



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΕΠΙΣΤΗΜΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»

**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ
ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ
ΧΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (G.I.S.)**

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

Αυγέρης Θέμης

ΑΘΗΝΑ, 2022

**«ΕΠΙΣΤΗΜΗ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ
ΠΟΡΩΝ»**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΕΠΙΣΤΗΜΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»

**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ
ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ
ΧΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (G.I.S.)**

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

Αυγέρης Θέμης

ΑΘΗΝΑ, 2022

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ



Το παρόν έγγραφο υπάγεται στην άδεια CC BY-NC-SA 3.0

ΑΥΓΕΡΗΣ ΘΕΜΗΣ, 2022

*«Αυτό τότε ίδου κουράστηκα να ψάχνω,
Έπαιδα να βρίσκω.*

*Κι αυτό τότε ίδου ο άνεμος μου εναντιώθηκε,
Έπαιδα να θαλάσσω με όλους τους ανέμους.»*

- Friedrich Wilhelm Nietzsche

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Κατά την διάρκεια της συστηματικής και συντονισμένης δουλειάς και προσπάθειας εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας νιώθω αδιαμφησβήτητα την ανάγκη να ευχαριστήσω τα άτομα που συνέδραμαν με το μερίδιό τους και τον τρόπο τους στην επίτευξη του προσωπικού στόχου που τέθηκε στις αρχές του τρέχοντος ακαδημαϊκού έτους.

Οφείλω λοιπόν καταρχάς τις ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή που ανέλαβε την εργασία μου, κύριο Δημήτρη Κουτσογιάννη, ο οποίος λόγω των συνθηκών έστω και από τις διαδικτυακές αίθουσες, αποτέλεσε πρότυπο καθηγητή και με τον τρόπο σκέψης του και τις γνώσεις και πληροφορίες που κατάφερε να κερδίσει την προσοχή και τον σεβασμό μου.

Ειδικότερα, οφείλω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου στον Ρωμανό Ιωαννίδη, ο οποίος ταυτόχρονα με τις πιεστικές δραστηριότητες που είχε σε προσωπικό επίπεδο, έβρισκε πάντα τον απαραίτητο χρόνο και με τις συμβουλές και τις παρατηρήσεις του αποτέλεσε σημαντική βοήθεια στην σύνταξη της εργασίας.

Σε προσωπικό επίπεδο, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, η οποία με την στήριξή της συνέβαλε στην ολοκλήρωση και επίτευξη όλων των στόχων που έχω θέσει στους κύκλους της ακαδημαϊκής μου πορείας.

Αυγέρης Θέμης
Αθήνα, Ιούνιος 2022

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|-----------|
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ..... | 7 |
| ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ..... | 10 |
| ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ..... | 12 |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ | 14 |
| ABSTRACT..... | 15 |
| | |
| 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 16 |
| 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ..... | 17 |
| 1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ..... | 18 |
| 1.3 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ..... | 19 |
| | |
| 2. ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ..... | 21 |
| 2.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΠΕ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ..... | 21 |
| 2.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΧΡΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ..... | 22 |
| 2.3 ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ | 23 |
| | |
| 3. ΕΘΝΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΑΠΕ..... | 26 |
| 3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 26 |
| 3.2 ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ..... | 26 |
| 3.3 ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ..... | 29 |
| 3.4 ΑΔΕΙΟΔΟΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ..... | 42 |
| 3.5 ΘΕΣΜΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ..... | 44 |
| | |
| 4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΠΕ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ..... | 45 |
| 4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ..... | 45 |
| 4.2 Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ..... | 47 |

| | |
|---|----|
| 5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ | 49 |
| 5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ..... | 49 |
| 5.2 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ..... | 51 |
| 5.3 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ..... | 54 |
| 5.4 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ..... | 55 |
| 5.5 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ..... | 60 |
| 5.6 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ, ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ & ΟΙΚΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ..... | 63 |
| 5.7 ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ..... | 65 |
| 5.8 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ..... | 66 |
| 5.9 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Α.Π.Ε. ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ..... | 69 |
| 6. ΑΙΟΛΙΚΟ & ΗΛΙΑΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ | 71 |
| 6.1 ΑΙΟΛΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ..... | 71 |
| 6.2 ΗΛΙΑΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ..... | 73 |
| 7. ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ | 78 |
| 7.1 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ.... | 78 |
| 7.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ..... | 80 |
| 7.2.1 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ..... | 81 |
| 7.2.2 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΚΛΙΣΕΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ..... | 82 |
| 7.2.3 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ..... | 83 |
| 7.2.4 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ..... | 84 |
| 7.2.5 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ..... | 85 |
| 7.2.6 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ..... | 86 |
| 7.2.7 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΩΜΑΤΑ..... | 87 |
| 7.2.8 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΥΓΡΟΤΟΠΟΥΣ, ΛΙΜΝΕΣ & ΖΕΠ NATURA 2000..... | 88 |
| 7.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ..... | 89 |
| 7.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ..... | 91 |
| 7.5 ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ | 93 |

| | |
|--|------------|
| 8. ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ..... | 95 |
| 8.1 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ..... | 95 |
| 8.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ..... | 97 |
| 8.2.1 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΗΛΙΑΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ..... | 98 |
| 8.2.2 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΚΛΙΣΕΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ..... | 99 |
| 8.2.3 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ..... | 100 |
| 8.2.4 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ..... | 101 |
| 8.2.5 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ..... | 102 |
| 8.2.6 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ..... | 103 |
| 8.2.7 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΩΜΑΤΑ..... | 104 |
| 8.2.8 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΛΙΜΝΕΣ ΚΑΙ ΥΓΡΟΤΟΠΟΥΣ..... | 105 |
| 8.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ..... | 107 |
| 8.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ..... | 109 |
| 8.5 ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ..... | 111 |
| 9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΣΗΜΕΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΤΟΜΕΙΣ ΠΡΟΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ..... | 113 |
| 9.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ..... | 113 |
| 9.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ | 114 |
| 9.3 ΣΗΜΕΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΤΟΜΕΙΣ ΠΡΟΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ..... | 115 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 116 |

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Χωρική κατανομή του αιολικού δυναμικού

Εικόνα 2: Δίκτυο Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας

Εικόνα 3: Χωρική κατανομή των φραγμάτων της Ελλάδας

Εικόνα 4: Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ)

