμένων μορφών ΑΠΕ στη Θεσσαλία, προκειμένου να εντοπιστούν οι δυνατότητες, αλλά και τυχόν περιορισμοί και προβλήματα. Να αναφερθεί πως το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για τις ανάγκες της συγκεκριμένης Διπλωματικής Εργασίας και τη σύνθεση των χαρτών είναι το QGIS.

Σύμφωνα με τη δομή που ακολουθείται στη Διπλωματική Εργασία, στο δεύτερο κεφάλαιο εντοπίζεται η σημασία και η αναγκαιότητα της προώθησης των ΑΠΕ, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τους. Παρουσιάζονται οι κυριότερες μορφές τους, τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά τους, το παγκόσμιο δυναμικό, οι εφαρμογές τους και οι διαθέσιμες τεχνολογίες.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια συνοπτική αναφορά της διεθνούς ενεργειακής πολιτικής, καθώς και του ευρωπαϊκού και εθνικού θεσμικού πλαισίου για τις ΑΠΕ. Εντοπίζονται οι ευρωπαϊκοί και εθνικοί στόχοι και επισημαίνεται η πορεία υλοποίησής τους.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, αφού παρουσιαστούν ορισμένα σημαντικά ενεργειακά χαρακτηριστικά της χώρας και της Θεσσαλίας γίνεται μια παρουσίαση του αιολικού και ηλιακού δυναμικού, καθώς και του δυναμικού βιομάζας στη Θεσσαλία. Τα συγκεκριμένα στοιχεία αποτελούν βασική συνιστώσα για την εξέλιξη της εργασίας, γι' αυτό και επιλέχθηκε να αποτελούν ξεχωριστό κεφάλαιο. Στη συνέχεια παρουσιάζονται πίνακες και χάρτες του επενδυτικού ενδιαφέροντος, σύμφωνα με δεδομένα της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας και πραγματοποιείται σύγκριση του επενδυτικού ενδιαφέροντος με το αιολικό, ηλιακό δυναμικό και το δυναμικό βιομάζας.

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύονται τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης, της Περιφέρειας Θεσσαλίας. Αναφέρονται γεωμορφολογικά και πληθυσμιακά

χαρακτηριστικά, καθώς και στοιχεία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος. Επίσης, αναφέρονται οι κυριότερες προβλέψεις του Αναθεωρημένου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης της Θεσσαλίας, καθώς και του Περιφερειακού Επιχειρησιακού Προγράμματος Θεσσαλίας για την περίοδο 2014-2020.

Στη συνέχεια, στο έκτο κεφάλαιο γίνεται η εφαρμογή του ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ στην περιοχή μελέτης. Αναφέρονται τα κριτήρια χωροθέτησης για κάθε επιλεγμένη μορφή ΑΠΕ και συγκεντρώνονται σε ενιαίους πίνακες οι περιοχές αποκλεισμού και οι ελάχιστες αποστάσεις από ασύμβατες χρήσεις και δραστηριότητες για κάθε μορφή ΑΠΕ, προκειμένου να επιτευχθεί η σύγκριση μεταξύ τους. Παρουσιάζονται σε χάρτες οι περιοχές στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση αιολικών και ηλιακών εγκαταστάσεων, καθώς και η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα και βιοαέριο.

Στο έβδομο κεφάλαιο γίνεται η αξιολόγηση του Πλαισίου και αναφέρονται προβληματισμοί, που αφορούν το σύνολο του Πλαισίου, αλλά και κάθε επιλεγμένη μορφή ΑΠΕ ξεχωριστά. Διευκρινίζονται έννοιες, εντοπίζονται ασάφειες και προσδιορίζονται ελλείψεις ή θέματα που επιδέχονται πρόσθετη διερεύνηση. Στο όγδοο και τελευταίο κεφαλαίο, προτείνονται ορισμένες βελτιωτικές αλλαγές, ως προς τον χωροταξικό σχεδιασμό και το Ειδικό Πλαίσιο για τις ΑΠΕ.

2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Σύμφωνα με την Οδηγία 2001/77/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ως Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας νοούνται «οι μη ορυκτές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (αιολική, ηλιακή και γεωθερμική ενέργεια, ενέργεια κυμάτων, παλιρροϊκή ενέργεια, υδραυλική ενέργεια, βιομάζα, αέρια εκλυόμενα από χώρους υγειονομικής ταφής, από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού και βιοαέρια)». Το δυναμικό των ΑΠΕ είναι τεράστιο καθώς δημιουργούνται συνεχώς στα πλαίσια ενός χρονικού διαστήματος και μπορούν να παρέχουν βιώσιμες υπηρεσίες, με τη χρήση διαθέσιμων και εγχώριων πόρων.

Παρακάτω γίνεται μια ανάλυση της αναγκαιότητας των ΑΠΕ, καθώς και των κυριότερων μορφών ΑΠΕ, όπως η αιολική, η ηλιακή, η υδροηλεκτρική και η γεωθερμική ενέργεια, καθώς και η ενέργεια που παράγεται από βιομάζα και η ενέργεια από τα κύματα.

2.1. Παγκόσμια Ενεργειακή Ζήτηση και Αναγκαιότητα των ΑΠΕ

Η κοινωνικοοικονομική αναβάθμιση, η υιοθέτηση νέου τρόπου ζωής και η βιομηχανική ανάπτυξη της σύγχρονης εποχής, αυξάνουν την τρέχουσα κατανάλωση ενέργειας και τις αναμενόμενες ενεργειακές ανάγκες. Η συνολική ζήτηση ενέργειας συνδέεται στενά με τον πληθυσμό και την οικονομική ανάπτυξη και αποτελεί βασικό μοχλό για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης. Η μη βιώσιμη κατανάλωση αποτελεί σημαντική αιτία περιβαλλοντικής υποβάθμισης, συμπεριλαμβανομένης της υπερεκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πόρων και της ρύπανσης από ορυκτά καύσιμα.

Η ζήτηση ενέργειας συνεχίζει να αυξάνεται, αλλά οι συμβατικές πηγές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ενδέχεται να εξαντληθούν με την πάροδο του χρόνου ή να καταστούν επικίνδυνες για το περιβάλλον, ενισχύοντας την υπερθέρμανση του πλανήτη. Λόγω της εξάντλησης των αποθεμάτων άνθρακα, πετρελαίου και φυσικού αερίου, η πυρηνική ενέργεια θεωρείται ως μια εναλλακτική πηγή, αλλά λόγω των σχετικά υψηλών εξόδων και των τεχνολογικών μονοπωλίων δεν είναι προσιτή για τις περισσότερες χώρες του κόσμου.

Το μέλλον της ενέργειας είναι θεμελιώδους σημασίας για την παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη και την αειφορία. Η κλιματική αλλαγή, η αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας και οι περιορισμένοι πόροι θα ωθήσουν τους ανθρώπους να προσαρμοστούν στα ενεργειακά τοπία και να αντιμετωπίσουν τις μελλοντικές ανάγκες. Οι ΑΠΕ πρέπει να διεισδύσουν στην παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας και να υποκαταστήσουν τις πιο ρυπογόνες παραδοσιακές πηγές ενέργειας (Bilgen, 2014).

Οι ΑΠΕ παρουσιάζουν υψηλό ενεργειακό δυναμικό και παρέχουν τη δυνατότητα χρήσης σε εθνικό και τοπικό επίπεδο. Δίνουν στις χώρες τη δυνατότητα να αναπτύξουν έναν ανταγωνιστικό, αξιόπιστο και αειφόρο ενεργειακό τομέα συμβάλλοντας στην επίλυση πολλών προβλημάτων. Πιο συγκεκριμένα οι ΑΠΕ συμβάλλουν:

- Στη μείωση της εξάρτησης των χωρών από εισαγωγές ενέργειας, όπως το πετρέλαιο, ο άνθρακας και το φυσικό αέριο. Η ζήτηση ενέργειας από χώρες πλούσιες σε ορυκτά καύσιμα συνεπάγεται οικονομικό κόστος, αβεβαιότητα στον ενεργειακό εφοδιασμό και εξάρτηση από ξένες πηγές ενέργειας.
- Στην αύξηση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού. Η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού αποτελεί ζωτικό συστατικό για την επιβίωση των χωρών από ανεπαρκείς πηγές ενέργειας και από τις διακυμάνσεις των τιμών των ενεργειακών προϊόντων στις διεθνείς αγορές.
- Στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και στη διασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος. Η κύρια πηγή διοξειδίου του άνθρακα, που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα προέρχεται από τα ορυκτά καύσιμα, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τη θερμότητα, γεγονός που οδηγεί στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, γνωστό και ως υπερθέρμανση του πλανήτη. Η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας συνεπάγεται διάφορα περιβαλλοντικά προβλήματα, καθώς και εξάπλωση ασθενειών (Pacesila et al., 2016).

2.2. Πλεονεκτήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

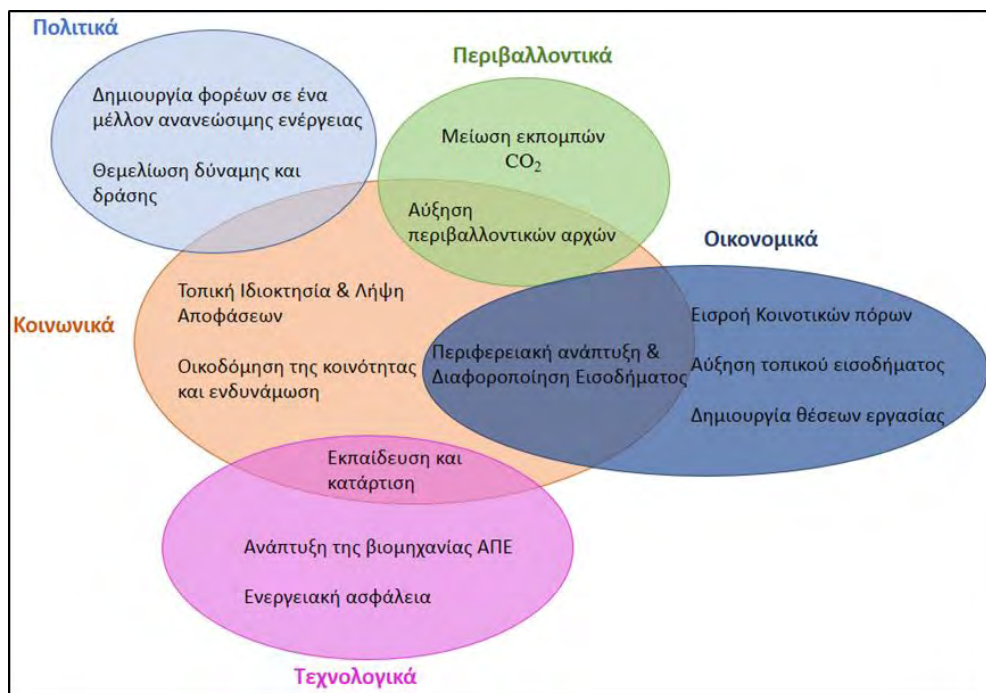
Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας μπορούν να προσφέρουν πολλαπλά οφέλη τόσο στο περιβάλλον, όσο και σε άλλους τομείς της κοινωνικής ζωής. Αρχικά, οι ΑΠΕ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ενέργειας ξανά και ξανά, με αποτέλεσμα να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο μέλλον του κόσμου. Προέρχονται είτε άμεσα, είτε έμμεσα από τον ήλιο ή από άλλες φυσικές κινήσεις και μηχανισμούς του περιβάλλοντος και μετατρέπονται σε χρήσιμες μορφές ενέργειας μέσω των διαθέσιμων τεχνολογιών. Λόγω της έλλειψης ανεξάντλητων πόρων και των περιβαλλοντικών προβλημάτων, η παραδοσιακή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα θεωρείται ως μη βιώσιμη μελλοντικά. Ως αποτέλεσμα, οι ΑΠΕ αποτελούν μια καινοτόμα επιλογή για την παραγωγή ενέργειας με τεράστιο δυναμικό που θα μπορούσε να καλύψει την παγκόσμια ζήτηση ενέργειας πολλές φορές (Ellabban et al., 2014).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η υποβάθμιση του περιβάλλοντος, η κλιματική αλλαγή και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα αποτελούν μείζον θέματα τόσο σε παγκόσμιο, όσο και σε εθνικό επίπεδο. Σε μια προσπάθεια για μετάβαση σε μια πιο «καθαρή» ενεργειακή εποχή, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας βρίσκονται στο επίκεντρο για τη βελτίωση του συνολικού ενεργειακού μίγματος. Οι ΑΠΕ οδηγούν σε χαμηλότερες εκπομπές αέριων ρύπων, σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα και συμβάλλουν στην αποφυγή εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Ως κατ' επέκταση αποτελούν βασική συνιστώσα για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και για την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού. Παράλληλα, παρέχουν βιώσιμες ενεργειακές υπηρεσίες βασιζόμενες σε εγχώριους ενεργειακούς πόρους. Ωστόσο, εκτός από τα περιβαλλοντικά οφέλη, οι ΑΠΕ διαδραματίζουν ρόλο σε κοινωνικοοικονομικούς τομείς σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο (Río & Burguillo, 2008).

Η αξιοποίηση των τοπικών πόρων και η προσέλκυση επενδύσεων ΑΠΕ δίνουν τη δυνατότητα για μια αποκεντρωμένη ενεργειακή επιλογή, που επιτρέπει την πρόσβαση σε ενέργεια ακόμη και σε απομακρυσμένες και απομονωμένες περιοχές, οι οποίες δεν μπορούν να επιτευχθούν από το ηλεκτρικό δίκτυο με λογικό κόστος. Ειδικότερα, στις αγροτικές περιοχές που παρατηρούνται υψηλά ποσοστά ανεργίας και φθίνον πληθυσμός, τα έργα ΑΠΕ παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση μεταναστευτικών ροών από αγροτικές σε αστικές περιοχές και στη δημιουργία τοπικών ευκαιριών απασχόλησης (πωλήσεις, εγκατάσταση και συντήρηση συστημάτων ΑΠΕ). Σε αποκεντρωτικό επίπεδο αποτελούν μια επιλογή για την κάλυψη των αγροτικών και της μικρής κλίμακας ενεργειακών αναγκών με αξιόπιστο, προσιτό και βιώσιμο τρόπο. Οι τοπικοί εργαζόμενοι μπορούν να λάβουν ειδική εκπαίδευση, η οποία αυξάνει τα επίπεδα εκπαίδευσης και κατάρτισης του πληθυσμού (Río & Burguillo, 2008).

Η επένδυση σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας μπορεί να συμβάλλει στη διαφοροποίηση της οικονομίας. Αντί για μία ή δύο κύριες πηγές ενεργειακού εφοδιασμού, όπως το πετρέλαιο και ο άνθρακας μπορούν να υπάρχουν πολυάριθμες πηγές που κατανέμονται σε όλη την επικράτεια ανάλογα με τους πόρους (βιομάζα, ηλιακή ενέργεια, αιολική ενέργεια). Μια άλλη οικονομική ευκαιρία μπορεί να δοθεί και σε επίπεδο δήμων, καθώς η μεγαλύτερη οικονομική δραστηριότητα που θα δημιουργηθεί από τα έργα ΑΠΕ, θα οδηγήσει και σε μεγαλύτερη τοπική φορολογική βάση. Επίσης, θα υπάρχει η δυνατότητα εισροής κεφαλαίων από ευρωπαϊκά ταμεία ή από εθνικά και περιφερειακά κονδύλια. (Akella et al., 2009).

Εικόνα 2.1.: Οφέλη Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας



Πηγή: (Ellabban et al., 2014), Ιδία Επεξεργασία

2.2.1. Μειονεκτήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Η εποχιακή διακύμανση που παρουσιάζουν ορισμένες μορφές ΑΠΕ, ανάλογα με την εποχή του έτους και τις καιρικές συνθήκες αποτελεί ένα σημαντικό μειονέκτημα των ΑΠΕ. Για παράδειγμα, η παραγωγή αιολικής ενέργειας είναι πιο δυνατή το χειμώνα σε σχέση με τη θερινή περίοδο, ενώ η ηλιακή ενέργεια παράγει μεγαλύτερες αποδόσεις κατά τους θερινούς μήνες, σε σχέση με τους χειμερινούς (Heide et al., 2010).

Ένας σημαντικός περιορισμός για την περαιτέρω διάδοση των ΑΠΕ, αποτελεί το υψηλό αρχικό κόστος κεφαλαίου, το οποίο εξαρτάται από τη μορφή ΑΠΕ και τις διαθέσιμες τεχνολογίες. Ωστόσο, με το πέρασμα των χρόνων και την εξέλιξη της τεχνολογίας το αρχικό κόστος γίνεται πιο προσιτό και ανταγωνιστικό, σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα. Παράλληλα, ένα άλλο πρόβλημα που πρέπει να ξεπεραστεί είναι η αποθήκευση της ενέργειας, έτσι ώστε να αντιμετωπιστούν εν μέρει οι διακυμάνσεις που παρουσιάζουν ορισμένες μορφές ΑΠΕ (Beaudin et al., 2010).

Λόγω της σημαντικής οπτικής εμβέλειας ορισμένων έργων ΑΠΕ, όπως τα μεγάλα φωτοβολταϊκά πάρκα ή οι ανεμογεννήτριες προκαλούνται σημαντικές αλλαγές στο τοπίο και οπτική διείσδυση των εγκαταστάσεων. Είναι σημαντικό όμως να τονιστεί πως η αντίληψη και αξιολόγηση των τοπίων είναι υποκειμενική και εξαρτάται από την προσωπική άποψη του καθενός (Zoellner et al., 2008).

Παράλληλα, τα μεγάλης κλίμακας έργα ενδέχεται να έχουν αντίκτυπο στα φυσικά οικοσυστήματα της περιοχής. Ειδικά οι ανεμογεννήτριες, που αποτελούν την κύρια πηγή θορύβου υπάρχει κίνδυνος ενόχλησης των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής, αλλά και διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας. Οι ανεμογεννήτριες αποτελούν κίνδυνο και για τα πουλιά της περιοχής που έχουν την τάση να εγκλωβίζονται στις ταχέως κινούμενες λεπίδες (Abbasi & Abbasi, 2000).

2.3. Μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

2.3.1. Αιολική Ενέργεια

Η αιολική ενέργεια παράγεται από την εκμετάλλευση του ανέμου και είναι μια άφθονη, ανεξάντλητη και προσιτή πηγή ενέργειας, η οποία δεν δημιουργεί περιβαλλοντικές πιέσεις. Η αιολική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε άμεσα, ως μηχανική ενέργεια, είτε έμμεσα με τη μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε ηλεκτρική. Μελέτες δυναμικού αιολικής ενέργειας δείχνουν ότι το παγκόσμιο δυναμικό είναι τεράστιο και εκτιμάται σε 26000 TWh/έτος, από το οποίο ένα ποσό της τάξης των 9000 TWh/έτος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικονομικούς και άλλους λόγους (Panwar et al., 2011).

Διαθέσιμες Τεχνολογίες

Το πιο σημαντικό μέρος της αιολικής ενέργειας είναι η ανεμογεννήτρια, η οποία μετατρέπει την αιολική ενέργεια σε μηχανική ισχύ, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες εφαρμογές. Η τεχνολογία των ανεμογεννητριών βελτιώνεται με αξιοσημείωτα γρήγορους ρυθμούς, με αποτέλεσμα ο συγκεκριμένος κλάδος να υφίσταται σημαντικές

εξελίξεις στο σχεδιασμό των ανεμογεννητριών. Πιο συγκεκριμένα, οι σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις και βελτιστοποιήσεις ενός στροβίλου και των εξαρτημάτων τους, έχουν επιφέρει σημαντική βελτίωση στην παραγόμενη ισχύ εξόδου και στην απόδοση.

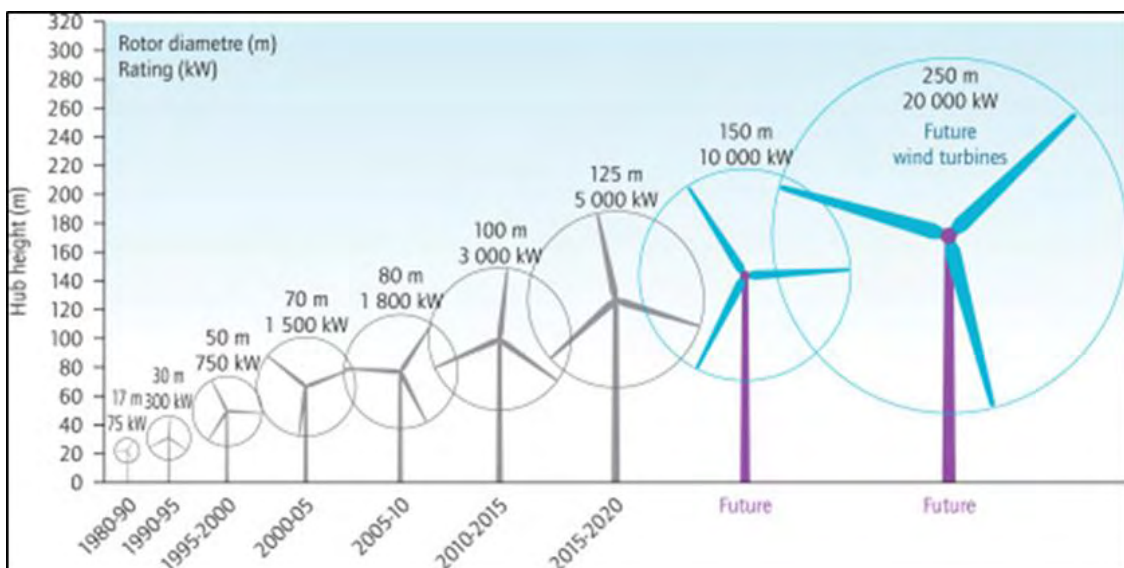
Εικόνες 2.2., 2.3., 2.4.: Ανεμογεννήτριες κατακόρυφου και οριζόντιου άξονα



Πηγή: (Kumar et al., 2016)

Η μέγιστη δέσμευση ανέμου και το μικρότερο δυνατό κόστος είναι δύο βασικά κίνητρα στην έρευνα για τις ανεμογεννήτριες. Σήμερα, οι εμπορικά διαθέσιμες ανεμογεννήτριες κυμαίνονται από αρκετά κιλοβάτ έως αρκετά μεγαβάτ. Η πρόσφατη τάση είναι προς στροβίλους μεγάλης διαμέτρου, καθώς οι μακρύτερες λεπίδες σαρώνουν τον άνεμο από μια μεγαλύτερη περιοχή και παράγουν μεγαλύτερη ενέργεια εξόδου. Μάλιστα σήμερα κυκλοφορούν στην αγορά ανεμογεννήτριες με ύψος περίπου στα 200 μέτρα και διάμετρο ρότορα γύρω στα 150 μέτρα.

Εικόνα 2.5.: Εξέλιξη μεγέθους ανεμογεννήτριας οριζόντιου άξονα



Πηγή: (Koh & Ng, 2016)

Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες είναι κυρίως οριζόντιου άξονα ή κατακόρυφου άξονα και μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε μηχανική. Οι ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα κυριαρχούν στην αιολική βιομηχανία, λόγω της μεγαλύτερης ενεργειακής απόδοσης τους. Οι ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα εγκαθίστανται κοντά στο έδαφος και έχουν μικρότερη έκθεση στον άνεμο, γεγονός που οδηγεί σε λιγότερη ισχύ εξόδου (Kumar et al., 2016).

Εφαρμογές

Οι ανεμογεννήτριες δεν εγκαθίστανται μόνο μεμονωμένα, αλλά μπορούν επίσης να ομαδοποιηθούν ως αιολικά πάρκα. Τέτοιες εκμεταλλεύσεις μπορούν να συνδεθούν με το ηλεκτρικό δίκτυο ή και να ενσωματωθούν με άλλες Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Ωστόσο, η αιολική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την άντληση υπόγειων υδάτων, για την εγχώρια παροχή ηλεκτρικού ρεύματος σε απομακρυσμένες περιοχές, για το φωτισμό δρόμων, καθώς και σε άλλες εφαρμογές αιολικής ενέργειας που περιλαμβάνουν ταχύμετρα και συσκευές, όπως κινητά τηλέφωνα και φορτιστές.

Υπεράκτιες Ανεμογεννήτριες

Οι ανεμογεννήτριες που είναι εγκατεστημένες πέρα από την ακτή είναι γνωστές ως υπεράκτια συστήματα ισχύος. Η ανάπτυξη της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας έχει αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας των σημαντικών αιολικών πόρων που διατίθενται στους ωκεανούς. Ο ανοικτός αιολικός αέρας ρέει με μεγαλύτερη ταχύτητα και ομοιομορφία απ' ότι στην ξηρά και οι υπεράκτιες περιοχές έχουν τη δυνατότητα δημιουργίας μεγαλύτερων μονάδων παραγωγής ενέργειας, με μεγαλύτερες ανεμογεννήτριες. Η αντιμετώπιση θεμάτων, όπως η έλλειψη διαθέσιμων εκτάσεων και πόρων και διάφορα άλλα κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα, που σχετίζονται με τα έργα αιολικής ενέργειας στην ξηρά έχουν οδηγήσει σε μεγάλο ενδιαφέρον για επενδύσεις σε έργα υπεράκτιας ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο (Kumar et al., 2016).

Το υπεράκτιο περιβάλλον παρουσιάζει ορισμένες δυσκολίες, καθώς τα θεμέλια και η πλωτή πλατφόρμα πρέπει να υπολογίσουν το βάρος και το ύψος του στροβίλου και το θαλάσσιο βυθό. Οι υπεράκτιες ανεμογεννήτριες που χρησιμοποιούνται στο εμπόριο μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με τον τύπο των δομών υποστήριξης που χρησιμοποιούνται. Σήμερα πολλοί κατασκευαστές αναπτύσσουν πλωτούς στροβίλους για βαθύτερα νερά που μπορούν να λειτουργήσουν σε βάθος 100-400 μέτρων, ακόμη και σε 700 μέτρα (Koh & Ng, 2016).

Εικόνα 2.6.: Διαφορετικοί τύποι θεμελίωσης για υπεράκτιες ανεμογεννήτριες



Πηγή: (Koh & Ng, 2016)

Προκλήσεις

Η αιολική ενέργεια παρουσιάζει ορισμένες οικονομικές, τεχνικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις. Τα συστήματα αιολικής ενέργειας έχουν υψηλό κόστος εκκίνησης και συνήθως χρειάζονται μεγάλης κλίμακα επενδύσεις και επενδυτικό ρίσκο. Παράλληλα, απαιτείται ανάπτυξη και εκβιομηχάνιση των δομών υποστήριξης για πλωτές και θαλάσσιες εγκαταστάσεις, έτσι ώστε να είναι δυνατή η χωροθέτηση μεγαλύτερων ανεμογεννητριών σε βαθύτερα νερά. Ιδιαίτερη σημαντική κρίνεται η αξιολόγηση των αιολικών πόρων με μελέτες υψηλής ποιότητας και βάσεις δεδομένων με στοιχεία αιολικής ενέργειας, καθώς και σύντομη πρόβλεψη ταχύτητας ανέμου με χρήση κατάλληλων μεθόδων (Kaldellis & Zafirakis).

2.3.2. Ηλιακή Ενέργεια

Η ηλιακή ενέργεια φθάνει στη γη με διάφορες μορφές, όπως η θερμότητα και το φως. Σύμφωνα με μελέτες η παγκόσμια ζήτηση ενέργειας θα μπορούσε να ικανοποιηθεί με συστηματική χρήση της ηλιακής ενέργειας, καθώς είναι άφθονη στη φύση και ελεύθερα διαθέσιμη (Kannan & Vakeesan, 2016). Παρά το τεράστιο δυναμικό και την αύξηση της ευαισθητοποίησης η συμβολή της ηλιακής ενέργειας στον παγκόσμιο ενεργειακό εφοδιασμό παραμένει αμελητέα.

Διαθέσιμες Τεχνολογίες-Εφαρμογές

Ολόκληρη η έννοια της ηλιακής ενέργειας περιλαμβάνεται στη συγκομιδή και στη χρήση της φωτεινής ή και θερμικής ενέργειας που παράγεται από τον ήλιο μέσω των διαθέσιμων τεχνολογιών. Μια ταξινόμηση των σημερινών τεχνολογιών ηλιακής ενέργειας περιλαμβάνει τα παθητικά και ενεργητικά ηλιακά συστήματα. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα συνεπάγονται τη συσσώρευση ηλιακής ενέργειας, χωρίς να μετασχηματίζεται η θερμική ή η φωτεινή ενέργεια σε οποιαδήποτε άλλη μορφή.

Παράδειγμα τέτοιας τεχνολογίας αποτελεί η συλλογή, αποθήκευση και διανομή ηλιακής ενέργειας, με τη μορφή θερμότητας στη θέρμανση των κατοικιών.

Από την άλλη πλευρά, τα ενεργητικά ή θερμικά ηλιακά συστήματα συλλέγουν την ηλιακή ακτινοβολία και χρησιμοποιούν κατάλληλο εξοπλισμό (π.χ. αντλίες) για τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε θερμότητα και ηλεκτρική ενέργεια. Οι πιο γνωστές εφαρμογές αυτού του συστήματος είναι για τη θέρμανση νερού οικιακής ή άλλης χρήσης, για τη θέρμανση και ψύξη χώρων και άλλα (Kabir et al., 2018).

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στα φωτοβολταϊκά συστήματα, τα οποία μετατρέπουν το ηλιακό φως άμεσα σε ηλεκτρική ενέργεια, ενώ αντίθετα τα συστήματα ηλιακής θερμικής ενέργειας χρησιμοποιούν την ηλιακή ακτινοβολία για την παραγωγή ατμού και την κίνηση τουρμπινών, έτσι ώστε να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια (Herzog et al., 2001).

Οι ηλιακές φωτοβολταϊκές μονάδες είναι απλές στο σχεδιασμό, αποτελεσματικές στον χειρισμό και έχουν τη δυνατότητα να δίνουν μεγαλύτερες εκροές από μικρότερες εισροές. Συνεπώς, έχουν τεράστιες εφαρμογές παγκοσμίως και βελτιώνονται συνεχώς για καλύτερα αποτελέσματα. Συνήθως, η χωρητικότητα ενός ηλιακού συστήματος κυμαίνεται από 10-60 MW και η αντοχή διαφέρει ανάλογα με τη συντήρηση και τη φόρτιση. Η αποτελεσματικότητά τους ωστόσο, δεν είναι συνεχής καθώς επηρεάζονται από πολλούς περιβαλλοντικούς παράγοντες και κυρίως από την ένταση του ηλιακού φωτός. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα χρησιμοποιούνται για οικιακές ή και εμπορικές εφαρμογές όπως η ξήρανση, η θέρμανση, η ψύξη, το μαγείρεμα, αλλά και για την μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική (Kannan et al., 2016).

Εικόνες 2.7., 2.8.: Φωτοβολταϊκές Μονάδες σε υποβαθμισμένη γη και σε οικιστικά σύνολα



Πηγή: (Hernandez et al., 2014)

Προοπτικές

Η ηλιακή ενέργεια είναι μια από τις καλύτερες επιλογές για την κάλυψη της μελλοντικής ζήτησης ενέργειας, δεδομένου ότι είναι ανώτερη όσον αφορά τη διαθεσιμότητα, την αποτελεσματικότητα κόστους, την προσβασιμότητα, την ικανότητα και την απόδοση, σε σύγκριση με άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ωστόσο, σε περιοχές με σημαντικά επίπεδα ρύπανσης της ατμόσφαιρας, όπως καυσαέρια και

αερολύματα μπορεί να υπάρξει πρόβλημα στην αποτελεσματικότητα των ηλιακών κυψελών και στη μείωση της απόδοσης τους. Τέλος, ένας ανασταλτικός παράγοντας είναι ότι απαιτούνται τεράστια οικόπεδα, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε μεγάλες κλίμακες.

2.3.3. Υδροηλεκτρική Ενέργεια

Η υδροηλεκτρική ενέργεια προκύπτει από την εκμετάλλευση της δυναμικής ενέργειας του νερού των λιμνών και της κινητικής ενέργειας του νερού των ποταμών. Πιο συγκεκριμένα, οι υδροηλεκτρικές μονάδες συλλέγουν την ενέργεια που παράγεται από το νερό, το οποίο πέφτει από μια κατακόρυφη απόσταση και την μετατρέπουν σε ηλεκτρική ενέργεια. Σε πρώτο στάδιο, η πτώση του νερού διοχετεύεται σε στροβίλους που μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του νερού σε μηχανική και στη συνέχεια μέσω των γεννητριών επιτυγχάνεται η μετατροπή της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική. Η ποσότητα της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, εξαρτάται κυρίως από την κατακόρυφη απόσταση από την οποία πέφτει το νερό και από την παροχή του νερού. Να σημειωθεί πως το ετήσιο τεχνικά διαθέσιμο υδροηλεκτρικό δυναμικό ανέρχεται περίπου σε 14322 TWh/έτος, από το οποίο τα 8000 TWh/έτος είναι σήμερα οικονομικά αξιοποιήσιμο. Το δυναμικό των υδροηλεκτρικών πόρων θα μπορούσε να μεταβληθεί λόγω της κλιματικής αλλαγής (Gürbüz, 2006).

Διαθέσιμες Τεχνολογίες-Εκμεταλλεύσεις

Οι τεχνολογίες υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι τεχνικά ώριμες και τα έργα τους εκμεταλλεύονται έναν πόρο που μπορεί να ποικίλλει προσωρινά. Η λειτουργία των δεξαμενών υδροηλεκτρικής ενέργειας αντικατοπτρίζει συχνά τις πολλαπλές χρήσεις, όπως για παράδειγμα πλημμύρες και έλεγχος της ξηρασίας, άρδευση, πόσιμο νερό και άλλα (Owusu & Asumadu-Sarkodie, 2016).

Οι μονάδες υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι τριών τύπων (Okot, 2013):

- Κατακράτησης: Πρόκειται για ένα μεγάλο υδροηλεκτρικό σύστημα που χρησιμοποιεί φράγμα για την αποθήκευση του νερού του ποταμού σε δεξαμενή. Το νερό που αποθηκεύεται στη δεξαμενή χρησιμοποιείται στη συνέχεια για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
- Εκτροπής: Μια εγκατάσταση εκτροπής διοχετεύει ένα τμήμα ενός ποταμού μέσω ενός καναλιού. Το σύστημα αυτό μπορεί να μην απαιτεί τη χρήση φράγματος.
- Πορείας Ποταμού: Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί νερό μέσα στο φυσικό εύρος ροής του ποταμού και απαιτεί λίγη ή καθόλου συγκράτηση.

Μικρής Κλίμακας Υδροηλεκτρικά Έργα

Για την αποφυγή μεγάλων έργων και εγκαταστάσεων είναι συνηθισμένα τα μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά έργα, που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην υδροδότηση της υπαίθρου και ορίζονται ως μονάδες μικρότερες από 10 MW, 2 MW και 100 KW.

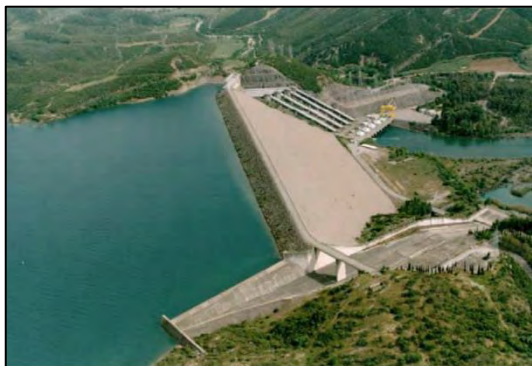
Χρησιμοποιούν κυρίως τη ροή των ποταμών, με αποτέλεσμα να μην απαιτείται η κατασκευή μεγάλων φραγμάτων και δεξαμενών και ως επακόλουθο να δημιουργούν ελάχιστα περιβαλλοντικά προβλήματα, σε σχέση με τις μεγάλες υδροηλεκτρικές μονάδες (Dursun & Gokcol, 2011).

Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα

Η υδροηλεκτρική ενέργεια σε αντίθεση με τις άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι σε θέση να ανταποκριθεί ταχέως στα μεταβαλλόμενα φορτία και να καλύψει τις ώρες αιχμής, διασφαλίζοντας την αξιοπιστία του ηλεκτρικού δικτύου. Έχει μία από τις υψηλότερες αποδόσεις μετατροπής ενέργειας σε περίπου 90% και μπορεί να συμβάλλει στην αποθήκευση των γλυκών υδάτων και στον έλεγχο των πλημμυρών (Scherer & Pfister, 2016).

Ωστόσο, η κατασκευή ενός υδροηλεκτρικού σταθμού απαιτεί μεγάλης κλίμακας έργα και μια καλοσχεδιασμένη μελέτη που απαιτούν μεγάλο αρχικό κεφάλαιο. Η πραγματοποίηση του έργου επηρεάζει και τροποποιεί τις χρήσεις γης της ευρύτερης περιοχής και έχει αντίκτυπο στα υδάτινα οικοσυστήματα και στη ποιότητα των υδάτων. Από τις πιο σοβαρές επιπτώσεις της υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι η κατανάλωση νερού, που υπερβαίνει κατά πολύ την κατανάλωση των περισσότερων άλλων τεχνολογιών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (Gürbüz, 2006).

Εικόνα 2.9., 2.10.: ΥΗΣ Καστρακίου και μικρός ΥΗΣ Γλαύκου αντίστοιχα



Πηγή: (Αργυράκης, 2008)

2.3.4. Βιομάζα

Η ενέργεια που προέρχεται από τη βιομάζα είναι μια από τις πρώτες πηγές ενέργειας της ανθρωπότητας για την κάλυψη ποικίλων ενεργειακών αναγκών, όπως η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η θέρμανση κατοικιών, η τροφοδοσία οχημάτων και η παροχή θερμότητας για βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Το δυναμικό της βιομάζας περιλαμβάνει υποπροϊόντα και κατάλοιπα της φυτικής, ζωικής και δασικής παραγωγής. Ο «όρος» βιομάζα αναφέρεται στη δασοκομία, τις καλλιέργειες, τα φυτά καθώς και τα αγροτικά, βιομηχανικά και οικιακά απόβλητα. Συνεπώς, η βιομάζα είναι άμεσα ή έμμεσα το αποτέλεσμα της ανάπτυξης των φυτών και η ενέργεια που παράγεται από τη βιομάζα προέρχεται από φυτικές ύλες, απόβλητα γεωργικών, δασικών και ζωικών διεργασιών,

καθώς και βιομηχανικά και αστικά απόβλητα. Να αναφερθεί πως το βιοαέριο αποτελεί προϊόν της επεξεργασίας της βιομάζας.

Η βιομάζα είναι η τέταρτη μεγαλύτερη πηγή ενέργειας μετά τον άνθρακα, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο και υπολογίζεται σε περίπου 10% της παγκόσμιας πρωτογενούς ενέργειας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή διαφορετικών μορφών ενέργειας παρέχοντας όλες τις ενεργειακές υπηρεσίες που απαιτούνται σε μια σύγχρονη κοινωνία (Ladanai & Vinterbäck, 2009).

Εικόνα 2.11.: Πηγές βιομάζας



Πηγή: (Χρήστου, 2007)

Διαθέσιμες Τεχνολογίες-Προοπτικές

Οι διεργασίες μετατροπής της βιομάζας βασίζονται κυρίως σε δύο οδούς: τη θερμοχημική και βιοχημική μετατροπή. Η διαδικασία μετατροπής της βιομάζας επιλέγεται συνήθως με βάση την επιθυμητή τελική μορφή για την ενέργεια, τα περιβαλλοντικά πρότυπα, την ποσότητα και τον τύπο της διαθέσιμης βιομάζας. Στις θερμοχημικές διεργασίες μετατροπής υπάρχουν τρεις βασικές επιλογές, οι οποίες είναι η άμεση καύση, η πυρόλυση και η αεριοποίηση. Στη βιοχημική μετατροπή υπάρχουν δύο βασικές διεργασίες, η αναερόβια χώνευση και η ζύμωση (Ferreira et al., 2017).

Από τις διεργασίες που προαναφέρθηκαν πιο ώριμες τεχνολογικά είναι η καύση και η αξιοποίηση του βιοαερίου, που προκύπτει από την αναερόβια χώνευση γι' αυτό και χρησιμοποιούνται παραπάνω. Η καύση της βιομάζας είναι η λιγότερο σύνθετη οδός μετατροπής και αναφέρεται στην καύση βιομάζας παρουσία αέρα. Για τα συστήματα καύσης βιομάζας διατίθενται από μικροί οικιακοί λέβητες έως λέβητες μεγάλης ισχύος πολλών εκατοντάδων MWth. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα της καύσης βιομάζας σχετικά με τις άλλες δύο θερμοχημικές διεργασίες είναι η ευελιξία, που επιτρέπει ένα

ευρύ φάσμα πρώτων υλών από χαμηλή, έως υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία, όπως φλούδα, γεωργικά κατάλοιπα και άλλα (Cutz et al., 2016).

Η αεριοποίηση είναι μία από τις σημαντικότερες περιοχές έρευνας και ανάπτυξης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς αποτελεί την κύρια εναλλακτική λύση για την άμεση καύση. Τα κύρια πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι ότι:

- Επιτυγχάνει υψηλότερη ηλεκτρική απόδοση με κόστος παρόμοιο.
- Υφίσταται σημαντικές εξελίξεις και προηγμένες τεχνολογίες.
- Ενθαρρύνει μια πιθανή αντικατάσταση του φυσικού αερίου, που χρησιμοποιείται σε βιομηχανικούς φούρνους και λέβητες (Toklu, 2017).

Η βιομάζα διαφέρει από τις υπόλοιπες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στο γεγονός ότι ποικίλει ο πόρος και ότι υπάρχουν πολλές διαδικασίες μετατροπής της σε ενέργεια. Ωστόσο, η αξιοποίηση της βιομάζας έχει από τη φύση της ορισμένες δυσκολίες που πρέπει να ξεπεραστούν. Ένας από τους μεγαλύτερους ανασταλτικούς παράγοντες είναι το κόστος μεταφοράς, ειδικά σε περιπτώσεις που η απόσταση του τόπου παραγωγής από τη μονάδα παραλαβής είναι μεγάλη, το κόστος παραγωγής αυξάνεται σε μεγάλο βαθμό. Παράλληλα, απαιτούνται μεγάλες εκτάσεις, εξαιτίας της εποχιακής διακύμανσης συγκομιδής της βιομάζας, για την κατασκευή αποθηκευτικών χώρων. Σε περιπτώσεις αποθήκευσης υγρής βιομάζας η πολυπλοκότητα αυξάνεται, διότι απαιτείται εξοπλισμός για τη ξήρανση της βιομάζας (Ο ενεργειακός τομέας στη Θεσσαλία: Παρούσα Κατάσταση και Προοπτικές, 2013).

2.3.5. Γεωθερμική Ενέργεια

Η γεωθερμική ενέργεια προέρχεται από τη θερμική ενέργεια που παράγεται και αποθηκεύεται στο εσωτερικό της γης. Η ενέργεια περιέχεται στο γεωθερμικό υγρό, το οποίο μπορεί να είναι νερό σε φάση ατμού, υγρό ή και μίγμα και των δύο. Η γεωθερμική ενέργεια βρίσκεται συνήθως σε βάθος μεγαλύτερο από 1 χλμ κάτω από την επιφάνεια της γης, όπου η θερμοκρασία μπορεί να φθάνει τους 6650 °C. Εκτιμάται ότι η ενέργεια που προκύπτει μπορεί να φθάσει τα 42 εκατομμύρια MW. Η γεωθερμική ενέργεια οφείλεται σε τρία σημαντικά στοιχεία που βρίσκονται σε μια συγκεκριμένη θέση στο κέντρο της γης και είναι: πηγή θερμότητας, νερό και διαπερατό στρώμα (Nasruddin et al., 2016).

Το γεωλογικό δυναμικό για τη γεωθερμική ενέργεια στην Ευρώπη και στον κόσμο είναι τεράστιο και υπερβαίνει την τρέχουσα ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας σε πολλές χώρες. Ωστόσο, ένα μικρό ποσοστό της γεωθερμικής ενέργειας μπορεί να αξιοποιηθεί με τις τωρινές συνθήκες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας εξαρτάται από το δυναμικό που είναι οικονομικά αξιοποιήσιμο. Με το πέρασμα των χρόνων το δυναμικό αυτό όλο και αυξάνεται, εξαιτίας των οικονομικών κλίμακας, της τεχνολογίας και των καινοτόμων γεωτρήσεων (Miranda-Barbosa et al., 2017).

Διαθέσιμες Τεχνολογίες-Εφαρμογές

Η γεωθερμική ενέργεια μπορεί να αξιοποιηθεί με διάφορες τεχνολογίες και να διοχετευθεί σε διάφορες χρήσεις. Η αξιοποίηση της εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη θερμοκρασία, την ενθαλπία του γεωθερμικού υγρού και τη γεωλογική δομή της περιοχής. Ανάλογα με την ενθαλπία η γεωθερμική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί, είτε για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είτε σε άλλες εφαρμογές.

Η άμεση εφαρμογή της γεωθερμικής ενέργειας μπορεί να περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία τελικών χρήσεων, όπως θέρμανση χώρων, υδατοκαλλιέργειες, βιομηχανικές διεργασίες, θέρμανση θερμοκηπίων και εδαφών, ιαματικές πηγές και άλλες εφαρμογές. Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται είναι απλή, αξιόπιστη και αποδεδειγμένη σε ολόκληρο τον κόσμο. Η άμεση εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιήσει γεωθερμικούς πόρους υψηλής και χαμηλής ενθαλπίας και ως εκ τούτου είναι πολύ πιο διαδεδομένη από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (Fridleifsson, 2001).

Εικόνες 2.12., 2.13.: Θέρμανση θερμοκηπίου με γεωθερμική ενέργεια και γεωθερμική μονάδα ηλεκτροπαραγωγής στην Κένυα αντίστοιχα



Πηγή: (Mburu, 2014)

Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας χρησιμοποιούν τις σταθερές θερμοκρασίες κοντά στην επιφάνεια της γης για θέρμανση και ψύξη κτιρίων ή κατασκευών. Η αρχή είναι ότι μεταφέρουν θερμότητα από το έδαφος, κατά τη διάρκεια του χειμώνα και αντιστρέφουν τη διαδικασία το καλοκαίρι.