Εικόνα 5: Ενδεικτική Εφαρμογή Κανόνων Ένταξης Αιολικών Πάρκων στο Τοπίο

Εικόνα 6: Μεθοδολογικό σχήμα χωροθέτησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφορίας και Μεθόδου Πολυκριτηριακής Ανάλυσης

Εικόνα 7: Το περιβάλλον του ArcMap10 κατά την έρευνα στην Περιφέρεια Ηπείρου

Εικόνα 8: Υψομετρικός χάρτης της Περιφέρειας Ηπείρου

Εικόνα 9: Χάρτης κλίσεων εδάφους της Περιφέρειας Ηπείρου

Εικόνα 10: Υδρογραφικό δίκτυο, ταμιευτήρες και ακτές παρακολούθησης ποιότητας υδάτων του ΥΠΕΝ

Εικόνα 11: Περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος

Εικόνα 12: Χρήσεις γης στην Περιφέρεια Ηπείρου κατά Corine 2000

Εικόνα 13: Λατομικές ζώνες Περιφέρειας Ηπείρου

Εικόνα 14: Οικισμοί και διοικητικά όρια της Περιφέρειας Ηπείρου

Εικόνα 15: Οδικό δίκτυο, λιμένες και αεροδρόμια Περιφέρειας Ηπείρου

Εικόνα 16: Συνολικό δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας της Ελλάδας

Εικόνα 17: Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας της Περιφέρειας Ηπείρου

Εικόνα 18: Υφιστάμενη κατάσταση αιολικών εγκαταστάσεων στην Περιφέρεια Ηπείρου

Εικόνα 19: Υφιστάμενη κατάσταση φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων στην Περιφέρεια Ηπείρου

Εικόνα 20: Αιολικό δυναμικό Περιφέρειας Ηπείρου βάσει δεδομένων P.A.E. (h=80m)

Εικόνα 21: Αιολικό δυναμικό Περιφέρειας Ηπείρου βάσει δεδομένων P.A.E. (h=100m)

Εικόνα 22: Αιολικό δυναμικό Περιφέρειας Ηπείρου βάσει δεδομένων P.A.E. (h=120m)

Εικόνα 23: Τρόποι μετάδοσης ηλιακής ακτινοβολίας

Εικόνα 24: Ηλιακή ακτινοβολία της ΠΕ Ιωαννίνων το έτος 2020

Εικόνα 25: Ηλιακή ακτινοβολία της ΠΕ Πρέβεζας το έτος 2020

Εικόνα 26: Ηλιακή ακτινοβολία της ΠΕ Θεσπρωτίας το έτος 2020

Εικόνα 27: Ηλιακή ακτινοβολία της ΠΕ Άρτας το έτος 2020

Εικόνα 28: Ετήσια ηλιακή ακτινοβολία στην επιφάνεια του εδάφους για την Περιφέρεια Ηπείρου

- Εικόνα 29:** Προσανατολισμός εδάφους Περιφέρειας Ηπείρου
- Εικόνα 30:** Περιοχές αποκλεισμού εγκατάστασης αιολικών εγκαταστάσεων
- Εικόνα 31:** Κριτήριο αιολικού δυναμικού
- Εικόνα 32:** Κριτήριο κλίσεων εδάφους
- Εικόνα 33:** Κριτήριο απόστασης από οδικό δίκτυο
- Εικόνα 34:** Κριτήριο απόστασης από ηλεκτρικό δίκτυο μεταφοράς ενέργειας
- Εικόνα 35:** Κριτήριο υψομέτρου
- Εικόνα 36:** Κριτήριο απόστασης από οικιστικές περιοχές
- Εικόνα 37:** Κριτήριο απόστασης από ακτογραμμή και υδάτινα σώματα
- Εικόνα 38:** Κριτήριο απόστασης από υγροτόπους, λίμνες και περιοχές Natura 2000
- Εικόνα 39:** Αξιολόγηση Περιφέρειας Ηπείρου για χωροθέτηση αιολικών πάρκων με εφαρμογή 8 κριτηρίων
- Εικόνα 40:** Αξιολόγηση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης αιολικών πάρκων
- Εικόνα 41:** Τεχνικά κριτήρια
- Εικόνα 42:** Περιβαλλοντικά κριτήρια
- Εικόνα 43:** Βιώσιμες περιοχές χωροθέτησης αιολικών εγκαταστάσεων
- Εικόνα 44:** Περιοχές αποκλεισμού εγκατάστασης φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων
- Εικόνα 45:** Κριτήριο ηλιακού δυναμικού
- Εικόνα 46:** Κριτήριο κλίσεων εδάφους
- Εικόνα 47:** Κριτήριο απόστασης από οδικό δίκτυο
- Εικόνα 48:** Κριτήριο απόστασης από ηλεκτρικό δίκτυο μεταφοράς ενέργειας
- Εικόνα 49:** Κριτήριο υψομέτρου
- Εικόνα 50:** Κριτήριο απόστασης από οικιστικές περιοχές
- Εικόνα 51:** Κριτήριο απόστασης από ακτογραμμή και υδάτινα σώματα
- Εικόνα 52:** Κριτήριο απόστασης από λίμνες και υγροτόπους
- Εικόνα 53:** Αξιολόγηση Περιφέρειας Ηπείρου για χωροθέτηση φωτοβολταϊκών πάρκων με εφαρμογή 8 κριτηρίων
- Εικόνα 54:** Αξιολόγηση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης φωτοβολταϊκών πάρκων
- Εικόνα 55:** Τεχνικά κριτήρια
- Εικόνα 56:** Περιβαλλοντικά κριτήρια
- Εικόνα 57:** Βιώσιμες περιοχές χωροθέτησης φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Φράγματα Ηπείρου

Πίνακας 2: Νόμοι που αφορούν τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Πίνακας 3: ΥΑ που αφορούν τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Πίνακας 4: Οδηγίες/κανονισμοί που αφορούν τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Πίνακας 5: Αποστάσεις από σημεία ενδιαφέροντος

Πίνακας 6: Δεδομένα εισόδου στην πλατφόρμα Σ.Γ.Π. για την μεθοδολογία χωροθέτησης