Η γεωθερμική ενέργεια που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας απαιτεί νερό ή ατμό σε υψηλές θερμοκρασίες (περίπου 150-370° C) και αναφέρεται συνήθως σε γεωθερμική μονάδα ηλεκτροπαραγωγής. Η γεωθερμική μονάδα ηλεκτροπαραγωγής είναι φιλική προς το περιβάλλον, καθώς οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι 12 φορές μικρότερες από ένα σταθμό ηλεκτροπαραγωγής από καύση άνθρακα. Επίσης, η απαιτούμενη έκταση για τη γεωθερμική μονάδα παραγωγής ενέργειας είναι μικρότερη από την έκταση που απαιτεί ο συμβατικός σταθμός ηλεκτροπαραγωγής. Υπάρχουν σήμερα τρεις τύποι τέτοιων σταθμών, που βάση της τεχνολογίας τους διαχωρίζονται σε χρήση ξηρού ατμού, χρήση ακαριαίου ατμού και δυαδικός κύκλος. Σήμερα, σημαντική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμικούς πόρους περιορίζεται επί του παρόντος σε χώρες που βρίσκονται κοντά

στα όρια των τεκτονικών πλακών, όπως η Γουατεμάλα, το Ελ Σαλβαδόρ, η Ισλανδία και άλλες (Nasruddin et al., 2016).

Προκλήσεις-Προοπτικές

Εάν χρησιμοποιηθεί σωστά η τεράστια ποσότητα θερμικής ενέργειας από το εσωτερικό της γης υπάρχει η δυνατότητα να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια για όλο τον πληθυσμό του πλανήτη για χιλιετίες. Η θερμική ισχύς της γης είναι σταθερή και μπορεί να χρησιμοποιηθεί αξιόπιστα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η σημερινή γενιά των γεωθερμικών μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιεί νερό ή ατμό από υδροφόρο ορίζοντα, σε σχετικά χαμηλό βάθος μικρότερο από 2 χιλιόμετρα. Επειδή δεν υπάρχουν πολλοί υδροφόροι ορίζοντες υψηλής θερμοκρασίας σε αυτά τα βάθη, η τρέχουσα τεχνολογία περιορίζεται σε περιοχές που βρίσκονται κοντά στα όρια των τεκτονικών πλακών.

Οι τάσεις στη χρήση γεωθερμικών πόρων δείχνουν ότι η επόμενη γενιά γεωθερμικών μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας θα λειτουργεί με πόρους χαμηλών θερμοκρασιών και γύρω στους 100-150° C. Επίσης, θα υπάρχει η δυνατότητα αξιοποίησης των πόρων που βρίσκονται κοντά σε ξηρούς, θερμούς βράχους και βρίσκονται συνήθως σε βαθύτερες τοποθεσίες και όχι απαραίτητα κοντά στα όρια τεκτονικών πλακών. Η χρήση θερμών ξηρών πετρωμάτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας απαιτεί νέες και πιο εξελιγμένες τεχνολογίες που δεν έχουν δοκιμαστεί ακόμα και αποτελούν σημαντική πρόκληση για το μέλλον (Michaelides, 2016).

2.3.6. Κυματική Ενέργεια

Η ενέργεια των κυμάτων προέρχεται από τους ανέμους, οι οποίοι φυσούν στις θάλασσες και αυτή η μεταφορά ενέργειας παρέχει μια φυσική συγκέντρωση αιολικής ενέργειας κοντά στην επιφάνεια του νερού. Τα κύματα μετά τη δημιουργία τους έχουν τη δυνατότητα να ταξιδεύουν χιλιάδες χιλιόμετρα με μικρή απώλεια ενέργειας. Η ενέργεια που εμφανίζεται σε θαλάσσια κύματα βαθέων υδάτων μπορεί να είναι πολύ μεγάλη. Πιο κοντά στην ακτογραμμή η ένταση της ενέργειας του κύματος μειώνεται εξαιτίας της αλληλεπίδρασης με το βυθό της θάλασσας. Η κυματική ενέργεια μπορεί να προέρχεται από τα κύματα, τα παλιρροιακά ρεύματα, τα ωκεάνια ρεύματα, τις μεταβολές της θερμικής ενέργειας των ωκεανών και τα επίπεδα αλατότητας, με την κάθε προέλευση να απαιτεί διαφορετικές τεχνολογίες μετατροπής (Clément et al., 2002).

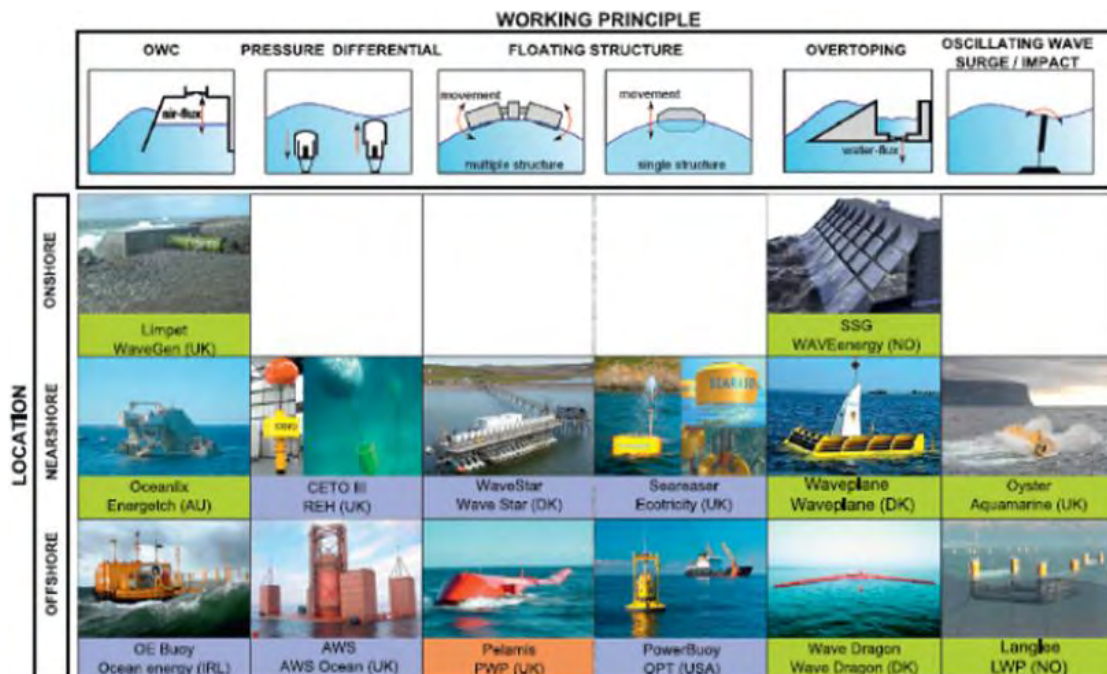
Διαθέσιμες Τεχνολογίες

Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία τεχνολογιών κυματικής ενέργειας που χρησιμοποιείται ανάλογα με το πλάτος κύματος, την τοποθεσία (ακτογραμμή, κοντά στην ακτή, υπεράκτια) και την επιθυμητή αρχή λειτουργίας του συστήματος. Οι νέες τεχνολογίες αντικαθιστούν αυτές που εγκαταλείπονται με εξελιγμένα συστήματα και νέες έννοιες. Παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένες τεχνολογίες που έφθασαν στο στάδιο του

πρωτότυπου ή τουλάχιστον αποτέλεσαν αντικείμενο εκτεταμένης αναπτυξιακής προσπάθειας και είναι:

- Οι ταλαντευόμενες γεννήτριες υδάτινων στηλών (OWC), που βρίσκονται στην ακτογραμμή ή κοντά στην ακτή και στερεώνονται σε βραχώδεις περιοχές ή στο βυθό. Τα συγκεκριμένα συστήματα έχουν το πλεονέκτημα της ευκολότερης εγκατάστασης και συντήρησης και δεν απαιτούν αγκυροβολήσεις σε βαθιά νερά και μακριά υποβρύχια καλώδια.
- Τα συστήματα που αναπτύσσονται με ταλαντώσεις (Oscillating body systems) και αποτελούν υπεράκτιες ταλαντευόμενες συσκευές που επιπλέουν ή πιο σπάνια είναι πλήρως βυθισμένες. Αξιοποιούν τα ισχυρότερα κύματα που βρίσκονται σε πιο βαθιά νερά (συνήθως πάνω από 40 μέτρα βάθος) και αποτελούν πιο πολύπλοκα συστήματα καθώς παρουσιάζουν προβλήματα σχετικά με την πρόσδεση, την πρόσβαση για συντήρηση και την ανάγκη για μεγάλο μήκους υποβρύχια ηλεκτρικά καλώδια.
- Οι μετατροπείς υπερπλήρωσης (Overtopping converters) που είναι ένα διαφορετικός τρόπος μετατροπής της ενέργειας των κυμάτων που στοχεύει να συλλάβει το νερό που βρίσκεται κοντά στην κορυφή του κύματος και να το εισάγει με υπερχειλίση σε δεξαμενή, όπου βρίσκεται πιο ψηλά από τη μέση στάθμη της θάλασσας. Η δυναμική ενέργεια του αποθηκευμένου νερού μετατρέπεται σε χρήσιμη μέσω υδραυλικών στροβίλων (Falcão, 2010).

Εικόνα 2.14.: Θέση, τεχνολογία και αρχή λειτουργίας των βασικών μετατροπέων κυμάτων



Πηγή: (López et al., 2013)

Προκλήσεις-Προοπτικές

Η κυματική ενέργεια για να γίνει εμπορικά ανταγωνιστική στην παγκόσμια αγορά ενέργειας πρέπει να ξεπεράσει ορισμένα τεχνικά και μη εμπόδια και να ανταπεξέλθει στις προκλήσεις. Τα κύματα είναι μια πηγή ενέργειας με μεγάλες δυνατότητες που την καθιστούν ιδιαίτερα ελκυστική, αν και πρέπει να ανταγωνιστεί πιο ώριμες τεχνολογίες, όπου η επένδυση γίνεται ήδη. Η αξιοποίηση της κυματικής ενέργειας απαιτεί μεγάλα χρηματικά ποσά που καθιστούν την επένδυση σε αυτές τις τεχνολογίες πολύ πιο δύσκολη. Επομένως, η επιστημονική κοινότητα οφείλει να εντατικοποιήσει τις προσπάθειες για μια τεχνολογία πιο βιώσιμη, αποδοτική και οικονομικά προσιτή. Για την ανάπτυξη της τεχνολογίας κυματικής ενέργειας είναι απαραίτητη η γνώση του απαραίτητου κυματικού δυναμικού και η εκτίμηση της ισχύος για την επιλογή κατάλληλων τοποθεσιών εκμετάλλευσης (López et al., 2013).

3. Πολιτικές Ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Ένα από τα πιο σημαντικά ζητήματα της σημερινής εποχής είναι η ενεργειακή πολιτική, η οποία συνδέεται σημαντικά με την πρόληψη της κλιματικής αλλαγής και την προώθηση των ΑΠΕ. Τόσο η διεθνής, όσο και η ευρωπαϊκή κοινότητα δίνουν μια νέα πολιτική διάσταση στο θέμα της ενέργειας. Μάλιστα, η ΕΕ εστιάζει σε ευρωπαϊκούς στόχους μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου, τόσο σε επίπεδο ΕΕ, όσο και σε επίπεδο κρατών μελών. Παρακάτω γίνεται μια σύντομη αναφορά στα κυριότερα σημεία της διεθνούς και ευρωπαϊκής πολιτικής, καθώς και στην εξέλιξη του ελληνικού θεσμικού πλαισίου για τις ΑΠΕ, με αναφορά στα σημαντικότερα νομοθετήματα.

3.1. Πολιτικές Ανάπτυξης των ΑΠΕ διεθνώς

Η έλλειψη ανεξάντλητων πόρων σε συνδυασμό με περιβαλλοντικά προβλήματα, που οφείλονται στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα έχει οδηγήσει στην εισαγωγή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν μια εναλλακτική επιλογή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, με τεράστιο αξιοποιήσιμο δυναμικό που μπορεί να καλύψει την παγκόσμια ζήτηση ενέργειας (Amrongsah et al., 2014).

Το πρώτο βασικό νομοθέτημα που θέσπισε κανόνες διεθνούς δικαίου, σχετικά με την ενέργεια είναι η «Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή», η οποία υπεγράφη από την Ευρωπαϊκή Ένωση και 154 χώρες το 1992 στο Ρίο. Η Σύμβαση δεν θέτει νομικά δεσμευτικές υποχρεώσεις, αλλά θέτει ένα πλαίσιο αρχών και υποχρεώσεων σχετικά με την κλιματική πολιτική. Τα κράτη-μέλη έχουν την υποχρέωση να συμμετέχουν στη διεθνή προσπάθεια για μείωση και σταθεροποίηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, μέσω της διεθνούς περιβαλλοντικής συνεργασίας (Καραγεώργου, 2005).

Στη συνέχεια, το Πρωτόκολλο του Κυότο υπογράφηκε το Δεκέμβριο του 1997 και αποτελεί τη σημαντικότερη διεθνή νομοθετική πράξη. Για πρώτη φορά τέθηκαν περιορισμοί για τις εκβιομηχανισμένες χώρες, με στόχο τη μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου την περίοδο 2008-2012, κατά περίπου 5% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Η ΕΕ υιοθέτησε το πρωτόκολλο με την απόφαση 2002/358 και δέχθηκε μια μείωση των εκπομπών αερίων κατά 8%, το οποίο μπορεί να κατανείμει μεταξύ των κρατών-μελών της (Viguiet et al., 2003).

Ακολούθησε η Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής στο Γιοχάνεσμπουργκ της Νοτίου Αφρικής το 2002 για τη βιώσιμη ανάπτυξη, όπου συμφωνήθηκε η προώθηση των ΑΠΕ και η αύξηση του συνολικού τους μεριδίου, χωρίς να τεθεί κάποιος συγκεκριμένος στόχος (Frantzius, 2004).

Ακολούθησαν και άλλες παγκόσμιες διασκέψεις σχετικές με την κλιματική αλλαγή και την ενέργεια, όπως η Παγκόσμια Διάσκεψη της Βόννης που πραγματοποιήθηκε το 2004 και τονίστηκε η σημασία των ΑΠΕ σε παγκόσμιο επίπεδο και η Διάσκεψη στο Μπαλί

της Ινδονησίας το 2007, όπου συζητήθηκε το ενδεχόμενο αντικατάστασης του Πρωτοκόλλου του Κιότο (Μπραβάκου, 2011).

3.2. Ευρωπαϊκές πολιτικές και στόχοι για τις ΑΠΕ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχοντας ως προτεραιότητα την πρόληψη της κλιματικής αλλαγής και τη μείωση των εισαγωγών ενέργειας από άλλες περιοχές της υφηλίου, έχει διαμορφώσει τη δικιά της ενεργειακή στρατηγική. Παρακάτω γίνεται αναφορά στις σημαντικότερες προσπάθειες της ΕΕ, να καθορίσει την πολιτική και τους στόχους της, σχετικά με την ενέργεια και τις ΑΠΕ.

3.2.1. Γενικές Αρχές της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής

Ο καθορισμός των στόχων της ενεργειακής πολιτικής είναι το αποτέλεσμα μιας εξελικτικής διαδικασίας που διαμορφώνεται γύρω από ορισμένους βασικούς άξονες που αφορούν την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την εξασφάλιση της ανταγωνιστικότητας. Σύμφωνα με τη συνθήκη της Λισσαβόνας η νέα Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Στρατηγική επιδιώκει:

- Να διασφαλίζει τη λειτουργία της αγοράς ενέργειας
- Να διασφαλίζει την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού
- Να προωθεί την ενεργειακή αποδοτικότητα, την εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς και την ανάπτυξη νέων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Να προωθεί τη διασύνδεση των δικτύων

Η ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας στην ΕΕ στοχεύει στη διασφάλιση μιας λειτουργικής αγοράς ενέργειας, όπου η ενέργεια θα διοχετεύεται απρόσκοπτα σε όλα τα κράτη της ΕΕ, χωρίς τεχνικά ή ρυθμιστικά εμπόδια. Νέοι προμηθευτές φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας, θα μπορούν να εισέλθουν στις αγορές των κρατών-μελών και να ανταγωνίζονται ελεύθερα, προσφέροντας στους καταναλωτές πιο προσιτές και ανταγωνιστικές τιμές (COM/2014/0634 final).

Παράλληλα, η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού αποτελεί ένα από τα βασικά στοιχεία της ενεργειακής πολιτικής. Η αύξηση των ενεργειακών αναγκών, σε συνδυασμό με την εξάρτηση από εισαγόμενες μορφές ενέργειας και λαμβάνοντας υπόψη τα σημερινά γεωπολιτικά δεδομένα απαιτούν τη μείωση της εξάρτησης της Ευρώπης από τον εξωτερικό εφοδιασμό. Η διαφοροποίηση των διαύλων εφοδιασμού και η αύξηση της εγχώριας παραγωγής ενέργειας, μπορούν να συντελέσουν στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού.

Βασική πρόκληση αποτελεί η εξοικονόμηση ενέργειας, που προέρχεται ουσιαστικά από την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Μέσω συγκεκριμένων μέτρων και δράσεων, που αφορούν κυρίως τον κτιριακό τομέα και τη μείωση κατανάλωσης ενέργειας στα νοικοκυριά, τις επιχειρήσεις και το δημόσιο τομέα είναι εφικτή η ενίσχυση του ενεργειακού εφοδιασμού της ΕΕ. Επίσης, οι ΑΠΕ αποτελούν βασική συνιστώσα στην ευρωπαϊκή ενεργειακή στρατηγική, καθώς συμβάλλουν στη μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στην εξασφάλιση της εγχώριας ενεργειακής ασφάλειας.

Για την ομαλή λειτουργία της αγοράς ενέργειας και για την ικανοποίηση των ενεργειακών αναγκών απαιτείται ο εκσυγχρονισμός και η ανάπτυξη ενεργειακών δικτύων. Απαιτείται η δημιουργία αγωγών υψηλής τάσης και διακρατικών αγωγών φυσικού αερίου, που θα καθιστούν πιο ευέλικτη τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας για την καλύτερη διαχείριση των αιχμών κατανάλωσης.

3.2.2. Εξέλιξη της Ευρωπαϊκής Πολιτικής για τις ΑΠΕ

Πράσινη Βίβλος (96/576)

Η πρώτη προσπάθεια διαμόρφωσης Κοινοτικού Πλαισίου ενεργειακής πολιτικής έγινε το Νοέμβριο του 1996, όταν η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε την Πράσινη Βίβλο. Η Πράσινη Βίβλος περιλαμβάνει την προώθηση μιας στρατηγικής, που στοχεύει στην απεξάρτηση των κρατών μελών της από τις συμβατικές μορφές ενέργειας. Επομένως, η εκμετάλλευση των ΑΠΕ θα έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των εκπομπών αερίων διοξειδίου του άνθρακα και κατ' επέκταση την επίτευξη της αειφόρου οικονομικής ανάπτυξης.

Συγκεκριμένα, οι στόχοι της Πράσινης Βίβλου είναι οι εξής:

- Αύξηση της χρήσης των ΑΠΕ σε ποσοστό 12% στην εσωτερική ενεργειακή πολιτική της ΕΕ με χρονικό ορίζοντα το 2010.
- Συνεργασία των κρατών μελών σχετικά με τις ΑΠΕ και ενσωμάτωση στη νομοθεσία τους των σχετικών εφαρμογών.
- Ενδυνάμωση των κοινοτικών πολιτικών (COM(96) 576).

Λευκή Βίβλος (97/599)

Η Λευκή Βίβλος για μια κοινοτική πολιτική και ένα σχέδιο δράσης παρουσιάστηκε το Νοέμβριο του 1997 στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Η στρατηγική της Λευκής Βίβλου για τις ΑΠΕ θέτει ως στόχους την επίτευξη της ανταγωνιστικότητας, την ασφάλεια εφοδιασμού και την αειφόρο ανάπτυξη, μέσω της προστασίας του περιβάλλοντος. Παράλληλα, στοχεύει στην αύξηση της συμμετοχής των ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, με καθορισμό του κοινοτικού στόχου σε 12% για το 2010. Η επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου θα επιτευχθεί μέσα από ένα σχέδιο δράσης, που περιλαμβάνει συγκεκριμένες ενέργειες (COM/2001/0069 final).

Κοινοτική Οδηγία 96/92/EK

Η Οδηγία 96/92/EK έθεσε το βασικό πλαίσιο ρύθμισης της απελευθέρωσης της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, καθορίζοντας κοινούς κανόνες σχετικά με την παραγωγή, τη μεταφορά και τη διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας. Ορίζονται οι κανόνες που αφορούν τόσο την οργάνωση και λειτουργία του τομέα, αλλά και την πρόσβαση στην αγορά. Θέτονται τα κριτήρια και οι διαδικασίες που απαιτούνται για την υποβολή των προσφορών και τη χορήγηση των αδειών, καθώς και την εκμετάλλευση των δικτύων.

Κοινοτική Οδηγία 2001/77/EK

Η Οδηγία 2001/77/EK θέτει τις βάσεις για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ, στην εσωτερική αγορά. Για πρώτη φορά τα κράτη μέλη υποχρεώνονται να ορίσουν εθνικούς στόχους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, που θα παράγεται από ΑΠΕ ως το 2010 και οφείλουν να δημοσιεύουν μία έκθεση που περιλαμβάνει την εξέταση της επίτευξης των εθνικών στόχων τους ανά διετία.

Ειδικότερα ορίζεται ότι οι ΑΠΕ θα πρέπει να αποτελούν το 12 % της ακαθάριστης εθνικής κατανάλωσης ενέργειας και το 22,1% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ.

Κοινοτική Οδηγία 2003/30/EK

Η παρούσα Οδηγία προωθεί την αύξηση της χρήσης βιοκαυσίμων και άλλων ανανεώσιμων καυσίμων και τον περιορισμό του πετρελαίου ντίζελ ή της βενζίνης στον τομέα των μεταφορών σε κάθε κράτος μέλος, έτσι ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι και οι αντίστοιχες δεσμεύσεις για την κλιματική αλλαγή, τον εφοδιασμό και την προώθηση των ΑΠΕ. Καθορίζονται ενδεικτικοί στόχοι για τα κράτη μέλη σύμφωνα με τους οποίους, η χρήση των βιοκαυσίμων να αποτελεί το 2% επί του συνόλου της βενζίνης και του πετρελαίου κίνησης, που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές, μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου του 2005 και ποσοστό 5,75% μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου του 2010.

Κοινοτική Οδηγία 2003/54/EK

Η Οδηγία 2003/54/EK καταργεί την Οδηγία 96/92/EK και ορίζει κοινές αρχές σχετικά με την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Η Οδηγία ρυθμίζει την παραγωγή, τη μεταφορά, τη διανομή και την προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, ενώ εξασφαλίζει στους προμηθευτές ότι θα μπορούν πάντα να πουλούν και να μεταφέρουν ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ, εφόσον υπάρχει πηγή.

Κοινοτική Οδηγία 2004/8/EK

Η Οδηγία 2004/8/EK βασίζεται στην αύξηση της ζήτησης για χρήσιμη θερμότητα και στην εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας στην εσωτερική αγορά ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη τις εθνικές συνθήκες και ιδιαιτερότητες, ιδίως όσον αφορά τις κλιματικές και οικονομικές συνθήκες.

Η Οδηγία καθορίζει μια μέθοδο υπολογισμού της ηλεκτρικής ενέργειας από συμπαραγωγή και υποχρεώνει τα κράτη μέλη να διασφαλίσουν, πως η προέλευση της ηλεκτρικής ενέργειας που διατίθεται προς πώληση παράγεται από συμπαραγωγή υψηλής απόδοσης. Ωστόσο, δεν θεσπίζει ποσοτικούς στόχους για την ελάχιστη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από συμπαραγωγή (Martínez et al., 2009).

Κοινοτική Οδηγία 2006/32/EK

Με την παρούσα Οδηγία για τις ενεργειακές υπηρεσίες τα κράτη μέλη προκειμένου να εξασφαλίσουν την ενεργειακή απόδοση με οικονομικά αποδοτικό τρόπο παρέχονται μηχανισμοί, κίνητρα και ενδεικτικοί στόχοι προκειμένου να ξεπεραστούν τυχόν εμπόδια και να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας. Τα κράτη-μέλη προσπαθούν να επιτύχουν μέσω των ενδεικτικών στόχων εξοικονόμηση ενέργειας που ανέρχεται σε 9%, υιοθετώντας εφικτά μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

3.2.3. «Δέσμη για το κλίμα και την ενέργεια»

Τον Μάρτιο του 2007 το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο ενέκρινε τους εξής στόχους, σχετικά με τη στρατηγική «Ευρώπη 2020» για έξυπνη, βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη:

- Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.
- Αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική ενεργειακή κατανάλωση σε 20%.
- Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 20%.

Τον Ιανουάριο του 2008 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε δεσμευτική νομοθεσία για την υλοποίηση των στόχων 20-20-20. Η γνωστή ως «δέσμη για το κλίμα και την ενέργεια», η οποία συμφωνήθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο τον Δεκέμβριο του 2008 και έγινε νόμος τον Ιούνιο του 2009, περιλαμβάνει τα παρακάτω νομοθετήματα:

- Την Οδηγία 2009/29/EK «για τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/EK με στόχο τη βελτίωση και την επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου της Κοινότητας»
- Την απόφαση 406/2009/EK «περί των προσπαθειών των κρατών μελών να μειώσουν τις οικείες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, ώστε να τηρηθούν οι δεσμεύσεις της Κοινότητας για μείωση των εκπομπών αυτών μέχρι το 2020»
- Οδηγία 2009/28/EK «σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές» η οποία τροποποιεί και καταργεί τις Οδηγίες 2001/77/EK και 2003/30/EK.
- Οδηγία 2009/31/EK «σχετικά με την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς» (ΥΠΕΚΑ, 2017).

Η Οδηγία 2009/28/EK για τις ΑΠΕ θέτει ως στόχο το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας να ανέρχεται σε τουλάχιστον 20% έως το 2020 και το ποσοστό αυτό να κατανέμεται σε εθνικούς δεσμευτικούς υπο-στόχους, ανάλογα τα σημεία εκκίνησης των κρατών μελών. Κάθε κράτος-μέλος πρέπει να δημοσιεύει εθνικά σχέδια δράσεις, περιγράφοντας την πορεία των υποχρεωτικών στόχων για το 2020, σχετικά με το ποσοστό της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που καταναλίσκονται στις μεταφορές, στους τομείς της ηλεκτρικής ενέργειας, της θέρμανσης και της ψύξης.

3.2.4. Πορεία ανάπτυξης των ΑΠΕ προς το 2020

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η ΕΕ έχει καθορίσει δεσμευτικό στόχο για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προώθηση των ΑΠΕ, έτσι ώστε να αντιπροσωπεύουν το 20% της κατανάλωσης ενέργειας ως το 2020. Σύμφωνα με την έκθεση προόδου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές που δημοσιεύθηκε το Φλεβάρη του 2017, το μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση εσωτερικής ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης ανήλθε σε ποσοστό 16% το έτος 2014, ενώ το 2015 το μερίδιο των ΑΠΕ εκτιμήθηκε σε 16,4%. Τα συγκεκριμένα ποσοστά αντικατοπτρίζουν την καλή πορεία της ΕΕ και των κρατών μελών για την επίτευξη των στόχων, αν και απαιτείται προσπάθεια ακόμα για την επίτευξη των στόχων. Μάλιστα, προβλέπεται ότι η ΕΕ θα παράγει το 21% της ενέργειας από ΑΠΕ ως το 2020.

Πίνακας 3.1.: Επισκόπηση της προόδου των κρατών μελών προς τους στόχους στο πεδίο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για το 2020

Κράτος μέλος	ΑΠΕ-σύνολο							
	Μερίδιο ΑΠΕ 2013	Μέσο μερίδιο ΑΠΕ 2013/2014	Ενδεικτική πορεία ΑΠΕ (2013/2014)	Μερίδιο ΑΠΕ 2014	Μερίδιο ΑΠΕ 2015 (προσεγγιστικές τιμές)	Ενδεικτική πορεία ΑΠΕ (2015/2016)	Προβλεπόμενο μερίδιο ΑΠΕ 2020 (PRIMES Ref 2016)	Στόχος ΑΠΕ 2020
	% τελική κατανάλωση							
AT	32.3%	32.7%	26.5%	33.1%	33.6%	28.1%	35.2%	34.0%
BE	7.5%	7.8%	5.4%	8.0%	7.3%	7.1%	13.9%	13.0%
BG	19.0%	18.5%	11.4%	18.0%	18.4%	12.4%	20.9%	16.0%
CY	8.1%	8.5%	5.9%	9.0%	9.1%	7.4%	14.8%	13.0%
CZ	12.4%	12.9%	8.2%	13.4%	13.6%	9.2%	13.5%	13.0%
DE	12.4%	13.1%	9.5%	13.8%	14.5%	11.3%	18.5%	18.0%
DK	27.3%	28.2%	20.9%	29.2%	30.6%	22.9%	33.8%	30.0%
EE	25.6%	26.0%	20.1%	26.5%	27.9%	21.2%	25.7%	25.0%
EL	15.0%	15.2%	10.2%	15.3%	15.5%	11.9%	18.4%	18.0%
ES	15.3%	15.8%	12.1%	16.2%	15.6%	13.8%	20.9%	20.0%
FR	14.0%	14.2%	14.1%	14.3%	14.5%	16.0%	23.5%	23.0%
FI	36.7%	37.7%	31.4%	38.7%	39.5%	32.8%	42.4%	38.0%
HR	28.1%	28.0%	14.8%	27.9%	27.5%	15.9%	21.1%	20.0%
HU	9.5%	9.5%	6.9%	9.5%	9.4%	8.2%	13.0%	13.0%
IE	7.7%	8.2%	7.0%	8.6%	9.0%	8.9%	15.5%	16.0%
IT	16.7%	16.9%	8.7%	17.1%	17.1%	10.5%	19.8%	17.0%
LT	23.0%	23.4%	17.4%	23.9%	24.3%	18.6%	24.0%	23.0%
LU	3.6%	4.1%	3.9%	4.5%	5.0%	5.4%	8.3%	11.0%
LV	37.1%	37.9%	34.8%	38.7%	39.2%	35.9%	40.3%	40.0%
MT	3.7%	4.2%	3.0%	4.7%	5.3%	4.5%	11.8%	10.0%
NL	4.8%	5.2%	5.9%	5.5%	6.0%	7.6%	13.0%	14.0%
PL	11.3%	11.4%	9.5%	11.4%	11.8%	10.7%	15.1%	15.0%
PT	25.7%	26.3%	23.7%	27.0%	27.8%	25.2%	33.4%	31.0%
RO	23.9%	24.4%	19.7%	24.9%	24.7%	20.6%	26.0%	24.0%
SE	52.0%	52.3%	42.6%	52.6%	54.1%	43.9%	56.2%	49.0%
SI	22.5%	22.2%	18.7%	21.9%	21.8%	20.1%	25.0%	25.0%
SK	10.1%	10.9%	8.9%	11.6%	11.9%	10.0%	14.3%	14.0%
UK	5.6%	6.3%	5.4%	7.0%	8.2%	7.5%	14.8%	15.0%
EU-28	15.0%	15.5%	12.1%	16.0%	16.4%	13.8%	21.0%	20.0%

Πηγή: COM(2017) 57 final

Όσο αναφορά την πρόοδο των κρατών μελών και τη διείσδυση των ΑΠΕ, στην τελική κατανάλωση ενέργειας, ορισμένα κράτη παρουσίασαν κατά μέσο όρο μερίδια ΑΠΕ ίσα ή μεγαλύτερα από την αντίστοιχη ενδεικτική πορεία της Οδηγίας. Πιο συγκεκριμένα, το Λουξεμβούργο, η Γαλλία και οι Κάτω Χώρες εμφανίζουν χαμηλά ποσοστά με

αποτέλεσμα η επίτευξη των στόχων να γίνεται δυσκολότερη. Αντίθετα, η Σουηδία, η Αυστρία, η Ρουμανία, η Φινλανδία και άλλες χώρες παρουσιάζουν ιδιαίτερη καλή πορεία με αποτέλεσμα η εκπλήρωση των στόχων να είναι εφικτή.

Το εθνικό μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση τελικής ενέργειας το 2014 ανερχόταν σε 15,3% και το έτος 2015 σε 15,5%. Ο εθνικός στόχος για το 2020, βάσει του νόμου 3851/2010 είναι 20% και η εκτιμώμενη πορεία της Ελλάδας για το 2020 ανέρχεται σε 18,4%. Τα συγκεκριμένα ποσοστά αντικατοπτρίζουν την σχετικά μέτρια πορεία της Ελλάδας, που για την ικανοποίηση των στόχων χρειάζεται αρκετή προσπάθεια ακόμα.

3.2.5. Το μέλλον για τις ΑΠΕ

Τα βελτιωμένα συστήματα στήριξης για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, σε συνδυασμό με τις βελτιώσεις κόστους σε διάφορες τεχνολογίες, θα ωθήσουν στη διεύδυση των ΑΠΕ στην Ευρώπη και στην ανάπτυξη μιας οικονομίας χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Η Ευρώπη στοχεύοντας στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και κατ' επέκταση στην προώθηση των ΑΠΕ, έχει καθορίσει μια πολιτική που στοχεύει στην επιτάχυνση της μετάβασης προς την αειφόρο ανάπτυξη και σε ένα μέλλον χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Προκειμένου να καθοριστούν μακροπρόθεσμοι στόχοι πολιτικής, η ΕΕ προχώρησε σε ένα πλαίσιο πολιτικής για το κλίμα και την ενέργεια με ορίζοντα το έτος 2030. Τον Οκτώβριο του 2014, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο έθεσε στόχους τουλάχιστον 40% για εγχώρια μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και τουλάχιστον 27% για το μερίδιο των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας. Επιπλέον, καθορίζεται ενδεικτικός στόχος τουλάχιστον 27% για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης (Knopf et al., 2015).

Παράλληλα, σε μια προσπάθεια υλοποίησης μακροπρόθεσμης ενεργειακής πολιτικής ο ενεργειακός χάρτης πορείας της ΕΕ για το 2050, απεικονίζει υπό μορφή σεναρίων τις εναλλακτικές διαδρομές ανάπτυξης για το ευρωπαϊκό ενεργειακό σύστημα, που είναι σύμφωνες με τη φιλοδοξία της ΕΕ, να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 80% ως το 2050. Τα σενάρια ποικίλουν όσον αφορά τις πηγές ενέργειας και τις τεχνολογίες, αλλά ανταποκρίνονται στους τρεις γενικούς στόχους της ενεργειακής πολιτικής, δηλαδή την αειφορία, την ανταγωνιστικότητα και την ενεργειακή ασφάλεια, αλλά με διαφορετικά επίπεδα φιλοδοξίας και αυστηρότητας (Jonsson et al., 2015).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των Fragkos κ.ά., οι στόχοι πολιτικής της Ευρώπης ως το 2050 μπορούν να επιτευχθούν με θετικές επιπτώσεις στην απασχόληση και σημαντικές διαρθρωτικές επιπτώσεις στο ενεργειακό σύστημα και στις επενδύσεις. Ωστόσο, για την επίτευξη των συγκεκριμένων φιλόδοξων στόχων είναι αναγκαία η μετατόπιση των επενδύσεων προς την ενεργειακή απόδοση, τις μεταφορές και τη διεύδυση των ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, όσο και στον τομέα των κατοικιών και της βιομηχανίας. Αυτές οι μεταβολές στις επενδύσεις μπορούν να έχουν σημαντικές θετικές επιπτώσεις στο εμπορικό ισοζύγιο των ορυκτών καυσίμων της ΕΕ,

στις εισαγωγές ενέργειας και στο κόστος αγοράς των ενεργειακών πόρων από τους τελικούς καταναλωτές. Η εφαρμογή φιλόδοξων στόχων και πολιτικών ενδέχεται να συνοδεύεται από πολλές προκλήσεις πολιτικής και χρηματοδότησης και τη θέσπιση κατάλληλου πλαισίου πολιτικής από την ΕΕ

3.3. Εξέλιξη Θεσμικού Πλαισίου ΑΠΕ στην Ελλάδα

Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα έχει υποστεί ριζικές αλλαγές τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, οι κυριότερες από τις οποίες είναι η προσπάθεια ανοίγματος της αγοράς στον ανταγωνισμό, η βελτίωση της ενεργειακής υποδομής της χώρας και η προώθηση των ΑΠΕ. Παρακάτω γίνεται μια σύντομη αναδρομή των σημαντικότερων σημείων του θεσμικού πλαισίου ΑΠΕ στην Ελλάδα.

3.3.1. Ιστορική αναδρομή του θεσμικού πλαισίου των ΑΠΕ

Η πρώτη προσπάθεια εισαγωγής των ΑΠΕ στην ελληνική νομοθεσία πραγματοποιείται με το Ν. 1559/85, ο οποίος έδωσε τη δυνατότητα παραγωγής ενέργειας σε ιδιώτες, στους ΟΤΑ και στη ΔΕΗ. Ωστόσο, η συνεισφορά του στην παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ ήταν ελάχιστη, εξαιτίας της χαμηλής τιμής πώλησης της ενέργειας από την ΔΕΗ και τις πολύπλοκες και χρονοβόρες διαδικασίες αδειοδότησης (Εκθεση της ΡΑΕ, 2003).

Ν. 2244/94 (ΦΕΚ Α' 168/07-10-94)

Οι ανεπάρκειες και τα μειονεκτήματα του Ν.1559/85, οδήγησαν στην εξέλιξη της νομοθεσίας με το Νόμο 2244/94 «Ρύθμιση θεμάτων Ηλεκτροπαραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις». Ο νόμος αυτός αποτελεί την πρώτη προσπάθεια για την ουσιαστική ανάπτυξη των ΑΠΕ, δίνοντας τη δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε ιδιώτες, ως ανεξάρτητους παραγωγούς. Εισήγαγε σταθερά τιμολόγια και εγγυημένη τιμή στην αγορά της παραγόμενης ενέργειας, που σε συνδυασμό με αναπτυξιακά κίνητρα προσέελκυσε σημαντικό αριθμό επενδυτών (Τσαλέμης, 2009).

Ν. 2773/1999 (ΦΕΚ Α' 286/22-12-99)

Με τον συγκεκριμένο νόμο για την «απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας» ενσωματώνεται η Οδηγία 96/92/ΕΚ στο ελληνικό θεσμικό πλαίσιο. Με το νόμο διατηρείται το ευνοϊκό τιμολογιακό καθεστώς του προγενέστερου νόμου και προβλέπεται ανταποδοτικό τέλος στους παραγωγούς, που αποδίδεται στους οικείους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης. Το ποσοστό του τέλους ορίστηκε με την κοινή υπουργική απόφαση Δ6/Φ1/11444/22.6.2001 και ανέρχεται σε 2% (Εκθεση της ΡΑΕ, 2003). Επίσης, ο νόμος εισήγαγε τους νέους βασικούς φορείς της αγοράς, δηλαδή τον ρυθμιστή (ΡΑΕ) και τον διαχειριστή του συστήματος μεταφοράς (ΔΕΣΜΗΕ).

Ν. 2941/2001 (ΦΕΚ Α' 201/12-09-01)

Ο Ν. 2941/2001 «Απλοποίηση διαδικασιών ίδρυσης εταιρειών, αδειοδότησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, ρύθμιση θεμάτων της Α.Ε. (ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ) και άλλες διατάξεις» κάλυψε ορισμένα κενά της νομοθεσίας και του

αδειοδοτικού συστήματος. Προέβλεψε την εγκατάσταση ΑΠΕ σε δάση και δασικές εκτάσεις και προσπάθησε να μειώσει τα προβλήματα που δημιουργεί η αξιοποίηση των ενεργειακών πόρων ΑΠΕ, κυρίως στις περιοχές με μεγάλη συγκέντρωση έργων (Τσαλέμης, 2009).

N. 3175/2003 (ΦΕΚ 207/Α`/29-8-03)

Σκοπός του Ν.3175/2003 «Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις» είναι η αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού της χώρας με βιώσιμο τρόπο. Για πρώτη φορά εδραιώνεται ένα σύνολο κανόνων που στοχεύουν στην έρευνα, εκμετάλλευση και αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού (Τσαλέμης, 2009).

N. 3468/2006 (ΦΕΚ Α' 129/27-6-06)

Το 2006 με το Ν.3468/2006 «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις» ενσωματώνεται στο ελληνικό δίκαιο η Κοινοτική Οδηγία 2001/77/ΕΚ και θεσμοθετείται ως εθνικός στόχος για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας το ποσοστό 20,1% για το 2010 και 29% για το 2020. Παράλληλα, προωθείται κατά προτεραιότητα η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μονάδες ΑΠΕ και συμπαράγωγής, λαμβάνοντας υπόψη συγκεκριμένους κανόνες και αρχές.

3.3.2. Πλέον πρόσφατο θεσμικό πλαίσιο των ΑΠΕ

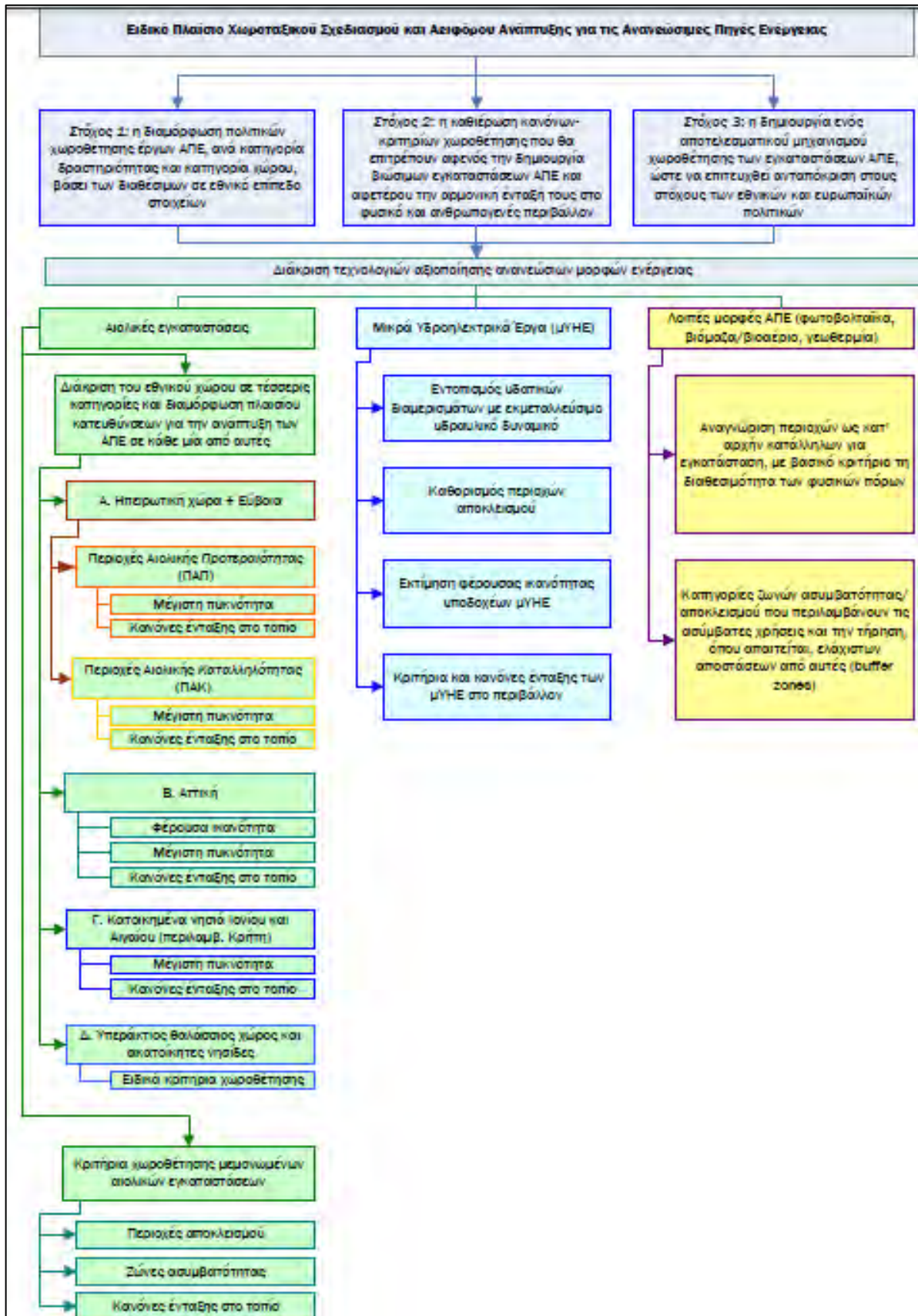
2.3.2.1. Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ

Η αδυναμία θεσμοθέτησης ενός ολοκληρωμένου χωροταξικού σχεδιασμού, αποτελούσε θεσμική καθυστέρηση για τη χώρα μας. Το 2008 θεσμοθετήθηκε με την υπ' αριθμό 49828/12.11.2008 απόφαση της Επιτροπής Συντονισμού της Κυβερνητικής Πολιτικής στον Τομέα του Χωροταξικού Σχεδιασμού και της Αειφόρου Ανάπτυξης το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ (Β' 2464/3.12.2008). Το Πλαίσιο συνάδει με τις αρχές του ολοκληρωμένου χωροταξικού σχεδιασμού του Ν.2742/99 (ΦΕΚ 207/Α/7-10-99) και στοχεύει στην προστασία του περιβάλλοντος, στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, αλλά και στη χωρική διάρθρωση του τομέα των ΑΠΕ.

Πιο συγκεκριμένα, σκοποί του Πλαισίου είναι η χωροθέτηση βιώσιμων εγκαταστάσεων ΑΠΕ και η αρμονική συνύπαρξη τους τόσο με το φυσικό, όσο και με το ανθρωπογενές περιβάλλον. Επιδιώκεται η ενσωμάτωση των ευρωπαϊκών και εθνικών στόχων, μέσω της δημιουργίας ενός αποτελεσματικού μηχανισμού χωροθέτησης ΑΠΕ και η παροχή ενός σαφούς πλαισίου στις αδειοδοτούσες αρχές και στις ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις, σχετικά με τις περιοχές που ενδείκνυνται για την εγκατάσταση ΑΠΕ, προκειμένου να αποφευχθούν ενδεχόμενες συγκρούσεις χρήσεων γης.