Πίνακας 7: Χαρακτηρισμός Περιφέρειας Ηπείρου βάσει κλίσεων

Πίνακας 8: Περιοχές ΖΕΠ – ΕΖΔ ΠΕ Άρτας

Πίνακας 9: Περιοχές ΖΕΠ – ΕΖΔ ΠΕ Θεσπρωτίας

Πίνακας 10: Περιοχές ΖΕΠ – ΕΖΔ ΠΕ Πρέβεζας

Πίνακας 11: Περιοχές ΖΕΠ – ΕΖΔ ΠΕ Ιωαννίνων

Πίνακας 12: Καταφύγια άγριας ζωής Περιφέρειας Ηπείρου

Πίνακας 13: Χρήσεις γης Περιφέρειας Ηπείρου

Πίνακας 14: Κατανομή χρήσεων γης στην Περιφέρεια Ηπείρου

Πίνακας 15: Κατανομή δασικών εκτάσεων στην Περιφέρεια Ηπείρου

Πίνακας 16: Κατανομή γεωργικών περιοχών στην Περιφέρεια Ηπείρου

Πίνακας 17: Κατανομή μόνιμου πληθυσμού στην Περιφέρεια Ηπείρου

Πίνακας 18: Πυκνότητα μόνιμου πληθυσμού στην Περιφέρεια Ηπείρου

Πίνακας 19: Μήκη διασυνδεδεμένου συστήματος μεταφοράς ενέργειας

Πίνακας 20: Μέσες και μέγιστες τιμές του αιολικού δυναμικού ανά κατηγορία υψομέτρου

Πίνακας 21: Κριτήρια αξιολόγησης για την χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων

Πίνακας 22: Κλίμακα αξιολόγησης καταλληλότητας θέσεων χωροθέτησης αιολικών εγκαταστάσεων

Πίνακας 23: Κριτήριο αιολικού δυναμικού

Πίνακας 24: Κριτήριο κλίσεων εδάφους

Πίνακας 25: Κριτήριο απόστασης από οδικό δίκτυο

Πίνακας 26: Κριτήριο απόστασης από ηλεκτρικό δίκτυο μεταφοράς ενέργειας

Πίνακας 27: Κριτήριο υψομέτρου

- Πίνακας 28:** Κριτήριο απόστασης από οικιστικές περιοχές
- Πίνακας 29:** Κριτήριο απόστασης από ακτογραμμή και υδάτινα σώματα
- Πίνακας 30:** Κριτήριο απόστασης από υγροτόπους, λίμνες και περιοχές Natura 2000
- Πίνακας 31:** Αξιολόγηση Περιφέρειας Ηπείρου για χωροθέτηση αιολικών πάρκων με εφαρμογή 8 κριτηρίων
- Πίνακας 32:** Αξιολόγηση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης αιολικών πάρκων
- Πίνακας 33:** Ποσοστά καταλληλότητας τεχνικής και περιβαλλοντικής αξιολόγησης
- Πίνακας 34:** Βιώσιμες περιοχές χωροθέτησης αιολικών εγκαταστάσεων
- Πίνακας 35:** Κριτήρια αξιολόγησης για την χωροθέτηση φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων
- Πίνακας 36:** Κλίμακα αξιολόγησης καταλληλότητας θέσεων χωροθέτησης φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων
- Πίνακας 37:** Κριτήριο ηλιακού δυναμικού
- Πίνακας 38:** Κριτήριο κλίσεων εδάφους
- Πίνακας 39:** Κριτήριο απόστασης από οδικό δίκτυο
- Πίνακας 40:** Κριτήριο απόστασης από ηλεκτρικό δίκτυο μεταφοράς ενέργειας
- Πίνακας 41:** Κριτήριο υψομέτρου
- Πίνακας 42:** Κριτήριο απόστασης από οικιστικές περιοχές
- Πίνακας 43:** Κριτήριο απόστασης από ακτογραμμή και υδάτινα σώματα
- Πίνακας 44:** Κριτήριο απόστασης από λίμνες και υγροτόπους
- Πίνακας 45:** Αξιολόγηση Περιφέρειας Ηπείρου για χωροθέτηση φωτοβολταϊκών πάρκων με εφαρμογή 8 κριτηρίων
- Πίνακας 46:** Αξιολόγηση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης φωτοβολταϊκών πάρκων
- Πίνακας 47:** Ποσοστά καταλληλότητας τεχνικής και περιβαλλοντικής αξιολόγησης
- Πίνακας 48:** Βιώσιμες περιοχές χωροθέτησης φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τα τελευταία χρόνια η συμμετοχή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας παρουσιάζει μία ιδιαίτερα αυξητική τάση στην παγκόσμια αγορά και παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας. Σημαντική θέση στις μορφές Α.Π.Ε. κατέχει η Αιολική Ενέργεια και η Ηλιακή Ενέργεια.

Στον άξονα αυτό κινείται και η Ελλάδα, η οποία τάσσεται υπέρ της ανάπτυξης των έργων Α.Π.Ε. σε βάρος των συμβατικών μορφών ενέργειας αξιοποιώντας το ηλιακό και αιολικό δυναμικό της και έτσι στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος βρίσκεται η κατασκευή αιολικών και φωτοβολταϊκών σταθμών που θα έχει σαν αποτέλεσμα την εισχώρηση των Α.Π.Ε. στο ενεργειακό μίγμα της χώρας.

Το όλο εγχείρημα πλαισιώνεται φυσικά υπό την ομπρέλα ενός εθνικού και ενεργειακού σχεδιασμού με απώτερο στόχο την κατάρτιση ενός ορθολογικού πλαισίου χωροθέτησης των έργων εκμετάλλευσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία, έχοντας τα παραπάνω ως αφετηρία, σκοπεύει στην δημιουργία ενός μεθοδολογικού πλαισίου βέλτιστης χωροθέτησης έργων Α.Π.Ε., με περιοχή εφαρμογής την Περιφέρεια της Ηπείρου.

Θέτοντας ως σημεία εκκίνησης την υφιστάμενη κατάσταση της υπό μελέτη περιοχής και τους περιορισμούς που έχουν τεθεί μέσω της εθνικής και ευρωπαϊκής νομοθεσίας, η παρούσα εργασία αναδεικνύει τις βέλτιστες περιοχές για εγκατάσταση αιολικών και φωτοβολταϊκών έργων Α.Π.Ε. με κύριο γνώμονα την προστασία και τον απαιτούμενο σεβασμό προς το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

Η διαδικασία που ακολουθείται για την εύρεση αυτών ξεκινάει με την κριτηριοποίηση των χαρακτηριστικών της περιοχής και με την διαδικασία της πολυκριτηριακής ανάλυσης γίνεται η αξιολόγησή της χρησιμοποιώντας την βαθμολογία που λαμβάνει κάθε κριτήριο. Το σύνολο των διαδικασιών γίνεται με την βοήθεια πλατφόρμας Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και συγκεκριμένα με το πρόγραμμα ArcMap, μέθοδος η οποία είναι αρκετά δημοφιλής ανατρέχοντας κανείς στην διεθνή βιβλιογραφία.

ABSTRACT

In recent years, the participation of Renewable Energy Sources has shown a particularly growing trend in the global market and production of electricity. Greece is also moving in this direction, which is in favor of the development of RES projects at the expense of conventional energy forms utilizing its solar and wind potential and so the focus is on the construction of wind and photovoltaic stations that will result

in the penetration of RES in the country's energy mix. The whole project is of course framed under a national and energy planning with the goal of establishing a rational framework for the siting of the projects concerning the exploitation of Renewable Energy Sources. The present Diploma Thesis, having the above as a starting point, aims to create a methodological framework for the optimal siting of RES projects, which is tested in the Prefecture of Epirus.

The structure of this Postgraduate Thesis is shaped by the following:

The first chapter makes an introductory reference to the concerns that have been raised on a global scale about energy and the necessity of the existence of RES. The second chapter provides an overview of Renewable Energy Sources and how they fit into modern energy planning. Then a brief report is made on the study area, its current situation and its peculiarities. The next chapter refers to the Legislative Framework for Renewable Energy Sources and in particular to the Special Framework for Spatial Planning and Sustainable Development. Finally, the stages of the licensing process as well as the purpose of the institutional mechanisms of Greece are briefly mentioned. The fourth chapter presents the Geographic Information Systems as a suitable tool for locating Renewable Energy projects, also listing some of the features of the ArcGis environment used in the work. Finally, the methodological scheme applied to find the appropriate locations for wind and photovoltaic in the Region of Epirus is presented. Chapter 5 makes extensive reference to the current situation of the Region of Epirus. Data are presented on the geomorphology of the study area, its hydro-climatic characteristics, areas of environmental interest, land uses, infrastructure and more. In the next chapter there is a presentation of the solar and wind potential of the study area in comparison with data from the rest of Greece using data from maps of C.R.E.S. (Centre for Renewable Energy Sources and Saving) and R.A.E. (Regulatory Authority for Energy), two institutions that will be analyzed as mentioned in chapter 3. In the next two chapters, the application of the location methodology for the wind and solar installations is presented together with the results produced. The allowed location areas that are produced by the model for both installations are determined and after the selection of the criteria, a scoring scale is used and through the multi-criteria analysis the final results are produced. The last chapter of the work presents the summary of the conclusions arising from the methodology of optimal location of wind and photovoltaic installations as well as points of improvement that have been shown by the present analysis.

From the analysis carried out it is worth mentioning that through it some important conclusions emerged. First, an important conclusion is that the criterion of efficiency of Renewable Energy installations is directly related to critical factors such as the potential of renewable sources (wind, solar), the development of the road network, the density of the electricity network and others. Also, the impact of RES projects, either positive or negative in the light of the environment, aesthetics and society, is required to be an element that is taken seriously into account in any scale design.

Another very important conclusion is that the existence of methodologies in the literature, such as the present, where the spatial dimension of the process of development of RES projects is presented, have a significantly positive effect on the improvement of energy planning and the penetration of Renewable Sources in the energy mix of the country. Such methodologies can also assist in supporting the work done by the state decision-makers.

As far as the study area is concerned, it is a part of the mainland of Greece, which has advantageous characteristics in terms of the installation of projects for the exploitation of renewable sources. As a result, it is extracted that about 8% of the total area of the Epirus Region is suitable for the installation of a Wind Farm and about 12.5% for the installation of a Photovoltaic Park, always in accordance with the limitations of the current legislation.

Finally, it is necessary to note that the specific application of the proposed location methodology does not select the final locations of wind and photovoltaic projects as in addition to the theoretical part they should be further investigated with field study considering additional local factors and local conditions.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Αποτελεί αναμφίβολο γνώρισμα της ανθρώπινης ζωής η στενή σύνδεση του ανθρώπου, από την ανακάλυψή της έως σήμερα, με την ηλεκτρική ενέργεια και με την τεχνολογική εξέλιξη. Παράλληλα με αυτό και με την ανάπτυξη της οικολογικής συνείδησης τα τελευταία χρόνια, γίνεται μία σημαντική προσπάθεια στην εγκατάλειψη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικές μορφές που δημιουργούν πληθώρα περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Σε βάθος χρόνου μέσω των συνάψεων Διεθνών Συνθηκών αλλά και της Ευρωπαϊκής πολιτικής, αναγνωρίζεται η ραγδαία συνεχώς αυξανόμενη συμμετοχή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο τελικό ακαθάριστο ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας.

Υπέρ του ίδιου σκεπτικού τάσσεται και η Ελλάδα, της οποίας το επενδυτικό ενδιαφέρον έχει επικεντρωθεί στην αξιοποιήσιμη ηλιακή, αιολική και υδροηλεκτρική ενέργεια.

Παρά τα πολλά πλεονεκτήματα που εμφανίζουν οι Α.Π.Ε., η εμπειρία με αυτές έχει αναδείξει και αρνητικές επιπτώσεις τόσο στο ανθρωπογενές περιβάλλον όσο και στην ύπαιθρο χώρα, η οποία αποτελεί τον κύριο αποδοχέα οποιουδήποτε έργου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Αποτέλεσμα του τελευταίου είναι η αναγκαιότητα που έχει δημιουργηθεί για την ανάπτυξη στρατηγικών σχεδιασμών και μεθοδολογιών, οι οποίες θα επιφέρουν τον εμπλουτισμό και την βελτιστοποίηση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων για τη χωροθέτηση και κατασκευή έργων Α.Π.Ε. με κύριο γνώμονα την αύξηση της αποδοτικότητας των έργων σε συνδυασμό με την προστασία και τον σεβασμό ανθρωπογενούς και φυσικού περιβάλλοντος.