Οι κανόνες και οι ρυθμίσεις του Πλαισίου κατηγοριοποιούνται ανά μορφή ΑΠΕ και γίνεται ξεχωριστή ανάλυση για αιολικές εγκαταστάσεις, μικρά υδροηλεκτρικά έργα, εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας, εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο και εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της γεωθερμικής ενέργειας. Παρακάτω παρουσιάζεται ένα συγκεντρωτικό σχεδιάγραμμα της δομής που ακολουθεί το πλαίσιο, ενώ οι επιλεγμένες μορφές ενέργειας, που επιλέχθηκαν να μελετηθούν στα πλαίσια της συγκεκριμένης Διπλωματικής Εργασίας αναλύονται σε επόμενο κεφάλαιο.

Εικόνα 3.1.: Δομή ΕΠΧΣΑΑ ΑΠΕ



Πηγή: ΣΜΠΕ για ΑΠΕ

3.3.2.2. Αλλαγές του Ν. 3851/2010 (ΦΕΚ Α' 85/4-6-10)

Τον Ιούνιο του 2010 με το Ν. 3851/2010 «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» επιδιώκεται η απλούστευση και συντόμευση των αδειοδοτικών διαδικασιών για έργα ΑΠΕ, με κατάργηση ή απλούστευση ορισμένων βημάτων. Ιδιαίτερη βελτίωση αποτελεί το γεγονός πως δεν απαιτείται σχετική διαπιστωτική πράξη για φωτοβολταϊκούς σταθμούς ισχύος ως και 1 MW. Εξαιρέση αποτελούν τα φωτοβολταϊκά συστήματα μεγαλύτερης ισχύος, που απαιτούν άδεια παραγωγής από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας. Επίσης, απλοποιήσεις υφίστανται και στην διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Λέντζας, 2017).

Με την Απόφαση της Υπουργού Ανάπτυξης Α.Υ./Φ1/οικ.19598 (ΦΕΚ Β'1630/11.10.2010) καθορίζονται οι εθνικοί στόχοι με βάση την Οδηγία 2009/28/ΕΚ για τη συμμετοχή των ΑΠΕ ως το 2020:

- Συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστό 20%.
- Συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ποσοστό τουλάχιστον 40%. Η επιδιωκόμενη αναλογία εγκατεστημένης ισχύος ανά κατηγορία ΑΠΕ φαίνεται στον παρακάτω πίνακα

Πίνακας: Όρια εγκατεστημένης ισχύος (MW) ανά τεχνολογία Α.Π.Ε. και κατηγορία παραγωγού

	2014	2020
Υδροηλεκτρικά	3700	4650
Μικρά (0-15MW)	300	350
Μεγάλα (0-15MW)	3400	4300
Φωτοβολταϊκά	1500	2200
Εγκαταστάσεις από επαγγελματίες αγρότες της περίπτωσης (β) της παρ. 6 του άρθ. 15 του ν.3851/2010	500	750
Λοιπές Εγκαταστάσεις	1000	1450
Ηλιοθερμικά	120	250
Αιολικά (περιλαμβανομένων θαλασσίων)	4000	7500
Βιομάζα	200	350

Πηγή: ΦΕΚ Β' 1630/11.10.2010

- Συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην τελική κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη σε ποσοστό τουλάχιστον 20%.

- Συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές σε ποσοστό τουλάχιστον 10%.

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στην μέριμνα του νομοθέτη για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προώθηση των ΑΠΕ. Ο νόμος περιλαμβάνει ρυθμίσεις που σχετίζονται με τη διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, κυρίως όσο αναφορά την εφαρμογή των γενικότερων και ειδικότερων κατευθύνσεων του οικείου χωροταξικού σχεδίου για την αντιμετώπιση σχετικών ζητημάτων. Πιο συγκεκριμένα, παρακάτω αναφέρονται κάποιες προβλέψεις του νόμου σχετικές με το ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ:

- Σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 9 του νόμου, προβλέπεται πως η εγκατάσταση έργων ΑΠΕ θα γίνεται σύμφωνα με τα εγκεκριμένα χωροταξικά, πολεοδομικά, ρυθμιστικά ή άλλα σχέδια χρήσεων γης και εγκεκριμένες μελέτες που είναι συμβατές με το ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν εγκεκριμένα σχέδια ή υπάρχουν και δεν είναι συμβατά με το ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ γίνεται άμεση και αποκλειστική εφαρμογή του Ειδικού Πλαισίου.
- Ιδιαίτερα σημαντική είναι η παρ. 6 του άρθρου 9 που αναφέρει πως σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας απαγορεύεται η άσκηση οποιασδήποτε άλλης δραστηριότητας, εκτός από τη γεωργική εκμετάλλευση και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ.
- Καταργούνται διατάξεις του ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ που σχετίζονται με την εγκατάσταση μονάδων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας, καθώς και διατάξεις που απαγορεύουν την εγκατάσταση έργων ΑΠΕ σε περιοχές που εντάσσονται σε ειδικό καθεστώς χρήσεων γης που δεν επιτρέπει τα αντίστοιχα έργα ΑΠΕ.

3.3.2.3. Λοιπές Ρυθμίσεις

Ν. 3734/2009 (ΦΕΚ Α' 8/28-1-09)

Ο Ν. 3734/2009 «Προώθηση της συμπαραγωγής δύο ή περισσότερων χρήσιμων μορφών ενέργειας, ρύθμιση ζητημάτων σχετικών με το Υδροηλεκτρικό Έργο Μεσοχώρας και άλλες διατάξεις» τροποποιεί το Ν. 3468/2006 και ενσωματώνεται την Κοινοτική Οδηγία 2004/8/ΕΚ στο ελληνικό δίκαιο. Ο νόμος συμπληρώνει το νομικό πλαίσιο για την ηλεκτρική ενέργεια από συμπαραγωγή και αναπροσαρμόζει τα τιμολόγια απορρόφησης της ενέργειας που παράγεται από φωτοβολταϊκά.

Ν.4001/2011 (ΦΕΚ 179 Α/22.08.2011)

Ο συγκεκριμένος νόμος «για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου, για Έρευνα, Παραγωγή και δίκτυα μεταφοράς Υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις» ενσωματώνει τις διατάξεις της Οδηγίας 2009/72/ΕΚ στο ελληνικό δίκαιο και επιφέρει σημαντικές αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας της αγοράς ενέργειας. Προβλέπει τη σύσταση ανεξάρτητου Λειτουργού της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας

που θα ασκεί δραστηριότητες που ασκούνταν από τη ΔΕΣΜΗΕ, όπως να συνάπτει συμβάσεις πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας που παράγονται από εγκαταστάσεις ΑΠΕ.

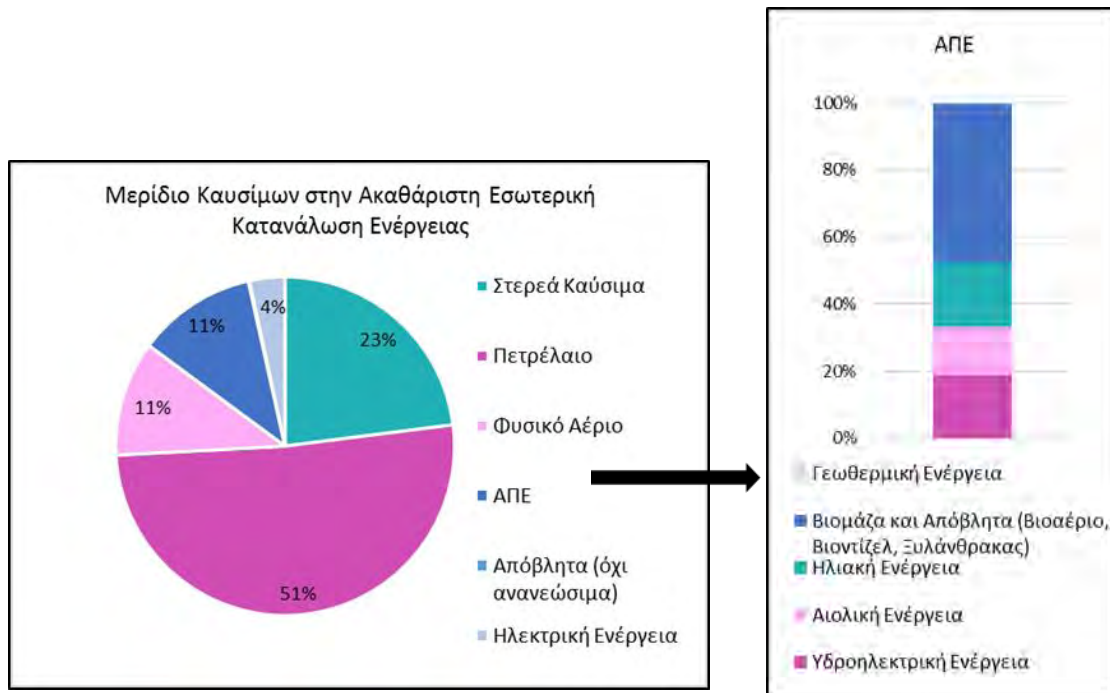
4. Ενεργειακά Χαρακτηριστικά και δυναμικό ΑΠΕ στην Περιφέρεια Θεσσαλίας

4.1. Ενεργειακή Κατάσταση στην Ελλάδα

Με βάση το σημερινό εθνικό μίγμα ενέργειας τα πετρελαιοειδή αντιπροσωπεύουν το 51% της ακαθάριστης εσωτερικής κατανάλωσης ενέργειας, δηλαδή η συνολική ενεργειακή ζήτηση της Ελλάδας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εισαγωγή πετρελαίου και από τα στερεά καύσιμα. Αντιθέτως, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αντιπροσωπεύουν ένα μικρό ποσοστό της ενέργειας, που απαιτείται για την ικανοποίηση της εσωτερικής κατανάλωσης, που ανέρχεται περίπου σε 11%. Τα συγκεκριμένα ποσοστά αντικατοπτρίζουν την εξάρτηση της Ελλάδας από τα ορυκτά καύσιμα, που την καθιστούν ιδιαίτερα επιρρεπή σε πολυάριθμα προβλήματα, όπως η μη ελεγχόμενη μεταβολή της τιμής του πετρελαίου και η αβεβαιότητα του ενεργειακού εφοδιασμού.

Από τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας κυριαρχούσες πηγές είναι η βιομάζα με ποσοστό που ανέρχεται περίπου σε 47%, η ηλιακή και η υδροηλεκτρική ενέργεια με ποσοστό η κάθε μια γύρω στο 19%.

Διάγραμμα 4.1.: Συμμετοχή Καυσίμων στην Εθνική Ακαθάριστη Εσωτερική Κατανάλωση Ενέργειας για το έτος 2015



Πηγή: Ετήσια Ενεργειακά Στοιχεία 2015 (ΥΠΕΚΑ), Ιδία Επεξεργασία

Σύμφωνα με το Μηνιαίο Δελτίο Συστήματος Συναλλαγών ΗΕΠ (Αύγουστος 2017) του ΑΔΜΗΕ, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής στο διασυνδεδεμένο σύστημα της χώρας ανέρχεται περίπου σε 16672 MW. Η πλειονότητα του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής, εδώ και αρκετά χρόνια ήταν βασισμένη στο

λιγνίτη, διότι είναι εγχώριο προϊόν και βρίσκεται σε αφθονία σε πολλά κοιτάσματα στην ηπειρωτική Ελλάδα. Ωστόσο, ο κυρίαρχος ρόλος των λιγνιτικών μονάδων έχει περιοριστεί αρκετά και ανέρχεται σε ποσοστό 23,42% στη συνολική εγκατεστημένη ισχύ. Ιδιαίτερη αύξηση έχουν παρουσιάσει οι μονάδες φυσικού αερίου και ΑΠΕ που η εγκατεστημένη ισχύς ανέρχεται σε 4657,6 MW και 4964,3 MW αντίστοιχα. Ιδιαίτερα μεγάλο ποσοστό (18,99%) κατέχουν οι μεγάλες υδροηλεκτρικές μονάδες που ανέρχονται σε 3172,7 MW εγκατεστημένη ισχύ και απαιτούν τεράστιες περιβαλλοντικές παρεμβάσεις για τη δημιουργία φραγμάτων και ταμιευτήρων.

Διάγραμμα 4.2.: Ποσοστό εγκατεστημένης ισχύς μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο σύστημα ανά καύσιμο τον Αύγουστο του 2017

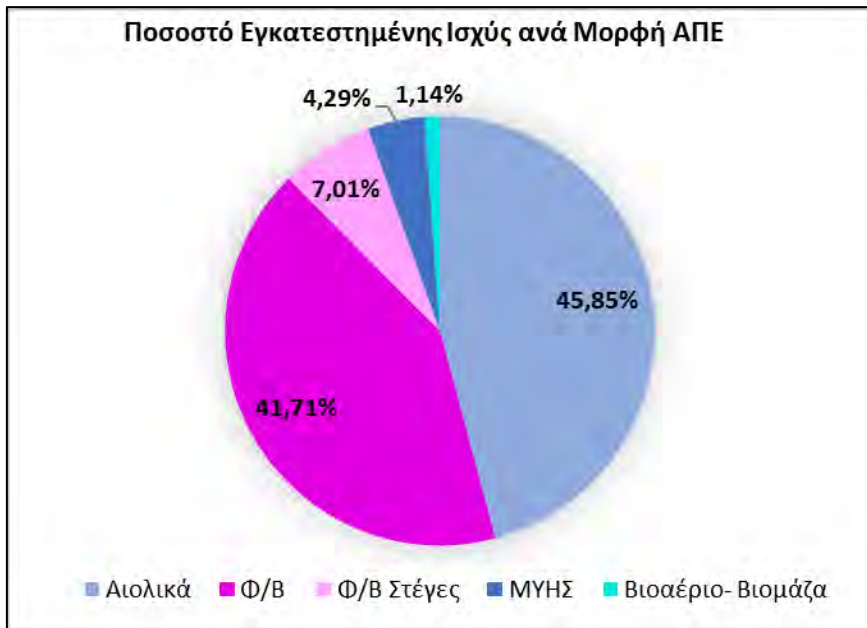


Πηγή: Μηνιαίο Δελτίο Συστήματος Συναλλαγών ΗΕΠ (Αύγουστος 2017), ΛΑΓΗΕ

Σύμφωνα με το «Μηνιαίο Δελτίο Ειδικού Λογαριασμού ΑΠΕ & ΣΗΘΥΑ» του Αυγούστου του έτους 2017, η εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ (χωρίς τις μονάδες ΣΗΘΥΑ) για το σύνολο της επικράτειας αντικατοπτρίζεται στο Διάγραμμα 4.3.. Το μεγαλύτερο ποσοστό εγκατεστημένης ισχύς ΑΠΕ κατέχουν τα αιολικά με ποσοστό 45,85% και εγκατεστημένη ισχύς 2.451,3 MW και το μικρότερο η βιομάζα με ποσοστό 1,14% και ισχύς 61 MW.

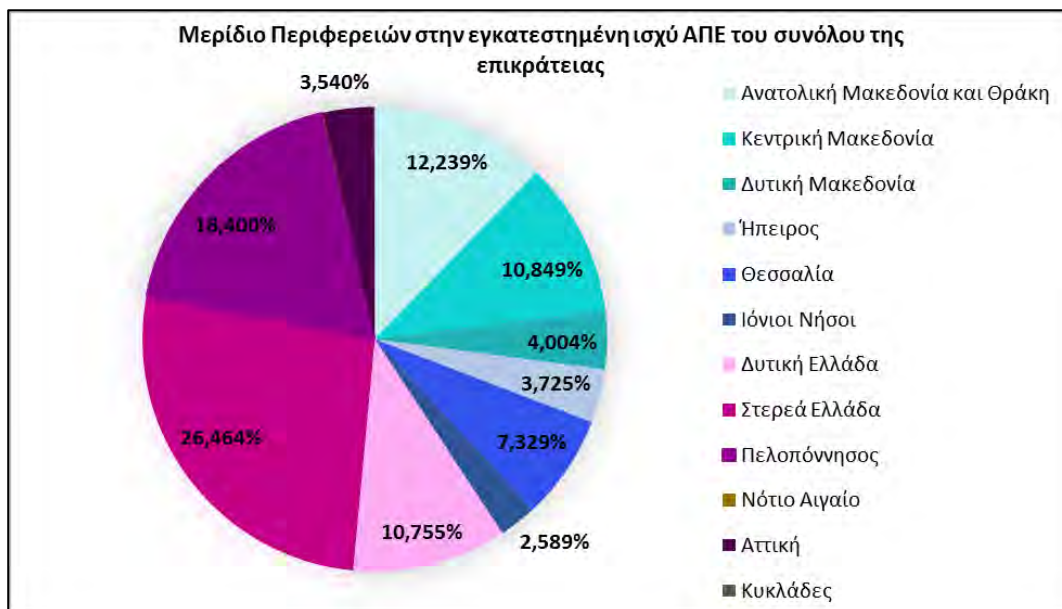
Το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής στην εγκατεστημένη ισχύ των ΑΠΕ σύμφωνα με το Διάγραμμα 4.4. κατέχει η Στερεά Ελλάδα με ποσοστό που ανέρχεται περίπου σε 26,5%, ενώ μικρή συμμετοχή έχουν τα νησιά του Ιονίου με ποσοστό 2,6%. Όσο αναφορά τις Κυκλάδες και το Νότιο Αιγαίο κατέχουν πολύ μικρά ποσοστά συμμετοχής, που ανέρχονται σε 0,046 και 0,056 αντίστοιχα. Παρατηρείται πως η Περιφέρεια Θεσσαλίας δεν διαθέτει μεγάλη συμμετοχή στην εγκατεστημένη ισχύ ΑΠΕ, καθώς το ποσοστό ανέρχεται σε 7,329% και έπεται της Στερεάς Ελλάδας, της Πελοποννήσου, της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, της Δυτικής Μακεδονίας και της Δυτικής Ελλάδας.

Διάγραμμα 4.3.: Εγκατεστημένη Ισχύς ανά μορφή ΑΠΕ στο σύνολο της επικράτειας για τον Αύγουστο του 2017 (περιλαμβάνει το διασυνδεδεμένο σύστημα και τα μη διασυνδεδεμένα νησιά)



Πηγή: ΛΑΓΗΕ (2017), Ιδία Επεξεργασία

Διάγραμμα 4.4.: Ποσοστό Συμμετοχής των Περιφερειών στην εγκατεστημένη ισχύ ΑΠΕ του συνόλου της επικράτειας, για τον Αύγουστο του 2017



Πηγή: ΛΑΓΗΕ (2017), Ιδία Επεξεργασία

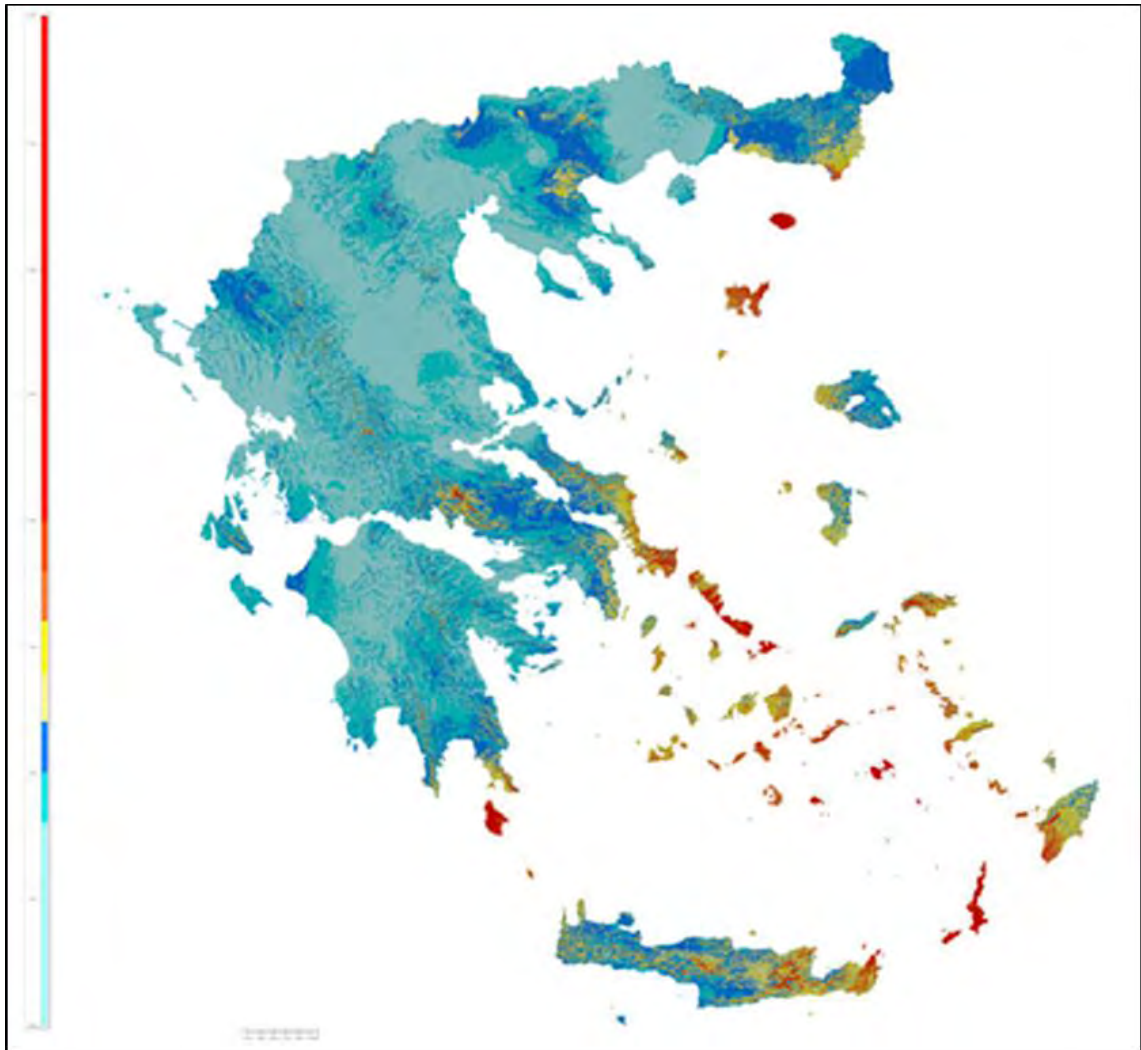
4.2. Αιολικό και Ηλιακό Δυναμικό

4.2.1. Αιολικό Δυναμικό

Η Ελλάδα διαθέτει ένα ελκυστικό αιολικό δυναμικό, σε σχέση με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες με δυναμικό πάνω από 9 μέτρα/δευτερόλεπτο σε ορισμένες περιοχές.

Ωστόσο, είναι δύσκολη η εκμετάλλευση του δυναμικού σε ορισμένες περιοχές, εξαιτίας της έλλειψης διασύνδεσης με τα νησιά του Αιγαίου και τον αποκλεισμό ορισμένων περιοχών λόγω ειδικών κριτηρίων (Υγρότοποι Ramsar κ.α.). Για την επίτευξη των εθνικών στόχων πρέπει μέχρι το 2020 η συνολική εγκατεστημένη ισχύς να ανέρχεται σε 7500MW, από τα οποία τα 300MW να λειτουργούν υπεράκτια. Για την εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού στην Ελλάδα απαιτείται ταχύτητα μεγαλύτερη από 5,5-6 μέτρα/δευτερόλεπτο. Σχετικά με την επικρατούσα διεύθυνση του ανέμου το μεγαλύτερο ποσοστό των ανέμων κινείται βόρεια προς τα βορειοανατολικά και βορειοδυτικά (Δαγκαλίδης, 2010).

Χάρτης 4.1.: Αιολικό δυναμικό στα 80μ. υψόμετρο



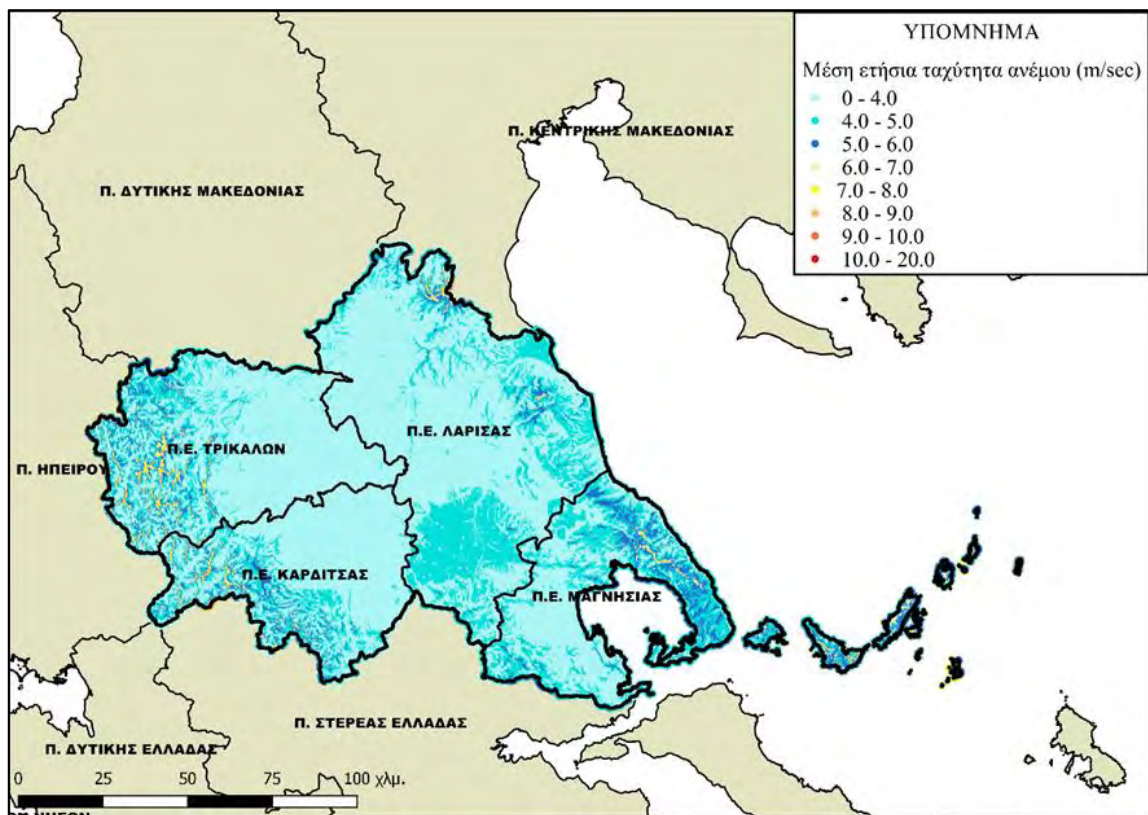
Πηγή: (Δασκάλου, 2016)

Οι περιοχές με μεγαλύτερο αιολικό δυναμικό για την εγκατάσταση αιολικών μονάδων βρίσκονται στις Κυκλάδες, στην Εύβοια, στην ανατολική Κρήτη, στο ανατολικό Αιγαίο και στη Θράκη. Η Περιφέρεια Θεσσαλίας σε σχέση με τα νησιά του Αιγαίου Πελάγους, αλλά και ορισμένα τμήματα της υπόλοιπης ηπειρωτικής Ελλάδας δεν διαθέτει υψηλή απόδοση αιολικού δυναμικού. Οι ορεινοί όγκοι στα όρια της μπλοκάρουν τις

επιταχυνόμενες ταχύτητες του ανέμου και δικαιολογούν εν μέρει το αιολικό δυναμικό. Στο μεγαλύτερο μέρος της η μέση ετήσια ταχύτητα του ανέμου κυμαίνεται σε επίπεδα 0-5 μέτρα/δευτερόλεπτο. Εξάιρεση αποτελούν τμήματα των ορεινών όγκων, που σε ορισμένα σημεία η μέση ταχύτητα του ανέμου ανέρχεται σε 9 μέτρα/δευτερόλεπτο.

Πιο συγκεκριμένα, οι περιοχές του θεσσαλικού κάμπου παρουσιάζουν ιδιαίτερα χαμηλές τιμές, σε αντίθεση με τους ορεινούς όγκους στα δυτικά της Περιφέρειας. Στα ορεινά του Πηλίου στη ΠΕ Μαγνησίας και στις παρυφές του Ολύμπου στη ΠΕ Μαγνησίας παρατηρούνται τιμές, που ανέρχονται σε 8 μέτρα/δευτερόλεπτο. Ιδιαίτερα υψηλές τιμές εντοπίζονται και στους ορεινούς όγκους δυτικά της Περιφέρειας.

Χάρτης 4.2.: Αιολικό Δυναμικό Θεσσαλίας στα 80 μέτρα υψόμετρο



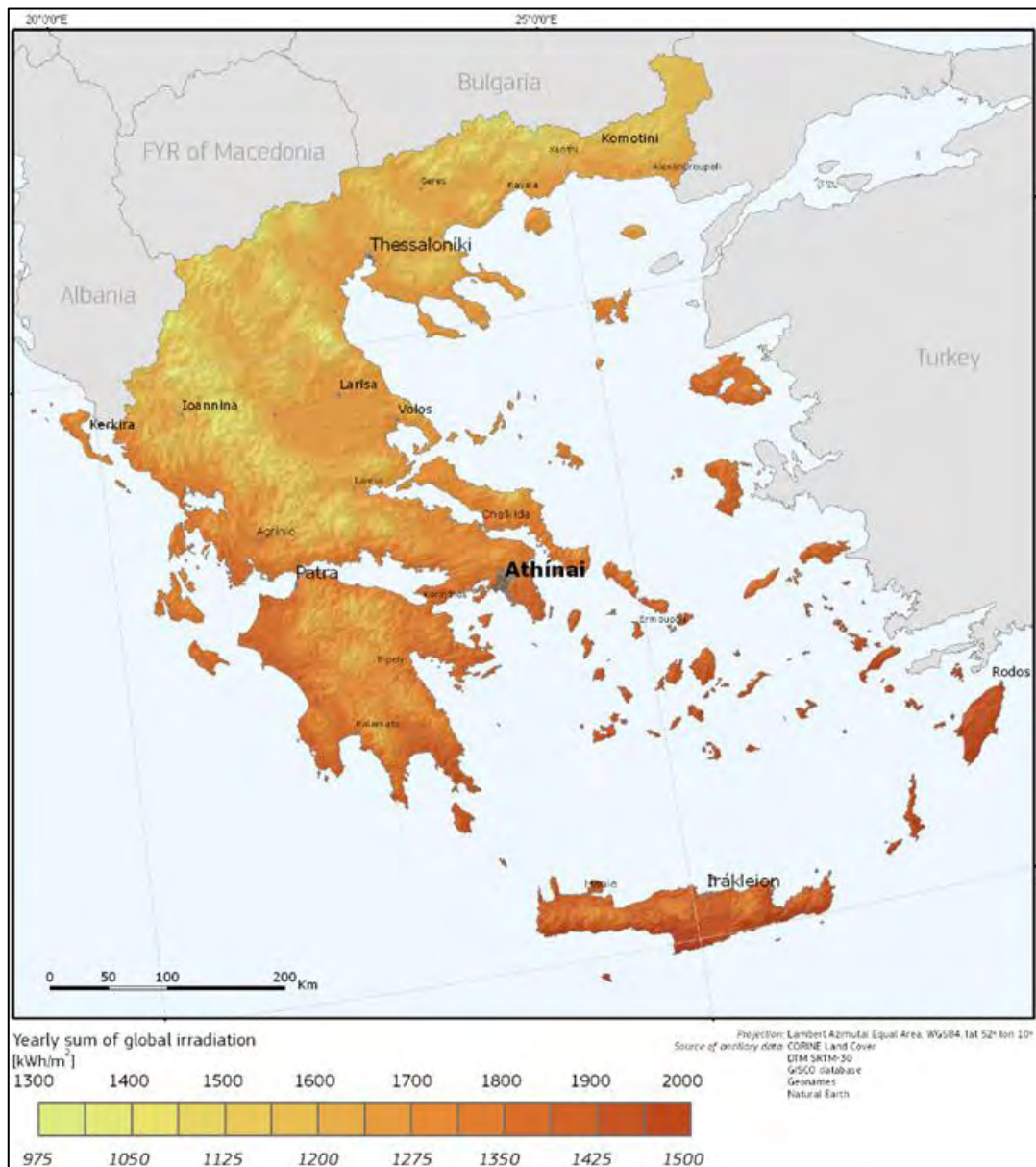
Πηγή: Γεωπληροφοριακός Χάρτης της ΡΑΕ, Ιδία Επεξεργασία

4.2.2. Ηλιακό Δυναμικό

Η Ελλάδα χαρακτηρίζεται από ένα σχετικά υψηλό ηλιακό δυναμικό, που ανέρχεται περίπου σε 1400-1800 kWh/m² το χρόνο σε οριζόντιο επίπεδο, προσαρμοσμένο στο γεωγραφικό πλάτος και τις ιδιαιτερότητες της κάθε περιοχής. Η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας είναι προβλέψιμη κατά τη διάρκεια του χρόνου και της ημέρας και παρουσιάζει μέγιστες τιμές τη θερινή περίοδο και κατά τη διάρκεια των μεσημβρινών ωρών. Η Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία καταγράφει τις ώρες ηλιοφάνειας ανά ημέρα, εδώ και αρκετά χρόνια από μετεωρολογικούς σταθμούς τοποθετημένους σε αξιόπιστες θέσεις, έτσι ώστε να μην επηρεάζονται οι μετρήσεις από φυσικά εμπόδια και τοπικά φαινόμενα (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010).

Σύμφωνα με Joint Research Centre στο χάρτη απεικονίζεται το άθροισμα της συνολικής ηλιακής ακτινοβολίας σε οριζόντια επιφάνεια και με βέλτιστα κεκλιμένη επιφάνεια για την Ελλάδα. Τα στοιχεία αντιστοιχούν στο μέσο όρο της χρονικής περιόδου 1998-2011 και οι τιμές δίδονται σε kWh/m². Η Θεσσαλία εμφανίζει υψηλό ηλιακό δυναμικό μαζί με άλλες περιοχές της Ελλάδας, όπως η Κρήτη, η Πελοπόννησος και τα νησιά του Αιγαίου. Υψηλότερες τιμές ηλιακής ακτινοβολίας εμφανίζονται σε πεδινές εκτάσεις και σε περιοχές με μικρές κλίσεις.

Χάρτης 4.3.: Ηλιακό και φωτοβολταϊκό δυναμικό Ελλάδας

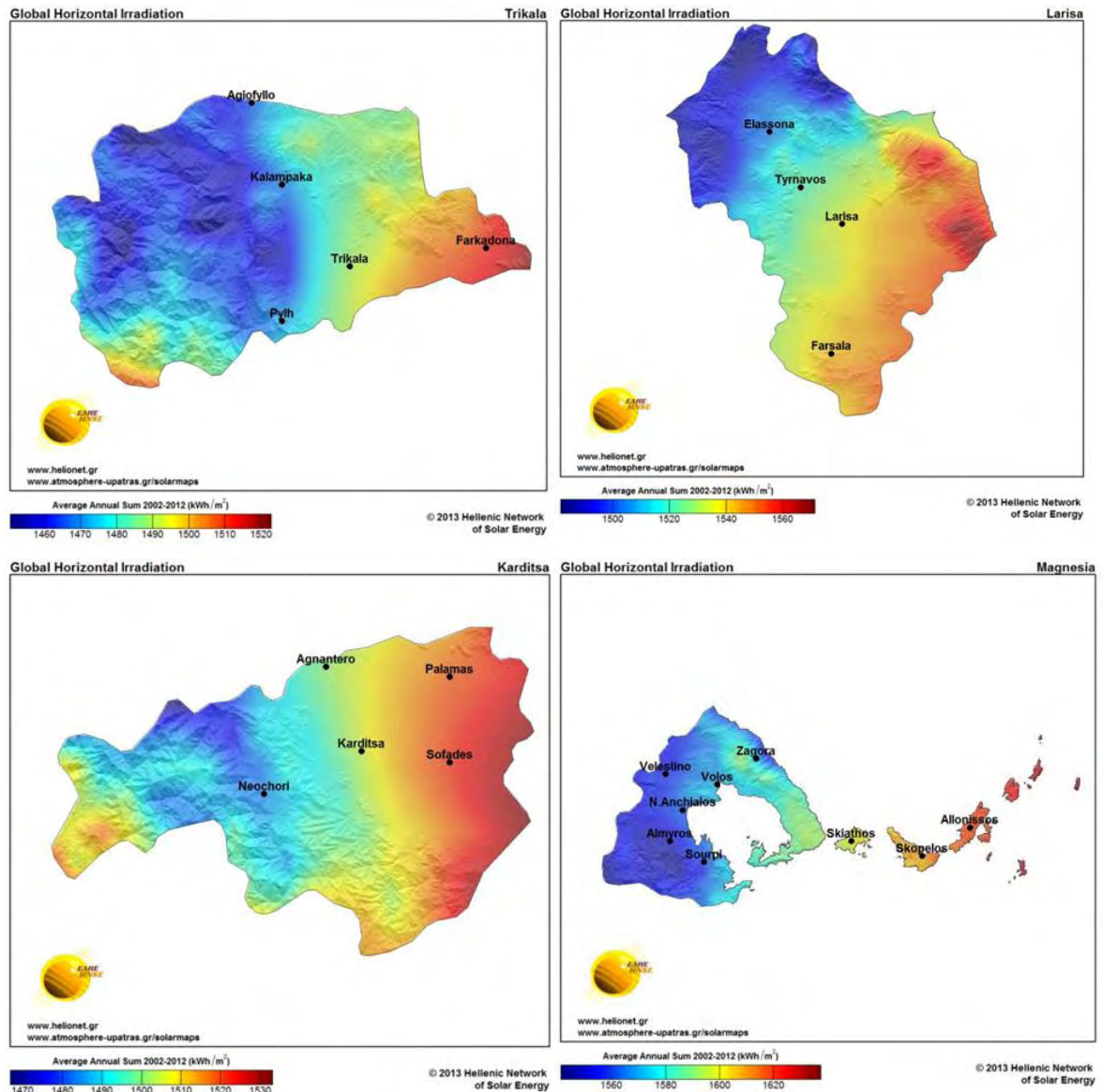


Πηγή: PVGIS Ευρωπαϊκή Ένωση, 2001-2012

Το «Ελληνικό Δίκτυο Ηλιακής Ενέργειας» διαθέτει ένα ολοκληρωμένο σύστημα παρακολούθησης του ηλιακού δυναμικού, που παρέχει την χαρτογραφική απεικόνιση της ηλιακής ενέργειας με εξειδικευμένη χωρική και χρονική κλίμακα, για το σύνολο της

Ελλάδας. Στους παρακάτω χάρτες αποτυπώνεται η μέση ετήσια ηλιακή ενέργεια ανά μονάδα επιφάνειας (kWh m^{-2}) σε όλες τις περιφερειακές ενότητες της Ελλάδας. Παρατηρούνται υψηλότερες τιμές ηλιακής ακτινοβολίας σε πεδινές εκτάσεις και σε περιοχές με μικρές κλίσεις, όπως στον θεσσαλικό κάμπο.

Χάρτες 4.4., 4.5., 4.6., 4.7.: Ολική ηλιακή ενέργεια στους νομούς της Θεσσαλίας για τα έτη 2002-2012



Πηγή: Ελληνικό Δίκτυο Ηλιακής Ενέργειας, 2002-2012

4.3. Δυναμικό Βιομάζας

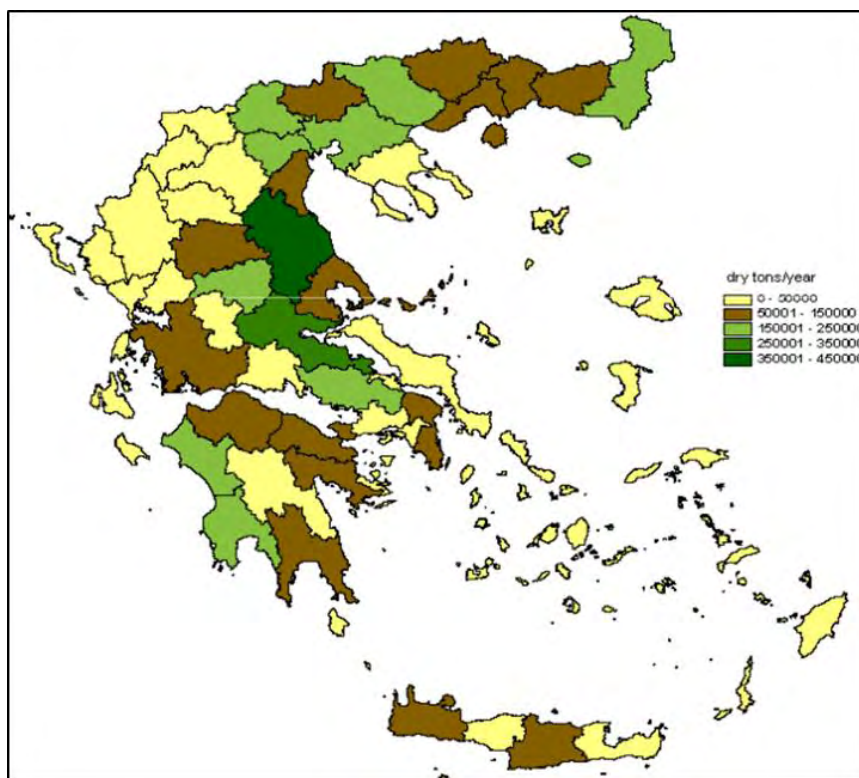
Η βιομάζα που παράγεται ετησίως στον πλανήτη θα επαρκούσε να καλύψει τις ενεργειακές του ανάγκες και να συμβάλει στην αντικατάσταση των συμβατικών μορφών ενέργειας, σε περίπτωση που ήταν δυνατή η αξιοποίηση της σε όλες τις ενεργειακές απαιτήσεις. Το μεγαλύτερο μέρος του τεράστιου αυτού δυναμικού παραμένει ανεκμετάλλευτο, καθώς το ποσοστό της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας που καλύπτεται από βιομάζα είναι αρκετά μικρό.

Σύμφωνα με τον Οδηγό Βιομάζας της ΚΑΠΕ, στα ελληνικά δεδομένα τα ετήσια διαθέσιμα δασικά και γεωργικά υπολείμματα θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν 3 με 4 τόνους πετρελαίου, ενώ το διαθέσιμο δυναμικό των ενεργειακών καλλιεργειών θα μπορούσε να αντικαταστήσει περισσότερους τόνους πετρελαίου. Τα παραπάνω δεδομένα αντιστοιχούν σε ποσότητα ενεργειακά ισοδύναμη με το 30-40% του πετρελαίου, που καταναλώνεται κάθε χρόνο στην Ελλάδα. Ωστόσο, η διαθέσιμη βιομάζα συνεισφέρει με περίπου 3% στις ενεργειακές ανάγκες της χώρας. Παρ' όλη τη σημερινή κατάσταση, η χώρα μας διαθέτει σημαντικό δυναμικό βιομάζας με το μεγαλύτερο μέρος της άμεσα διαθέσιμο.

Σημαντικό τμήμα της Περιφέρειας Θεσσαλίας καλύπτεται από γεωργική γη και δασικές εκτάσεις, με αποτέλεσμα να διαθέτει ένα αξιόλογο δυναμικό βιομάζας, που προκύπτει από υπολείμματα καλλιεργειών, υλοτομίας καθώς και απόβλητα ζώων. Επίσης, σημαντικό τμήμα του δυναμικού προέρχεται και από υπολείμματα βιομηχανικών μονάδων. Σύμφωνα με τον παρακάτω χάρτη η Θεσσαλία διαθέτει σημαντικό δυναμικό ξηρής βιομάζας, προερχόμενη από γεωργικά υπολείμματα με πρωτοπόρα την ΠΕ Λάρισας. Η ΠΕ Λάρισας διαθέτει και το μεγαλύτερο ποσοστό ζωικών αποβλήτων σε σχέση με τις υπόλοιπες ΠΕ της Θεσσαλίας. Να σημειωθεί πως η ποσότητα των ζωικών αποβλήτων είναι μεγαλύτερη από την αναγραφόμενη στον χάρτη, καθώς η Ελλάδα διαθέτει και πολλές παράνομες κτηνοτροφικές μονάδες, που είναι αδύνατο να συνεκτιμηθούν στους υπολογισμούς.

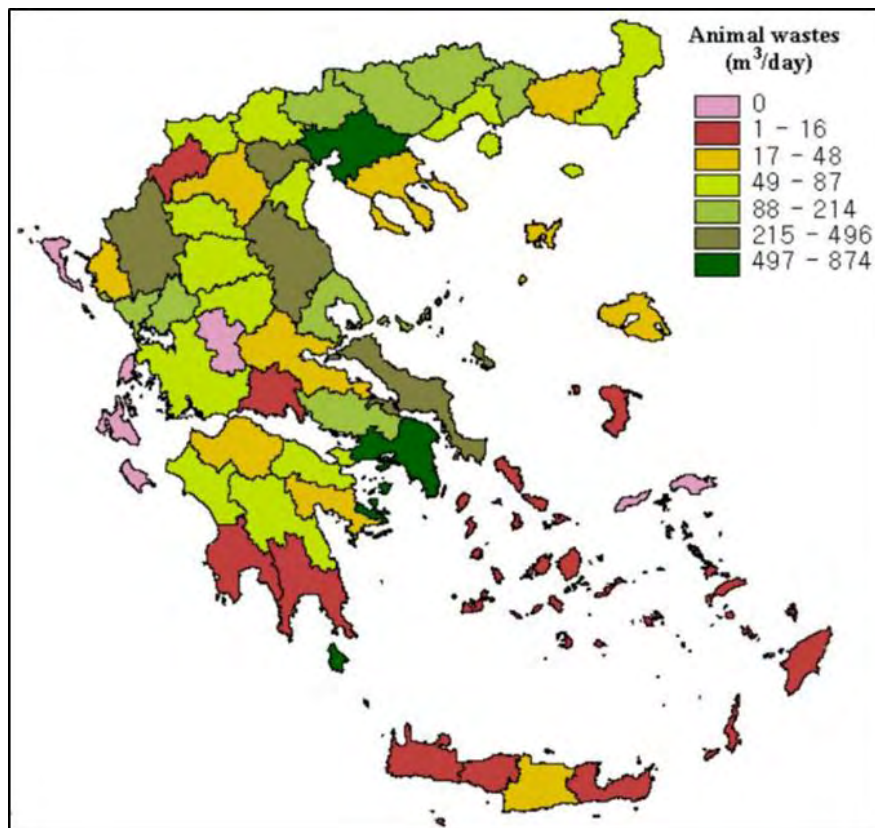
Ο Θεσσαλικός κάμπος διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αγροτική οικονομία της Θεσσαλίας, αλλά και της χώρας με αποτέλεσμα να παίζει ρόλο και στην παραγωγή βιοκαυσίμων, μέσω των ενεργειακών καλλιεργειών (καλάμι, μίσχανθος, αγριαγκινάρα, ελαιοκράμβη και άλλα). Οι παραδοσιακές καλλιέργειες στις οποίες το τελικό προϊόν θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ενέργειας ή βιοκαυσίμων μπορούν να θεωρηθούν ενεργειακές καλλιέργειες. Τέτοιες καλλιέργειες είναι το σιτάρι, το κριθάρι, τα ζαχαρότευτλα, το βαμβάκι και άλλα. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει η δυνατότητα αξιοποίησης 2 εκατομμυρίων τόνων βιομάζας που θα προέρχεται από καλλιέργειες χαμηλών εισροών και θα μπορούσαν να υποκαταστήσουν τμήμα της κατανάλωσης του πετρελαίου που αγγίζει τους 1 εκατομμύριο τόνους (Συμπεράσματα Μελέτης Περιφέρειας Θεσσαλίας για την εφαρμογή της νέας Κοινής Αγροτικής Πολιτικής, 2007).

Χάρτης 4.8.: Τεχνικά διαθέσιμο δυναμικό των γεωργικών υπολειμμάτων



Πηγή: (Χρήστου, 2010)

Χάρτης 4.9.: Τεχνικά διαθέσιμο δυναμικό των κτηνοτροφικών αποβλήτων



Πηγή: (Χρήστου, 2010)

Λαμβάνοντας υπόψη την φυσιογνωμία της Περιφέρειας Θεσσαλίας και τον ιδιαίτερα ανεπτυγμένο αγροτικό τομέα η ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας μπορεί να επιφέρει πολλαπλά οφέλη και να έχει αντίκτυπο στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας του αγροτικού τομέα, στην τόνωση της απασχόλησης, στην αναδιάρθρωση των καλλιεργειών και στη συγκράτηση του πληθυσμού.

Αν και στη Θεσσαλία υπάρχει αρκετά μεγάλο εκμεταλλεύσιμο δυναμικό βιομάζας παρατηρείται πως το επενδυτικό ενδιαφέρον (αιτήσεις ΡΑΕ) δεν είναι μεγάλο. Η συγκεκριμένη κατάσταση δικαιολογείται με το γεγονός ότι η Ελλάδα δεν είναι απολύτως προσαρμοσμένη σε τεχνολογίες, που σχετίζονται με την παραγωγή και εμπορία ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα. Ο συνολικός εξοπλισμός που καλύπτει το σύνολο της εφοδιαστικής αλυσίδας βιομάζας, δεν προέρχεται από εγχώριους κατασκευαστές και δεν είναι προσαρμοσμένος στις ιδιαιτερότητες και ανάγκες της ελληνικής βιομάζας (υπολειμματική ή καλλιεργούμενη αγροβιομάζα).

Παράλληλα, υπάρχουν ορισμένες δυσκολίες που σχετίζονται με την ίδια τη βιομάζα. Για παράδειγμα, η πυκνότητα της ξηρής ποώδους βιομάζας είναι μικρή, με αποτέλεσμα η απόσταση μεταξύ της μονάδας παραλαβής και του τόπου παραγωγής να είναι μεγάλη και να αυξάνεται το μεταφορικό κόστος. Επίσης, απαιτούνται μεγάλοι αποθηκευτικοί χώροι εξαιτίας της εποχιακής συγκομιδής της βιομάζας, που σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δύσκολο να αναζητηθούν σε γειτνίαση με γη υψηλής παραγωγικότητας (Ο ενεργειακός τομέας στη Θεσσαλία: Παρούσα κατάσταση και προοπτικές, 2013).

4.4. Εγκαταστάσεις ΑΠΕ

Σύμφωνα με τις ισχύουσες άδειες η Περιφέρεια Θεσσαλίας δεν διαθέτει ιδιαίτερα μεγάλο αριθμό εγκαταστάσεων ΑΠΕ σε λειτουργία, αν και διαθέτει σημαντικό αριθμό αιτήσεων που βρίσκονται σε άλλο στάδιο αδειοδότησης. Η Θεσσαλία διαθέτει δύο αιολικά πάρκα με άδεια λειτουργίας, το ένα βρίσκεται στην ΠΕ Μαγνησίας και το άλλο στην ΠΕ Λάρισας. Το μεγαλύτερο αιολικό πάρκο στη ΔΕ Ανάβρας έχει συνολική ισχύ 17 MW και είναι αποτέλεσμα της λειτουργίας 20 ανεμογεννητριών, ενώ το άλλο βρίσκεται στο Δήμο Τεμπών και έχει συνολική ισχύ 1,6 MW. Ανεξάρτητα από το στάδιο αδειοδότησης και σύμφωνα με τον Χάρτη 4.10. οι περισσότερες αιτήσεις συγκεντρώνονται στα ορεινά της Περιφέρειας, όπου το αιολικό δυναμικό είναι ευνοϊκότερο.

Πίνακας 4.1.: Αιολικοί σταθμοί

ΠΕ	Αριθμός Αιτήσεων	Κατάσταση	Ισχύς (MW)
Λάρισας	12	Άδειες παραγωγής	279,4
	-	Άδειες εγκατάστασης	-
	1	Άδειες λειτουργίας	1,6
	-	Αιτήσεις σε αξιολόγηση	-
Καρδίτσας	18	Άδειες παραγωγής	436,6
	4	Άδειες εγκατάστασης	109,45
	-	Άδειες λειτουργίας	-
	1	Αιτήσεις σε αξιολόγηση	28
Τρικάλων	7	Άδειες παραγωγής	242,65
	-	Άδειες εγκατάστασης	-
	-	Άδειες λειτουργίας	-
	1	Αιτήσεις σε αξιολόγηση	26
Μαγνησίας	13	Άδειες παραγωγής	195,45
	3	Άδειες εγκατάστασης	55
	1	Άδειες λειτουργίας	17
	-	Αιτήσεις σε αξιολόγηση	-

Πηγή: Γεωπληροφοριακός Χάρτης της ΡΑΕ (2017), Ιδία Επεξεργασία

Στην Περιφέρεια Θεσσαλίας λειτουργούν 27 φωτοβολταϊκοί σταθμοί (ισχύς > 1MW) με συνολική εγκατεστημένη ισχύ περίπου 75 MW, ενώ υπάρχει και ένας σημαντικός αριθμός αιτήσεων σε άλλο στάδιο αδειοδότησης. Σύμφωνα με το χάρτη οι περισσότερες αιτήσεις εντοπίζονται στο πεδινό τμήμα της περιφέρειας. Συγκριτικά με τα αιολικά πάρκα, παρατηρείται πως το επενδυτικό ενδιαφέρον για φωτοβολταϊκά συστήματα είναι μεγαλύτερο, καθώς και η εγκατεστημένη ισχύς τους που είναι περίπου τέσσερις φορές μεγαλύτερη από τα αιολικά. Ενδιαφέρον αποτελεί το πλήθος των απορριπτέων αποφάσεων για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών, γεγονός που δικαιολογείται εν μέρει και από το αυξημένο επενδυτικό ενδιαφέρον.

Να αναφερθεί πως σύμφωνα με τον ΛΑΓΗΕ και τα τελευταία διαθέσιμα στοιχεία η περιφέρεια διαθέτει και 191349 KW εγκατεστημένη ισχύ από μικρά φωτοβολταϊκά (ισχύς < 1 MW).

Στην Περιφέρεια Θεσσαλίας υπάρχει ένας σταθμός βιομάζας με άδεια λειτουργίας που βρίσκεται στο Δήμο Βόλου και έχει ισχύ 1,72 MW. Αν και η Θεσσαλία διαθέτει σημαντικό δυναμικό βιομάζας, προς εκμετάλλευση δεν παρατηρείται και το ανάλογο επενδυτικό ενδιαφέρον.

Πίνακας 4.2.: Φωτοβολταϊκοί σταθμοί (Ισχύς >1MW)

ΠΕ	Αριθμός Αιτήσεων	Κατάσταση	Ισχύς (kW)
Λάρισας	29	Άδειες παραγωγής	182326,44
	-	Άδειες εγκατάστασης	-
	12	Άδειες λειτουργίας	34603,95
	-	Αιτήσεις σε αξιολόγηση	-
Καρδίτσας	7	Άδειες παραγωγής	24468,975
	2	Άδειες εγκατάστασης	1999
	5	Άδειες λειτουργίας	9504,93
	-	Αιτήσεις σε αξιολόγηση	-
Τρικάλων	5	Άδειες παραγωγής	41575,76
	-	Άδειες εγκατάστασης	-
	3	Άδειες λειτουργίας	4974
	-	Αιτήσεις σε αξιολόγηση	-
Μαγνησίας	17	Άδειες παραγωγής	82038,72
	1	Άδειες εγκατάστασης	0,493
	7	Άδειες λειτουργίας	25770,36
	7	Αιτήσεις σε αξιολόγηση	40010

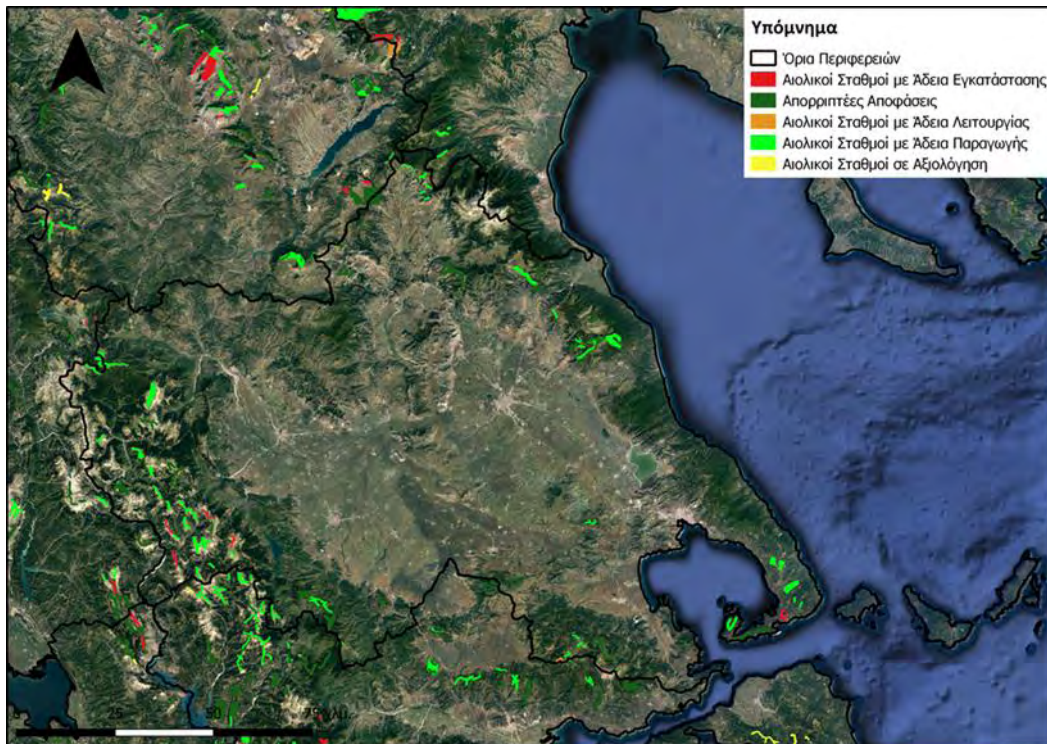
Πηγή: Γεωπληροφοριακός Χάρτης της ΡΑΕ (2017), Ιδία Επεξεργασία

Πίνακας 4.3.: Σταθμοί βιομάζας

ΠΕ	Αριθμός Αιτήσεων	Κατάσταση	Ισχύς (MW)
Λάρισας	7	Άδειες παραγωγής	23,492
	-	Άδειες λειτουργίας	-
	1	Αιτήσεις σε αξιολόγηση	2500
Καρδίτσας	5	Άδειες παραγωγής	25
	-	Άδειες λειτουργίας	-
	-	Αιτήσεις σε αξιολόγηση	-
Τρικάλων	5	Άδειες παραγωγής	14,742
	-	Άδειες λειτουργίας	-
	1	Αιτήσεις σε αξιολόγηση	4,99
Μαγνησίας	6	Άδειες παραγωγής	120,81
	1	Άδειες λειτουργίας	1,72
	1	Αιτήσεις σε αξιολόγηση	4

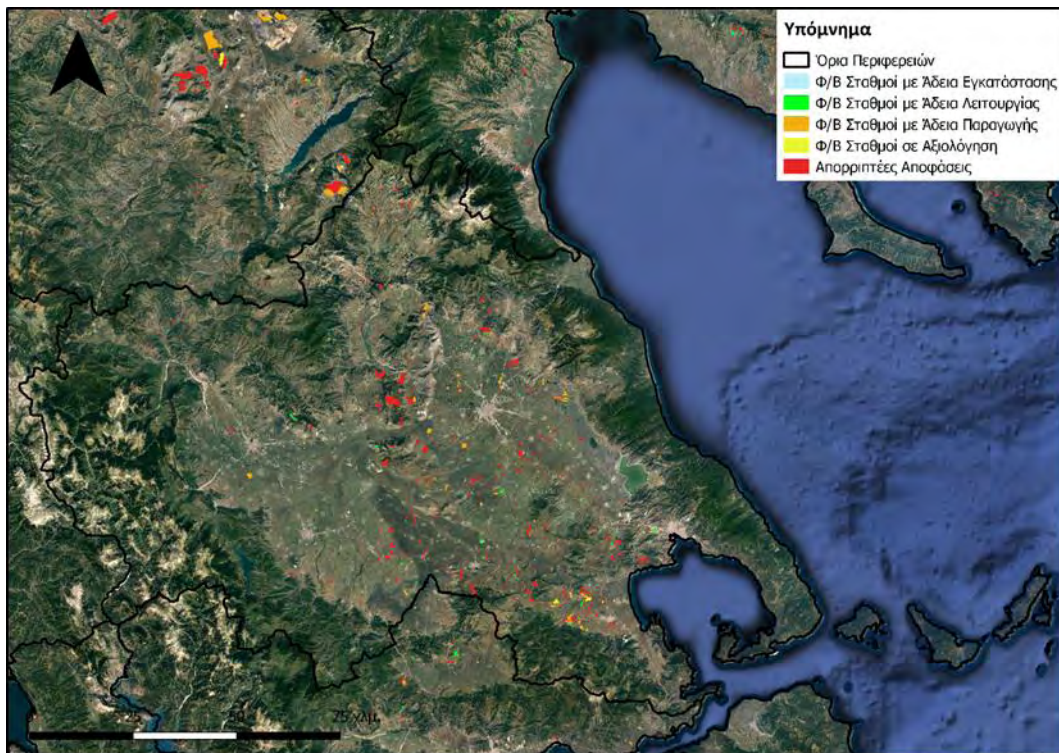
Πηγή: Γεωπληροφοριακός Χάρτης της ΡΑΕ (2017), Ιδία Επεξεργασία

Χάρτης 4.10.: Αιολικοί Σταθμοί στην Περιφέρεια Θεσσαλίας



Πηγή: Γεωπληροφοριακός Χάρτης της ΡΑΕ (2017), Ιδία Επεξεργασία

Χάρτης 4.11.: Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί (Ισχύς > 1MW) στην Περιφέρεια Θεσσαλίας



Πηγή: Γεωπληροφοριακός Χάρτης της ΡΑΕ (2017), Ιδία Επεξεργασία

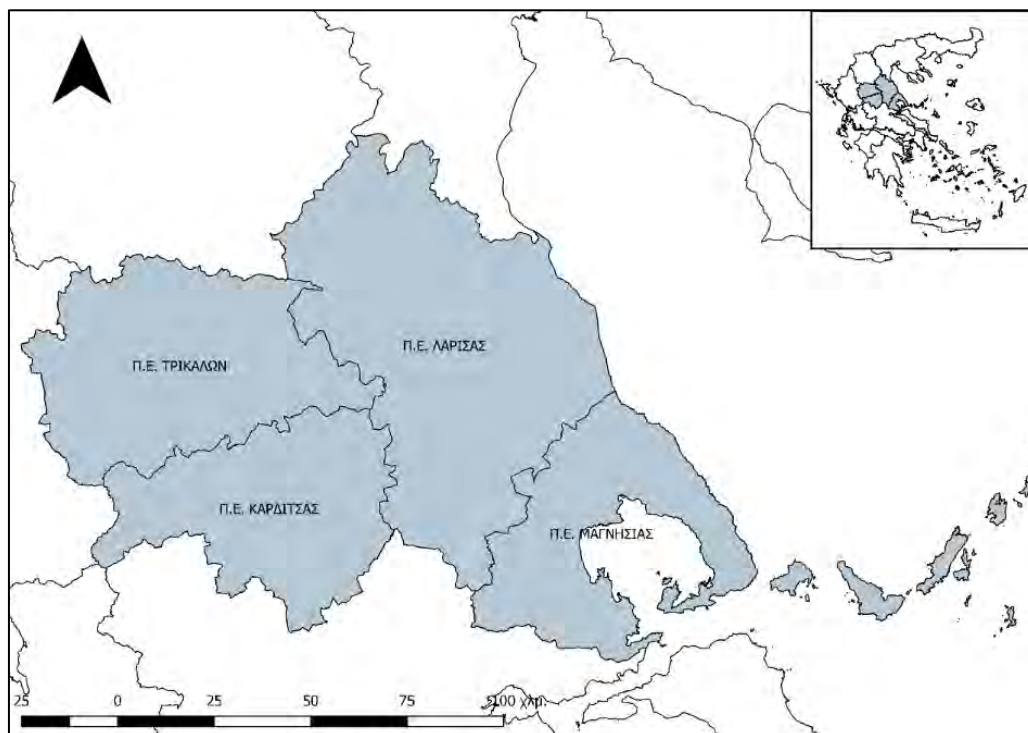
5. Ανάλυση Περιοχής Μελέτης

Η περιοχή μελέτης που επιλέχθηκε για την εφαρμογή του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ είναι ο ηπειρωτικός κορμός της Περιφέρειας Θεσσαλίας. Η περιοχή επιλέχθηκε εξαιτίας των φυσικών, πολιτιστικών και ενεργειακών της χαρακτηριστικών, αλλά και εξαιτίας του προσωπικού ενδιαφέροντος του μελετητή. Η Θεσσαλία βρίσκεται στο κέντρο του ηπειρωτικού κορμού της χώρας και διαθέτει μία από τις σημαντικότερες γεωργικές περιοχές, σε συνδυασμό με αξιόλογους τουριστικούς προορισμούς. Τα περισσότερα στοιχεία που συλλέχθηκαν για την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης της Περιφέρειας, προέρχονται από την Αναθεώρηση του Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Θεσσαλίας και το Στάδιο Α2.

5.1. Γεωμορφολογικά και Κλιματολογικά Χαρακτηριστικά

Η Περιφέρεια Θεσσαλίας βρίσκεται στο βορειανατολικό τμήμα του ηπειρωτικού κορμού της κεντρικής Ελλάδας, με έκταση 14036 τετραγωνικά χιλιόμετρα, που αντιπροσωπεύει περίπου το 11% της συνολικής ελληνικής επικράτειας. Ανατολικά βρέχεται από το Αιγαίο Πέλαγος, ενώ στο νοτιοανατολικό τμήμα της βρίσκεται ο Παγασητικός κόλπος. Βρίσκεται νότια του Ολύμπου και χωρίζεται από τη Μακεδονία με τους ορεινούς όγκους του Κάτω Ολύμπου, του Άνω Ολύμπου, του Τιτάρου, των Καμβουνίων, των Αντιχασίων και των Χασίων. Από την Ήπειρο η περιφέρεια χωρίζεται από την οροσειρά της νότιας Πίνδου και νοτιότερα τα όρια ταυτίζονται με την κοίτη του Αχελώου ποταμού.

Χάρτης 5.1.: Περιφέρεια Θεσσαλίας



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Η Περιφέρεια περιλαμβάνει ορεινές και πεδινές περιοχές, θαλάσσια παράκτια ζώνη και τα νησιά των Βόρειων Σποράδων. Το 66,5% της έκτασης έχει υψόμετρο άνω των 200 μέτρων, ενώ η πεδινή Θεσσαλία καταλαμβάνει 4520 τετραγωνικά χιλιόμετρα, δηλαδή το 33,5% του Θεσσαλικού χώρου. Η θεσσαλική πεδιάδα αποτελεί τη μεγαλύτερη πεδινή έκταση της χώρας και περικλείεται από μεγάλους ορεινούς όγκους, με ψηλότερα τον Όλυμπο και τον Τίταρο στα βόρεια, το Αυγό και τα Θεσσαλικά Άγραφα στα δυτικά, την Όρθυ στα νότια, την Όσσα, το Μαυροβούνι και το Πήλιο στα ανατολικά.

Ο μεγαλύτερος ποταμός του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας είναι ο Πηνειός με κυριότερους παραποτάμους τον Ενιπέα, τον Φαρσαλιώτη, τον Σοφαδίτη, και τον Καλέντζη προς τα νότια, τον Πορταϊκό και τον Πάμισο προς τα δυτικά και τον Ληθαίο, τον Νεοχωρίτη και τον Τιταρήσιο προς τα βόρεια. Παλαιότερα, ο Πηνειός τροφοδοτούσε τη λίμνη Κάρλα μέχρι και την αποξήρανση της το 1962, όπου επέφερε σημαντικά προβλήματα στο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον της περιοχής. Η επανασύσταση της λίμνης Κάρλας αποτελεί σημαντικό υδατικό έργο για τη Θεσσαλία, η οποία έχει πρόσφατα ολοκληρωθεί. Η λίμνη θα έχει πλέον έκταση 38 τετραγωνικά χιλιόμετρα και θα έχει αντίκτυπο στην περιβαλλοντική αποκατάσταση και αντιπλημμυρική προστασία της ευρύτερης περιοχής. Στη Θεσσαλία υπάρχουν επίσης οι τεχνητές λίμνες Ταυρωπού και Σμόκοβου.

Η ανατολική παράκτια και ορεινή περιοχή της Περιφέρειας Θεσσαλίας διαθέτει μεσογειακό κλίμα με θερμό και ξηρό καλοκαίρι και ήπιο χειμώνα. Η κεντρική πεδινή έκταση χαρακτηρίζεται από ήπιο κλίμα, ενώ η δυτική ορεινή έκταση από ορεινό κλίμα. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 16°C ως 17°C με θερμότερους μήνες τον Ιούλιο και τον Αύγουστο και ψυχρότερους τον Ιανουάριο, τον Φεβρουάριο και τον Δεκέμβριο. Στο σύνολο της περιφέρειας, η μέση ετήσια επιφανειακή βροχόπτωση εκτιμάται σε 678 mm και εξαρτάται από τη θέση της κάθε περιοχής.

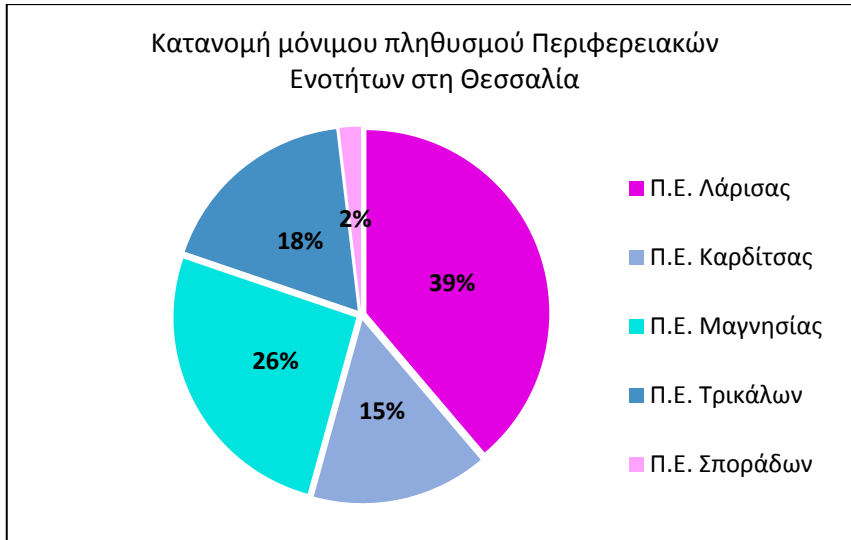
5.2. Πληθυσμιακά-Διοικητικά Χαρακτηριστικά

Με το Ν. 3852/2010 «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης-Πρόγραμμα Καλλικράτης» η Περιφέρεια Θεσσαλίας απαρτίζεται από 5 Περιφερειακές Ενότητες, οι οποίες είναι οι ΠΕ Λάρισας, ΠΕ Μαγνησίας, ΠΕ Τρικάλων, ΠΕ Καρδίτσας και ΠΕ Σποράδων. Η περιφέρεια Θεσσαλίας με έκταση 14.037 τετραγωνικά χιλιόμετρα καταλαμβάνει το 10,64% της συνολικής έκτασης της Ελλάδας. Η μεγαλύτερη σε έκταση είναι η ΠΕ Λάρισας με έκταση 5381 τετραγωνικά χιλιόμετρα και καταλαμβάνει το 38,3% της συνολικής έκτασης της περιφέρειας. Ακολουθούν η ΠΕ Τρικάλων, με ποσοστό 24,1% της συνολικής έκτασης της Θεσσαλίας, η ΠΕ Καρδίτσας, η ΠΕ Μαγνησίας, η ΠΕ Σποράδων με ποσοστά 18,8%, 16,8% και 2% αντίστοιχα.

Σύμφωνα με την απογραφή του 2011, ο μόνιμος πληθυσμός της Περιφέρειας ανέρχεται σε 732.762 κατοίκους, δηλαδή περίπου το 6,8% του συνολικού πληθυσμού της χώρας. Σύμφωνα με την τελευταία απογραφή η ΠΕ Λάρισας συγκεντρώνει το μεγαλύτερο

πληθυσμό που ανέρχεται σε 284.325 κατοίκους και ακολουθούν οι ΠΕ Μαγνησίας, Τρικάλων, Καρδίτσας και Σποράδων.

Διάγραμμα 5.1.: Κατανομή μόνιμου πληθυσμού Περιφερειακών Ενοτήτων στη Θεσσαλία για το έτος 2011



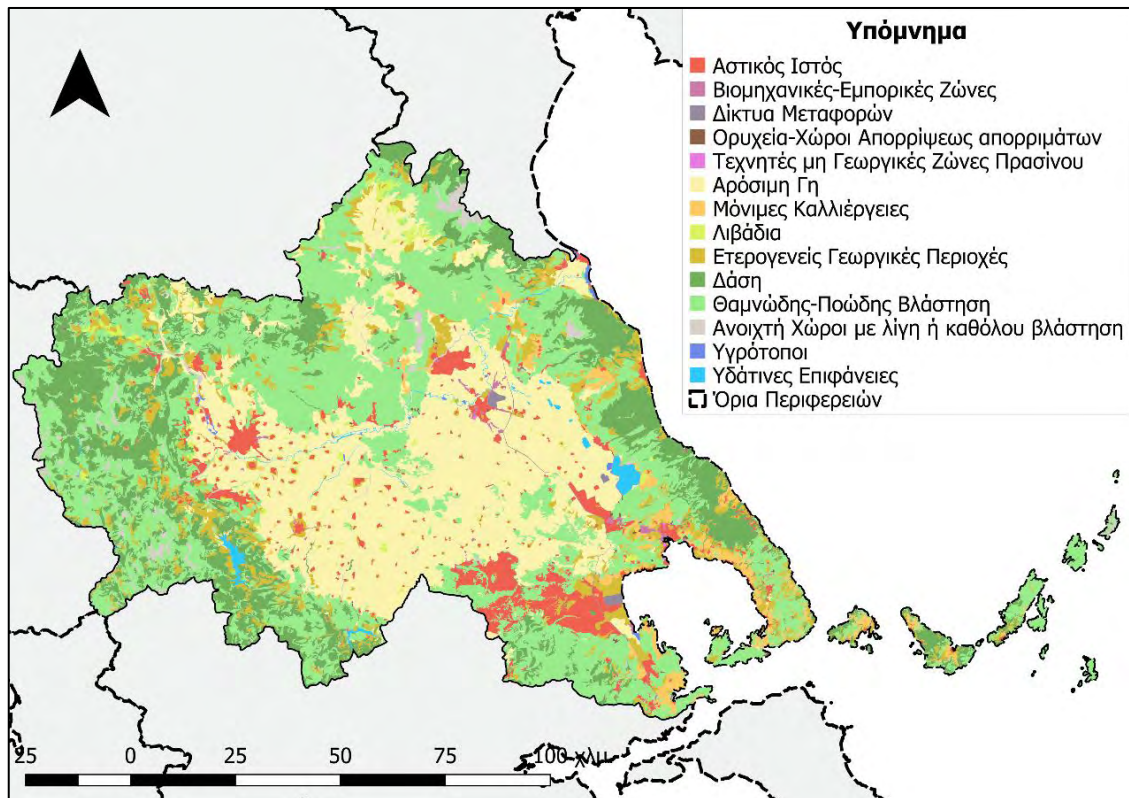
Πηγή: Ιδία Επεξεργασία, ΕΛΣΤΑΤ (2017)

5.3. Χρήσεις Γης

Η Περιφέρεια Θεσσαλίας στο μεγαλύτερο τμήμα της καλύπτεται από αρόσιμη γη, είτε μόνιμα αρδευόμενη, είτε μη αρδευόμενη. Σύμφωνα με το WWF Ελλάς και τη διαχρονική χαρτογράφηση των καλύψεων γης, η Θεσσαλία το έτος 2007 καλυπτόταν από γεωργική γη στο 46,2% της έκτασης της. Οι εκτάσεις χαμηλής βλάστησης, τα δάση πλατύφυλλων και οι θαμνότοποι κατείχαν ποσοστά 22%, 10% και 8% αντίστοιχα.

Στον παρακάτω χάρτη γίνεται μια προσπάθεια αποτύπωσης των χρήσεων γης στη Θεσσαλία σύμφωνα με το CORINE για το έτος 2012. Παρατηρείται πως το κεντρικό τμήμα αποτελείται από αρόσιμη γη, ενώ περιμετρικά στους ορεινούς όγκους εντοπίζονται δασικές εκτάσεις, θαμνώδης και ποώδης βλάστηση. Στο σύνολο της Περιφέρειας και με σημαντική διασπορά παρατηρούνται αρκετά τμήματα αστικού ιστού, ενώ τμήματα της καλύπτονται από υδάτινες επιφάνειες και άλλες χρήσεις.

Χάρτης 5.2.: Χρήσεις Γης σύμφωνα με το Corine Land Cover 2012 στη Θεσσαλία



Πηγή: ΕΚΧΑ, Ιδία Επεξεργασία

5.4. Στοιχεία Φυσικού Περιβάλλοντος

Ένα μεγάλο μέρος της Περιφέρειας Θεσσαλίας καλύπτεται από προστατευόμενες περιοχές και από περιοχές του δικτύου Natura 2000. Ορισμένες προστατευόμενες περιοχές είναι αρκετά εκτεταμένες και με μεγάλη εθνική εμβέλεια, όπως ο Εθνικός Δρυμός Ολύμπου, το Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου, τα Μετέωρα, η Κοιλάδα των Τεμπών, το όρος Πήλιο.

Σχετικά με τη χλωρίδα της περιοχής, κινούμενοι από μεγαλύτερο υψόμετρο σε χαμηλότερο αρχικά συναντάμε υποαλπικά ή ψευδοαλπικά λιβάδια σε υψόμετρο μεγαλύτερο από 1600 μ. και στη συνέχεια δάση οξιάς που αναπτύσσονται μετά της ζώνη της μαύρης πεύκης σε υψόμετρο από 900 μ. ως 1400μ.. Η ζώνη των φυλλοβόλων ευδοκμεί σε υψόμετρο 700μ. με 900μ., ενώ σε χαμηλότερο υψόμετρο κυριαρχούν θαμνώδεις διαπλάσεις σκληρόφυλλων με αριές ή και καλλιέργειες με οπωροφόρα, ελιές και αμπέλια. Σε γειτνίαση με ποτάμια κυριαρχούν δάση με πλατάνια, λεύκες, ιτιές και σπανιότερα σκλήθρα. Ιδιαίτερης αξίας φυσικό περιβάλλον στη Θεσσαλία συναντάμε στο Πήλιο, στον ανατολικό Κόζιακα, στο δυτικό και νότιο μέρος του Ολύμπου, τα Μετέωρα, ενώ σχετικά λίγες εναπομείνουσες φυσικές περιοχές του Θεσσαλικού κάμπου φιλοξενούν ενδιαφέροντα φυτικά είδη.

Όσο αναφορά την πανίδα της περιοχής συναντάται ένας επαρκής αριθμός διαφόρων ειδών, με ιδιαίτερη σημασία στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου και Βόρειων Σποράδων που στοχεύει στην προστασία της μεσογειακής φώκιας. Στα θηλαστικά

ξεχωρίζουν ο λύκος, η βίδρα και ο αίγαγρος των Γιούρων, ενώ τα τελευταία χρόνια έχουν καταγραφεί εμφανίσεις αρκούδας στην Όσσα. Σημαντικό αναπαραγόμενο πληθυσμό από κερκινέζια εντοπίζεται στον Θεσσαλικό κάμπο, ενώ στα ψηλά βουνά συναντώνται πολλά αρπακτικά είδη, όπως ο ασπροπάρης και ο χρυσαετός. Στα ποτάμια και τις λίμνες διαβιούν αξιόλογα είδη ψαριών όπως ο θασσαλογωβιός και πολλά είδη ερπετών και αμφιβίων όπως ο αλπικός τρίτωνας (WWF Ελλάς, 2012).

Η Θεσσαλία διαθέτει 29 περιοχές που εντάσσονται στο δίκτυο Natura 2000 και ανήκουν εξ ολοκλήρου στα γεωγραφικά όρια της. Στον παρακάτω πίνακες αναφέρονται οι ΖΕΠ και οι ΕΖΔ που ανήκουν εξ ολοκλήρου στη Θεσσαλία, αλλά και αυτές που μόνο τμήμα τους περιλαμβάνεται στην περιφέρεια. Επίσης, η Θεσσαλία διαθέτει τις παρακάτω προστατευόμενες περιοχές:

- Ένα Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο (Αλοννήσου Βορείων Σποράδων)
- Δύο περιοχές προστασίας της φύσης οι οποίες είναι εντός το Εθνικού Πάρκου Τζουμέρκων - Περιστερίου και χαράδρας Αράχθου
- Τμήμα του Εθνικού Δρυμού Ολύμπου και του Εθνικού Πάρκου Τζουμέρκων - Περιστερίου και χαράδρας Αράχθου
- Εξήντα δύο Καταφύγια Άγριας Ζωής
- Εφτά Αισθητικά Δάση (Δάση Νήσου Σκιάθου, Δρυοδάσος Κουρί-Αλμυρού Μαγνησίας, Δάσος Φαρσάλων Λάρισας, Δασικό Σύμπλεγμα Όσσας Λάρισας, Δάσος Κοιλιάδας Τεμπών Λάρισας, Δάσος Καραϊσκάκη Καρδίτσας, Δάσος Λόφων Κάστρου και Αηλιά Τρικάλων)
- Δύο Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης (Νησίδα Πιπέρι Β. Σποράδων, Φτελιά της Αηδόνας Καλαμπάκας)
- Δύο Περιοχές Σύμβασης Βαρκελώνης (Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου και Βορείων Σποράδων, Αισθητικό δάσος νήσου Σκιάθου)

Πίνακας 5.1.: Ειδικές Ζώνες Διατήρησης Δικτύου NATURA 2000 στην Περιφέρεια Θεσσαλίας

Α/Α	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΚΤΑΣΗ ΣΕ ΗΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ
1	ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	GR1430004	ΕΘΝΙΚΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΑΡΚΟ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ-ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ, ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΣΚΟΠΕΛΟΣ	249145,61	SAC/ΕΖΔ
2	ΤΡΙΚΑΛΩΝ	GR1440003	ΑΝΤΙΧΑΣΙΑ ΟΡΗ-ΜΕΤΕΩΡΑ	60625,02	SAC/ΕΖΔ
3	ΤΡΙΚΑΛΩΝ	GR1440002	ΚΕΡΚΕΤΙΟ ΟΡΟΣ (ΚΟΖΙΑΚΑ)	50431,17	SAC/ΕΖΔ
4	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420004	ΚΑΡΛΑ-ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ-ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟΥ-ΝΕΟΧΩΡΙ	43435,50	SAC/ΕΖΔ
5	ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	GR1430001	ΟΡΟΣ ΠΗΛΙΟ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΖΩΝΗ	31112,17	SAC/ΕΖΔ
6	ΤΡΙΚΑΛΩΝ	GR1440001	ΑΣΠΡΟΠΟΤΑΜΟΣ	20094,10	SAC/ΕΖΔ
7	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420003	ΑΙΣΘΗΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ ΟΣΣΑΣ	19580,19	SAC/ΕΖΔ
8	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420001	ΚΑΤΩ ΟΛΥΜΠΟΣ-ΚΑΛΛΙΠΕΥΚΗ	12437,76	SAC/ΕΖΔ
9	ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	GR1410002	ΑΓΡΑΦΑ	9753,02	SAC/ΕΖΔ
10	ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	GR1410001	ΠΕΡΙΟΧΗ ΛΙΜΝΗΣ ΤΑΥΡΩΠΟΥ	2982,05	SAC/ΕΖΔ
11	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420005	ΑΙΣΘΗΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ ΚΟΙΛΑΔΑΣ ΤΕΜΠΩΝ	1335,87	SPA/SAC ή ΖΕΠ/ΕΖΔ
12	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420010	ΣΤΕΝΑ ΚΑΛΑΜΑΚΙΟΥ	474,19	SAC/ΕΖΔ
13	ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	GR1430002	ΚΟΥΡΙ ΑΛΜΥΡΟΥ-ΑΓΙΟΣ ΣΕΡΑΦΕΙΜ	100,23	SAC/ΕΖΔ
14	ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	GR1430003	ΣΚΙΑΘΟΣ: ΚΟΥΚΟΥΝΑΡΙΕΣ ΚΑΙ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗ	88,82	SAC/ΕΖΔ
15	ΑΡΤΑΣ	GR2110002	ΟΡΗ ΑΘΑΜΑΝΩΝ (ΝΕΡΑΪΔΑ)	18695,33	SAC/ΕΖΔ
16	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	GR2130006	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΤΣΟΒΟΥ (ΑΝΗΛΙΟ-ΚΑΤΑΡΑ)	7328,82	SAC/ΕΖΔ
17	ΠΙΕΡΙΑΣ	GR1250002	ΠΙΕΡΙΑ ΟΡΗ	16640,29	SAC/ΕΖΔ
18	ΠΙΕΡΙΑΣ	GR1250003	ΟΡΟΣ ΤΙΤΑΡΟΣ	5325,05	SAC/ΕΖΔ
19	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	GR2130007	ΟΡΟΣ ΛΑΚΜΟΣ (ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ)	20123,52	SPA/SAC ή ΖΕΠ/ΕΖΔ
20	ΠΙΕΡΙΑΣ	GR1250001	ΟΡΟΣ ΟΛΥΜΠΟΣ	19139,59	SPA/SAC ή ΖΕΠ/ΕΖΔ

Πηγή: Αναθεώρηση ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας Α2 Στάδιο

Πίνακας 5.2.: Ζώνες Ειδικής Προστασίας Δικτύου NATURA 2000 στην Περιφέρεια Θεσσαλίας

Α/Α	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΚΤΑΣΗ ΣΕ ΗΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ
1	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420011	ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΣΣΑΛΙΚΟΥ ΚΑΜΠΟΥ	95596,13	SPA/ΖΕΠ
2	ΤΡΙΚΑΛΩΝ	GR1440005	ΑΝΤΙΧΑΣΙΑ ΟΡΗ ΚΑΙ ΜΕΤΕΩΡΑ	72047,09	SPA/ΖΕΠ
3	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420006	ΟΡΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ	37126,92	SPA/ΖΕΠ
4	ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	GR1430008	ΟΡΟΣ ΠΗΛΙΟ	36193,78	SPA/ΖΕΠ
5	ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	GR1430006	ΟΡΟΣ ΘΟΥΡΥΣ, ΒΟΥΝΑ ΓΚΟΥΡΑΣ ΚΑΙ ΦΑΡΑΓΓΙ ΠΑΛΑΙΟΚΕΡΑΣΙΑΣ	31079,47	SPA/ΖΕΠ
6	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420008	ΚΑΤΩ ΟΛΥΜΠΟΣ, ΟΡΟΣ ΓΟΔΑΜΑΝΙ ΚΑΙ ΚΟΙΛΑΔΑ ΡΟΔΙΑΣ	24572,05	SPA/ΖΕΠ
7	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420007	ΟΡΟΣ ΟΣΣΑ	24125,98	SPA/ΖΕΠ
8	ΤΡΙΚΑΛΩΝ	GR1440006	ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΚΟΖΙΑΚΑ	19726,47	SPA/ΖΕΠ
9	ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	GR1430005	ΝΗΣΙΑ ΚΥΡΑ ΠΑΝΑΓΙΑ, ΠΙΠΕΡΙ, ΨΑΘΟΥΡΑ ΚΑΙ ΓΥΡΩ ΝΗΣΙΔΕΣ ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΝΗΣΟΙ ΑΔΕΛΦΟΙ, ΛΕΧΟΥΣΑ, ΓΑΪΔΟΥΡΟΝΗΣΙΑ	12967,39	SPA/ΖΕΠ
10	ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	GR1430007	ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΩΝ ΠΡΩΗΝ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΡΛΑΣ	12416,33	SPA/ΖΕΠ
11	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420013	ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΥΡΝΑΒΟΥ	9476,99	SPA/ΖΕΠ
12	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420014	ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΛΑΣΣΟΝΑΣ	7369,38	SPA/ΖΕΠ
13	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420009	ΣΤΕΝΑ ΚΑΛΑΜΑΚΙΟΥ ΚΑΙ ΟΡΗ ΖΑΡΚΟΥ	4169,49	SPA/ΖΕΠ
14	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420012	ΠΕΡΙΟΧΗ ΦΑΡΣΑΛΩΝ	4928,54	SPA/ΖΕΠ
15	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420015	ΔΕΛΤΑ ΠΗΝΕΙΟΥ	3358,97	SPA/ΖΕΠ
16	ΛΑΡΙΣΑΣ	GR1420005	ΑΙΣΘΗΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ ΚΟΙΛΑΔΑΣ ΤΕΜΠΩΝ	1334,87	SPA/SAC ή ΖΕΠ/ΕΖΔ
17	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	GR2130013	ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΘΑΜΑΝΙΚΩΝ ΟΡΕΩΝ	65227,42	SPA/ΖΕΠ
18	ΑΡΤΑΣ	GR2110006	ΚΟΙΛΑΔΑ ΑΧΕΛΩΟΥ ΚΑΙ ΟΡΗ ΒΑΛΤΟΥ	46737,83	SPA/ΖΕΠ
19	ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	GR2430002	ΟΡΗ ΑΓΡΑΦΑ	39061,60	SPA/ΖΕΠ
20	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	GR2130007	ΟΡΟΣ ΛΑΚΜΟΣ (ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ)	20123,52	SPA/SAC ή ΖΕΠ/ΕΖΔ
21	ΠΙΕΡΙΑΣ	GR1250001	ΟΡΟΣ ΟΛΥΜΠΟΣ	19139,59	SPA/SAC ή ΖΕΠ/ΕΖΔ

Πηγή: Αναθεώρηση ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας Α2 Στάδιο

5.5. Πολιτιστικά Στοιχεία

Η Θεσσαλία διαθέτει πλήθος πολιτιστικών πόρων, όπως αρχαιολογικούς χώρους, παραδοσιακούς οικισμούς, μοναστήρια και εκκλησίες, μνημεία της νεότερης περιόδου και μουσεία που την καθιστούν πολιτιστικό πόλο έλξης. Τα Μετέωρα ανήκουν στον κατάλογο Μνημείων Παγκόσμιας Κληρονομιάς της Unesco και αποτελούν πόλο έλξης διεθνούς και εθνικής εμβέλειας.

Παράλληλα, συναντάται πλήθος παραδοσιακών οικισμών με αξιόλογα δείγματα παραδοσιακής αρχιτεκτονικής, που εντοπίζονται στην ευρύτερη περιοχή του Πηλίου, αλλά και μεμονωμένοι οικισμοί ή συνοικίες τους όπως τα Αμπελάκια και η συνοικία Βαρούσι στην πόλη των Τρικάλων. Η μεγαλύτερη δυνατότητα τουριστικής αξιοποίησης εντοπίζεται στο Πήλιο που συγκεντρώνει πολλούς παραδοσιακούς οικισμούς και μοναστήρια.

5.6. Υποδομές

5.6.1. Μεταφορικές Υποδομές

Οι σημαντικότεροι οδικοί άξονες που διατρέχουν τη Θεσσαλία και εντάσσονται στο διεθνές οδικό δίκτυο είναι ο αυτοκινητόδρομος ΠΑΘΕ, που συνδέει την Περιφέρεια με τα δύο μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας (Αθήνα-Θεσσαλονίκη) και ο αυτοκινητόδρομος Εγνατία-Λαμία (Ε65) που βρίσκεται σε εξέλιξη. Το δευτερεύον εθνικό οδικό δίκτυο, το τριτεύον εθνικό οδικό δίκτυο, καθώς και το επαρχιακό οδικό δίκτυο ικανοποιούν επαρκώς τη σύνδεση των περιφερειακών ενοτήτων, καθώς και τη σύνδεση των διάφορων περιοχών της περιφέρειας. Όσον αφορά το οδικό δίκτυο αποτελεί απαραίτητη παράμετρο για την επένδυση σε ΑΠΕ, ειδικά για τις αιολικές εγκαταστάσεις. Το ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ θέτει ως ελάχιστη απόσταση ασφαλείας των αιολικών εγκαταστάσεων από το οδικό δίκτυο 1,5d, από τα όρια της ζώνης απαλλοτρίωσης της οδού και όπου d η διάμετρος της φτερωτής της ανεμογεννήτριας.

Ευνοϊκή παράμετρος για τη χωροθέτηση ΑΠΕ είναι και η ύπαρξη σιδηροδρομικού δικτύου. Η Περιφέρεια Θεσσαλίας διατρέχεται από το σιδηροδρομικό άξονα Βορρά-Νότου (Αθήνας-Θεσσαλονίκης διέρχεται μέσω Λάρισας), αλλά και από ενδοπεριφερειακό σιδηροδρομικό δίκτυο. Επίσης, διαθέτει εμπορευματικό και επιβατικό λιμάνι στο Βόλο, έναν κρατικό αερολιμένα στη Νέα Αγχίαλο και στρατιωτικά αεροδρόμια στη Λάρισα και στο Στεφανοβίκειο.