1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Κύριος στόχος της παρούσας εργασίας είναι η δημιουργία ενός μεθοδολογικού πλαισίου, αποτέλεσμα του οποίου θα είναι η εύρεση των βέλτιστων περιοχών χωροθέτησης έργων εκμετάλλευσης του αιολικού και ηλιακού δυναμικού, χρησιμοποιώντας ως κύριο γνώμονα τα όσα ορίζονται νομοθετικά και λαμβάνοντας πάντοτε υπόψη τους απαραίτητους περιορισμούς ώστε το έργο να κριθεί οικονομικά ως αποδοτικό.

Η αξιολόγηση των περιοχών πραγματοποιείται όπως θα αναφερθεί εκτενέστερα σε επόμενο κεφάλαιο με την χρήση πολυκριτηριακής ανάλυσης σε περιβάλλον των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.

Συνοπτικά οι στόχοι της εργασίας είναι οι εξής:

- ✓ Η καταγραφή του Νομοθετικού πλαισίου που αφορά την χωροθέτηση, κατασκευή και αδειοδότηση των έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα
- ✓ Η επιτάχυνση της διείσδυσης των Ανανεώσιμων πηγών Ενέργειας στον ενεργειακό σχεδιασμό της Ελλάδας, με σκοπό την επίτευξη των στόχων περί αειφορίας και βιωσιμότητας
- ✓ Η πρόταση ενός μοντέλου πολυκριτηριακής ανάλυσης με τη χρήση του εργαλείου ArcMap για την εύρεση των κατάλληλων θέσεων εγκατάστασης αιολικών και φωτοβολταϊκών πάρκων στην περιφέρεια της Ηπείρου
- ✓ Η παρουσίαση ενός βελτιστοποιημένου μεθοδολογικού πλαισίου που αφορά την λήψη αποφάσεων για την χωροθέτηση και εγκατάσταση έργων Α.Π.Ε.

1.3 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η δομή της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας διαμορφώνεται από τα εξής κεφάλαια:

Κεφάλαιο 1

Είναι το παρόν κεφάλαιο στο οποίο γίνεται μία εισαγωγική αναφορά στον προβληματισμό που έχει τεθεί σε παγκόσμια κλίμακα για την ενέργεια και την αναγκαιότητα ύπαρξης των Α.Π.Ε.. Επιπλέον αναφέρεται το αντικείμενο της παρούσας εργασίας καθώς και οι στόχοι που θα επιτευχθούν με το πέρας αυτής.

Κεφάλαιο 2

Γίνεται μία επισκόπηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και πώς αυτές υπεισέρχονται στον σύγχρονο ενεργειακό σχεδιασμό. Έπειτα πραγματοποιείται μία συνοπτική αναφορά στην περιοχή μελέτης, την υφιστάμενη κατάστασή της και τις ιδιαιτερότητες που εμφανίζει.

Κεφάλαιο 3

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο Νομοθετικό πλαίσιο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και ειδικότερα στο Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης. Τέλος αναφέρονται συνοπτικά τα στάδια της αδειοδοτικής διαδικασίας καθώς και ο σκοπός των θεσμικών μηχανισμών της Ελλάδας.

Κεφάλαιο 4

Στο τέταρτο Κεφάλαιο παρουσιάζονται τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών ως κατάλληλο εργαλείο χωροθέτησης έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας παραθέτοντας επίσης κάποια από τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος του ArcGis που χρησιμοποιήθηκε στην εργασία. Τέλος παρουσιάζεται το μεθοδολογικό σχήμα που εφαρμόστηκε για την εύρεση των κατάλληλων θέσεων χωροθέτησης αιολικών και φωτοβολταϊκών στην Περιφέρεια της Ηπείρου.

Κεφάλαιο 5

Σε αυτό το Κεφάλαιο γίνεται εκτενής αναφορά στην υφιστάμενη κατάσταση της Περιφέρειας της Ηπείρου. Παρουσιάζονται στοιχεία για την γεωμορφολογία της περιοχής μελέτης, για τα υδροκλιματικά χαρακτηριστικά της, τις περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος, τις χρήσεις γης, τις υποδομές και άλλα.

Κεφάλαιο 6

Γίνεται μία παρουσίαση του ηλιακού και αιολικού δυναμικού της περιοχής μελέτης σε σύγκριση με στοιχεία της υπόλοιπης Ελλάδας χρησιμοποιώντας στοιχεία από χάρτες του Κ.Α.Π.Ε. και της Ρ.Α.Ε., δύο θεσμικά όργανα που θα αναλυθούν όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 3.

Κεφάλαιο 7

Πραγματοποιείται η παρουσίαση της εφαρμογής της μεθοδολογίας χωροθέτησης για τις αιολικές εγκαταστάσεις μαζί με τα αποτελέσματα που παράγονται. Γίνεται ο καθορισμός των επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης που παράγονται από το μοντέλο και κατόπιν της επιλογής των κριτηρίων παράγεται μία κλίμακα βαθμολόγησης που μέσω της πολυκριτηριακής ανάλυσης παράγονται και παρουσιάζονται τα τελικά αποτελέσματα.

Κεφάλαιο 8

Πραγματοποιείται η παρουσίαση της εφαρμογής της μεθοδολογίας χωροθέτησης για τις ηλιακές εγκαταστάσεις μαζί με τα αποτελέσματα που παράγονται. Γίνεται ο καθορισμός των επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης που παράγονται από το μοντέλο και κατόπιν της επιλογής των κριτηρίων παράγεται μία κλίμακα βαθμολόγησης που μέσω της πολυκριτηριακής ανάλυσης παράγονται και παρουσιάζονται τα τελικά αποτελέσματα.