5.6.2. Ενεργειακές Υποδομές

Δίκτυο Μεταφοράς και Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας

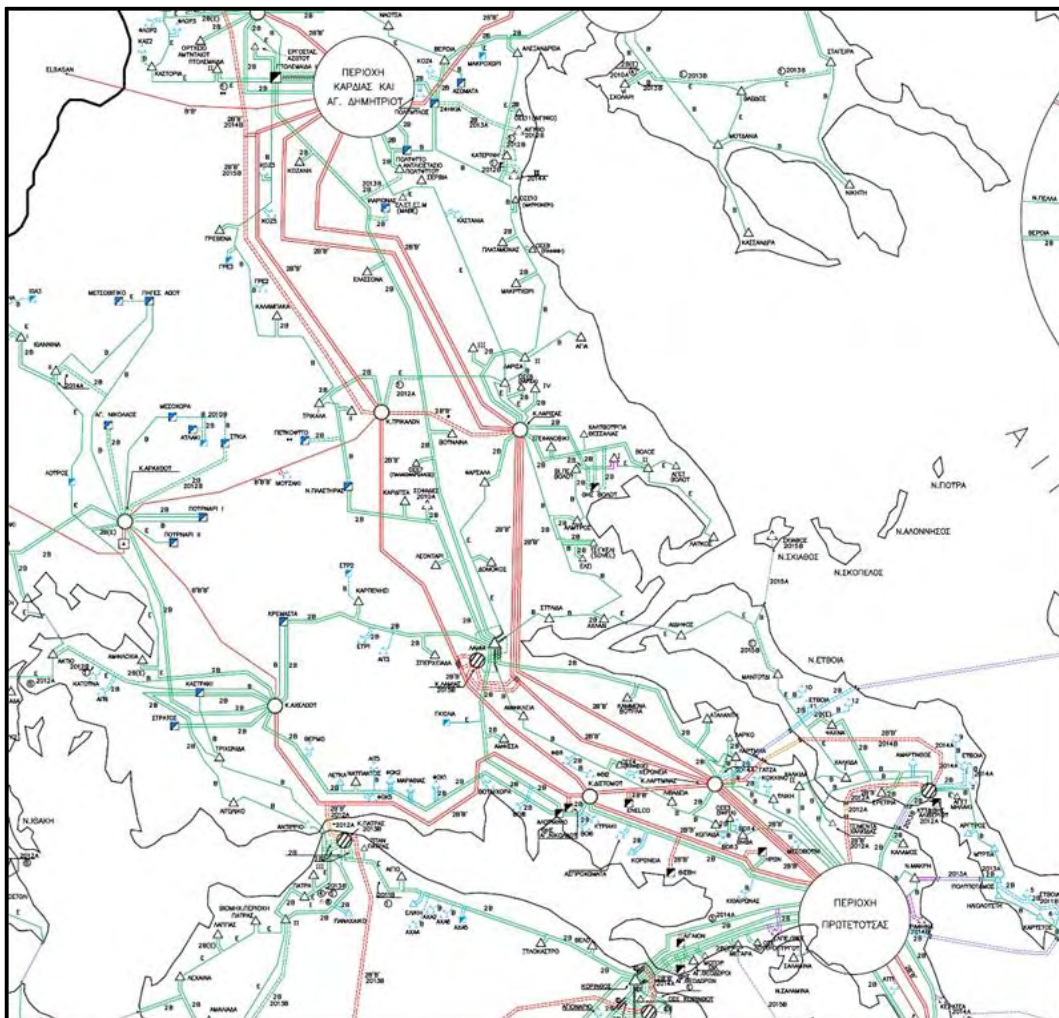
Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα καλύπτεται από τη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε., η οποία μέσω των θυγατρικών της εταιρειών ΑΔΜΗΕ Α.Ε. και ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. αποτελεί τον κύριο προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας. Το διασυνδεδεμένο σύστημα μεταφοράς αποτελείται από τρεις γραμμές διπλού κυκλώματος των 400kV που μεταφέρουν ηλεκτρισμό, κυρίως από τη Δυτική Μακεδονία που αποτελεί το σημαντικότερο ενεργειακό κέντρο παραγωγής ηλεκτρικής

ενέργειας της χώρας μας. Στη Δυτική Μακεδονία παράγεται περίπου το 70% της συνολικής ηλεκτροπαραγωγής της Ελλάδας και μεταφέρεται στις υπόλοιπες περιοχές. Το διασυνδεδεμένο σύστημα μεταφοράς διαθέτει επιπλέον γραμμές των 400kV, όπως και εναέριες, υπόγειες γραμμές και υποβρύχια καλώδια των 150kV που συνδέουν την Άνδρο, την Κέρκυρα, τη Λευκάδα, την Κεφαλονιά και τη Ζάκυνθο με το διασυνδεδεμένο σύστημα μεταφοράς (Χρυσικού, 2014).

Από τη Θεσσαλία διέρχονται τρεις γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας των 400kV που ανήκουν στο διασυνδεδεμένο εθνικό σύστημα και είναι οι εξής:

- Καρδιά-Λάρισα-Λάρυμνα
- Αγ. Δημήτριος-Λάρισα-Λάρυμνα
- Καρδιά-Τρίκαλα-Δίστομο

Χάρτης 5.3.: Δίκτυο μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας



Πηγή: Αναθεώρηση ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας Α2 Στάδιο

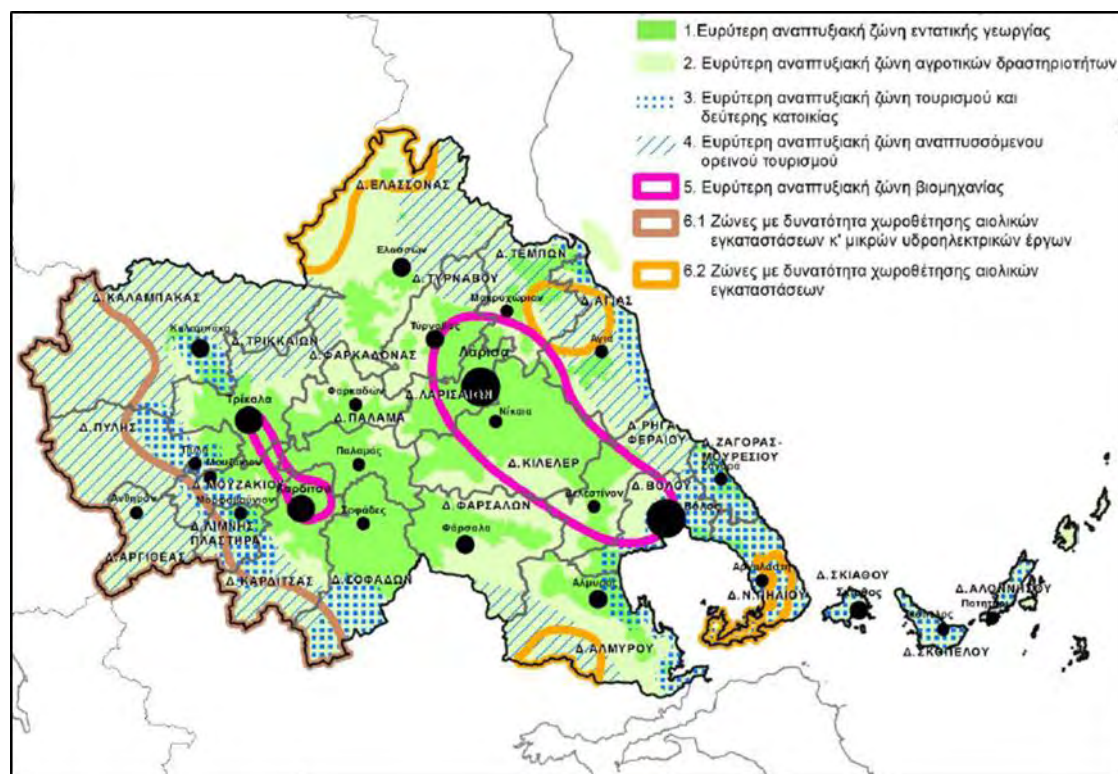
Στη Θεσσαλία δεν υπάρχουν θερμοηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αν και μελετάται από τη ΔΕΗ η πιθανή εκμετάλλευση δύο λιγνιτικών κοιτασμάτων, που βρίσκονται στην περιοχή της Ελασσόνας. Στη Θεσσαλία υπάρχουν

Υδροηλεκτρικοί σταθμοί (υποσταθμοί του δικτύου) και σταθμοί με χρήση ΑΠΕ, όπως αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.

5.7. Προβλέψεις αναθεωρημένου ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας που βρίσκεται υπό θεσμοθέτηση

Σύμφωνα με το Β1 στάδιο του αναθεωρημένου ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας, που πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο του 2016 και βρίσκεται υπό θεσμοθέτηση, στη Θεσσαλία εντοπίζονται ευρύτερες χωρικές ζώνες με ομοιογενή αναπτυξιακά χαρακτηριστικά, που αποτυπώνονται στον παρακάτω χάρτη.

Χάρτης 5.4.: Ευρύτερες Αναπτυξιακές Ζώνες στην Περιφέρεια Θεσσαλίας



Πηγή: Β1 Στάδιο Αναθεωρημένου ΠΠΧΣΑΑ Περιφέρειας Θεσσαλίας

Η εντατική γεωργία προωθείται σε μια ευρύτερη ζώνη, που περιλαμβάνει περιοχές γεωργικής γης πρώτης προτεραιότητας στο πεδινό κυρίως τμήμα. Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει τις πεδινές εκτάσεις του Θεσσαλικού κάμπου, την παραποτάμια περιοχή της Ελασσόνας, την περιοχή με τις δενδρώδεις καλλιέργειες στην Αγιά και το Πήλιο, τη ζώνη κηπευτικών και οπωροφόρων στο δήμο Αισωνίας και άλλες μικρότερες εκτάσεις όπου παράγονται προϊόντα ποιότητας. Όλη η υπόλοιπη Θεσσαλία η οποία δεν ανήκει στη ζώνη εντατικής γεωργίας, χαρακτηρίζεται ως ευρύτερη αναπτυξιακή ζώνη αγροτικών δραστηριοτήτων. Η χρήση της κτηνοτροφίας σε μη εντατική μορφή θεωρείται συμβατή σε όλη την Περιφέρεια, εκτός από περιοχές με έντονη οικιστική-τουριστική ανάπτυξη.

Ο τουρισμός εντοπίζεται και προωθείται σε δύο ευρύτερες ζώνες, που παρουσιάζουν τουριστικό ενδιαφέρον στα ανατολικά και δυτικά της Περιφέρειας. Στα ανατολικά οι περιοχές βρίσκονται στο τόξο Όλυμπος-Όσσα-Μαυροβούνι-Πήλιο-Σποράδες και στα δυτικά βρίσκονται στην οροσειρά της Πίνδου, περιλαμβάνοντας και τα Μετέωρα, τον Κόζιακα, τις περιοχές των λιμνών Πλαστήρα και Σμοκόβου και άλλες. Πιο συγκεκριμένα και σύμφωνα με το Χάρτη «Πρότυπο Χωρικής Οργάνωσης» του αναθεωρημένου Περιφερειακού Πλαισίου, ο τουρισμός και η δεύτερη κατοικία προωθείται στα νησιά, στο Πήλιο, στα παράλια του Ν. Λάρισας, στον Παγασητικό Κόλπο, στα Μετέωρα, στο Δήμο Πύλης (Περτούλι-Ελάτη), στη Λίμνη Πλαστήρα και στο Δήμο Σοφάδων. Στις περιοχές με περιθώρια ανάπτυξης ειδικών και εναλλακτικών μορφών τουρισμού εντάσσονται οι ορεινές και ημιορεινές περιοχές της Πίνδου, του Θεσσαλικού Ολύμπου, τα Όρη Χάσια και Αντιχάσια στο βορρά, η Όρθυς στο νότο και τα ορεινά της ενότητας Όσσας-Μαυροβούνι-Πήλιο.

Οι αιολικές εγκαταστάσεις προωθούνται σε μια ευρεία ζώνη αιολικού δυναμικού και ταυτόχρονα με δυνατότητα χωροθέτησης μικρών υδροηλεκτρικών έργων στη Δυτική Θεσσαλία και σε μικρότερες ορεινές περιοχές της Περιφέρειας, που εντοπίζονται στο νότιο Όλυμπο, την Όσσα, το νότιο Πήλιο και την Όθρυ. Πιο συγκεκριμένα, ως ΠΑΚ έχουν εντοπιστεί βάση της υφιστάμενης κατάστασης οι περιοχές:

- Στις ορεινές περιοχές των Δήμων Καλαμπάκας, Πύλης, Αργιθέας, Μουζακίου και Λίμνης Πλαστήρα.
- Στο ορεινό, βορειοδυτικό τμήμα του Δ. Ελασσόνας
- Στο όρος Όσσα, στους Δήμους Αγιάς και Τεμπών
- Στο νότιο τμήμα του Δήμου Νοτίου Πηλίου
- Στο όρος Όθρυς στο Δήμο Αλμυρού

Για την χωροθέτηση Μ.ΥΗ.Ε. καθορίζεται η περιοχή της Πίνδου στο δυτικό τμήμα της Περιφέρειας. Η χωροθέτηση Φ/Β συστημάτων προτείνεται σε περιοχές, όπου αναπτύσσεται η βιομηχανία και η κτηνοτροφία, ενώ θα πρέπει να αποφεύγεται σε περιοχές όπου προβλέπεται η ανάπτυξη «αστικών» χρήσεων. Στο ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας δεν αναφέρονται περαιτέρω κατευθύνσεις για την ανάπτυξη των ΑΠΕ, παρά μόνο η προτροπή σε κατευθύνσεις του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ.

Τέλος, η βιομηχανία προωθείται σε δύο ευρύτερες ζώνες, που συνδέουν τους πόλους Λάρισα-Βόλος και Τρίκαλα-Καρδίτσα και αλληλεπικαλύπτονται με άλλες ευρύτερες ζώνες.

5.8. Προβλέψεις Περιφερειακού Επιχειρησιακού Προγράμματος Θεσσαλίας για την περίοδο 2014-2020

Σύμφωνα με το Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Θεσσαλίας για την 5^η Προγραμματική Περίοδο 2014-2020, ο στρατηγικός στόχος ανάπτυξης της Περιφέρειας, ο οποίος προκύπτει από το πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πολιτικής Συνοχής

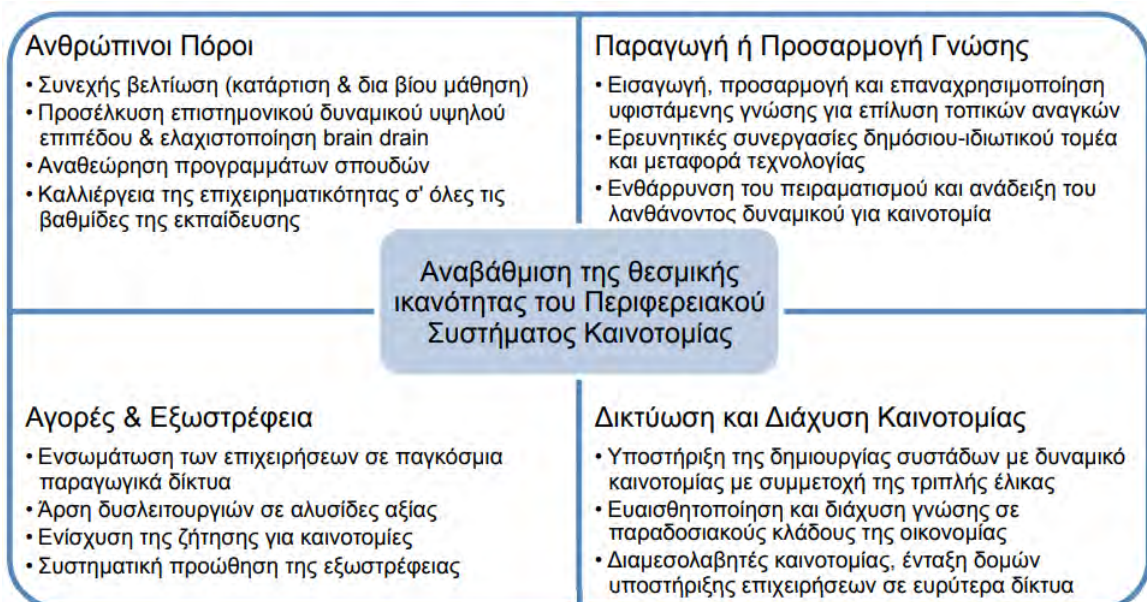
είναι «η ισχυρή και καινοτόμος οικονομία στην Ευρώπη, με επίκεντρο τον άνθρωπο και το περιβάλλον, μέσω της έξυπνης, βιώσιμης και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξης».

Η Αναπτυξιακή Στρατηγική της Θεσσαλίας διαρθρώνεται σε οριζόντιες και κάθετες προτεραιότητες. Οι οριζόντιες θέτουν τις βάσεις για την αναβάθμιση του περιφερειακού συστήματος καινοτομίας, ενώ οι κάθετες ιεραρχούν τους τομείς στους οποίους θα επικεντρωθεί η Θεσσαλία.

Οι οριζόντιες προτεραιότητες που αφορούν την αναβάθμιση της θεσμικής ικανότητας του περιφερειακού συστήματος καινοτομίας συνοψίζονται στις εξής:

- Βελτίωση της ικανότητας σχεδιασμού και εφαρμογής τεκμηριωμένης, συνολικής και συνεκτικής περιφερειακής στρατηγικής για την καινοτομία, εφοδιασμένης με βρόχους ανάδρασης
- Βελτίωση της ικανότητας σχεδιασμού ερευνητικής στρατηγικής από τους δημόσιους ακαδημαϊκούς και ερευνητικούς οργανισμούς με παγκόσμια και περιφερειακή προοπτική
- Ανάπτυξη ικανοτήτων πρόβλεψης και διαχείρισης της εξέλιξης της τεχνολογίας, παραγόντων και κινδύνων του εξωτερικού περιβάλλοντος και των επιπτώσεών τους στο περιφερειακό σύστημα καινοτομίας
- Εγκαθίδρυση συστήματος διακυβέρνησης συμπεριλαμβανομένου και του υποσυστήματος παρακολούθησης και αξιολόγησης.

Εικόνα 5.1.: Οριζόντιες προτεραιότητες για την αναβάθμιση του Περιφερειακού Συστήματος Καινοτομίας

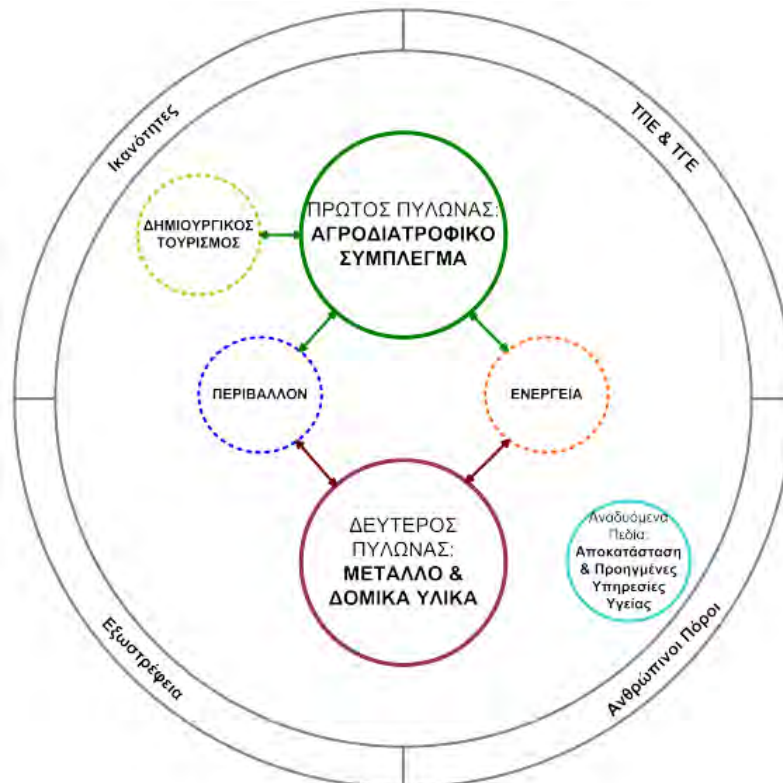


Πηγή: Αναπτυξιακή Στρατηγική της Περιφέρειας Θεσσαλίας για την Προγραμματική Περίοδο 2014-2020, 2015

Οι κάθετες προτεραιότητες εστιάζουν σε δύο κύριους πυλώνες γύρω από τους οποίους αναπτύσσονται τρεις δορυφορικές και μία ανερχόμενη, δραστηριότητες. Ο πρώτος

πυλώνας αφορά το αγροδιατροφικό σύμπλεγμα ή αλλιώς τον πρωτογενή τομέα, την πρώτη μεταποίηση και τον κλάδο τροφίμων ποτών και ο δεύτερος πυλώνας αφορά τον κλάδο του μετάλλου-δομικών υλικών. Οι δορυφορικές δραστηριότητες αφορούν τον δημιουργικό τουρισμό, την παραγωγή και εξοικονόμηση ενέργειας και τη διαχείριση του περιβάλλοντος. Τέλος, η εξειδίκευση της Θεσσαλίας σε επίπεδο ανθρώπινων πόρων και υποδομών υγείας την καθιστούν μελλοντικά ως πόλο έλξης παροχής υπηρεσιών υγείας και αποκατάστασης.

Εικόνα 5.2.: Πυλώνες της Αναπτυξιακής Στρατηγικής της Θεσσαλίας



Πηγή: Αναπτυξιακή Στρατηγική της Περιφέρειας Θεσσαλίας για την Προγραμματική Περίοδο 2014-2020, 2015

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται πως η ενέργεια αποτελεί κομμάτι της Αναπτυξιακής Στρατηγικής της Θεσσαλίας. Πιο συγκεκριμένα, ο τομέας αποτελεί τομέα - κλειδί για την οικονομία της Περιφέρειας, τόσο για τον πρωτογενή, αλλά και για τον δευτερογενή και τριτογενή τομέα. Η μη αξιοποίηση των υπολειμμάτων των καλλιεργειών στο Θεσσαλικό κάμπο, έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια σημαντικών ποσοτήτων βιομάζας. Συνεπώς, το ΠΕΠ Θεσσαλίας επισημαίνει τις παρακάτω ανάγκες:

- Ενθάρρυνση των ενεργειακών καλλιεργειών και αξιοποίηση της εναπομένουσας βιομάζας από τη γεωργία, την κτηνοτροφία, τη βιομηχανία καθώς και αξιοποίηση των αστικών αποβλήτων με τη χρήση σύγχρονων μεθόδων και τεχνολογιών.

- Προώθηση εξοικονόμησης ενέργειας και καυσίμων στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις και τις γεωργοκτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις, με στόχο τη βελτίωση της αποδοτικότητας.
- Ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων, καθώς και συνεχή ενημέρωση και κατάρτιση για την προώθηση των παραπάνω στόχων.

6. Εφαρμογή του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ στην Περιφέρεια Θεσσαλίας

Το ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ καθορίζει για κάθε μορφή ΑΠΕ κριτήρια για τη χωροθέτηση των εγκαταστάσεων τους, καθώς και περιοχές αποκλεισμού για τις οποίες απαγορεύεται ρητά η χωροθέτηση τους. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο εφαρμόζονται τα κριτήρια αυτά στην Περιφέρεια Θεσσαλίας και προσδιορίζονται για τις επιλεγμένες μορφές ΑΠΕ, οι νομικά επιτρεπόμενες περιοχές για τη χωροθέτηση αιολικών μονάδων, μονάδων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο.

6.1. Κανόνες χωροθέτησης αιολικών εγκαταστάσεων

Η επίτευξη των εθνικών στόχων σχετικά με την παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ και η ζήτηση για αιολικές εγκαταστάσεις, δημιουργεί την ανάγκη για ορθολογικό σχεδιασμό των αιολικών εγκαταστάσεων. Το ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ στοχεύει στους εξής χωροταξικούς στόχους:

- Την εγκατάσταση αιολικών μονάδων σε περιοχές κατάλληλες, σύμφωνα με στοιχεία αιολικού δυναμικού σε εθνικό επίπεδο και ανάλογα με τις χωροταξικές και περιβαλλοντικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Η χωρική συγκέντρωση των αιολικών μονάδων, πρέπει να ανταποκρίνεται και στην επίτευξη οικονομικών κλίμακας στα απαιτούμενα δίκτυα.
- Στον καθορισμό κριτηρίων που εξασφαλίζουν τη βιωσιμότητα και σκοπιμότητα των εγκαταστάσεων, σύμφωνα με την ένταξη τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, καθώς και στο τοπίο

6.1.1. Διάκριση του εθνικού χώρου

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ, ο εθνικός χώρος βάσει του εκμεταλλεύσιμου αιολικού δυναμικού και των ιδιαίτερων χωροταξικών κριτηρίων κατηγοριοποιείται στις ακόλουθες κατηγορίες:

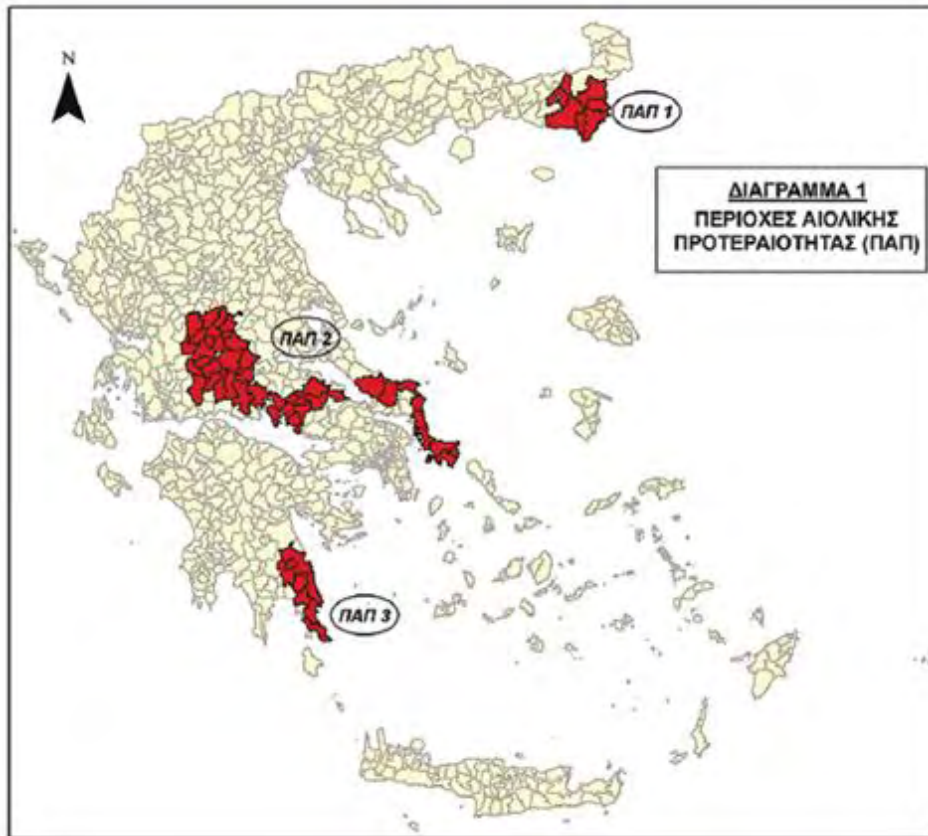
- Στην ηπειρωτική χώρα, συμπεριλαμβανομένης της Εύβοιας
- Στην Αττική
- Στα κατοικημένα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου
- Στον υπεράκτιο θαλάσσιο χώρο και τις ακατοίκητες νησίδες

Η Περιφέρεια Θεσσαλίας ανήκει στην ηπειρωτική χώρα, στην οποία γίνεται μια περαιτέρω διάκριση σε Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ) και Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας (ΠΑΚ).

Ως ΠΑΠ ορίζονται οι περιοχές της ηπειρωτικής χώρας, οι οποίες προσφέρονται για την επίτευξη των χωροταξικών στόχων και διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα για την εγκατάσταση αιολικών μονάδων. Αντίθετα, ως ΠΑΚ χαρακτηρίζονται οι πρωτοβάθμιοι ΟΤΑ της ηπειρωτικής χώρας, οι οποίοι δεν ανήκουν στις ΠΑΠ. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται ενδεικτικά οι ΠΑΚ και οι ΠΑΠ. Στο Παράρτημα ΙΙΙ του Πλαισίου

αναφέρονται οι περιοχές της επικράτειας, οι οποίες ανήκουν στις ΠΑΠ. Η Θεσσαλία διαθέτει στην ΠΕ Καρδίτσας τις Δημοτικές Ενότητες Ιτάμου, Καλλιφώνου, Μενελαΐδας και Ρεντίνης οι οποίες ανήκουν στην Π.Α.Π. 2.

Εικόνα 5.3.: Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας



Πηγή: ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ

6.1.2. Ειδικά Κριτήρια Χωροθέτησης Μεμονωμένων Αιολικών Εγκαταστάσεων

Για τη χωροθέτηση των αιολικών μονάδων το Πλαίσιο θέτει ορισμένα κριτήρια για τον χωρικό προσδιορισμό των εγκαταστάσεων αυτών, τα οποία είναι τα εξής:

- Ο προσδιορισμός της φέρουσας ικανότητας των περιοχών που εντάσσονται σε ΠΑΠ ή ΠΑΚ, δηλαδή οι μέγιστες επιτρεπόμενες πυκνότητες αιολικών μονάδων
- Ο προσδιορισμός ορισμένων περιοχών αποκλεισμού και ζωνών ασυμβατότητας, εντός των οποίων απαγορεύεται η εγκατάσταση αιολικών μονάδων
- Ο καθορισμός ελαχίστων αποστάσεων των αιολικών μονάδων από γειτνιάζουσες χρήσεις γης, προκειμένου να διασφαλιστεί η λειτουργικότητα και απόδοση των αιολικών εγκαταστάσεων.
- Ο προσδιορισμός κριτηρίων ένταξης των αιολικών μονάδων στο τοπίο, για την αποφυγή οπτικών παρεμβολών από σημεία ιδιαίτερου ενδιαφέροντος (ΣΜΠΕ του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ).

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στο άρθρο 2 του Πλαισίου όπου εισάγεται ο όρος της τυπικής ανεμογεννήτριας ή ισοδύναμης αυτής με διάμετρο ρότορα $D=85\mu$ και ισχύ 2

MW. Η έννοια της τυπικής ανεμογεννήτριας θα παίζει ρόλο στις ελάχιστες αποστάσεις των αιολικών εγκαταστάσεων από τις γειννιάζουσες χρήσεις και δραστηριότητες.

6.1.2.1. Φέρουσα Ικανότητα

Σύμφωνα με το άρθρο 7 του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ, στην ηπειρωτική χώρα καθορίζονται μέγιστες επιτρεπόμενες πυκνότητες αιολικών μονάδων, σε επίπεδο πρωτοβάθμιου ΟΤΑ και ανάλογα με την κατηγορία της ηπειρωτικής χώρας (ΠΑΠ/ΠΑΚ). Σκοπός του καθορισμού μεγίστων ποσοστών κάλυψης εδάφους είναι η αποφυγή «μονοκαλλιέργειας» από την εγκατάσταση ΑΠΕ (ΣΜΠΕ ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ).

Πιο συγκεκριμένα και σύμφωνα με την παράγραφο 1α του άρθρου 7 του Πλαισίου, *το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό κάλυψης εδαφών από αιολικές εγκαταστάσεις στους πρωτοβάθμιους ΟΤΑ που εμπίπτουν σε ΠΑΠ της ηπειρωτικής χώρας δεν μπορεί να υπερβαίνει το 8% της έκτασης ανά ΟΤΑ (άλλως 1,05 τυπικές ανεμογεννήτριες /1000 στρέμματα, ενώ το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό κάλυψης εδαφών από αιολικές εγκαταστάσεις στους πρωτοβάθμιους ΟΤΑ που εμπίπτουν σε ΠΑΚ της ηπειρωτικής χώρας δεν μπορεί να υπερβαίνει το 5% ανά ΟΤΑ (άλλως 0,66 τυπικές ανεμογεννήτριες /1000 στρέμματα).*

Να αναφερθεί πως στις ΠΑΠ το επιτρεπόμενο ποσοστό κάλυψης μπορεί να ανέλθει έως και 30% ανά δήμο με τη σύμφωνη γνώμη των δημοτικών αρχών για χρονικό διάστημα, που συμβαδίζει με τις σχετικές άδειες παραγωγής, δηλαδή 25 χρόνια. Επίσης, το αντίστοιχο ποσοστό στις ΠΑΚ μπορεί να αυξηθεί έως και 50% με τη σύμφωνη γνώμη των δημοτικών αρχών.

Η ΡΑΕ δημοσιοποιεί στοιχεία για την πυκνότητα των αιολικών εγκαταστάσεων σε επίπεδο ΟΤΑ, βάσει των διαθέσιμων στοιχείων και των συντεταγμένων των ανεμογεννητριών με άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Στον Πίνακα 6.1. αναγράφεται η επιτρεπόμενη πυκνότητα αιολικών εγκαταστάσεων σε επίπεδο ΟΤΑ, καθώς και η τρέχουσα πυκνότητα ανά δημοτική ενότητα. Πιο συγκεκριμένα, αναγράφονται στοιχεία για την περιφερειακή ενότητα, το δήμο, τη δημοτική ενότητα, καθώς και την έκταση της κάθε δημοτικής ενότητας και τον επιτρεπόμενο αριθμό τυπικών ανεμογεννητριών ανά 1000 στρέμματα, όπως ορίζεται από το ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ. Διαιρώντας τον αριθμό των ισοδύναμων τυπικών ανεμογεννητριών με άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, με τον μέγιστο επιτρεπόμενο αριθμό τυπικών ανεμογεννητριών σε κάθε δημοτική ενότητα, προκύπτει το ποσοστό κάλυψης της επιτρεπόμενης φέρουσας ικανότητας. Οι δημοτικές ενότητες στις οποίες δεν επιτρέπεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων, βάσει του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ δεν αναφέρονται.

Παρατηρείται πως οι ΠΑΠ, οι οποίες βάσει της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Πλαισίου διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα για τη χωροθέτηση αιολικών σταθμών (αιολικό δυναμικό), επενδυτικό ενδιαφέρον (αιτήσεις σε διάφορα στάδια αδειοδότησης) και προσφέρονται για την επίτευξη των

χωροταξικών στόχων δεν διαθέτουν σημαντικό ποσοστό κάλυψης από ανεμογεννήτριες, σχετικά με τη συνολική επιτρεπόμενη φέρουσα ικανότητα. Σύμφωνα με τον Πίνακα 6.1. τα ποσοστά στις ΔΕ Ιτάμου, Καλλιφώνου, Μενελαΐδας και Ρεντίνης ανέρχονται σε 18,86%, 14,36%, 0,66% και 5,92% αντίστοιχα. Αντίθετα, ορισμένες περιοχές, όπως η ΔΕ Αργιθέας και η ΔΕ Αθαμάνων διαθέτουν μικρά περιθώρια προσθήκης επιπλέον ανεμογεννητριών, καθώς τα ποσοστά είναι ήδη αυξημένα και ανέρχονται σε 74,86% και 86,16% αντίστοιχα.

Πίνακας 6.1.: Πυκνότητα αιολικών εγκαταστάσεων στη Θεσσαλία

	Έκταση (στρέμματα)	Μέγιστη Επιτρεπόμενη Κάλυψη (Τυπ. Ανεμ./1000 στρ.)	Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός τυπικών Α/Γ	Αριθμός Ισοδύναμων Τυπικών Α/Γ με Άδεια Παραγωγής	% Κάλυψη της Επιτρεπόμενης Φέρουσας Ικανότητας
ΠΕ Καρδίτσας					
Δήμος Αργιθέας					
ΔΕ Αργιθέας	149.631,68	0,66	98,76	73,93	74,86%
ΔΕ Αχελώου	88.147,02	0,66	58,18	1,24	2,14%
ΔΕ Αθαμάνων	135.721,20	0,66	89,58	77,18	86,16%
Δήμος Καρδίτσας					
ΔΕ Ιτάμου	237.650,20	1,05	249,53	47,06	18,86%
ΔΕ Καλλιφώνου	154.446,37	1,05	162,17	23,29	14,36%
Δήμος Μουζακίου					
ΔΕ Μουζακίου	178.154,37	0,66	117,58	2,72	2,31%
Δήμος Σοφάδων					
ΔΕ Μενελαΐδας	171.037,24	1,05	179,59	1,18	0,66%
ΔΕ Ρεντίνης	56.752,30	1,05	59,59	3,53	5,92%
ΠΕ Λάρισας					
Δήμος Αγιάς					
ΔΕ Αγιάς	190.615,91	0,66	125,81	15,44	12,27%
ΔΕ Λακερείας	179.864,88	0,66	118,71	44,33	37,34%
ΔΕ Μελιβοίας	197.672,73	0,66	130,46	1,93	1,48%
Δήμος Ελασσόνας					
ΔΕ Αντιχασίων	142.417,82	0,66	94	5,29	5,63%
ΔΕ Λιβαδιού	159.829,49	0,66	105,49	34,73	32,92%
Δήμος Τεμπών					
ΔΕ Γόννων	112.855,97	0,66	74,48	19,29	25,90%
ΔΕ Κάτω Ολύμπου	128.768,96	0,66	84,99	2,89	3,40%
ΔΕ Μακρυχωρίου	107.440,33	0,66	70,91	1,93	2,72%
ΔΕ Νέσσωνος	172.608,88	0,66	113,92	10,52	9,23%
ΔΕ Αμπελακίων	54.289,50	0,66	35,83	1,36	3,80%
ΠΕ Μαγνησίας					
Δήμος Αλμυρού					
ΔΕ Αλμυρού	475.157,79	0,66	313,6	14,73	4,70%
ΔΕ Ανάβρας	122.197,82	0,66	80,65	25,74	31,92%
Δήμος Νοτίου Πηλίου					
ΔΕ Αργαλαστής	74.745,42	0,66	49,33	13,76	27,89%
ΔΕ Αφειτών	81.492,51	0,66	53,79	5,29	9,83%
ΔΕ Σηπιάδος	123.401,41	0,66	81,44	32,66	40,10%
ΔΕ Τρικερίου	26.845,12	0,66	17,72	12,71	71,73%
Δήμος Ρήγα Φεραίου					
ΔΕ Φερών	215.165,60	0,66	142,01	13,18	9,28%
ΠΕ Τρικάλων					
Δήμος Καλαμπάκας					
ΔΕ Καστανιάς	149.614,36	0,66	98,75	6,35	6,43%
ΔΕ Κλεινοβού	180.209,68	0,66	118,94	11,65	9,79%
ΔΕ Μαλακασίου	157.433,41	0,66	103,91	15,88	15,28%
ΔΕ Ασπροποτάμου	298.134,65	0,66	196,77	38,12	19,37%
Δήμος Πύλης					
ΔΕ Αιθήκων	281.113,77	0,66	185,54	35,81	19,30%
ΔΕ Πύλης	100.723,73	0,66	66,48	10,59	15,93%
ΔΕ Πυνδαίων	166.314,54	0,66	109,77	46,05	41,95%
ΔΕ Νεράιδας	58.902,67	0,66	38,88	2,45	6,30%

Πηγή: Γεωπληροφοριακός Χάρτης της ΡΑΕ (2017), Ίδια Επεξεργασία

6.1.2.2. Περιοχές Αποκλεισμού και Ζώνες Ασυμβατότητας

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι περιοχές αποκλεισμού για τις αιολικές εγκαταστάσεις, αλλά και για τις εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο που θα αναλυθούν παρακάτω. Σκοπός των συγκεκριμένων συγκεντρωτικών πινάκων είναι η ευκολότερη ανάγνωση και σύγκριση των περιοχών αποκλεισμού για τις επιλεγμένες μορφές ΑΠΕ. Οι πίνακες έχουν διαμορφωθεί λαμβάνοντας υπόψη και τις αλλαγές του Ν. 3851/2010.

Πίνακας 6.2.(α): Περιοχές αποκλεισμού για τη χωροθέτηση αιολικών μονάδων, εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο (το σύμβολο «+» εκφράζει ασυμβατότητα)

	Αιολικές Εγκαταστάσεις	Εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας	Εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο
Κηρυγμένα διατηρητέα μνημεία της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς και των άλλων μνημείων μείζονος σημασίας της παρ. 5 ββ) του άρθρου 50 του ν. 3028/2002, καθώς και των οριοθετημένων αρχαιολογικών ζωνών προστασίας Α που έχουν καθορισθεί κατά τις διατάξεις του άρθρου 91 του ν. 1892/1991 ή καθορίζονται κατά τις διατάξεις του ν. 3028/2002	+	+	+
Περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης και προστασίας της φύσης που καθορίζονται κατά τις διατάξεις των άρθρων 19 παρ. 1 και 2 και 21 του ν. 1650/1986	+	+	Περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης και του τοπίου κατά τις διατάξεις του Ν. 1650/86
Όρια Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας (Υγρότοποι Ραμσάρ)	+		+
Πυρήνες εθνικών δρυμών και κηρυγμένα μνημεία της φύσης και αισθητικά δάση που δεν περιλαμβάνονται στις περιοχές της περιπτώσεως β' του παρόντος άρθρου	+	+	+
Οικότοποι προτεραιότητας περιοχών της Επικράτειας που έχουν ενταχθεί ως τόποι κοινοτικής σημασίας στο δίκτυο ΦΥΣΗ 2000 σύμφωνα με την απόφαση 2006/613/ΕΚ της Επιτροπής (ΕΕ L 259 της 21.9.2006, σ. 1).	+	+	+
Περιοχές ΖΕΠ ορνιθοπανίδας			+

Πηγή: Άρθρα 6, 17, 18 ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ, Ίδια Επεξεργασία

Πίνακας 6.2.(β): Περιοχές αποκλεισμού για τη χωροθέτηση αιολικών μονάδων, εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο (το σύμβολο «+» εκφράζει ασυμβατότητα)

	Αιολικές Εγκαταστάσεις	Εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας	Εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο
Εντός σχεδίων πόλεων και ορίων οικισμών προ του 1923 ή κάτω των 2.000 κατοίκων περιοχών	+		+
Π.Ο.Τ.Α. του άρθρου 29 του ν. 2545/1997, Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα του άρθρου 10 του ν. 2742/1999, θεματικά πάρκα και τουριστικοί λιμένες	+		+
Ατύπως διαμορφωμένες, στο πλαίσιο της εκτός σχεδίου δόμησης, τουριστικές και οικιστικές περιοχές. Ως ατύπως διαμορφωμένες τουριστικές και οικιστικές περιοχές για την εφαρμογή του παρόντος νοούνται οι περιοχές που περιλαμβάνουν 5 τουλάχιστον δομημένες ιδιοκτησίες με χρήση τουριστική ή κατοικία, οι οποίες ανά δύο βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 100 μέτρων, και συνολική δυναμικότητα 150 κλίνες τουλάχιστον. Για τον υπολογισμό της δυναμικότητας κάθε δομημένη ιδιοκτησία με χρήση κατοικίας θεωρείται ισοδύναμη με 4 κλίνες ανεξαρτήτως εμβαδού. Οι ανωτέρω περιοχές θα αναγνωρίζονται στο πλαίσιο της οικείας Π.Π.Ε.Α.	+		+
Ακτές κολύμβησης που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας των νερών κολύμβησης που συντονίζεται από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.	+		+
Τμήματα λατομικών περιοχών και μεταλλευτικών και εξορυκτικών ζωνών που λειτουργούν επιφανειακά.	+		+
Γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας	+		

Πηγή: Άρθρα 6, 17, 18 ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ, Ίδια Επεξεργασία

Να αναφερθεί πως οι Ζώνες Ειδικής Προστασίας της ορνιθοπανίδας της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ δεν αποτελούν περιοχές αποκλεισμού για την εγκατάσταση αιολικών μονάδων και τυχόν περιορισμοί θα προκύψουν μετά από τη σύνταξη ειδικής ορνιθολογικής μελέτης, κατά το στάδιο της ΕΠΟ. Επίσης, οι αιολικές μονάδες επιτρέπεται να χωροθετηθούν εντός δασών, δασικών και αναδασωτέων εκτάσεων, ενώ οι εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας επιτρέπεται να χωροθετηθούν εντός γεωργικής γης υψηλής παραγωγικότητας.

Σύμφωνα με το άρθρο 6 του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ, οι παραπάνω περιορισμοί ισχύουν και για τη χωροθέτηση των συνοδευτικών έργων ΑΠΕ, όπως δίκτυα πρόσβασης και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Επίσης, για την ορθολογική χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων δίνονται από το Πλαίσιο οι παρακάτω κατευθύνσεις:

- Να χρησιμοποιούνται οι υφιστάμενοι οδοί για την εξυπηρέτηση αιολικών εγκαταστάσεων, εφόσον υλοποιηθούν οι αναγκαίες βελτιώσεις και επεκτάσεις. Η εσωτερική οδοποιία να είναι χωμάτινη με επίστρωση χαλικιού (3Α). Η υλοποίηση των έργων πρέπει να γίνεται με τρόπο, ώστε να αποφεύγονται εκτεταμένες εκσκαφές, ενώ το πλάτος των δρόμων πρέπει να περιορίζεται στο αναγκαίο.
- Να υλοποιούνται τα αναγκαία αντιπλημμυρικά έργα και έργα ανάσχεσης της διάβρωσης, ώστε να αποφεύγεται η αλλοίωση του τοπίου.
- Να περιορίζεται στο ελάχιστο η φθορά της βλάστησης.
- Ενδείκνυται η γραμμή μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας, μέχρι το δίκτυο της ΔΕΗ να ακολουθεί τις υφιστάμενους οδούς προσπέλασης, ώστε να αποφεύγεται στο ελάχιστο η εκχέρσωση εκτάσεων.