Κεφάλαιο 9

Στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζεται η σύνοψη των συμπερασμάτων που πηγάζουν από την μεθοδολογία βέλτιστης χωροθέτησης αιολικών και φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων καθώς επίσης αναφέρονται και σημεία βελτίωσης που αναδείχθηκαν από την παρούσα ανάλυση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΠΕ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.) , ή αλλιώς ήπιες μορφές ενέργειας, είναι εκμεταλλεύσιμες μορφές ενέργειας, οι οποίες προέρχονται από φυσικές πηγές όπως η κίνηση του νερού, ο άνεμος, η ηλιακή ακτινοβολία και άλλα. Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας χαρακτηρίζονται επίσης ως πηγές ενέργειας φιλικές ως προς το περιβάλλον, που αποτελούν μία βασική συνιστώσα της αειφόρου ανάπτυξης ενός κράτους, συμβάλλοντας στην ενεργειακή του απεξάρτηση ολοκληρωτικά ή σε κάποιο ποσοστό και στην καλύτερη χωρική αξιοποίηση των φυσικών του πόρων.

Σύμφωνα με τον Ν. 4001/2011, η ενέργεια η οποία παράγεται από ανανεώσιμες πηγές κατηγοριοποιείται ως εξής:

- Ηλιακή
- Αιολική
- Υδροηλεκτρική
- Γεωθερμική
- Υδροθερμική
- Ενέργεια παραγόμενη από βιομάζα
- Ενέργεια παραγόμενη από αέρια σε μονάδες επεξεργασίας λυμάτων
- Ενέργεια των ωκεανών

Ένα από τα πλέον θετικά χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας είναι το γεγονός ότι είναι φιλικές προς το περιβάλλον (εξ ου και η αναφορά σε αυτές ως πράσινη ενέργεια), καθώς για την παραγωγή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση όπως αυτές της καύσης, άντλησης ή εξόρυξης, και αυτό γιατί το μόνο που εκμεταλλεύεται είναι η ροή της υπάρχουσας ενέργειας από όποια από τις παραπάνω πηγές και αν αυτή προκύπτει.

Γενικότερα, έχει αποτελέσει συνολική παραδοχή ότι η εντατική χρήση ορυκτών καυσίμων για παραγωγή ενέργειας αποτελεί έναν μη αειφόρο σχεδιασμό και σε συνδυασμό με την προοπτική εξάντλησής τους, το όλο εγχείρημα ενέχει σημαντικό κίνδυνο για την μελλοντική αδυναμία κάλυψης των ενεργειακών αναγκών. Σαν αποτέλεσμα όλων των παραπάνω, πολλά κράτη έχουν στραφεί στην εξάλειψη αυτού του ρίσκου με δύο από τις σημαντικότερες κινήσεις να είναι αφενός η υιοθέτηση της νοοτροπίας για εξοικονόμηση ενέργειας και αφετέρου η αυξημένη συμμετοχή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στον ενεργειακό σχεδιασμό. Εν ολίγοις ο σημερινός ενεργειακός σχεδιασμός ευνοεί αρκετά την διεύρυνση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στα ενεργειακά μίγματα των χωρών, με την χρήση θεσμικών ή/και οικονομικών κινήτρων.

2.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΧΡΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Πέραν των αρκετών σημαντικών πλεονεκτημάτων, η χωροθέτηση εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής, παρουσιάζει και αρνητικές επιπτώσεις τόσο στο ανθρωπογενές όσο και στο φυσικό περιβάλλον.

Όσον αφορά το φυσικό περιβάλλον ενδεικτικά:

- Η εγκατάσταση αιολικών πάρκων συνεπάγεται και αρνητικές επιπτώσεις στην βιοποικιλότητα και την ορθοπανίδα της περιοχής εγκατάστασης
- Τα αιολικά συστήματα συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου κατά τη φάση κατασκευής των ανεμογεννητριών
- Η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών εντός αγροτικής γης μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την διατάραξη της χλωρίδας

Όσον αφορά το ανθρωπογενές περιβάλλον ενδεικτικά:

- Αρνητική επίπτωση της εγκατάστασης αιολικών αποτελεί η παραγόμενη ηχορύπανση, όπως επίσης και το ότι έχει παρατηρηθεί η μείωση της αξίας της γης σε περιοχές που βρίσκονται εντός της ακτίνας επίδρασης
- Μία ακόμη αρνητική επίπτωση των αιολικών μπορεί να θεωρηθεί η επίπτωση των έργων στο τοπίο η οποία θεωρείται αναλογικά πιο έντονη για τα αιολικά έργα και ακολουθούν σταδιακά τα φωτοβολταϊκά και τέλος τα υδροηλεκτρικά έργα (Ioannidis R. & Koutsoyiannis D. 2020)
- Τα φωτοβολταϊκά συστήματα επίσης λόγω της αυξημένης κατάληψης χώρου δύνανται να μειώσουν καλλιεργούμενες εκτάσεις και πέραν αυτού συμμετέχουν και στο φαινόμενο των αντανακλάσεων

2.3 ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ

Η κατάσταση που υφίσταται την περίοδο σύνταξης αυτής της εργασίας, ταυτόχρονα με τα γενικά χαρακτηριστικά της Περιφέρειας της Ηπείρου θα αναλυθούν εκτενέστερα στα κεφάλαια που ακολουθούν. Παρόλα αυτά κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούν ενδεικτικά κάποια από τα στοιχεία, τα οποία μαρτυρούν την αναγκαιότητα και τη σπουδαιότητα της δράσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην περιοχή μελέτης. Τα στοιχεία αυτά αναφέρονται κάτωθι και είναι τα εξής:

- Προσφέρεται από τεχνικής απόψεως ως πλεονεκτική θέση, καθώς αναπτύσσει και σημαντικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό όσο και ηλιακό δυναμικό για την ανάπτυξη αιολικών και φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων αντίστοιχα.



Εικόνα 1: Χωρική κατανομή του αιολικού δυναμικού ELETAEN

- Παρόλο που δεν βρίσκεται χωροταξικά εντός του κεντρικού άξονα Μακεδονίας-Αττικής, όπου εμφανίζονται με τη μεγαλύτερη πυκνότητα οι γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας υψηλής τάσης, εντός της έκτασής της η Περιφέρεια Ηπείρου αναπτύσσει ένα σημαντικό τμήμα υπάρχοντος δικτύου υψηλής αλλά και μέσης τάσης, το οποίο από θέμα εγγύτητας αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα.