6.1.2.3. Προσδιορισμός Ελαχίστων Αποστάσεων από Δραστηριότητες Διαφόρων Ειδών

Στο Παράρτημα ΙΙ του Πλαισίου αναφέρονται αναλυτικά ορισμένες ελάχιστες αποστάσεις, που πρέπει να πληρούν οι αιολικές εγκαταστάσεις από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος, περιοχές πολιτιστικής αξίας, οικιστικές δραστηριότητες, δίκτυα τεχνικής υποδομής, ειδικές χρήσεις και από ζώνες παραγωγικών δραστηριοτήτων. Να αναφερθεί πως αναφέρονται και οι ελάχιστες αποστάσεις των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο από τις αντίστοιχες περιοχές.

Επίσης, αναφέρονται αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των αιολικών μονάδων. Από τις περιοχές πολιτιστικής κληρονομιάς, τις οικιστικές δραστηριότητες, τις ακτές και από τις δραστηριότητες τουρισμού (ΠΟΤΑ, θεσμοθετημένες ή διαμορφωμένες τουριστικά περιοχές κ.ά.) οι αποστάσεις δεν λαμβάνονται υπόψη στην περίπτωση που η άτρακτος μιας ανεμογεννήτριας δεν είναι ορατή από την ασύμβατη χρήση.

Πίνακας 6.3.: Αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας των αιολικών μονάδων

Μέγιστη απόσταση από υφιστάμενη οδό χερσαίας προσπέλασης	Για εγκατεστημένη ισχύ/μονάδα κάτω των 10 MW: Σε ΠΑΠ και Αττική: 20 χλμ μήκους όδευσης, Σε άλλες περιοχές ΠΑΚ: 15 χλμ ανεξάρτητα από την εγκατεστημένη ισχύ Σε νησιά: 10 χλμ ανεξάρτητα από την εγκατεστημένη ισχύ
Μέγιστη απόσταση από το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας ΥΤ	Όπως ορίζει ο ΔΕΣΜΗΕ και η ΔΕΗ
Ελάχιστη απόσταση μεταξύ των ανεμογεννητριών	2,5 φορές τη διάμετρο d της φτερωτής της ανεμογεννήτριας

Πηγή: Παράρτημα II ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ

Πίνακας 6.4.(α): Ελάχιστες αποστάσεις αιολικών εγκαταστάσεων και εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο

Ασύμβατη Χρήση	Ελάχιστη απόσταση αιολικών εγκαταστάσεων	Ελάχιστη απόσταση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο
Αποστάσεις από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος		
Περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης και προστασίας της φύσης ν. 1650/1986	Σύμφωνα με την εγκεκριμένη Ε.Π.Μ. ή το σχετικό Π.Δ. ή την σχετική Κ.Υ.Α.	Σύμφωνα με την εγκεκριμένη Ε.Π.Μ. ή το σχετικό Π.Δ. ή την σχετική Κ.Υ.Α.
Πυρήνες των εθνικών δρυμών, κηρυγμένα μνημεία της φύσης, αισθητικά δάση που δεν περιλαμβάνονται στις περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης και προστασίας της φύσης/Υγρότοποι RAMSAR/Οικότοποι προτεραιότητας ενταγμένοι στον κατάλογο των τόπων κοινοτικής σημασίας του δικτύου ΦΥΣΗ 2000	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ
Ακτές κολύμβησης	1500 μ	1000μ
Περιοχές ΖΕΠ ορνιθοπανίδας (SPA)	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ μετά από ορνιθολογική μελέτη	200μ
Αποστάσεις από περιοχές και στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς		
Εγγεγραμμένα στον Κατάλογο Παγκόσμιας Κληρονομιάς και τα άλλα μείζονος σημασίας μνημεία, αρχαιολογικοί χώροι και ιστορικοί τόποι	3000μ	Στο πλαίσιο της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης
Ζώνη απολύτου προστασίας λοιπών αρχαιολογικών χώρων	A= 7d, όπου d η διάμετρος της φτερωτής της ανεμογεννήτριας, τουλάχιστον 500μ	Στο πλαίσιο της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης
Κηρυγμένα πολιτιστικά μνημεία και ιστορικοί τόποι	A= 7d, τουλάχιστον 500μ	Στο πλαίσιο της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης

Πηγή: Παράρτημα II και VI του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ

Πίνακας 6.4.(β): Ελάχιστες αποστάσεις αιολικών εγκαταστάσεων και εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο

Ασύμβατη Χρήση	Ελάχιστη απόσταση αιολικών εγκαταστάσεων	Ελάχιστη απόσταση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο
Αποστάσεις από οικιστικές δραστηριότητες		
Πόλεις και οικισμοί με πληθυσμό >2000 κατοίκων ή οικισμοί <2000 κατοίκων που χαρακτηρίζονται ως δυναμικοί, τουριστικοί ή αξιόλογοι σύμφωνα με το π.δ. 24.4./3.5.1985	1000μ από το όριο οικισμού ή του σχεδίου πόλης	Για τις μονάδες έως 500 kWε δεν τίθεται κανένας περιορισμός. Για τις μονάδες άνω των 500 kWε, απαγορεύεται η εγκατάστασή τους σε περιοχές εντός εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων, εντός οικισμών και εντός θεσμοθετημένης περιοχής οργανωμένης δόμησης Α' ή Β' κατοικίας, εκτός αν η εγκατάσταση προορίζεται για εκπαιδευτικούς ή πιλοτικούς σκοπούς (μέχρι 5 MW). Για τις μονάδες μέσης όχλησης (>5 MW) εφαρμόζονται οι ελάχιστες αποστάσεις, που ισχύουν για τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.
Παραδοσιακοί οικισμοί	1500μ από το όριο του οικισμού	
Λοιποί Οικισμοί	500μ από το όριο οικισμού	
Οργανωμένη δόμηση Α' ή Β' κατοικίας ή και διαμορφωμένες περιοχές Β' κατοικίας	1000μ από τα όρια του σχεδίου	
Ιερές Μονές	500μ από τα όρια	
Μεμονωμένη κατοικία (νομίμως υφιστάμενη)	Εξασφάλιση ελάχιστου επιπέδου θορύβου μικρότερου των 45 db	
Αποστάσεις από δίκτυα τεχνικής υποδομής και ειδικές χρήσεις		
Κύριοι οδικοί άξονες, οδικό δίκτυο, σιδηροδρομικές γραμμές	Απόσταση ασφαλείας 1,5d από τα όρια της ζώνης απαλλοτρίωσης	Στο πλαίσιο της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης
Γραμμές υψηλής τάσεως	Απόσταση ασφαλείας 1,5d από τα όρια διέλευσης των γραμμών Υ.Τ.	
Υποδομές τηλεπικοινωνιών, RADAR	Μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα	
Εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες της αεροπλοΐας	Μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα	
Λιμενικές Εγκαταστάσεις και δραστηριότητες	-	

Πηγή: Παράρτημα II και VI του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ

Πίνακας 6.4.(γ): Ελάχιστες αποστάσεις αιολικών εγκαταστάσεων και εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο

Ασύμβατη Χρήση	Ελάχιστη απόσταση αιολικών εγκαταστάσεων	Ελάχιστη απόσταση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο
Αποστάσεις από ζώνες ή εγκαταστάσεις παραγωγικών δραστηριοτήτων		
Αγροτική γη υψηλής παραγωγικότητας, ζώνες αναδασμού, αρδευόμενες εκτάσεις	Απόσταση ασφαλείας 1,5 d	-
Ιχθυοκαλλιέργειες	Απόσταση ασφαλείας 1,5 d	-
Μονάδες εσταυλισμένης κτηνοτροφίας	Απόσταση ασφαλείας 1,5 d	-
Λατομικές Ζώνες και Δραστηριότητες	Σύμφωνα με τη νομοθεσία	Σύμφωνα με τη νομοθεσία
Λειτουργούσες μεταλλευτικές-εξορυκτικές ζώνες και δραστηριότητες	500μ	500μ
Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα, θεματικά πάρκα, τουριστικοί λιμένες, θεσμοθετημένες ή διαμορφωμένες τουριστικά περιοχές	1000μ	500μ από τα όρια της ζώνης
ΒΕΠΕ	-	Εντός οριοθετημένης ζώνης επιτρέπεται η εγκατάσταση
Μεμονωμένες Τουριστικές Μονάδες	-	Εφαρμόζονται οι ελάχιστες αποστάσεις, που ισχύουν για τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις

Πηγή: Παράρτημα II και VI του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ

Δεδομένα και Παραδοχές

Για τη σύνθεση του Χάρτη 6.6. σχετικά με τις περιοχές, στις οποίες απαγορεύεται βάσει της νομοθεσίας η χωροθέτηση των αιολικών εγκαταστάσεων, αλλά και των υπόλοιπων χαρτών για τις περιοχές στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και της ενέργειας προερχόμενη από βιομάζα ή βιοαέριο συλλέχθηκαν δεδομένα, είτε από επίσημους φορείς, είτε από μελέτες, όπως η Αναθεώρηση του ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας, η πηγή των οποίων αναγράφεται στον Πίνακα 6.7..

Όσον αφορά τις αιολικές εγκαταστάσεις δεν εφαρμόστηκαν οι αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης, καθώς οι συγκεκριμένες αποστάσεις

αναφέρονται στη χωροθέτηση συγκεκριμένων ανεμογεννητριών και δεν γίνεται να εφαρμοστούν στη συγκεκριμένη κλίμακα.

Να αναφερθεί πως εφαρμόζονται τα κριτήρια που σύμφωνα με το ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ είναι υποχρεωτικά για την εγκατάσταση αιολικών μονάδων και όχι αυτά που κρίνονται κατά την εκάστοτε έγκριση περιβαλλοντικών όρων, όπως οι Ζώνες Ειδικής Προστασίας της ορνιθοπανίδας, που προκύπτουν μετά από τη σύνταξη ειδικής ορνιθολογικής μελέτης. Επίσης, οι ελάχιστες αποστάσεις που κρίνονται και αυτές στο πλαίσιο της ΕΠΟ δεν εφαρμόζονται. Πιο συγκεκριμένα, για τα αισθητικά δάση, τους πυρήνες των Εθνικών Δρυμών και τους Τόπους Κοινοτικής Σημασίας δεν εφαρμόζονται ελάχιστες αποστάσεις, όπως και για τις εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες της αεροπλοΐας, όπου η απόσταση καθορίζεται μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα.

Παράλληλα, δεν είναι η δυνατή η εύρεση δεδομένων για οργανωμένη δόμηση Α' ή Β' κατοικίας ή και για διαμορφωμένες περιοχές Β' κατοικίας, ΠΟΤΑ, τουριστικούς λιμένες και άλλες τουριστικές περιοχές, όπως και για μονάδες εσταυλισμένης κτηνοτροφίας, ιχθυοκαλλιέργειες και υποδομές τηλεπικοινωνιών (κεραίες) και RADAR. Όσο αναφορά τις εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες της αεροπλοΐας χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα του Corine Land Cover για το έτος 2012 και συγκεκριμένα ο κωδικός 123 για τις ζώνες λιμένων και ο κωδικός 124 για τα αεροδρόμια.

Ιδιαίτερη δυσκολία παρουσιάστηκε για την εύρεση των πολιτιστικών δεδομένων και συγκεκριμένα για τα κηρυγμένα πολιτιστικά μνημεία και ιστορικούς τόπους. Από την Αναθεώρηση του ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας χρησιμοποιήθηκαν οι αρχαιολογικοί χώροι, ενώ σύμφωνα με τον «Διαρκή Κατάλογο των κηρυγμένων αρχαιολογικών χώρων και μνημείων της Ελλάδας» εντοπίστηκαν οι ιστορικοί τόποι για τους οποίους ωστόσο, δεν βρέθηκαν σχετικά ψηφιοποιημένα υπόβαθρα. Παρόλα αυτά, οι κηρυγμένοι ιστορικοί τόποι που εντοπίστηκαν στη Θεσσαλία είναι οικισμοί ή περιοχές εντός των οικισμών που αποτελούν περιοχές αποκλεισμού αιολικών εγκαταστάσεων, λαμβάνοντας υπόψη το κριτήριο των οικιστικών δραστηριοτήτων. Να αναφερθεί πως στη Θεσσαλία βρίσκονται τα Μετέωρα, που αποτελούν μνημείο μείζονος σημασίας και είναι εγγεγραμμένο στον Κατάλογο Παγκόσμιας Κληρονομιάς, το οποίο ψηφιοποιήθηκε από τον μελετητή με τη βοήθεια δεδομένων του OpenStreetMap.

Σχετικά με τη γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας υπάρχει ένα κενό στην ελληνική νομοθεσία, σχετικά με τον χαρακτηρισμό και την οριοθέτηση της. Σύμφωνα με το ΦΕΚ 1528/07-09-10 η αρδευσιμότητα μιας αγροτικής γης αποτελεί κριτήριο για την κατάταξη της σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας. Τα υπόλοιπα κριτήρια σχετίζονται με τον αναδασμό, την ιδιαιτερότητα των καλλιεργειών, καθώς και άλλα κριτήρια που δεν είναι εύκολο να προσδιοριστούν. Συνεπώς, στα πλαίσια της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας θεωρείται πως αγροτική γη υψηλής

παραγωγικότητας είναι οι μόνιμα αρδευόμενες εκτάσεις με κωδικό στο Corine Land Cover (2012) 131.

Επίσης, όσο αναφορά τις οικιστικές δραστηριότητες ήταν αδύνατος ο χαρακτηρισμός των οικισμών με πληθυσμό λιγότερο από 2000 κατοίκους ως δυναμικοί, αξιόλογοι ή τουριστικοί, έτσι ώστε η ελάχιστη απόσταση από τα όρια που θα εφαρμοστεί να ανέρχεται στα 1000μ.. Στους οικισμούς για τους οποίους βρέθηκαν τα όρια εφαρμόστηκε η ελάχιστη απόσταση από τα όρια του οικισμού, όπως αναγράφεται στο Παράρτημα II του Πλαισίου, ενώ για τους οικισμούς για τους οποίους δεν βρέθηκαν τα όρια ή δεν έχουν οριοθετηθεί η απόσταση προσαυξήθηκε κατά 500μ. Συγκεκριμένα, εφαρμόστηκε απόσταση 1500μ σε οικισμούς με πληθυσμό μεγαλύτερο από 2000 κατοίκους και απόσταση 1000μ στους λοιπούς οικισμούς χωρίς όρια. Στους παραδοσιακούς οικισμούς εφαρμόστηκε η απόσταση των 1500μ, όπως ακριβώς ορίζει το Πλαίσιο.

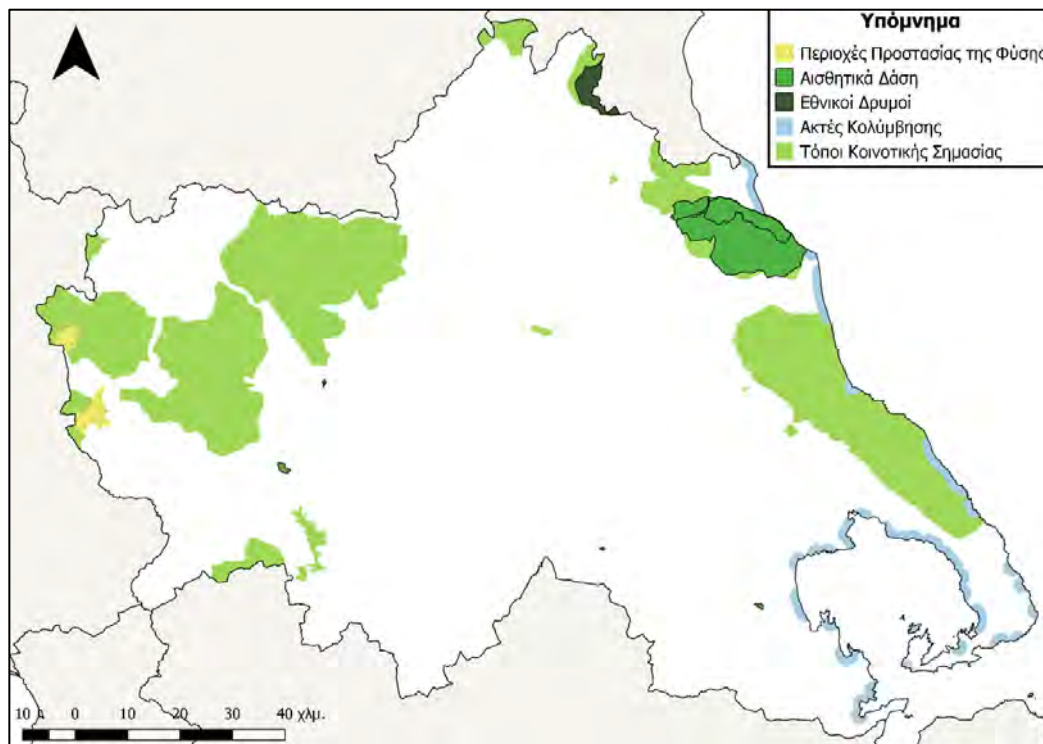
Οι υπόλοιπες αποστάσεις αναφέρονται ρητά στο Παράρτημα II του Πλαισίου. Όσο αναφορά τη διάμετρο της φτερωτής της ανεμογεννήτριας (d) που αναφέρεται σε ορισμένες ελάχιστες αποστάσεις των αιολικών εγκαταστάσεων από ασύμβατες χρήσεις εφαρμόζεται η διάμετρος της τυπικής ανεμογεννήτριας με διάμετρο ρότορα 80-85μ. Συγκεκριμένα, από το οδικό δίκτυο, τις σιδηροδρομικές γραμμές, τις γραμμές υψηλής τάσεως και τις αρδευόμενες εκτάσεις εφαρμόστηκε ελάχιστη απόσταση $1,5d=1,5*85=127,5\approx 130$ μέτρα.

Πίνακας 6.5.: Πηγές Δεδομένων

Είδος Δεδομένων	Πηγή Δεδομένων
Πολιτιστική Κληρονομιά	
Αρχαιολογικοί Χώροι	Αναθεώρηση ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας, http://listedmonuments.culture.gr
Οριοθετημένες Αρχαιολογικές Ζώνες Προστασίας Α	Αναθεώρηση ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας, http://listedmonuments.culture.gr
Χώροι Παγκόσμιας Κληρονομιάς UNESCO	http://www.unesco-hellas.gr , Ιδία Επεξεργασία
Περιοχές Περιβαλλοντικού Ενδιαφέροντος	
Περιοχές Προστασίας της Φύσης	Αναθεώρηση ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας
Πυρήνες Εθνικών Δρυμών	http://geodata.gov.gr
Αισθητικά Δάση	Αναθεώρηση ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας
Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (SCI)	http://geodata.gov.gr
Περιοχές ΖΕΠ Ορνιθοπανίδας (SPA)	http://geodata.gov.gr
Ακτές Κολύμβησης	Αναθεώρηση ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας
Οικιστικές Δραστηριότητες	
Οριοθετημένοι Οικισμοί	Αναθεώρηση ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας
Μη Οριοθετημένοι Οικισμοί	http://geodata.gov.gr
Παραδοσιακοί Οικισμοί	Αναθεώρηση ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας
Υποδομές	
Λιμάνια	http://www.ktimatologio.gr (ΕΚΧΑ)
Οδικό Δίκτυο	http://geodata.gov.gr
Γραμμές Υψηλής Τάσης	Αναθεώρηση ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας
Αεροδρόμια	http://www.ktimatologio.gr (ΕΚΧΑ)
Παραγωγικές Δραστηριότητες	
Χρήσεις Γης	http://www.ktimatologio.gr (ΕΚΧΑ)
Λατομικές και Εξορυκτικές Ζώνες	http://www.ktimatologio.gr (ΕΚΧΑ) και www.latomet.gr

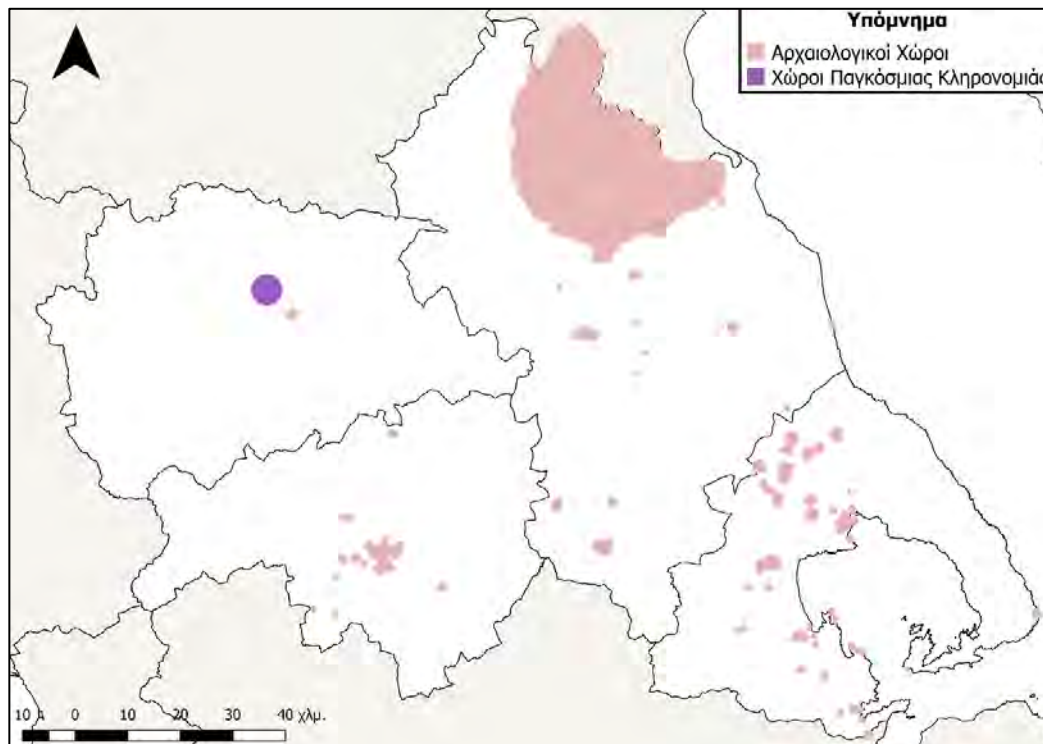
Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Χάρτης 6.1.: Ζώνες αποκλεισμού από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος (έχουν εφαρμοστεί ελάχιστες αποστάσεις όπου απαιτούνται)



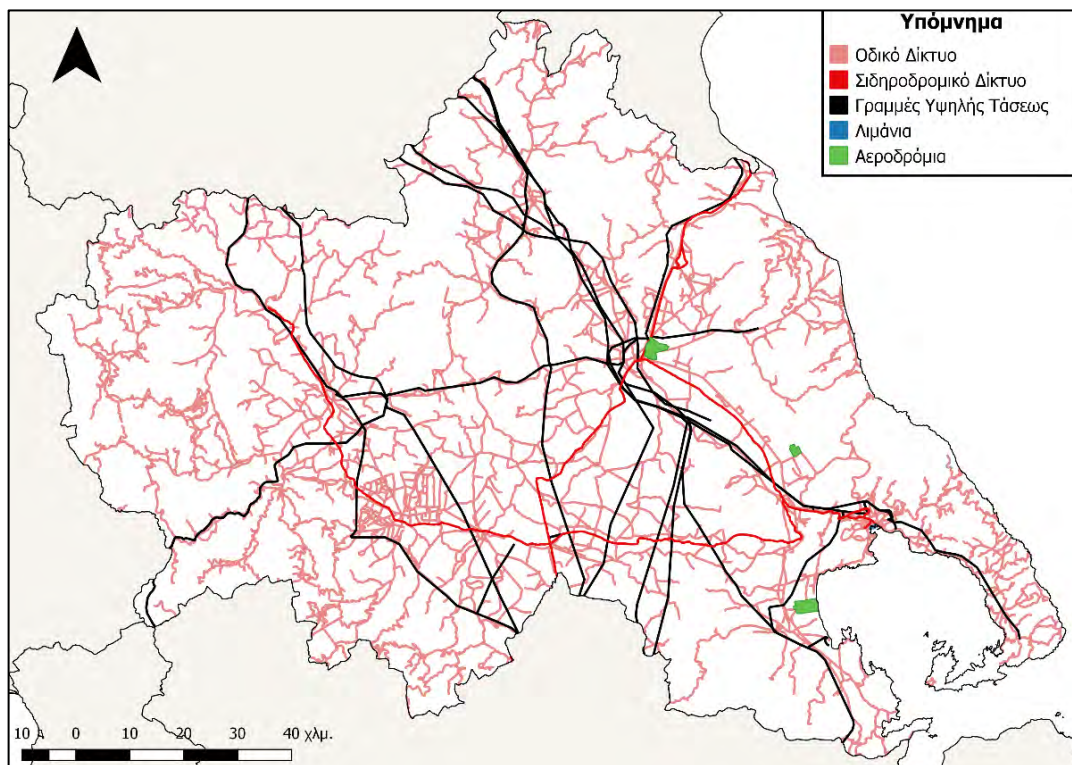
Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Χάρτης 6.2.: Ζώνες αποκλεισμού από περιοχές και στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς (έχουν εφαρμοστεί ελάχιστες αποστάσεις)



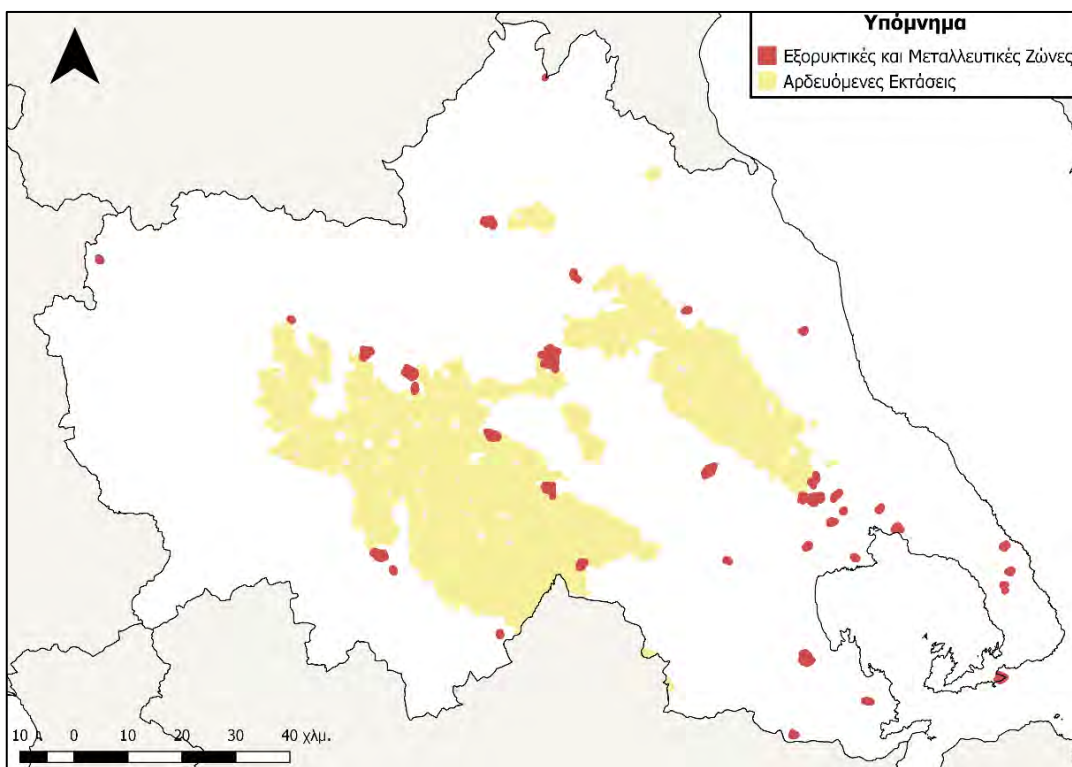
Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Χάρτης 6.3.: Ζώνες αποκλεισμού από δίκτυα τεχνικής υποδομής και ειδικές χρήσεις (έχουν εφαρμοστεί οι ελάχιστες αποστάσεις όπου απαιτούνται)



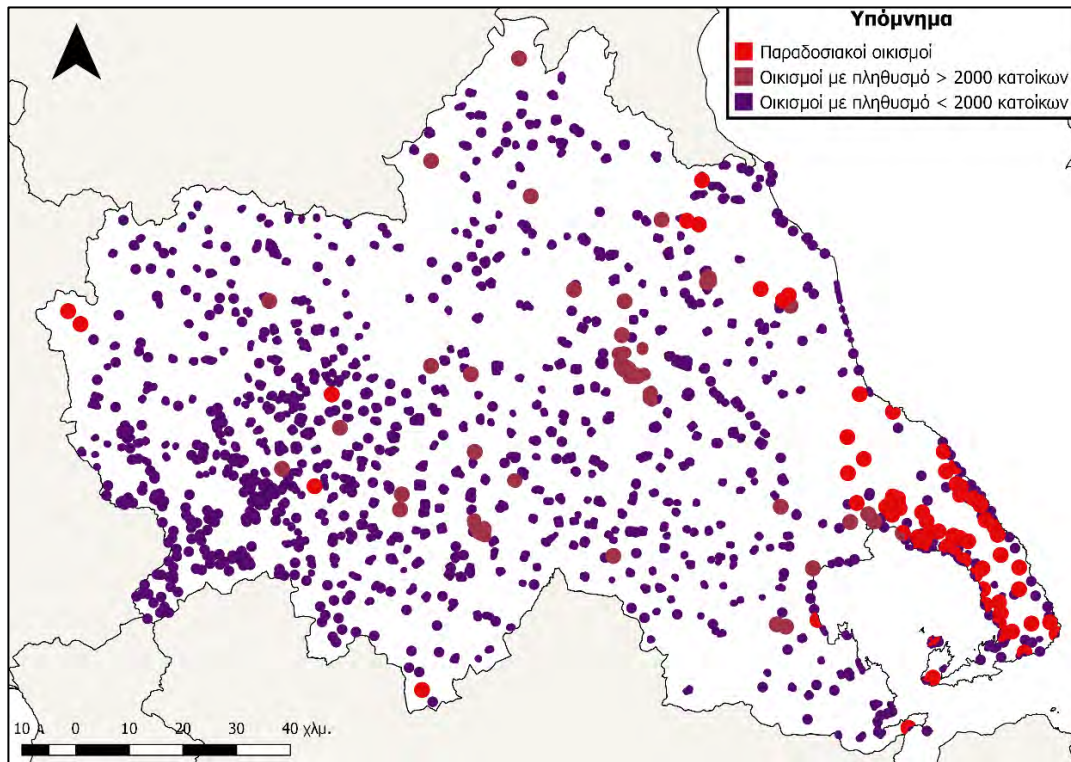
Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Χάρτης 6.4.: Ζώνες αποκλεισμού από παραγωγικές δραστηριότητες (έχουν εφαρμοστεί οι ελάχιστες αποστάσεις)



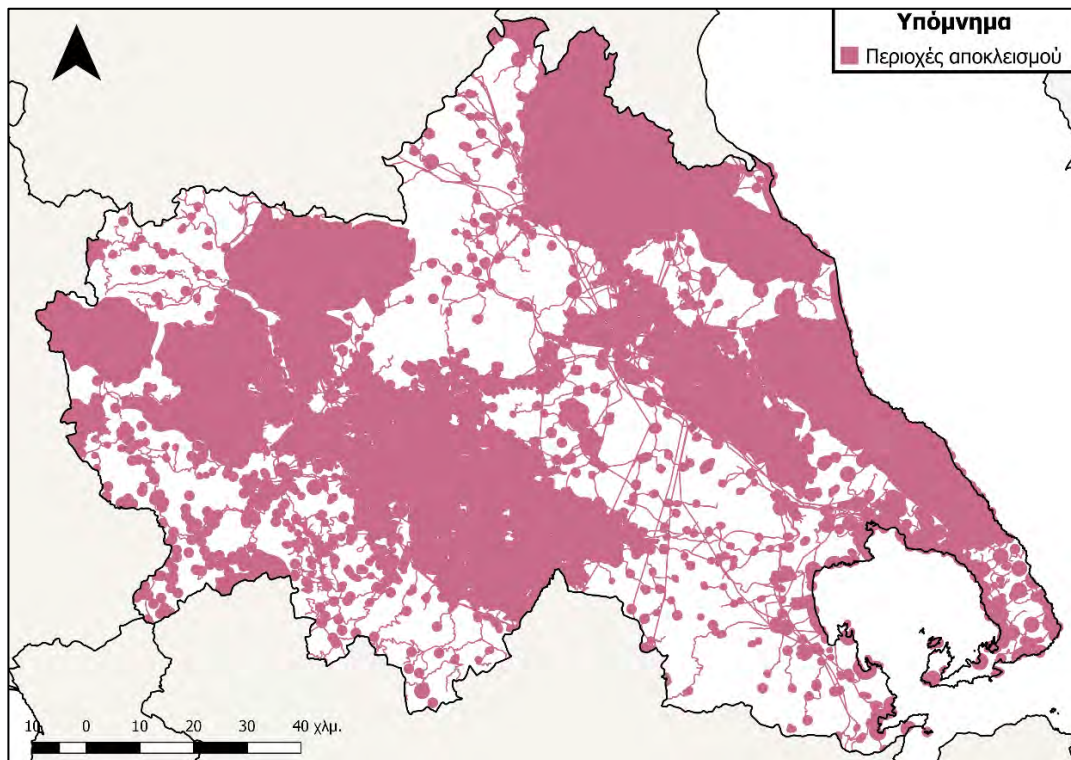
Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Χάρτης 6.5.: Ζώνες αποκλεισμού από οικιστικές δραστηριότητες (έχουν εφαρμοστεί οι ελάχιστες αποστάσεις)



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Χάρτης 6.6.: Ζώνες στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων βάσει της νομοθεσίας



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Μετά την εφαρμογή των κριτηρίων χωροθέτησης του ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ για τις αιολικές εγκαταστάσεις και την απεικόνιση των μη επιτρεπτών περιοχών δημιουργείται μια σαφή εικόνα για τις περιοχές στις οποίες επιτρέπεται η χωροθέτηση αιολικών μονάδων. Σύμφωνα με τον Χάρτη 6.6. εντοπίζονται περιοχές στα δυτικά ορεινά της Περιφέρειας, στο Πήλιο και νότια της Περιφέρειας στον Όθρυ, οι οποίες διαθέτουν υψηλό αιολικό δυναμικό και επιτρέπεται βάσει της νομοθεσίας η εγκατάσταση αιολικών μονάδων.

Επίσης, από τη σύγκριση του Χάρτη 6.6. με τον Χάρτη 5.6. του Αναθεωρημένου ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας που απεικονίζει τις ευρύτερες αναπτυξιακές ζώνες στη Θεσσαλία συμπεραίνεται πως το Περιφερειακό Πλαίσιο συμφωνεί με το Ειδικό Πλαίσιο και οι ζώνες στις οποίες προωθείται η εγκατάσταση αιολικών μονάδων είναι και επιτρεπτές, βάσει της νομοθεσίας και διαθέτουν υψηλό αιολικό δυναμικό, συγκριτικά με τις υπόλοιπες περιοχές της Περιφέρειας.

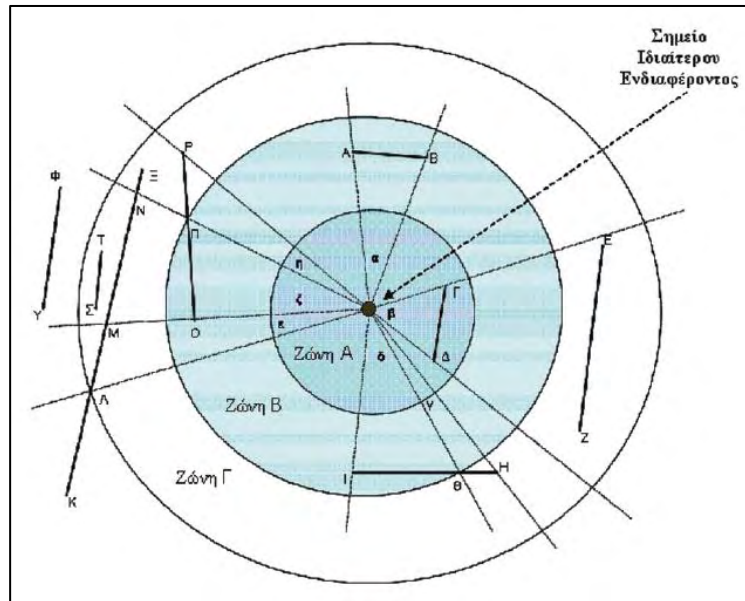
6.1.2.4. Ένταξη στο τοπίο

Στο Παράρτημα IV του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ αναφέρονται κριτήρια ένταξης των αιολικών εγκαταστάσεων στο τοπίο, καθώς οι ανεμογεννήτριες ενδέχεται να μεταβάλλουν ορισμένα τοπία. Σύμφωνα με τη μέθοδο που χρησιμοποιεί το Πλαίσιο για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στο τοπίο εντοπίζονται ορισμένα σημεία ιδιαίτερου ενδιαφέροντος και ορίζονται ζώνες περιμετρικά των οποίων δεν θα πρέπει να παρεμβάλλονται οπτικά ανεμογεννήτριες. Οι ζώνες ορίζονται με βάση την ακτίνα κύκλου, με κέντρο το σημείο ενδιαφέροντος και ακτίνες που αναφέρονται σε σχετικούς πίνακες του Πλαισίου. Έτσι δημιουργούνται τρεις ομόκεντροι κύκλοι που προσδιορίζονται με τα γράμματα Α, Β, Γ. Σε περίπτωση που οι ανεμογεννήτριες δεν έχουν οπτική επαφή με το σημείο ιδιαίτερου ενδιαφέροντος δεν ισχύουν περιορισμοί.

Η αποφυγή της οπτικής παρεμβολής των ανεμογεννητριών εντός προδιαγεγραμμένων ορίων, πραγματοποιείται με τη διαδοχική εφαρμογή δύο κριτηρίων. Το πρώτο κριτήριο σχετίζεται με την πυκνότητα των ορατών ανεμογεννητριών από το σημείο ενδιαφέροντος και εντός των κύκλων. Σε περίπτωση που υπερβαίνεται τίθενται όρια στο ποσοστό κάλυψης του οπτικού ορίζονται μέσω του δεύτερου κριτηρίου.

Για την εφαρμογή των συγκεκριμένων κριτηρίων ένταξης των αιολικών εγκαταστάσεων στο τοπίο, απαιτείται η ύπαρξη μιας συγκεκριμένης θέσης για την χωροθέτηση ανεμογεννήτριας. Στα πλαίσια της συγκεκριμένης Διπλωματικής Εργασίας η προϋπόθεση αυτή δεν υπάρχει, με αποτέλεσμα να είναι αδύνατη η εφαρμογή των συγκεκριμένων κριτηρίων.

Εικόνα 6.1.: Ενδεικτική Εφαρμογή των κανόνων ένταξης αιολικών εγκαταστάσεων στο τοπίο



Πηγή: Παράρτημα IV του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ

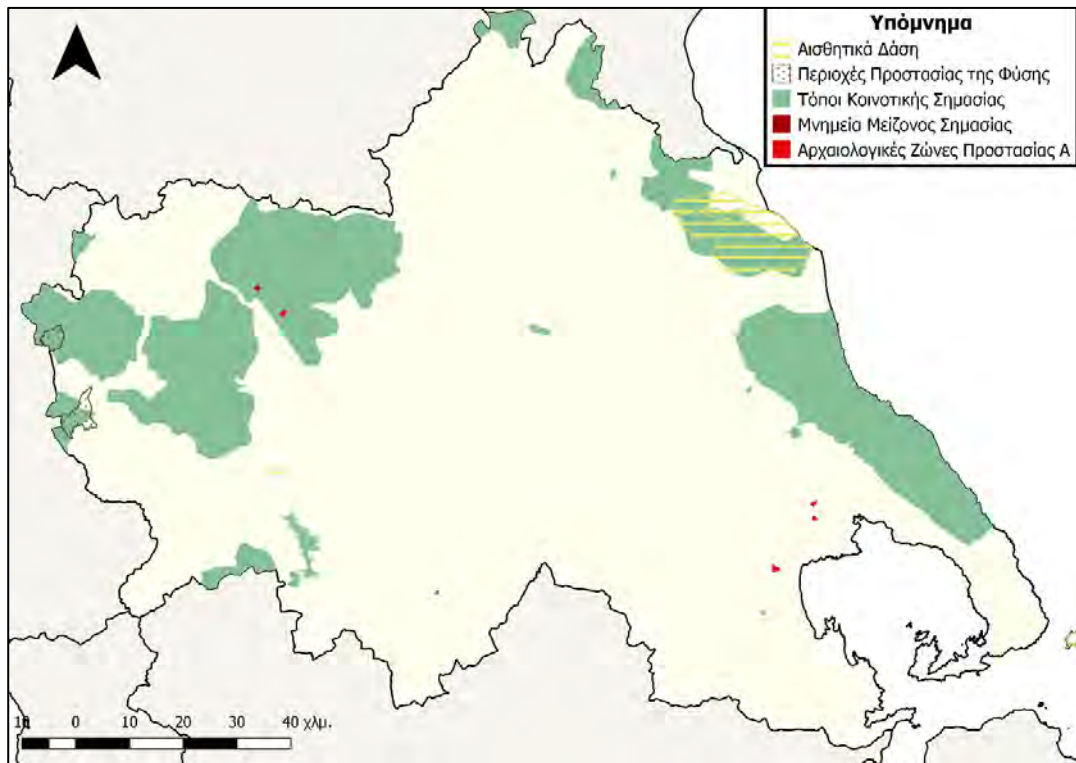
6.2. Κριτήρια χωροθέτησης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας

Σύμφωνα με το άρθρο 17 του Πλαισίου η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας ενδείκνυται σε περιοχές άγονες ή περιοχές χαμηλής παραγωγικότητας, που βρίσκονται σε μη πολυσύχναστους χώρους. Σημαντική παράμετρος αποτελεί και η δυνατότητα διασύνδεσης με το διασυνδεδεμένο δίκτυο.

Οι ζώνες στις οποίες αποκλείεται η εγκατάσταση μονάδων ηλιακής ενέργειας αναφέρονται στον Πίνακα 6.2.. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον αποτελεί η τροποποίηση του ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ με το Ν. 3851/2010, με αποτέλεσμα να τροποποιούνται ορισμένες διατάξεις του Ειδικού Πλαισίου και να επιτρέπεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών σε δάση και γεωργικές γαίες υψηλής παραγωγικότητας.

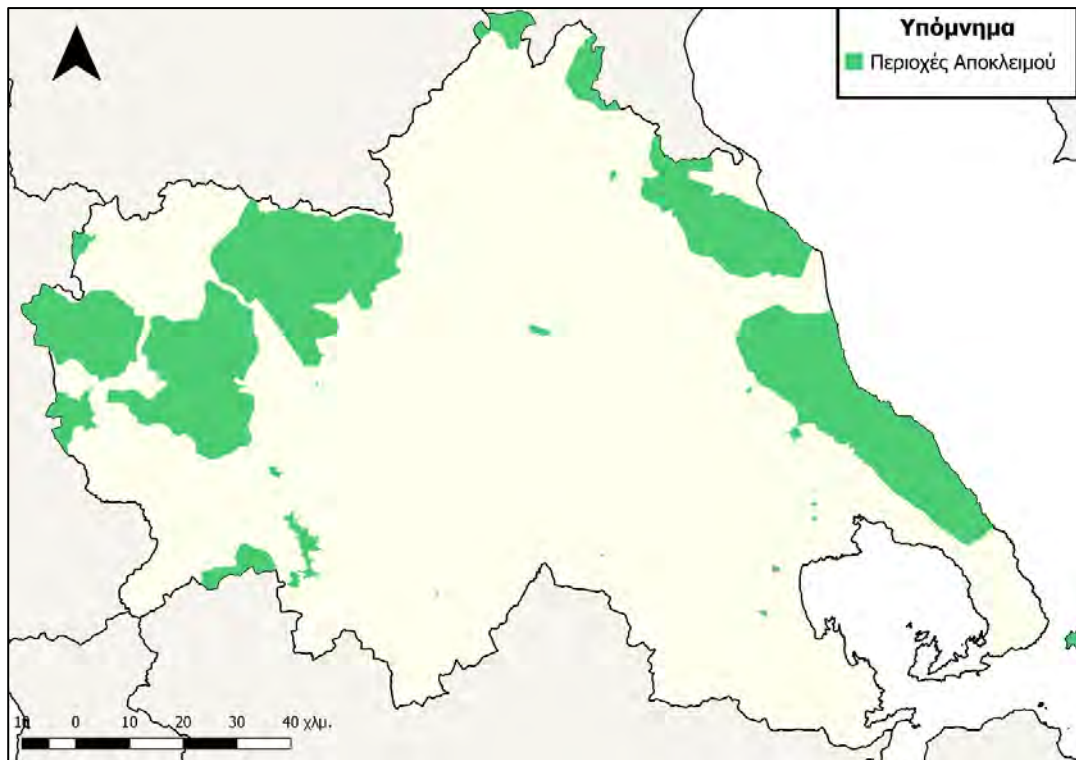
Οι απαιτούμενες αποστάσεις από τις ζώνες αποκλεισμού και ορισμένες ειδικές απαιτήσεις για συνοδευτικά έργα προκύπτουν στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης του κάθε έργου. Επίσης, στην περιβαλλοντική αδειοδότηση φωτοβολταϊκών σταθμών σε πολυσύχναστους χώρους πρέπει να προβλέπονται τυχόν ρυθμίσεις για την αποφυγή οπτικών οχλήσεων.

Χάρτης 6.7.: Ζώνες αποκλεισμού για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Χάρτης 6.8.: Ζώνες στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας βάσει της νομοθεσίας



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Σύμφωνα με τους παραπάνω χάρτες είναι δυνατή η χωροθέτηση φωτοβολταϊκών σταθμών, βάσει της νομοθεσίας στο μεγαλύτερο τμήμα της Περιφέρειας Θεσσαλίας. Μετά από σύγκριση με το Χάρτη 4.11. παρατηρείται πως το επενδυτικό ενδιαφέρον συγκεντρώνεται στις επιτρεπόμενες περιοχές, που κατά κύριο λόγο βρίσκονται σε περιοχές με μικρές κλίσεις και μεγάλο ηλιακό δυναμικό. Παρόλα αυτά, το μεγάλο πλήθος απορριπτέων αιτήσεων παρατηρείται πως βρίσκεται σε νομικά επιτρεπόμενες περιοχές σύμφωνα με το Χάρτη 6.8.. Συμπεραίνεται λοιπόν πως ένα μεγάλο μέρος αιτήσεων φωτοβολταϊκών σταθμών απορρίπτεται στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

Η Αναθεώρηση του ΠΠΧΣΑΑ της Θεσσαλίας δεν προτείνει κάποια ιδιαίτερη ζώνη για την προώθηση των φωτοβολταϊκών σταθμών. Ωστόσο, προβλέπει πως η εγκατάσταση τους είναι συμβατή σε περιοχές, όπου προβλέπεται η ανάπτυξη της βιομηχανίας και της κτηνοτροφίας, ενώ θα πρέπει να αποφεύγονται περιοχές αστικών χρήσεων, όπως ο τουρισμός, η αναψυχή, η εκπαίδευση και άλλες.