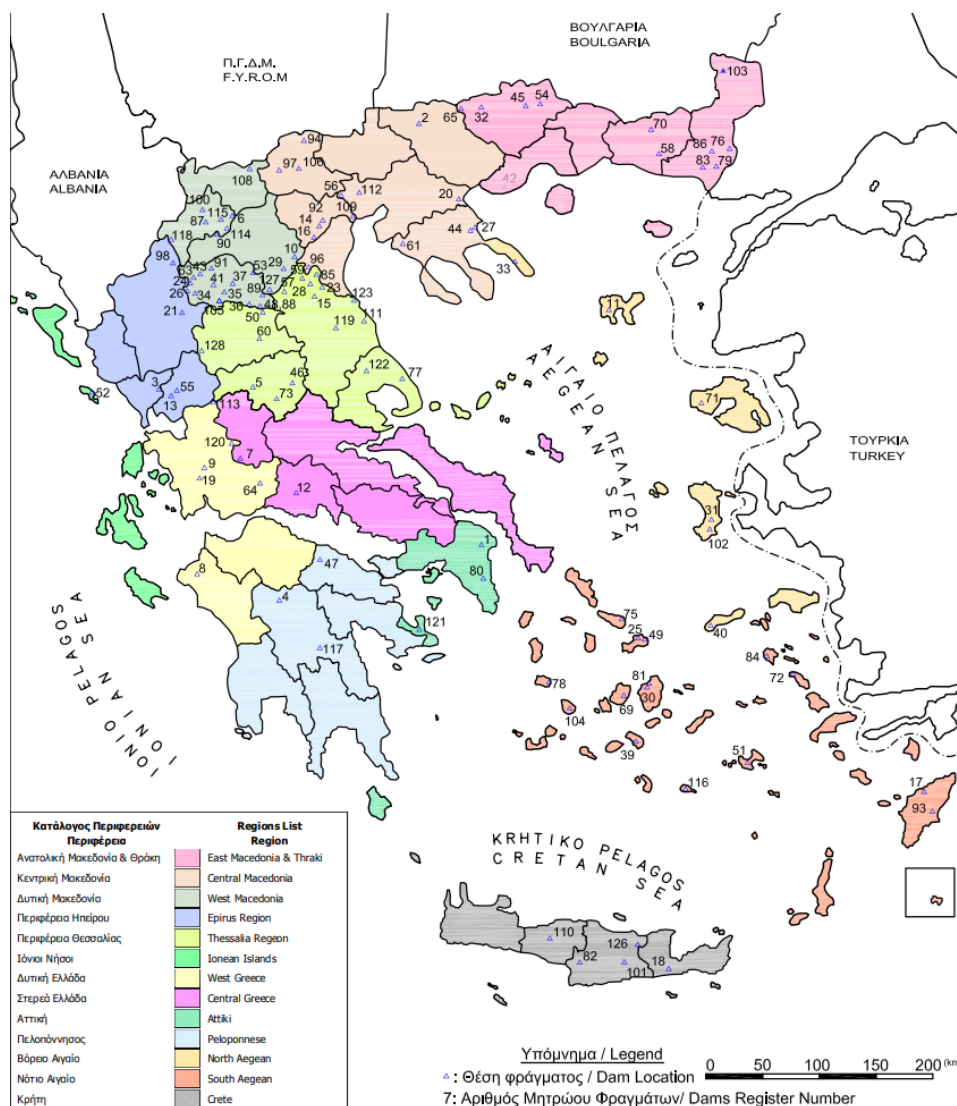


Εικόνα 2: Δίκτυο Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας ΑΔΜΗΕ

- Η Περιφέρεια Ηπείρου έχει στην έκτασή της υδροηλεκτρικά φράγματα, των οποίων η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε συνδυασμό με την παραγόμενη ενέργεια που προκύπτει από τις εγκαταστάσεις Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας μπορούν να παίξουν καθοριστικό ρόλο στον ενεργειακό σχεδιασμό της χώρας. Τα εν λειτουργία φράγματα της Ηπείρου είναι τα εξής:

| Φράγμα | Περάτωση | Νομός | Ποταμός | Ισχύς (MW) |
|---------------|----------|-----------|---------|------------|
| Λούρου | 1954 | Πρέβεζας | Λούρος | 10,3 |
| Πουρναρίου I | 1981 | Άρτας | Άραχθος | 300 |
| Πουρναρίου II | 1998 | Άρτας | Άραχθος | 33,6 |
| Πηγών Αώου | 1989 | Ιωαννίνων | Αώος | 210 |

Πίνακας 1: Φράγματα Ηπείρου



Εικόνα 3: Χωρική κατανομή των φραγμάτων της Ελλάδας ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΜΕΓΑΛΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Περισσότερα στοιχεία για την καταλληλότητα και την δικαιολόγηση της επιλογής της συγκεκριμένης περιοχής μελέτης για την παρούσα εργασία θα αναλυθούν σε επόμενα κεφάλαια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΘΝΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΑΠΕ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα πραγματοποιηθεί μία σύντομη αλλά ουσιαστική ανασκόπηση των βασικών νομοθετημάτων που αφορούν τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Θα γίνει αναφορά στο τί ορίζεται μέσω του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Α.Π.Ε., όπως επίσης στις βασικές Ευρωπαϊκές Οδηγίες καθώς και στον ρόλο των θεσμικών μηχανισμών Κ.Α.Π.Ε. και Ρ.Α.Ε.

3.2 ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Το τμήμα του ελληνικού νομοθετικού πλαισίου, που αφορά τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, όπως είναι φυσιολογικό, κατά το πέρασμα των ετών έχει αναδιαμορφωθεί πολλάκις. Σκοπός αυτού έχει τεθεί η εισαγωγή όλων των όρων, περιορισμών και ρυθμίσεων που περικλείουν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και των έργων εκμετάλλευσής τους με κύριο γνώμονα την εναρμόνιση και επίτευξη στόχων που έχουν προκύψει σαν απόρροια των ενεργειακών και κλιματικών αλλαγών που υφίστανται. Η Ελλάδα λοιπόν, δημιουργώντας ένα ισχυρό νομοθετικό πλαίσιο και ένα «εύφορο» έδαφος, είναι έτοιμη να αξιοποιήσει τους ανανεώσιμους πόρους της και να θέσει σε λειτουργία τον ενεργειακό της σχεδιασμό. Όπως προκύπτει και από την παρακάτω σύντομη αναφορά στους νόμους που έχουν ψηφιστεί ανά τα έτη, η Ελλάδα έχει αντιληφθεί ότι οι ανανεώσιμες πηγές που δύναται να εκμεταλλευτούν έχουν μεγάλες διαστάσεις και μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό τμήμα του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας.