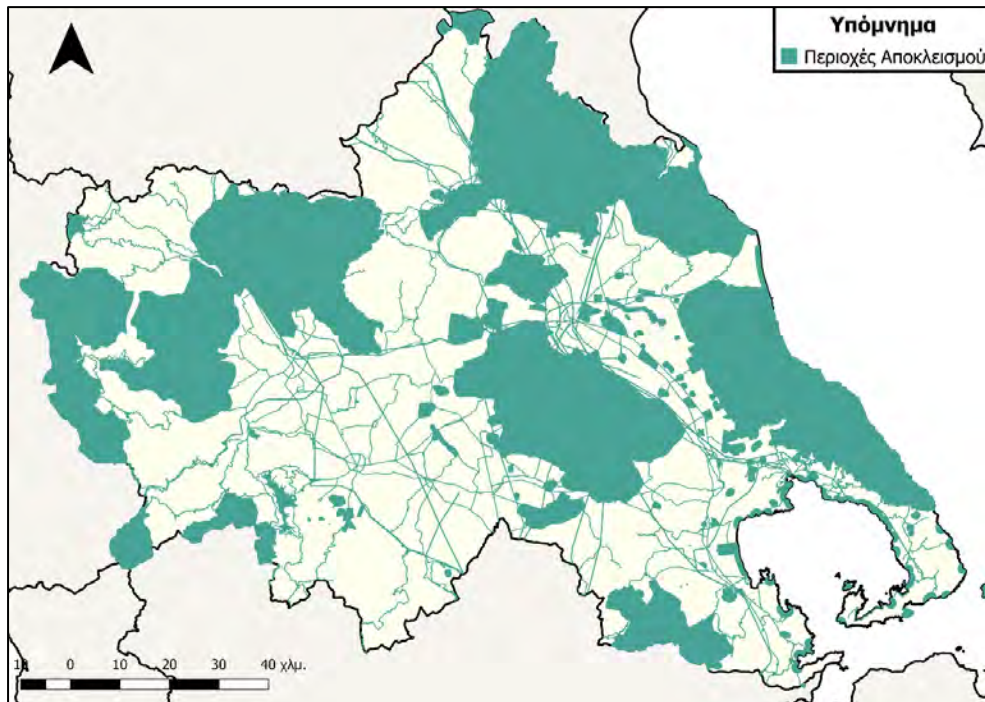
6.3. Κριτήρια χωροθέτησης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο

Σύμφωνα με το άρθρο 18 του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ οι εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο ευνοούνται κοντά σε γεωργικές εκμεταλλεύσεις παραγωγής πρώτης ύλης, ΧΥΤΑ, εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, μεγάλες κτηνοτροφικές ή πτηνοτροφικές μονάδες, μονάδες παραγωγής χαρτοπολτού, μανάδες παραγωγής χυμών και τοματοπολτού και σε πάσης φύσεως γεωργικές ή κτηνοτροφικές βιομηχανίες. Οι όροι χωροθέτησης των συνοδευτικών εγκαταστάσεων καθορίζονται από την εκάστοτε περιβαλλοντική αδειοδότηση.

Οι ζώνες στις οποίες δεν επιτρέπεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο συμπίπτουν σε μεγάλο βαθμό με αυτές των αιολικών εγκαταστάσεων και αναφέρονται στον Πίνακα 6.2.. Οι ελάχιστες αποστάσεις των εγκαταστάσεων από τις διάφορες χρήσεις και δραστηριότητες αναφέρονται στον Πίνακα 6.4..

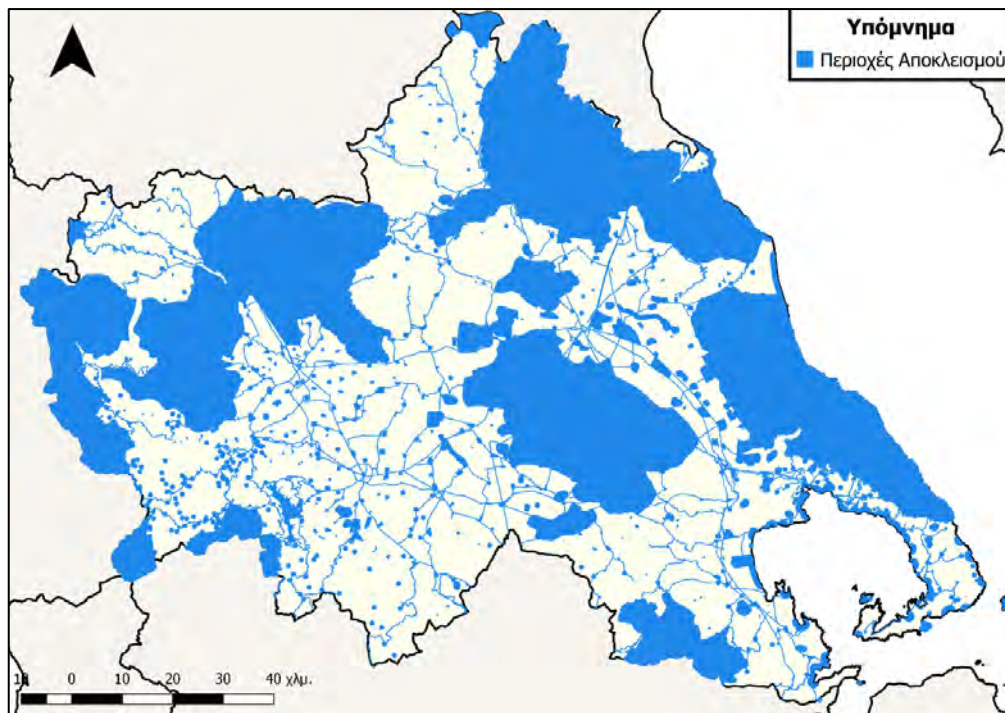
Να σημειωθεί πως για τους Χάρτες 6.9., 6.10., 6.11. ισχύουν οι παραδοχές που αναφέρθηκαν για τη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων. Επιπλέον, για το οδικό δίκτυο και τις σιδηροδρομικές γραμμές, όπου η ελάχιστη απόσταση κρίνεται στο πλαίσιο περιβαλλοντικής αδειοδότησης εφαρμόστηκε μια ζώνη 10 μέτρων, που θεωρήθηκε από τον εισηγητή της Εργασίας ως πλάτος της οδού και της σιδηροδρομικής γραμμής. Για τις μονάδες μέσης όχλησης (>10 MW) εφαρμόστηκε ελάχιστη απόσταση από τους οικισμούς 500μ, όπως ισχύει και για τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

Χάρτης 6.9.: Ζώνες στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο βάσει της νομοθεσίας (Ισχύει για μονάδες έως 500 kW_e, δηλαδή μη οχλούσες δραστηριότητες)



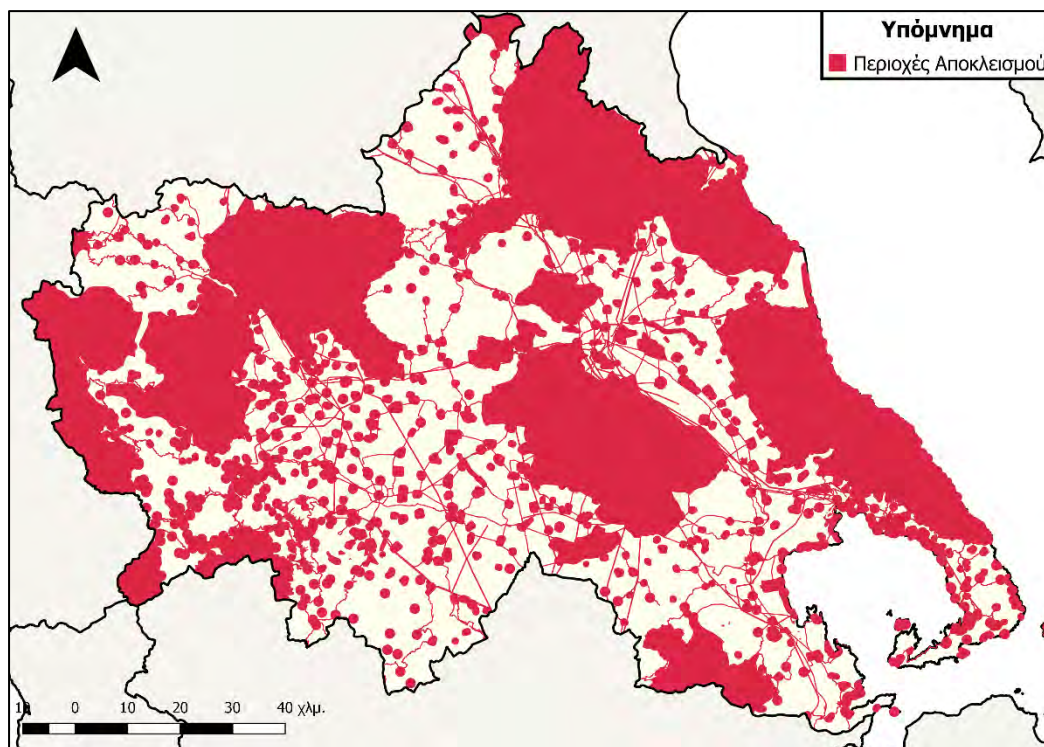
Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Χάρτης 6.10.: Ζώνες στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο βάσει της νομοθεσίας (Ισχύει για μονάδες άνω των 500 kW_e)



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Χάρτης 6.11.: Ζώνες στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο βάσει της νομοθεσίας (Ισχύει για μονάδες άνω των 5MW)



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Στους Χάρτες 6.9., 6.10., 6.11. απεικονίζονται οι περιοχές, στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο. Η Αναθεώρηση του ΠΠΧΣΑΑ της Θεσσαλίας δεν υποδεικνύει περιοχές για τη πιθανή χωροθέτηση των συγκεκριμένων εγκαταστάσεων.

Αντίθετα, το ΠΕΠ Θεσσαλίας αναγνωρίζει τη σημασία της ενέργειας για τη συγκεκριμένη Περιφέρεια και εντοπίζει την ανάγκη για την ενθάρρυνση των ενεργειακών καλλιεργειών και την αξιοποίηση της εναπομένουσας βιομάζας από τη γεωργία, την κτηνοτροφία, τη βιομηχανία, καθώς και την αξιοποίηση των αστικών αποβλήτων με τη χρήση σύγχρονων μεθόδων και τεχνολογιών.

7. Συμπεράσματα

Το ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ αποτελεί την πρώτη ολοκληρωμένη προσπάθεια χωροταξικού σχεδιασμού στον τομέα των ΑΠΕ στην Ελλάδα, μετά από ένα πλήθος νομοθετημάτων και καθυστερήσεων, κυρίως όσο αναφορά το πλαίσιο των αδειοδοτικών διαδικασιών. Το Πλαίσιο συμβάλλει στην πρόληψη της κλιματικής αλλαγής, μέσω της καθιέρωσης ενός πλαισίου χωροθέτησης εγκαταστάσεων ΑΠΕ, που επιχειρεί να ανταποκριθεί στις εθνικές και ευρωπαϊκές δεσμεύσεις της χώρας. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένες διευκρινήσεις, αλλά και προβληματισμοί που δημιουργήθηκαν από την εφαρμογή του Πλαισίου στη Θεσσαλία. Να αναφερθεί ότι έχουν ληφθεί υπόψη οι θέσεις του ΣΕΠΟΧ και του WWF Ελλάς, ως προς το συγκεκριμένο Ειδικό Πλαίσιο, καθώς και η προσωπική εκτίμηση του μελετητή.

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης Διπλωματικής Εργασίας, δόθηκε βαρύτητα στις αιολικές εγκαταστάσεις και στις εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο. Συνεπώς, για τις παραπάνω μορφές ΑΠΕ, για τις οποίες εφαρμόστηκαν τα κριτήρια χωροθέτησης του Ειδικού Πλαισίου στην Περιφέρεια Θεσσαλίας, είναι δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων. Για τις υπόλοιπες μορφές ΑΠΕ, παρόλο που δεν έχει προηγηθεί ιδιαίτερη ανάλυση των κατευθύνσεων και διατάξεων του Πλαισίου, θεωρείται σκόπιμο να αναφερθούν ορισμένες παρατηρήσεις, που εντοπίστηκαν από μια γενικότερη εικόνα του Πλαισίου, που αφορά το σύνολο της έκτασης του.

Οι παρατηρήσεις και διευκρινήσεις που αναφέρονται παρακάτω, μπορεί να σχετίζονται με το περιεχόμενο και τη δομή του Ειδικού Πλαισίου, με ελλείψεις του υπερκείμενου σχεδιασμού ή με αμέλεια και αδυναμία της Δημόσιας Διοίκησης. Συνεπώς, δίπλα σε κάθε τίτλο αναφέρεται ο αριθμός [1] σε περίπτωση που η αδυναμία σχετίζεται με ελλείψεις του υπερκείμενου σχεδιασμού, [2] όταν αφορά το περιεχόμενο και τη δομή του Πλαισίου και [3] όταν οφείλεται σε αμέλεια της διοίκησης και του αρμόδιου φορέα.

7.1. Παρατηρήσεις που αφορούν το σύνολο της έκτασης του Πλαισίου

Δεσμευτικότητα του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ και υποκείμενος χωροταξικός σχεδιασμός [1], [2]

Αρχικά, θεωρείται σκόπιμο να γίνει αναφορά στη δεσμευτικότητα του ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ, ως προς τα κατώτερα επίπεδα σχεδιασμού, καθώς στη συγκεκριμένη Διπλωματική Εργασία γίνεται εφαρμογή του Ειδικού Πλαισίου σε μια Περιφέρεια της Ελλάδος. Το Πλαίσιο, όπως έχει ήδη αναφερθεί χρησιμοποιεί κριτήρια για τη χωροθέτηση κάθε μορφής ΑΠΕ, από την εφαρμογή των οποίων απορρέουν ορισμένες ζώνες στις οποίες δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση ΑΠΕ. Οι περιοχές αποκλεισμού, οι ελάχιστες αποστάσεις από διάφορες χρήσεις και δραστηριότητες, οι κανόνες ένταξης των αιολικών εγκαταστάσεων στο τοπίο, η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των ανεμογεννητριών, καθώς και η φέρουσα ικανότητα ορισμένων μορφών ΑΠΕ αναπτύσσουν πλήρη κανονιστική ισχύ, καθώς δεν είναι δυνατή η αδειοδότηση

εγκαταστάσεων ΑΠΕ, αν δεν τηρούνται τα κριτήρια του Πλαισίου. Η συγκεκριμένη κανονιστικότητα των διατάξεων, δεν αφήνει περιθώρια στον υποκείμενο σχεδιασμό να εξειδικεύσει και να προσαρμόσει τα κριτήρια, σύμφωνα με τις ιδιαιτερότητες της κάθε Περιφέρειας.

Στο άρθρο 21 του ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ αναφέρονται οι κανόνες, σύμφωνα με τους οποίους θα επιτευχθεί η εναρμόνιση των υποκείμενων μέσων χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού με το συγκεκριμένο Ειδικό Πλαίσιο. Τα Περιφερειακά Πλαίσια πρέπει να εναρμονίζονται με το ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ, ενώ παράλληλα συμπληρώνουν και εξειδικεύουν τις κατευθύνσεις του. Η εναρμόνιση πρέπει να συνεχίζεται και στα κατώτερα επίπεδα σχεδιασμού, όπως στα Ρυθμιστικά Σχέδια, στα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια, στα Σχέδια Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτών Πόλεων και στις Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου. Παράλληλα, σύμφωνα με τις αλλαγές του Ν.3851/2010 τα εγκεκριμένα Περιφερειακά Πλαίσια πρέπει να τροποποιούνται, προκειμένου να εναρμονίζονται προς τις κατευθύνσεις του ΓΠΧΣΑΑ και των Ειδικών Πλαισίων. Το γεγονός αυτό αποτελεί ένα μεγάλο πρόβλημα του τρέχοντος σχεδιασμού, αν ληφθεί υπόψη ότι η ισχύουσα νομοθεσία δεν προβλέπει προθεσμίες για την επιδιωκόμενη εναρμόνιση των επιπέδων σχεδιασμού.

Παράλληλα, σύμφωνα με τη νομολογία 4190/2014 «περί Απορρίψεως Αιτήσεως Ακυρώσεως κατά του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ» αναφέρεται πως βάσει του νόμου 2742/99 καθιερώνεται ένα σύστημα ιεράρχησης, στο οποίο τα Περιφερειακά Πλαίσια εναρμονίζονται με το Γενικό και τα Ειδικά Χωροταξικά Πλαίσια. Μάλιστα, όπως ήδη αναφέρθηκε τα εγκεκριμένα Περιφερειακά Πλαίσια πρέπει να αναθεωρούνται ή να τροποποιούνται, προκειμένου να εναρμονίζονται με τα ανώτερα επίπεδα σχεδιασμού. Στην περίπτωση που τα εγκεκριμένα Περιφερειακά Πλαίσια ή άλλα σχέδια χωροταξικού και πολεοδομικού χαρακτήρα δεν εναρμονίζονται με το ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ, η χωροθέτηση εγκαταστάσεων ηλεκτροπαραγωγής θα γίνει σύμφωνα με αποκλειστική εφαρμογή των κατευθύνσεων του Ειδικού Πλαισίου, αγνοώντας τις όποιες κατευθύνσεις του υποκείμενου σχεδιασμού. Συνεπώς, ο Ν. 3851/2010 και η νομολογία του ΣτΕ, κατέληξε ότι το ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ είναι υπέρτερο από άλλα χωροταξικά σχέδια, που σχετίζονται με τη χωροθέτηση των ΑΠΕ και μπορεί να εφαρμόζεται άμεσα, χωρίς να λαμβάνει υπόψη τα περιφερειακά σχέδια.

Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στο γεγονός, ότι η έννοια της «εξειδίκευσης» δεν έχει προσδιοριστεί από τη νομοθεσία. Τα Ειδικά Πλαίσια παρέχουν κατευθύνσεις ενδεικτικού χαρακτήρα, κατευθύνσεις δεσμευτικού χαρακτήρα για το δημόσιο και κατευθύνσεις δεσμευτικού χαρακτήρα για τους ιδιώτες. Το Ειδικό Πλαίσιο για τις ΑΠΕ παρέχει διατάξεις που τυγχάνουν άμεσης εφαρμογής, με αποτέλεσμα η εξειδίκευση από τα κατώτερα επίπεδα σχεδιασμού να είναι δύσκολη, αφού οι περισσότερες διατάξεις του είναι άκρως δεσμευτικές.

Η κατάσταση αυτή αν και είναι ευνοϊκή για τη χωροθέτηση των ΑΠΕ, ιδιαίτερα για της φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις, δεν προωθεί τον υποκείμενο χωροταξικό σχεδιασμό, με

τον οποίο είναι δυνατή η προστασία της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς και γενικότερα των περιοχών που χρήζουν προστασίας. Παράλληλα, ο τοπικός σχεδιασμός δίνει τη δυνατότητα στην τοπική κοινωνία να συμμετέχει στις αποφάσεις για το μέλλον της περιοχής, με αποτέλεσμα τα έργα ΑΠΕ να είναι πιο αποδεκτά από την τοπική κοινότητα, να υπάρχει μεγαλύτερη επενδυτική ασφάλεια, αλλά και να επιτυγχάνεται καλύτερη προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος (Γουργιώτης & Τσιλιμίγκας, 2016).

Συνεπώς, η κανονιστική ισχύ που θέτει το συγκεκριμένο πλαίσιο δεν αφήνει περιθώρια στον υποκείμενο χωροταξικό σχεδιασμό, όπως στα Περιφερειακά Πλαίσια να θέσουν επιπλέον κριτήρια και περιοχές αποκλεισμού για εγκαταστάσεις ΑΠΕ ή αντίθετα να αποκλείσουν και να περιορίσουν ορισμένα κριτήρια, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής.

Εναρμόνιση του ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ με τα υπόλοιπα Ειδικά Χωροταξικά Πλαίσια [1]

Η υπερκείμενη νομοθεσία υπολείπεται ενός μηχανισμού, που να προβλέπει την εναρμόνιση των Ειδικών Πλαισίων μεταξύ τους, έτσι ώστε να αποφεύγονται τυχόν ασυμβατότητες ή και αντικρουόμενες κατευθύνσεις. Ειδικότερα, θεωρείται απαραίτητη η εναρμόνιση του Ειδικού Πλαισίου για τις ΑΠΕ με το ΕΠΧΣΑΑ του τουρισμού, προκειμένου να γίνουν αντιληπτές συγκρούσεις και αντικρουόμενες κατευθύνσεις.

Έλλειψη ευελιξίας στις επιλογές χωροθέτησης ΑΠΕ [2]

Από την μια πλευρά, το «zoning» του Ειδικού Πλαισίου, έχει ως αποτέλεσμα την άρση της αβεβαιότητας για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων ΑΠΕ, αφού καθορίζει συγκεκριμένες περιοχές, στις οποίες απαγορεύεται η χωροθέτηση τους. Ωστόσο, οι προκαθορισμένες εκτάσεις δημιουργούν έλλειψη ευελιξίας στις επιλογές χωροθέτησης. Για παράδειγμα, ο καθορισμός του μεγίστου επιτρεπόμενου ποσοστού κάλυψης εδαφών από αιολικές εγκαταστάσεις, μπορεί να περιορίσει την εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού ορισμένων περιοχών. Θεωρείται πως για την αποφυγή συγκρούσεων χρήσεων γης, που παρατηρούνται σε τοπικό επίπεδο, αλλά και για την προώθηση των ΑΠΕ σε ορισμένες περιοχές, θα έπρεπε να δίνεται στα κατώτερα επίπεδα σχεδιασμού δυνατότητα ευελιξίας, σχετικά με την εξειδίκευση ορισμένων κριτηρίων.

Αξιολόγηση και τροποποίηση του Ειδικού Πλαισίου για τις ΑΠΕ [3]

Σύμφωνα με το Ν. 2742/99, ο αρμόδιος φορέας παρακολουθεί και αξιολογεί την πορεία των Ειδικών Πλαισίων και ανά διετία συντάσσει εκθέσεις, στις οποίες αναφέρεται ο βαθμός και ο τρόπος εφαρμογής του. Εφόσον προκύψει ανάγκη αναθεώρησης, τα Ειδικά Πλαίσια αναθεωρούνται ανά πενταετία. Το Ειδικό Πλαίσιο για τις ΑΠΕ από τη θεσμοθέτηση του το 2008 μέχρι και σήμερα, δεν έχει αξιολογηθεί και δεν έχει τροποποιηθεί, με αποτέλεσμα να μην ανταποκρίνεται στις νέες ανάγκες και εξελίξεις.

Το Ειδικό Πλαίσιο για τις ΑΠΕ δίνει ιδιαίτερη βάση στην ανάλυση της χωροθέτησης των χερσαίων αιολικών εγκαταστάσεων, έναντι των υπολοίπων μορφών ΑΠΕ. Πιο

συγκεκριμένα, μέσα από τις διατάξεις του Πλαισίου αντικατοπτρίζεται ένας σαφής προσανατολισμός στη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων, έναντι των υπολοίπων μορφών, όπως η βιομάζα και η γεωθερμική ενέργεια. Το επενδυτικό ενδιαφέρον που παρουσιάστηκε για τη συγκεκριμένη μορφή ΑΠΕ, κατά τη διάρκεια θέσπισης του Πλαισίου δικαιολογεί ως ένα βαθμό τον συγκεκριμένο προσανατολισμό. Ωστόσο, θεωρείται απαραίτητη η περαιτέρω εξειδίκευση και των υπολοίπων μορφών ΑΠΕ.

Με το πέρασμα των χρόνων, παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές στις ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες ΑΠΕ, με αποτέλεσμα να δημιουργείται η ανάγκη εκμετάλλευσης νέων τεχνολογιών και καινοτομιών. Συνεπώς, θεωρείται αναγκαία:

- Η περαιτέρω ενίσχυση και προώθηση της γεωθερμικής ενέργειας και η αξιοποίηση των δασικών και γεωργικών υπολειμμάτων.
- Η ταχύτερη χωροθέτηση και η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών στα θαλάσσια αιολικά πάρκα.
- Η προώθηση των φωτοβολταϊκών συστημάτων σε δομημένες επιφάνειες και όχι σε φυσικές εκτάσεις, καθώς ενέχει ο κίνδυνος αλλαγής της χρήσης της εκάστοτε περιοχής.

Όσον αφορά τον κλάδο της αιολικής ενέργειας παρατηρείται μια ιδιαίτερη ώθηση της συγκεκριμένης βιομηχανίας, με αποτέλεσμα να διατίθενται στην αγορά ανεμογεννήτριες με διάμετρο ρότορα ως και 150 μέτρα. Κατά τη διάρκεια θέσπισης του Πλαισίου δεν ήταν γνωστή η μελλοντική και ταχύτατη εξέλιξη στον συγκεκριμένο κλάδο, με αποτέλεσμα το Πλαίσιο να λαμβάνει υπόψη ανεμογεννήτριες με πολύ διαφορετικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά, από αυτά που διατίθενται στην αγορά. Το Πλαίσιο ίσως πρέπει να διερευνήσει τις χωροταξικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις των σύγχρονων ανεμογεννητριών, που τα γεωμετρικά τους χαρακτηριστικά εντάσσονται σε άλλη τάξη μεγέθους, από αυτές που έχει λάβει υπόψη το Πλαίσιο.

Φέρουσα Ικανότητα [2]

Σε μια προσπάθεια βιώσιμης χωροθέτησης ΑΠΕ προσδιορίζεται η φέρουσα ικανότητα των αιολικών εγκαταστάσεων και των Μ.Υ.Λ.Ε.. Θεωρείται σκόπιμη και απαραίτητη μια ανάλογη διερεύνηση και για τις υπόλοιπες μορφές ΑΠΕ, όπως και μια συνολική εκτίμηση της ενεργειακής κατάστασης της κάθε περιοχής, σύμφωνα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της και τα πλεονεκτήματα που διαθέτει, για την προώθηση συγκεκριμένων μορφών ΑΠΕ.

Ασάφεια Δικαίου [2]

Παρατηρείται πως το ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ έχει υποστεί αρκετές τροποποιήσεις, ενώ σε πολλά σημεία του παραπέμπει τον αναγνώστη σε άλλες διατάξεις διαφορετικών νομοθετημάτων, με αποτέλεσμα να δημιουργείται μια σύγχυση και μια ασάφεια ως προς το θεσμικό πλαίσιο των ΑΠΕ. Η αδυναμία κωδικοποίησης της νομοθεσίας μπορεί

να οδηγήσει σε ανασφαλές επενδυτικό περιβάλλον και κατ' επέκταση σε αποτροπή επενδύσεων ΑΠΕ.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα παραπομπών σε άλλα νομοθετήματα αποτελεί η χωροθέτηση αιολικών μονάδων στο θαλάσσιο χώρο. Το Πλαίσιο περιορίζεται στον προσδιορισμό ορισμένων ελαχίστων αποστάσεων από άλλες δραστηριότητες και σε ορισμένους κανόνες ένταξης στο τοπίο, ενώ ο Ν. 3851/2010 που ψηφίστηκε στη συνέχεια επέβαλε μια νέα, κεντρική διαδικασία αδειοδότησης για τα θαλάσσια αιολικά πάρκα. Επίσης, τον Ιούλιο του 2010 ολοκληρώθηκε η «Προκαταρκτική χωροθέτηση θαλάσσιων αιολικών πάρκων» με χρονικό ορίζοντα το διάστημα 2012-2017 και ακολουθεί η διαδικασία εκπόνησης της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για τον καθορισμό της ακριβούς θέσης των θαλάσσιων αιολικών πάρκων, της θαλάσσιας έκτασης που θα καταλαμβάνουν και της μέγιστης εγκατεστημένη ισχύς. Εφόσον προκύψει σχετική ανάγκη στο πλαίσιο της ενεργειακής πολιτικής της χώρας θα εξεταστεί και δεύτερη φάση του προγράμματος με ορίζοντα το διάστημα 2017-2025.

Επίσης, για την εφαρμογή των ελαχίστων αποστάσεων των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο από οικιστικές δραστηριότητες και μεμονωμένες τουριστικές μονάδες, το Πλαίσιο παραπέμπει τον αναγνώστη στις ελάχιστες αποστάσεις που ισχύουν για τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

Ασάφεια ορισμένων διατάξεων και ελλιπής τεκμηρίωση [2]

Σύμφωνα με την Τεχνική Έκθεση του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας με θέμα «Εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας μη διασυνδεδεμένων νησιών για την ανάπτυξη αιολικών σταθμών με την εφαρμογή του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού για τις ΑΠΕ», παρατηρείται πως ορισμένες διατάξεις του Πλαισίου διατυπώνονται χωρίς την απαιτούμενη σαφήνεια, με αποτέλεσμα να δέχονται παρερμηνείες και να εφαρμόζονται με διαφορετικό τρόπο από τους μελετητές. Για παράδειγμα, στο Παράρτημα II του Πλαισίου αναφέρεται η μέγιστη απόσταση από υφιστάμενη οδό χερσαίας προσπέλασης οποιασδήποτε κατηγορίας, χωρίς να διευκρινίζεται αν αναφέρεται μόνο σε νόμιμα υφιστάμενους δρόμους ή όχι. Επίσης, στο Παράρτημα II και VI αναφέρονται οι διαμορφωμένες τουριστικά περιοχές, που κρίνονται στο πλαίσιο της ΜΠΕ για κάθε μεμονωμένη εγκατάσταση. Για τον ορισμό των συγκεκριμένων περιοχών δεν ορίζονται κριτήρια και προδιαγραφές, με επακόλουθο να προσδιορίζονται σύμφωνα με την κρίση του μελετητή.

Να σημειωθεί πως οι ελάχιστες αποστάσεις που καθορίζονται από γειτνιάζουσες χρήσεις γης, δραστηριότητες και δίκτυα τεχνικής υποδομής δεν τεκμηριώνονται επαρκώς. Για παράδειγμα, οι αποστάσεις διαφοροποιούνται στις οικιστικές δραστηριότητες, χωρίς να αιτιολογείται ο λόγος.

7.2. Διευκρινήσεις και προβληματισμοί σχετικά με τη χωροθέτηση των αιολικών εγκαταστάσεων

Προσδιορισμός της έννοιας της φέρουσας ικανότητας [2]

Η έννοια της φέρουσας ικανότητας είναι μια δυναμική και πολυδιάστατη έννοια που συνδέεται με την αρχή της αειφόρου ανάπτυξης και σε επίπεδο σχεδιασμού σχετίζεται με την ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων και τον καθορισμό ανώτατων ορίων αντοχής των οικοσυστημάτων μιας περιοχής, έναντι των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Τα συγκεκριμένα όρια σχετίζονται με περιβαλλοντικά, οικονομικά, πολιτιστικά και κοινωνικά κριτήρια και μεταβάλλονται ανάλογα με το χώρο και το χρόνο.

Για τον προσδιορισμό της φέρουσας ικανότητας χρησιμοποιούνται διεθνώς αναγνωρισμένοι ποσοτικοί και ποιοτικοί δείκτες προσαρμοσμένοι στην κλίμακα και στις ιδιαιτερότητες του εκάστοτε αντικειμένου. Τα κριτήρια σύμφωνα με τα οποία εκτιμάται η φέρουσα ικανότητα έχουν καταλυτική συνεισφορά στο τελικό αποτέλεσμα και γι' αυτό πρέπει να επιλέγονται λαμβάνοντας υπόψη πλήθος χαρακτηριστικών του χώρου και να είναι αξιόπιστα στις πληροφορίες που παρέχουν, καθώς και στα δεδομένα που στηρίζονται. Να αναφερθεί πως η έκφραση της φέρουσας ικανότητας δεν αποτελεί απλώς τον καθορισμό ενός ανώτατου ορίου, αλλά σχετίζεται και με τις εκάστοτε κοινωνικοπολιτικές συνθήκες, τις ανάγκες της πολιτείας και τις ευρύτερες κοινωνικές δυνάμεις και μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες και ανάγκες. Μάλιστα, ορισμένες φορές αποτελεί συνάρτηση της υποκειμενικότητας, έως ένα βαθμό, του μελετητή σχετικά με τη βαρύτητα των επιλεγμένων κριτηρίων, αλλά και την εκτίμηση των ποσοτικών και ποιοτικών παραμέτρων (Βλαντού, 2016).

Το ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ καθορίζει το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό κάλυψης της εδαφικής έκτασης των ΟΤΑ από αιολικές εγκαταστάσεις, προσδιορίζοντας ένα όριο που είναι εύκολα και άμεσα εφαρμοζόμενο, χωρίς να χρειάζεται περαιτέρω στοιχεία για να είναι δυνατή η εφαρμογή του. Ωστόσο, θεωρείται ελλιπής η αιτιολόγηση της έννοιας της φέρουσας ικανότητας, καθώς δεν αναφέρονται και δεν αιτιολογούνται τα κριτήρια που λήφθηκαν υπόψη, προκειμένου να καθοριστεί το συγκεκριμένο όριο. Ίσως μάλιστα θα μπορούσε να θεωρηθεί πως εξαρτάται από την υποκειμενικότητα και την κρίση του μελετητή.

Σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχει το ενδεχόμενο το συγκεκριμένο ποσοστό να περιορίσει αρκετά την αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού. Για την καλύτερη αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού θα βοηθούσε η αυξομείωση των συγκεκριμένων ποσοστών, ανάλογα με την περίπτωση και την απαιτούμενη τεκμηρίωση.

Στα πλαίσια της αειφόρου ανάπτυξης κρίνεται ιδιαίτερα θετική η εισαγωγή της έννοιας της φέρουσας ικανότητας στο ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ, τόσο για τις αιολικές εγκαταστάσεις, όσο και για τα Μ.ΥΛ.Ε.. Ωστόσο, η φέρουσα ικανότητα δεν εισάγεται για όλες τις μορφές ΑΠΕ, παρά μόνο γι' αυτές που προαναφέρθηκαν.

Φιλοσοφία και αναγκαιότητα των ΠΑΠ και ΠΑΚ της ηπειρωτικής χώρας [2]-
Επικαιροποίηση αιολικού δυναμικού [3]

Ιδιαίτερη εντύπωση προκαλεί η φιλοσοφία των ΠΑΠ και των ΠΑΚ της ηπειρωτικής χώρας, που όπως έχει ήδη αναφερθεί προσφέρονται από το ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ από άποψη επίτευξης των χωροταξικών στόχων, εξαιτίας του αιολικού δυναμικού και του επενδυτικού ενδιαφέροντος, αλλά χωρίς ωστόσο να προσφέρεται κάποια ιδιαίτερη ενίσχυση που να ευνοεί τη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων, σε σχέση με ανταγωνιστικές χρήσεις, εκτός βέβαια από τη μεγαλύτερη πυκνότητα εγκατάστασης αιολικών μονάδων που δίνεται στις ΠΑΚ. Πιο συγκεκριμένα, η υλοποίηση επενδύσεων για αιολικές εγκαταστάσεις πραγματοποιείται τόσο σε ΠΑΠ, όσο και ΠΑΚ με τους ίδιους όρους και χωρίς την ύπαρξη ευνοϊκότερων ρυθμίσεων στις ΠΑΠ. Συνεπώς, δεν παρατηρείται κάποιος λόγος που να στηρίζει την ύπαρξη και την αναγκαιότητα των συγκεκριμένων περιοχών.

Ένα από τα κριτήρια για τον προσδιορισμό των ΠΑΠ είναι το αιολικό δυναμικό. Σύμφωνα με το αιολικό δυναμικό της Περιφέρειας Θεσσαλίας παρατηρείται πως εκτός από τις ΠΑΠ, που αναφέρονται στο Ειδικό Πλαίσιο και άλλες περιοχές παρουσιάζουν υψηλό αιολικό δυναμικό, όπως στα ορεινά της ΠΕ Τρικάλων, στις παρυφές του Ολύμπου και στο Πήλιο.

Για τη χωροθέτηση των αιολικών εγκαταστάσεων κρίνεται απαραίτητη η εκτίμηση του διαθέσιμου αιολικού δυναμικού μιας συγκεκριμένης περιοχής. Ωστόσο, κατά τη διάρκεια θέσπισης του Πλαισίου δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία, που να προσδιορίζουν με ακρίβεια τις πραγματικές αιολικές συνθήκες, σε όλη την έκταση της επικράτειας. Με το πέρασμα των χρόνων και το επενδυτικό ενδιαφέρον σήμερα υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία, που ανταποκρίνονται με περισσότερη ακρίβεια στις πραγματικές αιολικές συνθήκες. Για το λόγο αυτό θεωρείται απαραίτητη η επικαιροποίηση του αιολικού δυναμικού, έτσι ώστε οι επενδυτές να έχουν μια πιο ακριβή εικόνα για το διαθέσιμο αιολικό δυναμικό.

Επίσης, σύμφωνα με την εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας παρατηρείται πως η κάλυψη της επιτρεπόμενης φέρουσας ικανότητας στις ΔΕ Ιτάμου, Καλλιφώνου, Μενελαΐδας και Ρεντίνης ανέρχονται σε 18,86%, 14,36%, 0,66% και 5,92% αντίστοιχα. Επισημαίνεται λοιπόν πως το επενδυτικό ενδιαφέρον δεν είναι δυνατό να είναι γνωστό εκ των προτέρων, αλλά να διαμορφώνεται από τα αιολικό δυναμικό και από άλλους παράγοντες.

Ανταγωνιστικότητα των χρήσεων [2]

Ένα άλλο θέμα που δημιουργείται είναι ο ανταγωνισμός των χρήσεων, ειδικά στις ΠΑΠ που προωθούνται για τη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων. Σύμφωνα με την Αναθεώρηση του ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας και τις ευρύτερες αναπτυξιακές ζώνες στις ΔΕ Καλλιφώνου, Μενελαΐδας, Ρεντίνης και Ιτάμου, οι οποίες αποτελούν ΠΑΠ της Θεσσαλίας, προτείνεται η ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών τουρισμού και Β΄ Κατοικίας. Η ύπαρξη φυσικών πόρων, όπως η λίμνη Σμοκόβου, οι ιαματικές πηγές, το ορεινό τοπίο ευνοούν την προσέλκυση τουρισμού και την ανάπτυξη εναλλακτικών

μορφών τουρισμού. Η τουριστικές δραστηριότητες σε αυτές τις περιοχές είναι δυνατό να λειτουργήσουν ανταγωνιστικά με τη χωροθέτηση των αιολικών εγκαταστάσεων.

Πιο συγκεκριμένα, από το ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ μπορεί να υπάρξει ανταγωνιστικότητα των χρήσεων του τουρισμού και των αιολικών εγκαταστάσεων. Για παράδειγμα, βάσει της υφιστάμενης κατάστασης οι τουριστικές δραστηριότητες δύναται να ευνοούνται, εξαιτίας της εκτός σχεδίου δόμησης και να αναπτύσσονται σε διάφορες ζώνες ή σημειακά, εντός των ορίων των ΠΑΠ και ΠΑΚ. Σε περίπτωση που η χρήση αυτή προϋπάρχει σε μεγάλο βαθμό πριν την εγκατάσταση των αιολικών μονάδων μπορεί να επιφέρει την κυριαρχία της έναντι των αιολικών, εξαιτίας των ελαχίστων αποστάσεων που θέτει το Πλαίσιο από δραστηριότητες του τουρισμού. Ωστόσο, η καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης και η αποτύπωση των χρήσεων δεν είναι δυνατό να υλοποιηθεί σε εθνικό επίπεδο, αλλά μετά από μελέτες τοπικού επιπέδου.

Ο ίδιος ανταγωνισμός δύναται να υπάρξει και με τις οικιστικές δραστηριότητες, καθώς η ύπαρξη της εκτός σχεδίου δόμησης και η ύπαρξη μεμονωμένων κατοικιών σε μεγάλο βαθμό μπορεί να περιορίσει την εγκατάσταση αιολικών μονάδων.

Αιολικές εγκαταστάσεις σε ΖΕΠ της ορνιθοπανίδας [2], [3]

Ένα από τα πιο πολυσυζητημένα περιβαλλοντικά προβλήματα των αιολικών εγκαταστάσεων είναι το αντίκτυπο των ανεμογεννητριών στη ζωή των πτηνών. Μια ακατάλληλη θέση για την εγκατάσταση μιας ανεμογεννήτριας μπορεί να οδηγήσει σε σύγκρουση πτηνών ή νυχτερίδων με αρνητικές επιπτώσεις στις συνθήκες διαβίωσης και στον πληθυσμό πολλών ειδών πτηνών (Kazak et al, 2017).

Οι ΖΕΠ της ορνιθοπανίδας της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ αποτελούν εκτεταμένες περιοχές που στοχεύουν στη διασφάλιση της επιβίωσης και της αναπαραγωγής των ειδών της ορνιθοπανίδας στον ευρωπαϊκό χώρο και αποτελούν μια αντιπροσωπευτική βάση δεδομένων, η οποία αναφέρεται αποκλειστικά στην ύπαρξη διαφόρων ειδών πτηνών. Το ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ επιτρέπει τη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων, εντός των συγκεκριμένων ζωνών, μετά από σύνταξη ειδικής ορνιθολογικής μελέτης.

Ωστόσο, να σημειωθεί πως υπάρχουν περιπτώσεις, στις οποίες η έγκριση περιβαλλοντικών όρων στηρίζεται σε ελλείψεις της μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων, με αποτέλεσμα να επηρεάζονται σημαντικά περιοχές κοινοτικού ενδιαφέροντος. Την ανάλογη ευθύνη πρέπει να επωμιστεί και η δημόσια διοίκηση που εγκρίνει μελέτες ελλιπούς περιεχομένου. Σε άλλες περιπτώσεις, τα μέτρα που προτείνονται από τη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων για τυχόν ελέγχους, που αποσκοπούν στην αντιμετώπιση διαφόρων επιπτώσεων, κατά τη διάρκεια λειτουργίας του έργου εφαρμόζονται ανεπαρκώς. Μάλιστα αναμένεται η νομολογία του ΣτΕ για την κατασκευή οκτώ αιολικών πάρκων στο Δήμο Καρύστου Ευβοίας, οι οποίες θα παράγουν 167,9 MW. Για το συγκεκριμένο έργο, αν και έχουν εγκριθεί οι περιβαλλοντικοί όροι για την κατασκευή και λειτουργία του έργου, μετά από

προσφυγές στο Ανώτατο Ακυρωτικό Δικαστήριο της χώρας έχει σταματήσει η εκτέλεση του και αναμένεται η απόφαση του ΣτΕ.

Η σύνταξη των συγκεκριμένων μελετών από τον αρμόδιο φορέα και για συγκεκριμένες περιοχές της επικράτειας, στις οποίες παρατηρείται υψηλό αιολικό δυναμικό, θα διευκόλυνε τις επενδύσεις και θα επιτάχυνε τις διαδικασίες.

Να αναφερθεί πως σύμφωνα με τις αποφάσεις 807/2014, 2306/2016 και 1542/2017 του ΣτΕ, κατά τη διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης αιολικών πάρκων που βρίσκονται σε περιοχές εκτός ζωνών ειδικής προστασίας, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι επιπτώσεις σε προστατευόμενα είδη πουλιών. Μάλιστα όταν το υπό έγκριση αιολικό πάρκο βρίσκεται σε σημαντική περιοχή για τα πουλιά (Σ.Π.Π.) επιβάλλεται η σύνταξη ειδικής ορνιθολογικής μελέτης και για τις περιοχές αυτές.

Αιολικές εγκαταστάσεις σε δασικές εκτάσεις [3]

Σύμφωνα με το ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ οι μονάδες ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ επιτρέπεται να χωροθετηθούν εντός δασών και δασικών εκτάσεων, εφόσον βέβαια περιορίζεται η βλάβη στη δασική βλάστηση. Η μη απαγόρευση των έργων ΑΠΕ σε δάση αποτελεί ένα αρκετά αμφιλεγόμενο θέμα, καθώς υπάρχει ο κίνδυνος καταστροφής της βλάστησης από τα συνοδά έργα.

Ωστόσο, στην Ελλάδα οι περιοχές που διαθέτουν κατεξοχήν υψηλό δυναμικό είναι οι δασικές περιοχές. Συνεπώς, το επενδυτικό ενδιαφέρον στρέφεται σε περιοχές που εξασφαλίζουν τη βιωσιμότητα των εγκαταστάσεων τους. Παρόλο που δεν αμφισβητείται το γεγονός της βλάβης των δασικών εκτάσεων από τη χωροθέτηση ΑΠΕ, θεωρείται πως το βασικό πρόβλημα έγκειται στην απώλεια μιας ενιαίας βάσης δεδομένων για τις δασικές εκτάσεις, που να περιλαμβάνει όρια, στοιχεία για τη σημασία και την προστασία της κάθε δασικής έκτασης, όπως είδος δάσους, πυκνότητα βλάστησης και ιδιοκτησιακό καθεστώς. Συνεπώς, δεν είναι ίδια η σημασία όλων των δασικών εκτάσεων και δεν είναι δυνατή η απαγόρευση εγκαταστάσεων ΑΠΕ στο σύνολο τους.

Αιολικές εγκαταστάσεις σε ΓΓΥΠ [2]

Σύμφωνα με τις διατάξεις του Πλαισίου ιδιαίτερο ενδιαφέρον προκαλεί η απαγόρευση των αιολικών εγκαταστάσεων σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας. Η Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων επισημαίνει πως οι συγκεκριμένες περιοχές αποτελούν σημαντικούς βιοτόπους μεγάλου αριθμού ειδών προτεραιότητας της ορνιθοπανίδας. Σε αντίθεση με τις υπόλοιπες ΖΕΠ της ορνιθοπανίδας, στις οποίες επιτρέπεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων, ύστερα από τη σύνταξη ειδικής ορνιθολογικής μελέτης, η αγροτική γη υψηλής παραγωγικότητας αποτελεί εξαρχής περιοχή αποκλεισμού. Θεωρείται πως δεν συντρέχει ιδιαίτερος λόγος για την απαγόρευση των αιολικών εγκαταστάσεων σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας.

Πρόσθετες Περιοχές Αποκλεισμού (κλίσεις, υδατορέματα) [2]

Υπάρχουν ορισμένα εδαφολογικά κριτήρια που σχετίζονται με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εδάφους της εξεταζόμενης περιοχής και δυσχεραίνουν την εγκατάσταση αιολικών μονάδων. Για παράδειγμα, το ανάγλυφο της περιοχής και οι κλίσεις μπορούν να καταστήσουν δύσκολη την προσβασιμότητα μιας περιοχής και να απαιτούν τη διένεξη μεγάλων χωματουργικών έργων (Ποτόλιας, 2014).

Το ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ δεν αναφέρει κριτήρια αποκλεισμού από περιοχές με ιδιαίτερα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά, όπως οι απότομες πλαγιές και οι κλίσεις του εδάφους. Τέτοιες περιοχές πρέπει να αποφεύγονται ενδεχομένως, τόσο για την υποβάθμιση του περιβάλλοντος και του τοπίου από μεγάλα χωματουργικά έργα, όσο και από το πιθανό υψηλό κόστος της επένδυσης, που μπορεί να καταστήσει την επένδυση μη βιώσιμη, με αποτέλεσμα να καταστραφούν οικονομικά, ενώ έχουν ήδη υποβαθμίσει την περιοχή (Bennui, 2007).

Επίσης, η ύπαρξη ρέματος δεν συνιστά λόγω αποκλεισμού αιολικών εγκαταστάσεων από το Ειδικό Πλαίσιο. Θεωρείται πως είναι αδύνατη η τοποθέτηση ανεμογεννητριών σε ρέματα, γι' αυτό και πρέπει να υπάρχει ρητή αναφορά στο Πλαίσιο για την απόφυση κατάληψης αιολικών εγκαταστάσεων σε κοίτη ρέματος.

Ελάχιστη απόσταση μεταξύ των ανεμογεννητριών [2]

Στο Παράρτημα II του Πλαισίου αναφέρεται πως οι ανεμογεννήτριες μεταξύ τους πρέπει να έχουν απόσταση 2,5 φορές τη διάμετρο της φτερωτής της ανεμογεννήτριας. Η συγκεκριμένη διάταξη αφορά τεχνικούς λόγους, που σχετίζονται με την απόσταση μεταξύ των ανεμογεννητριών για την εύρυθμη λειτουργία τους. Συνεπώς, θεωρείται πως δεν θα έπρεπε να εντάσσεται στο περιεχόμενο του συγκεκριμένου χωροταξικού Πλαισίου.

7.3. Διευκρινήσεις και προβληματισμοί σχετικά με τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο

Γεωργική Γη Υψηλής Παραγωγικότητας [2]

Με το Ν.3851/2010 έχουν επέλθει σημαντικές αλλαγές στο Ειδικό Πλαίσιο των ΑΠΕ που σχετίζονται με τη χωροθέτηση έργων ΑΠΕ σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας. Πιο συγκεκριμένα, ο Νόμος κατήργησε τις διατάξεις που απαγορεύουν την εγκατάσταση μονάδων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας σε ΓΓΥΠ, δηλαδή και την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών σε ΓΓΥΠ και αντικατέστησε την παρ. 37 του άρθρου 24 του Ν. 2945/2001, με αποτέλεσμα σε ΓΓΥΠ να απαγορεύεται οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα, εκτός από τη γεωργική εκμετάλλευση και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από σταθμούς ΑΠΕ. Συνεπώς, σε ΓΓΥΠ επιτρέπεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών και η εγκατάσταση σταθμών εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο. Ο μόνος περιορισμός είναι πως οι φωτοβολταϊκοί σταθμοί δεν πρέπει να ξεπερνούν το 1% του συνόλου των

καλλιεργούμενων εκτάσεων του κάθε νομού, ένα όριο που εισάγεται χωρίς κάποια αιτιολόγηση.

Η ορθή διαχείριση και προστασία της γεωργικής γης αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της βιώσιμης ανάπτυξης και συνεπώς πρέπει να διαφυλάσσεται και να προστατεύεται. Σύμφωνα με τη νομολογία του ΣτΕ 1433/2017 και τη συνταγματικότητα της διάταξης, που επιτρέπει την εγκατάσταση ΑΠΕ σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας, προκύπτει πως κατά τη διάρκεια έγκρισης του ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ εγκρίθηκε και η στρατηγική μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων του Πλαισίου. Οι αλλαγές και οι τροποποιήσεις του Ν. 3851/2010 δεν έχουν υποβληθεί σε αντίστοιχη στρατηγική μελέτη, που να εκτιμά τις επιπτώσεις των φωτοβολταϊκών σταθμών και γενικότερα των έργων ΑΠΕ στη γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθούν οι επιπτώσεις των φωτοβολταϊκών μονάδων στη γη και στο τοπίο, ιδιαίτερα σε χώρες, όπου οι φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις ευνοούνται από τη νομοθεσία μέσω διαφόρων κινήτρων και ως συνέπεια εξαπλώνονται ταχέως. Οι επίγειες εγκαταστάσεις των συγκεκριμένων μορφών ΑΠΕ απαιτούν μεγάλες εκτάσεις σε σύγκριση με άλλες μορφές ΑΠΕ, όπως οι αιολικές εγκαταστάσεις με αποτέλεσμα τη μείωση καλλιεργήσιμης γης και την οπτική παρεμβολή στο τοπίο. Συνεπώς, σε ορισμένες περιπτώσεις η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι δυνατό να λειτουργήσει ανταγωνιστικά με την παραγωγή τροφίμων, όταν οι φωτοβολταϊκές μονάδες τείνουν να καλύψουν μεγάλο μέρος καλλιεργήσιμης έκτασης. Παράλληλα, υπάρχει ο κίνδυνος απώλειας της ταυτότητας της υπαίθρου και κατακερματισμού του τοπίου (Chiabrande et al., 2009).

Όσον αναφορά τη Θεσσαλία διαθέτει μία από τις σημαντικότερες γεωργικές περιοχές της χώρας, το Θεσσαλικό κάμπο, ο οποίος αποτελεί χαρακτηριστικό της φυσικό πόρο και επιβάλλεται η βιώσιμη διαχείριση του. Παράλληλα, το Αναθεωρημένο ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας εντάσσει το Θεσσαλικό κάμπο σε τοπίο περιφερειακής αξίας, καθώς αποτελεί τη μεγαλύτερη καλλιεργούμενη έκταση της χώρας και χαρακτηρίζεται από μια σχετικά αδιατάραχτη ομαλότητα πεδιάδας. Η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών μπορεί να διαταράξει αυτό το ενιαίο χαρακτηριστικό της υπαίθρου, με αποτέλεσμα την απώλεια της ιδιαίτερης ταυτότητας του Θεσσαλικού κάμπου.

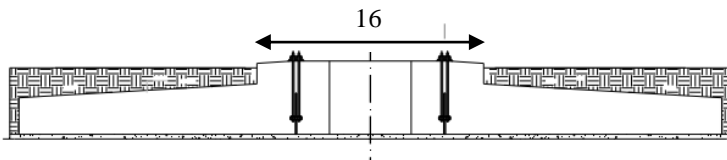
Δέσμευση γεωργικής γης από φωτοβολταϊκά και αιολικές εγκαταστάσεις [2]

Όπως έχει ήδη αναφερθεί προκαλεί ιδιαίτερη εντύπωση η απαγόρευση των αιολικών εγκαταστάσεων σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας, ενώ αντίθετα επιτρέπεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στις συγκεκριμένες περιοχές. Θεωρείται σκόπιμο λοιπόν, να συγκριθεί η έκταση που δεσμεύει η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών, έναντι των αιολικών εγκαταστάσεων. Για την επίτευξη της συγκεκριμένης σύγκρισης δημιουργήθηκε ένας δείκτης που αντιπροσωπεύει την εγκατεστημένη ισχύ των συγκεκριμένων μορφών ΑΠΕ ανά τετραγωνικό μέτρο.

Τα φωτοβολταϊκά πάνελ έχουν έκταση 10 με 20 τετραγωνικά μέτρα για κάθε KW εγκατεστημένης ισχύος, ανάλογα και με την τεχνολογία των πάνελ που θα χρησιμοποιηθεί. Ωστόσο, η απαιτούμενη έκταση αυξάνεται δύο με τρεις φορές από την καθαρή επιφάνεια των πάνελ, αν συνυπολογιστεί η έκταση που απαιτείται για τυχόν πολεοδομικές διατάξεις ή ειδικούς περιβαλλοντικούς όρους, καθώς και για την εξασφάλιση της μικρότερης δυνατής σκίασης. Συνεπώς, από τα παραπάνω δεδομένα θεωρείται πως για κάθε KW εγκατεστημένης ισχύος απαιτείται έκταση 40 τετραγωνικών μέτρων, δηλαδή η εγκατεστημένη ισχύς των φωτοβολταϊκών για κάθε τετραγωνικό μέτρο υπολογίζεται σε 0,025 KW.

Η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων μπορεί να συνδυαστεί με τη γεωργία, με απαιτούμενη έκταση για την εγκατάσταση της κάθε ανεμογεννήτριας, ίση με το εμβαδό της βάσης της ανεμογεννήτριας. Σύμφωνα με τη «Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την εγκατάσταση αιολικού πάρκου 22 MW στην ΠΕ Μαγνησίας», η κάθε ανεμογεννήτρια στηρίζεται σε κυκλική βάση ακτίνας 8 μέτρα περίπου, που θα τοποθετηθεί στο έδαφος, μετά από μικρή εκσκαφή σε βάθος 0,5 μέτρα. Η ονομαστική ισχύς της κάθε ανεμογεννήτριας είναι 2 MW και το εμβαδό της κυκλικής βάσης ανέρχεται περίπου σε 200 τετραγωνικά μέτρα. Συνεπώς, για κάθε τετραγωνικό μέτρο η εγκατεστημένη ισχύς ανέρχεται σε 10 KW.

Εικόνα 7.1.: Θεμελίωση ανεμογεννήτριας



Πηγή: ΜΠΕ Αιολικού Πάρκου στην Κρήτη συνολικής ισχύος 830,3 MW

Από τους δείκτες που προαναφέρθηκαν, συμπεραίνεται πως η δέσμευση της γεωργικής γης για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών είναι πολύ μεγαλύτερη, σε σχέση με την έκταση που δεσμεύεται για την εγκατάσταση αιολικών μονάδων.

Προσανατολισμός Φωτοβολταϊκών Συστημάτων [2]

Ένας βασικός στόχος για την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι η μέγιστη δυνατή ενεργειακή αποδοτικότητα τους, με αποτέλεσμα να απαιτείται βέλτιστη εκμετάλλευση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας και αποφυγή σκιάσεων. Η μέγιστη δυνατή ηλιακή ακτινοβολία επιτυγχάνεται όταν τα φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν νότιο προσανατολισμό και κλίση ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής. Για τα ελληνικά δεδομένα, μία τυπική μέση χαρακτηριστική κλίση είναι αυτή των 30 μοιρών.

Ζώνες Αποκλεισμού [2]

Για την ομαλή ενσωμάτωση των φωτοβολταϊκών μονάδων στο τοπίο απαιτείται ο καθορισμός κριτηρίων και αποστάσεων που θα στοχεύουν στη μείωση της οπτικής

όχλησης. Σύμφωνα με το Ειδικό Πλαίσιο είναι δυνατή η χωροθέτηση φωτοβολταϊκών μονάδων στις στέγες όλων των κτιρίων και στους ακάλυπτους χώρους των οικοπέδων, με αποτέλεσμα να επιτρέπεται η χωροθέτηση τους στις στέγες των παραδοσιακών οικισμών. Κρίνεται απαραίτητη η απαγόρευση των φωτοβολταϊκών από τους παραδοσιακούς οικισμούς.

Κριτήρια χωροθέτησης εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της βιομάζας ή βιοαερίου [2]

Όπως έχει ήδη αναφερθεί σε άλλο κεφάλαιο, η αξιοποίηση της βιομάζας έχει από τη φύση της ορισμένες εγγενείς δυσκολίες, με αποτέλεσμα να μην έχει προσαρμοστεί ακόμη στις ελληνικές συνθήκες και ανάγκες. Μια από τις βασικές δυσκολίες που διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στο τελικό κόστος παραγωγής είναι το κόστος μεταφοράς. Όταν η απόσταση του τόπου παραγωγής από τη μονάδα παραλαβής ξεπερνά τα 10 με 15 χιλιόμετρα, τα κόστη αυξάνονται σε μεγάλο βαθμό.

Επίσης, ο εποχιακός χαρακτήρας της συγκομιδής της βιομάζας καθιστά απαραίτητους μεγάλους αποθηκευτικούς χώρους βιομάζας. Σε άλλες περιπτώσεις, η κατασκευή μιας μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα καθυστερεί, γιατί δεν υπάρχει η απαραίτητη ποσότητα πρώτης ύλης ή σε περίπτωση που κατασκευαστεί δεν διασφαλίζεται η σταθερή λειτουργία της, εξαιτίας της έλλειψης σταθερής καύσιμης ύλης.

Με δεδομένο ότι η παραγωγή και η εμπορία της βιομάζας στη χώρα μας είναι ακόμη ανώριμη, το ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ υπολείπεται ενός ολοκληρωμένου σχεδίου για τη δημιουργία εφοδιαστικής αλυσίδας, που θα εξασφαλίζει αξιόλογες ροές βιομάζας και θα ενθαρρύνει τη χωροθέτηση μονάδων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο, μέσα από κατάλληλες κατευθύνσεις και κανόνες. Στα πλαίσια μιας εξειδίκευσης του Πλαισίου για τη συγκεκριμένη μορφή ΑΠΕ, παρακάτω προτείνονται ορισμένες κατευθύνσεις που θεωρείται πως πρέπει να ληφθούν υπόψη:

- Οι εγκαταστάσεις βιομάζας-βιοαερίου πρέπει να βρίσκονται σε ακτίνα μικρότερη των 15 χιλιομέτρων από τις διαθέσιμες πηγές βιομάζας, έτσι ώστε το κόστος μεταφοράς να είναι βιώσιμο (BiG>East, 2009).
- Κρίνεται απαραίτητη η πρόσβαση σε οδικούς άξονες με ικανοποιητικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά, έτσι ώστε να είναι δυνατή η όδευση μεγάλων οχημάτων. Να υπάρχει εγγύτητα σε μεγάλους οδικούς άξονες, ενώ όπου απαιτείται να διενεργούνται οι απαραίτητες βελτιώσεις των υφιστάμενων δρόμων για την ικανοποίηση της κίνησης των φορτηγών.
- Να καθοριστεί μια ελάχιστη απόσταση μεταξύ των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο, έτσι ώστε να αποφεύγονται συγκρούσεις για τον ανεφοδιασμό της βιομάζας.
- Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία από τα ποτάμια, τις λίμνες και τα ρέματα ορίζεται μία ελάχιστη απόσταση γύρω στα 150 μέτρα (Teixeira et al., 2018).

- Η ολοκλήρωση του Κτηματολογίου και η καθαρή ιδιοκτησιακή δομή, θα συμβάλλουν στην επιτάχυνση απόκτησης των απαιτούμενων εκτάσεων από τους υποψήφιους επενδυτές.
- Αξιολόγηση του εθνικού και περιφερειακού δυναμικού βιομάζας. Πρέπει να παρέχονται στοιχεία που να σχετίζονται με την ποιότητα, ποσότητα και τη διαθεσιμότητα της βιομάζας, κατά τη διάρκεια του έτους.
- Κρίνεται σκόπιμη στα πλαίσια του Ειδικού Πλαισίου η υπόδειξη προτεινόμενων (βέλτιστων) θέσεων για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο, που θα προκύπτουν από ένα σύνολο παραγόντων και κριτηρίων. Το Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) είναι ένα σύγχρονο εργαλείο που χρησιμοποιείται ευρέως για την εκτίμηση της δυνητικής διαθεσιμότητας πρώτων υλών βιομάζας και για την ανάλυση του κόστους μεταφοράς, μέσω του υπολογισμού των αποστάσεων.

8. Χωροταξικός σχεδιασμός και βελτιώσεις του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ

Η προώθηση των ΑΠΕ διαφέρει από χώρα σε χώρα και εξαρτάται από ένα σύνολο παραγόντων, όπως οι διεθνείς υποχρεώσεις και οι στόχοι που θέτει κάθε χώρα, η ύπαρξη πόρων, η διαθεσιμότητα ορυκτών πόρων, το αδειοδοτικό σύστημα, η κοινωνική αποδοχή και διάφοροι άλλοι παράγοντες. Παρακάτω αναφέρονται κάποιες προτάσεις, ως προς τον ενεργειακό χωροταξικό σχεδιασμό στην Ελλάδα και ορισμένες βελτιώσεις του ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ, όπως αυτές προκύπτουν από την ανάλυση που έχει προηγηθεί και τη διεθνή εμπειρία.

Η ανάπτυξη των ΑΠΕ σε χώρες της Ευρώπης, όπως η Γερμανία, η Δανία και η Γαλλία έδειξε ότι ο σχεδιασμός «από τη βάση προς την κορυφή» αποτελεί κρίσιμη προϋπόθεση για την επιτυχία και την προώθηση των ΑΠΕ. Ωστόσο, στην Ελλάδα ο σχεδιασμός γίνεται «από πάνω προς τα κάτω», με αποτέλεσμα να είναι ιδιαίτερα δύσκολο και να απαιτεί διαρθρωτικές αλλαγές, για την προσέγγιση της συγκεκριμένης φιλοσοφίας,

Από την ανάλυση του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ, παρατηρείται πως αναπτύσσονται κατευθύνσεις και υποδείξεις κανονιστικού χαρακτήρα, που δεν αφήνουν περιθώρια στα κατώτερα επίπεδα σχεδιασμού να εξειδικεύσουν τις υποδείξεις, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες της κάθε περιοχής. Θεωρείται πως για ορισμένες κατευθύνσεις θα έπρεπε να δίνεται η δυνατότητα στα κατώτερα επίπεδα σχεδιασμού, να τις εξειδικεύσει και να τις προσαρμόσει, ανάλογα με τα τοπικά χαρακτηριστικά.

Αρχικά, θεωρείται πως είναι αναγκαία η πρόβλεψη από τον υπερκείμενο σχεδιασμό ενός μηχανισμού εναρμόνισης των Ειδικών Χωροταξικών Πλαισίων μεταξύ τους. Τα Ειδικά Πλαίσια θα πρέπει να συμπληρώνουν το ένα το άλλο, με αποτέλεσμα να μην δημιουργούνται συγκρούσεις και ασυμβατότητες μεταξύ των κατευθύνσεων και υποδείξεων. Ιδιαίτερα σημαντικός κρίνεται και ο συσχετισμός του Ειδικού Πλαισίου για τις ΑΠΕ με τον αναπτυξιακό προγραμματισμό, καθώς ο τελευταίος επηρεάζει σημαντικά τη διάρθρωση του τομέα. Τα Πλαίσια θα πρέπει να αξιολογούνται και να αναθεωρούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα, για να συμβαδίζουν με τα νέα δεδομένα και τις εξελίξεις της τεχνολογίας. Ένα εύλογο χρονικό διάστημα για την αναθεώρηση του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ είναι τα δύο χρόνια. Το Αναθεωρημένο ΕΠΧΣΑΑ των ΑΠΕ για να ανταποκρίνεται στο ρόλο του θα πρέπει:

- Να έχει στρατηγικό κατευθυντήριο χαρακτήρα, με ανάλογες κατευθύνσεις στον υποκείμενο χωροταξικό σχεδιασμό, ο οποίος οφείλει να εξειδικεύσει τις συγκεκριμένες κατευθύνσεις σε σαφείς και λεπτομερείς ρυθμίσεις, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα της κάθε περιοχής. Σε περιπτώσεις που θεωρείται σκόπιμο, να παρέχει κανονιστικές ρυθμίσεις και υποδείξεις, ενώ σε άλλες περιπτώσεις να παρέχεται ευελιξία στον υποκείμενο σχεδιασμό να εξειδικεύσει ορισμένες κατευθύνσεις. Σκόπιμη θεωρείται και η

αποσαφήνιση του κάθε επιπέδου σχεδιασμού, ώστε να αποφεύγονται επικαλύψεις που δημιουργούν τριβές.

- Να παρακολουθείται και να αξιολογείται η εφαρμογή του Πλαισίου, έτσι ώστε κατά την αναθεώρηση του Πλαισίου να γίνονται οι απαιτούμενες και αναγκαίες τροποποιήσεις.
- Να προωθεί όλες τις μορφές ΑΠΕ και να παρέχει σαφείς κατευθύνσεις για τη χωροθέτηση τους, έτσι ώστε να αποφεύγονται τυχόν ασάφειες και παρερμηνείες. Παράλληλα, θεωρείται σκόπιμη η διερεύνηση και εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας για όλες τις μορφές ΑΠΕ, με την απαιτούμενη τεκμηρίωση και σαφήνεια.
- Να διαθέτει σχετική ευελιξία προσαρμογής στις εξελίξεις της τεχνολογίας και στην ενσωμάτωση τυχόν νέων καινοτομιών. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αποφεύγεται η διείσδυση μιας μόνο τεχνολογίας ΑΠΕ, αλλά αντιθέτως πρέπει να παρέχονται κίνητρα για την προώθηση όλων των μορφών.
- Να ενσωματώσει μηχανισμούς επικαιροποίησης του δυναμικού για όσες μορφές ΑΠΕ χρειάζεται. Παράλληλα, θεωρείται απαραίτητη η ολοκλήρωση του κτηματολογίου, η οριοθέτηση και αξιολόγηση των δασικών εκτάσεων και η οριοθέτηση της γεωργικής γης υψηλής παραγωγικότητας. Όσον αφορά τις ΖΕΠ τις ορνιθοπανίδας θεωρείται σκόπιμο να διεξαχθούν ορνιθολογικές μελέτες, σε περιοχές υψηλού αιολικού δυναμικού, στα πλαίσια του Ειδικού Πλαισίου.
- Να ενσωματώσει ειδικό κεφάλαιο, που να παρέχει κατευθύνσεις σε επίπεδο περιφέρειας, λαμβάνοντας υπόψη τους πόρους και το ενεργειακό δυναμικό της κάθε Περιφέρειας.
- Να δημιουργείται ένα ασφαλές επενδυτικό περιβάλλον, μέσω της σαφήνειας των περιοχών χωροθέτησης (π.χ. χαρτογράφηση περιοχών σε επίπεδο Περιφέρειας), της εξασφάλισης ενός ξεκάθολου αδειοδοτικού περιβάλλοντος και της κωδικοποίησης της νομοθεσίας.
- Να προωθεί τη διαφάνεια και τη διαβούλευση σε όλα τα στάδια της αδειοδοτικής διαδικασίας. Θεωρείται σκόπιμο οι μελέτες, οι γνωμοδοτήσεις, οι αδειοδοτήσεις και όλα τα σχετικά έγγραφα για τη χωροθέτηση των ΑΠΕ να αναρτώνται στο διαδίκτυο. Η έγκαιρη ενημέρωση των πολιτών μπορεί να συμβάλλει στην αποδοχή και προώθηση των ΑΠΕ από την τοπική κοινωνία.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

Αργυράκης, Ι. (2008) 'Οι Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί της ΔΕΗ και η συμβολή τους στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της Χώρας'. Στο Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος & Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής και Δυτικής Θεσσαλίας. *1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μεγάλων Φραγμάτων*. Λάρισα, 13-15 Νοεμβρίου.

Βλαντού, Α. (2016) «Περιβαλλοντικός – Χωρικός Σχεδιασμός και Φέρουσα Ικανότητα». *Νόμος και Φύση*. Διαθέσιμο στο: <<http://nomosphysis.org.gr>> [τελευταία πρόσβαση 20/11/2017].

Γουργιώτης, Α., Τσιλιμίγκας, Α. (2016) «Μια νέα προσέγγιση για τον χωροταξικό σχεδιασμό στην Ελλάδα». *Αειχώρος*, (26).

Δαγκαλίδης, Α. (2010) «Κλαδική Μελέτη: Αιολικά Πάρκα». Τράπεζα Πειραιώς-Μονάδα Οικονομικής Ανάλυσης και Αγορών.

Δασκάλου, Ο. (2016) «Μεθοδολογία Βέλτιστης Χωροθέτηση και Διαστασιολόγησης Φωτοβολταϊκών & Αιολικών Πάρκων με χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS)». Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Ε.Π. Θεσσαλίας (2015) «Περιφερειακή Στρατηγική Καινοτομίας Έξυπνης Εξειδίκευσης της Περιφέρειας Θεσσαλίας για την Προγραμματική Περίοδο 2014-2020».

Έργο: BiG>East (Αρ. Συμβολαίου: ΕΙΕ/07/214) (2009) «Οδηγίες για την επιλογή των κατάλληλων θέσεων για τις Εγκαταστάσεις Βιοαερίου». Στο Νούκα, Α., Μαλαματένιος Χ. (μετάφραση), Αθήνα: ΚΑΠΕ.

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2017) «Ενεργειακή πολιτική: γενικές αρχές». Διαθέσιμο στο: <http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/el/FTU_2.4.7.pdf> [τελευταία πρόσβαση 20/11/2017].

ΚΑΠΕ. Οδηγός Βιομάζας. Διαθέσιμο στο: <http://www.cres.gr/energy-saving/images/pdf/biomass_guide.pdf> [τελευταία πρόσβαση 6/9/2017].

Καραγεώργου, Β. (2005) «Η Ευρωπαϊκή Πολιτική για τις κλιματικές αλλαγές». Στο Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας. *Διεθνής έκθεση και συνέδριο για την τεχνολογία*. Αθήνα, 3-6 Φεβρουαρίου.

ΛΑΓΗΕ (2017) «Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας & ΣΗΘΥΑ: Συνοπτικό Πληροφοριακό Δελτίο Μαΐου 2017». Διαθέσιμο στο: <http://www.lagie.gr/fileadmin/groups/EDRETH/DAS_Monthly_Reports/201705_DAS_Monthly_Report.pdf> [τελευταία πρόσβαση 25/10/2017].

ΛΑΓΓΗ (2017) «Μηνιαίο Δελτίο Ειδικού Λογαριασμού ΑΠΕ & ΣΗΘΥΑ Διασυνδεδεμένου Συστήματος και Δικτύου Αυγούστου 2017». Διαθέσιμο στο: <http://www.lagie.gr/fileadmin/groups/EDRETH/DAS_Monthly_Reports/201708_DAS_Monthly_Report.pdf> [τελευταία πρόσβαση 18/10/2017].

Λέντζας, Γ. (2017) «Η εξέλιξη του θεσμικού πλαισίου και της αγοράς φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα 2006-2016». Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την «Ανάπτυξη Αιολικών Πάρκων Συνολικής Ισχύος 830,3 MW στη νήσο Κρήτη και συνοδά έργα οδοποιίας και ηλεκτρικής διασύνδεσης» (2014). Διαθέσιμο στο: <http://www.crete.gov.gr/attachments/article/8417/MPE%20566_KRITI_Chapter_6_tech_descr.pdf> [τελευταία πρόσβαση 2/2/2018].

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την «Εγκατάσταση και λειτουργία αιολικού πάρκου (Α/Π) συνολικής ισχύος 22MW, στις θέσεις Προφήτης Ηλίας-Κόκκινη Λάκκα-Πύργος, στα διοικητικά όρια του δήμου Νοτίου Πηλίου της Π.Ε. Μαγνησίας» (2016). Διαθέσιμο στο: <http://www.thessaly.gov.gr/data/mpe/2017//5694/MPE%20WIND%20FARM%20PROFHTHS%20HLIAS%2022MW/MPE_PROFHTHS%20HLIAS.pdf> [τελευταία πρόσβαση 2/2/2018].

Μπέλλης, Β., κ.ά. (2013) «Ο ενεργειακός τομέας στη Θεσσαλία: Παρούσα κατάσταση και προοπτικές». Στο Σταματέλλος, Τ., Δαναλάτος, Ν., Θωμαΐδης Θ. (επιμ.). Βόλος: Περιφερειακό Συμβούλιο Καινοτομίας Θεσσαλίας- Ομάδα Εργασίας για την έξυπνη εξειδίκευση στον ενεργειακό τομέα.

Μπραβάκου, Η. (2011) «Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας σε Ελλάδα και Ευρωπαϊκή Ένωση». Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (2010) «Εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας μη διασυνδεδεμένων νησιών για την ανάπτυξη αιολικών σταθμών με την εφαρμογή του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού για τις ΑΠΕ». Αθήνα: Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας.

Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Θεσσαλίας 2014 – 2020, Αθήνα.

Ποτόλιας, Κ. (2014) «Ενεργειακός Σχεδιασμός με Πολυκριτηριακά Μοντέλα Λήψης Αποφάσεων για Αξιοποίηση ΑΠΕ σε Περιφερειακό Επίπεδο: Η Περίπτωση ΑΜΘ». Διδακτορική Διατριβή, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

ΡΑΕ-Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (2003) Έκθεση της ΡΑΕ: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Διαθέσιμο στο: <<http://www.rae.gr/old/K2/Report-for-RES-2.pdf>> [τελευταία πρόσβαση 25/03/2017].

ΣΕΠΟΧ-Σύλλογος Ελλήνων Πολεοδόμων και Χωροτακτών (2007) *Θέσεις επί του Σχεδίου ΚΥΑ για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*. Διαθέσιμο στο: <courses.arch.ntua.gr/fsr/127486/SEPOX_APE.pdf> [τελευταία πρόσβαση 11/01/2018].

Τσαλέμης, Δ. (2009) «Επιτομή Πολιτική και Νομοθετικό Πλαίσιο ΑΠΕ-Δυνατότητες διείσδυσης ΑΠΕ στο Ηλεκτρικό Ενεργειακό Ισοζύγιο». Στο Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας. *Σεμινάριο για Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*. Πάτρα, 13-15 Φεβρουαρίου.

Τσακίρη, Σ., Δασκαλάκη Κ., Λαγκαδινού Ε. (2013) «Αξιολόγηση, Αναθεώρηση και Εξειδίκευση του Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού (Στάδιο Α2)». Αθήνα: ΥΠΕΚΑ.

ΥΠΕΚΑ (2017) «Ευρωπαϊκή Πολιτική». Διαθέσιμο στο: <<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=446>> [τελευταία πρόσβαση 10/08/2017].

Υπ.Α.Α.Τ. (2007) «Συμπεράσματα Μελέτης Περιφέρειας Θεσσαλίας για την εφαρμογή της νέας Κοινής Αγροτικής Πολιτικής: Περιφερειακή Μελέτη». Αθήνα: Υπ.Α.Α.Τ..

Χρήστου, Μ. (2010) «Δυναμικό βιομάζας στην Ελλάδα». Διαθέσιμο στο: <<http://www.iene.gr/>> [τελευταία πρόσβαση 9/8/2017].

Χρυσικού, Β. (2014) «Μεθοδολογίες Ευφύους Διαχείρισης Δικτύων Μεταφοράς και Διανομής Ενέργειας». Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

ENVIROPLAN ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ (2007) «Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ». Αθήνα: ΥΠΕΚΑ.

WWF Ελλάς (2012) «Η Ελλάδα τότε & τώρα: Διαχρονική Χαρτογράφηση των Καλύψεων Γης 1987-2007». Διαθέσιμο στο: <https://www.wwf.gr/images/pdfs/ATLASsummary_policy_results.pdf> [τελευταία πρόσβαση 3/10/2017].

WWF Ελλάς (2013) «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Κεντρικό Κείμενο Πολιτικής του WWF Ελλάς». Διαθέσιμο στο: <<https://www.wwf.gr/images/pdfs/Renewables-position-paper-January-2013.pdf>> [τελευταία πρόσβαση 18/1/2018].

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Abbasi, S.A., Abbasi, N. (2000) “The likely adverse environmental impacts of renewable energy sources”. *Applied Energy*, **65** (1–4), 121-144.

Akella, A.K., Saini, R.P., Sharma, M.P. (2009) “Social, economical and environmental impacts of renewable energy systems”. *Renewable Energy*, **34** (2), 390-396.

Amponsah, N.Y., Troldborg, M., Kington, B., Aalders, I., Hough, R.L. (2014) “Greenhouse gas emissions from renewable energy sources: A review of lifecycle considerations”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **39**, 461–475.

- Beaudin, M., Zareipour, H., Schellenberglobe, A., Rosehart, W. (2010) “Energy storage for mitigating the variability of renewable electricity sources: An updated review”. *Energy for Sustainable Development*, **14** (4), 302-314.
- Bennui, A., Rattanamanee, P., Phukpattaranont, P., Chetpattananondh, K. (2007) “Site selection for large wind turbine using gis”. International Conference on Engineering and Environment, Phuket.
- Bilgen, S. (2014) “Structure and environmental impact of global energy consumption”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **38**, 890-902.
- Chiabrando, R., Fabrizio, E., Garnero, G. (2009) “The territorial and landscape impacts of photovoltaic systems: Definition of impacts and assessment of the glare risk”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **13** (9), 2441-2451.
- Clément, A., McCullen, P., Falcão, A., Fiorentino, A., Gardner, F., et al. (2002) “Wave energy in Europe: current status and perspectives”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **6** (5), 405-431.
- Dursun, B., Gokcol, C. (2011) “The role of hydroelectric power and contribution of small hydropower plants for sustainable development in Turkey”. *Renewable Energy*, **36** (4), 1227-1235.
- Ellabban, O., Abu-Rub, H., Blaabjerg, F. (2014) “Renewable energy resources: Current status, future prospects and their enabling technology”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **39**, 748-764.
- Falcão, O. (2010) “Wave energy utilization: A review of the technologies”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **14** (3), 899-918.
- Fragkos, P., Tasios, N., Paroussos, L., Capros, P., Tsani, S. (2017) “Energy system impacts and policy implications of the European Intended Nationally Determined Contribution and low-carbon pathway to 2050”. *Energy Policy*, **100**, 216-226.
- Fridleifsson, I. (2001) “Geothermal energy for the benefit of the people”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **5** (3), 299-312.
- Gürbüz, A. (2006) “The Role of Hydropower in Sustainable Development”, *European Water*, 13/14, 63-70.
- Heide, D., Bremen, L., Greiner, M., Hoffmann, C., Speckmann, M., Bofinger, S. (2010) “Seasonal optimal mix of wind and solar power in a future, highly renewable Europe”. *Renewable Energy*, **35** (11), 2483-2489.
- Hernandez, R.R., Easter, S.B., Murphy-Mariscal, M.L., Maestre, F.T., Tavassoli, M., Allen, E.B. (2014) “Environmental impacts of utility-scale solar energy”. **29**, 766-779.
- Herzog, V., Lipman, E., Kammen, M. (2001) “Renewable Energy Sources”. USA: University of California. Διαθέσιμο στο: <http://rael.berkeley.edu> [τελευταία πρόσβαση 9-9-2017].
- Islam, M.R., Mekhile, S., Saidura, R. (2013) “Progress and recent trends of wind energy technology”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **21**, 456-468.

- Jonsson, D., Johansson, B., Månsson, A., Nilsson, L., Nilsson, M., Sonnsjö, H. (2015) “Energy security matters in the EU Energy Roadmap”. *Energy Strategy Reviews*, **6**, 48-56.
- Kabir, E., Kumar, P., Kumar, S., Adelodun, A., Kim, K. (2018) “Solar energy: Potential and future prospects”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **82** Part 1, 894-900.
- Kannan, N., Vakeesan, D. (2016) “Solar energy for future world: - A review”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **62**, 1092-1105.
- Kaldellis, J., Zafirakis D. (2011) “The wind energy revolution: A short review of a long history”. *Renewable Energy*, **36** (7), 1887-1901.
- Kazak, J., Hoof, J., Szewranski, S. (2017) “Challenges in the wind turbines location process in Central Europe – The use of spatial decision support systems”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **76**, 425-433.
- Knopf, B., Nahmmacher, P., Schmid, E. (2015) “The European renewable energy target for 2030 – An impact assessment of the electricity sector”. *Energy Policy*, **85**, 50-60.
- Koh, J.H., Ng, E.Y.K. (2016) “Downwind offshore wind turbines: Opportunities, trends and technical challenges”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **54**, 797-808.
- Kumar, Y., Ringenber, J., Depuru, S., Devabhaktuni, V., Lee, J., et al. (2016) “Wind energy: Trends and enabling technologies”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **53**, 209-224.
- Ladanai, S., Vinterbäck, J. (2009) “Global Potential of Sustainable Biomass for Energy: Technical Report”. Dept. of Energy and Technology, Uppsala.
- López, I., Andreu, J., Ceballos, S., Martínez, I., Kortabarria, I. (2013) “Review of wave energy technologies and the necessary power-equipment”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **27**, 413-434.
- Martínez, I., Díaz, P., Martínez, I., Ruiz, P. (2009) “European Union's renewable energy sources and energy efficiency policy review: The Spanish perspective”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **13** (1), January 2009, 100-114.
- Mburu, M. (2014) “Geothermal Energy Utilisation”. Presented at Short Course IX on Exploration for Geothermal Resources, 2-23 Nov., Kenya.
- Michaelides, S. (2016) “Future directions and cycles for electricity production from geothermal resources”. *Energy Conversion and Management*, **107**, 3-9.
- Miranda-Barbosaa, E., Sigfússon, B., Carlsson, J., Tzimas, E. (2017) “Advantages from combining CCS with geothermal energy”. *Energy Procedia*, **114**, 6666-6676.
- Nasruddina, Alhamid, I., Daud, Y., Surachman, A., Sugiyono, A., et al. (2016) “Potential of geothermal energy for electricity generation in Indonesia: A review”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **53**, 733-740.
- Okot, D. K. (2013) “Review of small hydropower technology”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **26**, 515-520.

- Owusu, A., Asumadu-Sarkodie, S., (2016) “A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation”. *Cogent Engineering*, **3** (1).
- Pacesila, M., Burcea, S., Colesca, S. (2016) “Analysis of renewable energies in European Union”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **56**, 156–170.
- Panwar, N.L., Kaushik, S.C., Kothari, S. (2011) “Role of renewable energy sources in environmental protection: A review”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **15** (3), 1513-1524.
- Río, P., Burguillo, M. (2008) “Assessing the impact of renewable energy deployment on local sustainability: Towards a theoretical framework”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **12** (5), 1325-1344.
- Scherer, L., Pfister, S. (2016) “Global water footprint assessment of hydropower”. *Renewable Energy*, **99**, 711-720.
- Teixeira et al. (2018) “Forest biomass power plant installation scenarios”. *Biomass and Bioenergy*, **108**, 35-47.
- Toklu, E. (2017) “Biomass energy potential and utilization in Turkey”, *Renewable Energy*, **107**, 235-244.
- Viguiet, L., Babiker, M., Reilly, J. (2003) “The costs of the Kyoto Protocol in the European Union”. *Energy Policy*, **31** (5), 459-481.
- Vina, A., Hoff, G., DeRose A.M. (2003) “The outcomes of Johannesburg: Assessing the world summit on sustainable development”. *SAIS Review*, **23** (1), 53-70.
- Zoellner, J., Schweizer-Ries, P., Wemheuer, C. (2008) “Public acceptance of renewable energies: Results from case studies in Germany”. *Energy Policy*, **36**, 4136–4141.

Θεσμικά Κείμενα

COM (96) 576 “Renewable energy: Green Paper”.

COM/2001/0069 final “On the implementation of the Community Strategy and Action Plan on Renewable Energy Sources”.

COM/2014/0634 final “Progress towards completing the Internal Energy Market”.

COM (2017) 57 final “Renewable Energy Progress Report”.

Αιτιολογική Έκθεση στο Σχέδιο Νόμου «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής». Διαθέσιμο στο: <<http://www.ypeka.gr/>> [τελευταία πρόσβαση 13/9/2017].

N. 3468/2006 (ΦΕΚ Α' 129/27-6-06) «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις».

K.Y.A. 49828/2008 (ΦΕΚ Β' 2464/3.12.2008) «Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ».

N. 3734/2009 (ΦΕΚ Α' 8/28-1-09) «Προώθηση της συμπαραγωγής δύο ή περισσότερων χρήσιμων μορφών ενέργειας, ρύθμιση ζητημάτων σχετικών με το Υδροηλεκτρικό Έργο Μεσοχώρας και άλλες διατάξεις».

N. 3852/2010 (ΦΕΚ 87/τ. Α'/07-06-2010) «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης».

N.4001/2011 (ΦΕΚ 179 Α/22.08.2011) «Για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου, για Έρευνα, Παραγωγή και δίκτυα μεταφοράς Υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις».

Οδηγία 96/92/ΕΚ «Σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας».

Οδηγία 2001/77/ΕΚ «Για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας».

Οδηγία 2003/30/ΕΚ «Σχετικά με την προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές».

Οδηγία 2003/54/ΕΚ «Σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την κατάργηση της οδηγίας 96/92/ΕΚ».

Οδηγία 2004/8/ΕΚ «Για την προώθηση της συμπαραγωγής ενέργειας βάσει της ζήτησης για χρήσιμη θερμότητα στην εσωτερική αγορά ενέργειας και για την τροποποίηση της οδηγίας 92/42/ΕΟΚ».

Οδηγία 2006/32/ΕΚ «Για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες και για την κατάργηση της οδηγίας 93/76/ΕΟΚ του Συμβουλίου».

Οδηγία 2009/28/ΕΚ «Σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών 2001/77/ΕΚ και 2003/30/ΕΚ».

Υπ' αριθμ. 4190/2014 απόφαση του ΣτΕ «Απόρριψη αιτήσεως ακυρώσεως κατά του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ».

Υπ' αριθμ. 807/2014 απόφαση του ΣτΕ «Χωροθέτηση ΑΣΠΗΕ σε σημαντικές περιοχές για τα πουλιά».

Υπ' αριθμ. 2306/2016 απόφαση του ΣτΕ «Περιβαλλοντική αδειοδότηση ΑΣΠΗΕ».

Υπ' αριθμ. 1542/2017 απόφαση του ΣτΕ «ΑΕΠΟ για ΑΣΠΗΕ εντός ΣΠΠ».

Υπ' αριθμ. 1433/2017 απόφαση του ΣτΕ «Συνταγματικότητα της διάταξης που επιτρέπει ΑΠΕ σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας».

Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητήριου Ελλάδος Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010 «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών».

Διαδικτυακοί Τόποι

Ανοικτά Γεωχωρικά Δεδομένα και Υπηρεσίες για την Ελλάδα (2017), Διαθέσιμο στο: <<http://geodata.gov.gr>> [τελευταία πρόσβαση 5/10/1017].

Διαρκής Κατάλογος των Κηρυγμένων Αρχαιολογικών Χώρων και Μνημείων της Ελλάδας (2017), Διαθέσιμο στο: <<http://listedmonuments.culture.gr>> [τελευταία πρόσβαση 20/12/2017].

Εθνικό Κτηματολόγιο & Χαρτογράφηση Α.Ε. (2013), Διαθέσιμο στο: <<http://www.ktimatologio.gr>> [τελευταία πρόσβαση 15/10/2017].

Ελληνική Στατιστική Αρχή (2017), Διαθέσιμο στο: <www.statistics.gr> [τελευταία πρόσβαση 16/6/2017].

Ιστοσελίδα της Ελληνικής Εθνικής Επιτροπής για την UNESCO (2017), Διαθέσιμο στο: <<https://unesco-hellas.org/>> [τελευταία πρόσβαση 4/1/2018].

Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (2018), Διαθέσιμο στο: <<http://www.rae.gr/geo/>> [τελευταία πρόσβαση 5/8/2017].

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2017), Διαθέσιμο στο: <<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=446>> [τελευταία πρόσβαση 10/10/2017].

Joint Research Center: Institute for Energy and Transport (2017), Διαθέσιμο στο: <<http://re.jrc.ec.europa.eu/rvngis/>> [τελευταία πρόσβαση 28/6/2017].

LATOMET της Γενικής Δ/σης Ορυκτών Πρώτων Υλών του ΥΠΕΝ (2017), Διαθέσιμο στο: <<http://www.latomet.gr>> [τελευταία πρόσβαση 19/11/2017].

Πρόσθετη Βιβλιογραφία

Παναγιωτίδου, Μ., Κοντοπούλου, Ε., Βαλεριάνου Κ. (2016) «Προσεγγίζοντας τις πολιτικές για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας». *Αειχώρος*, (26), σελ. 123-149.

Σούμπασης, Κ. (2010) «Κριτική προσέγγιση του σχεδιασμού αξιοποίησης της αιολικής ενεργείας στον ελληνικό χώρο». Μεταπτυχιακή Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Στοιμενίδης, Α.Δ. (2009) «Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και περιφερειακή ανάπτυξη: συσχέτιση πολιτικών, χρηματοδοτικών, εκπαιδευτικών, τεχνολογικών παραμέτρων». Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Μπόχτης, Δ., κ.ά. (2014) «Προοπτικές εφαρμογής νέων τεχνολογιών στην εφοδιαστική αλυσίδα βιομάζας». Τμήμα Γεωργικής Μηχανικής, Πανεπιστήμιο του Aarhus.

Περίληψη

Η κλιματική αλλαγή, η μείωση των ενεργειακών πόρων σε συνδυασμό με την αυξανόμενη κατανάλωση ενέργειας και η υλοποίηση των εθνικών ενεργειακών στόχων, καθιστούν αναγκαία την προώθηση και τη χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Ιδιαίτερα σημαντική κρίνεται η ορθολογική χωροθέτηση εγκαταστάσεων ΑΠΕ, προκειμένου να αξιοποιηθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο οι ανανεώσιμοι πόροι, να ελαχιστοποιηθούν οι περιβαλλοντικές και οπτικές πιέσεις, να αποφευχθούν συγκρούσεις χρήσεων γης και να υπάρξει κοινωνική αποδοχή των αντίστοιχων έργων. Σκοπός της συγκεκριμένης Διπλωματικής Εργασίας είναι ο προβληματισμός και η κριτική προσέγγιση του ελληνικού θεσμικού πλαισίου που διέπει τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων ΑΠΕ και πιο συγκεκριμένα του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ. Το Πλαίσιο προσδιορίζει κατάλληλες περιοχές και θέτει περιορισμούς για την εγκατάσταση έργων ανανεώσιμης ενέργειας, ανάλογα με τη μορφή ΑΠΕ. Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του Πλαισίου επιλέγεται ως πεδίο εφαρμογής η Περιφέρεια Θεσσαλίας και εφαρμόζονται για τις αιολικές εγκαταστάσεις, τις εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο οι κανόνες χωροθέτησης του Ειδικού Πλαισίου.

Εξάρχου Αθανασία