Νόμος 1559/85

Η έναρξη της ένταξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο νομοθετικό πλαίσιο γίνεται με τον Ν. 1559/85 «Ρύθμιση θεμάτων εναλλακτικών μορφών ενέργειας και ειδικών θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις». Ο νόμος αυτός έδωσε το δικαίωμα, μέσω του Άρθρου 2, να γίνεται παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από νομικά ή φυσικά πρόσωπα, πέραν της Δ.Ε.Η. για ίδια κατανάλωση. Βασικό στοιχείο που κατοχυρώθηκε μέσω αυτού του νόμου είναι η εισαγωγή της έννοιας της πώλησης της συνολικής παραγόμενης από Α.Π.Ε. ηλεκτρικής ενέργειας στην Δ.Ε.Η. με την προϋπόθεση μη πώλησής της σε τρίτους. Ο παρόν νόμος δεν επέφερε τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Νόμος 2244/94

Σε συνέχεια του ν. 1559/85 ψηφίστηκε ο ν.2244/94 «Ρύθμιση θεμάτων Ηλεκτροπαραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις», ο οποίος πρακτικά αναιρεί όλους τους περιορισμούς που επέφερε ο προηγούμενος και θέτει καινούριους πιο ανανεωμένους. Σημαντικό στοιχείο του νόμου αυτού είναι η βελτίωση των οικονομικών κινήτρων για την επιπρόσθετη εισαγωγή έργων Α.Π.Ε. Με τον παρόντα νόμο

παρέχεται ένα σταθερό επιχειρησιακό περιβάλλον καθώς δύναται σύναψη 10ετούς χρονικής διάρκειας συμβολαίου για την αγορά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Ο ν.2244/94 ορίζει επίσης το Κ.Α.Π.Ε. (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας) ως εθνικό συντονιστικό εργαλείο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας της χώρας.

Νόμος 2773/99

Σημαντικό τμήμα του ν.2244/94 τροποποιείται λίγα χρόνια μετά με τον Νόμο 2773/99 «Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας - Ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις». Ο συγκεκριμένος νόμος έφερε σημαντικές καινοτομίες μερικές από τις οποίες είναι η απελευθέρωση της παραγωγής και εκμετάλλευσης ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. αλλά και από συμβατικά καύσιμα, η μετατροπή της Δ.Ε.Η. σε ανώνυμη εταιρία, η σύσταση του Διαχειριστή Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας καθώς και η σύσταση της Ρ.Α.Ε. (Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας).

Νόμος 2941/01

Ο συγκεκριμένος νόμος, «Απλοποίηση διαδικασιών ίδρυσης εταιρειών, αδειοδότησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, ρύθμιση θεμάτων της Α.Ε. "ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ" και άλλες διατάξεις», επέφερε επιπλέον ρυθμίσεις όσον αφορά την αδειοδότηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας υπό το πρίσμα του περιβαλλοντικού κριτηρίου καθώς επίσης αναφέρεται σε αυτόν για πρώτη φορά η χωροθέτηση Α.Π.Ε. εντός δασικών περιοχών.

Νόμος 3175/03

Λίγα χρόνια μετά κάνει την εμφάνισή του ο Νόμος 3175/03 «Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις», μέσω του οποίου γίνεται προσπάθεια για την αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού της χώρας. Πιο συγκεκριμένα υπεισέρχεται στο ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο η γεωθερμική ενέργεια ως πλέον Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας.

Νόμος 3468/06

Από τις σημαντικότερες νομοθετικές διατάξεις της Ελλάδας αποτελεί ο Νόμος 3468/06 «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις», ο οποίος είχε ως στόχο την εναρμόνιση του ελληνικού νομοθετικού πλαισίου με την Οδηγία 2001/77/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου. Μεταξύ άλλων, ο παρόντας νόμος σκόπευε στην ταχεία ενσωμάτωση της παραγόμενης από Α.Π.Ε. ηλεκτρικής ενέργειας στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας της Ελλάδας. Μέσω αυτού αναπτύχθηκαν επίσης διυπουργικά όργανα, αρμοδιότητα των οποίων ήταν ο έλεγχος και η υποστήριξη των αδειοδοτούσων υπηρεσιών. Επίσης δόθηκε η δυνατότητα θεσμοθέτησης της δυνατότητας εγκατάστασης θαλάσσιων αιολικών πάρκων.

Νόμος 3734/09

Έπειτα από 3 έτη ψηφίζεται ο Νόμος 3734/09 «Πρώθηση της συμπαραγωγής δύο ή περισσότερων χρήσιμων μορφών ενέργειας, ρύθμιση ζητημάτων σχετικών με το Υδροηλεκτρικό Έργο Μεσοχώρας και άλλες διατάξεις», ο οποίος είχε ως στόχο την εναρμόνιση του ελληνικού νομοθετικού πλαισίου με την Οδηγία 2004/8/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου. Ο νόμος αυτός πρακτικά περιέχει τροποποιητικές διατάξεις επί του Ν. 3468/06 και μεταξύ άλλων ορίζεται ότι η έκδοση των αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας θα γίνεται μέσω Υ.Α. και όχι μέσω Κ.Υ.Α.

Νόμος 3851/10

Ο Νόμος 3851/10 «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» αποτελεί έναν από τους πλέον σημαντικούς. Ο συγκεκριμένος νόμος μεταξύ άλλων επέφερε αλλαγές στις αρμοδιότητες της Ρ.Α.Ε. και είχε ως στόχο την εναρμόνιση του ελληνικού νομοθετικού πλαισίου με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου. Επίσης σημαντικό θεωρείται ότι μέσω αυτού απλοποιείται η διαδικασία έκδοσης άδειας παραγωγής για έργα Α.Π.Ε. και κατοχυρώνεται νομοθετικά ότι οι περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης θεωρούνται πλέον ως ζώνες αποκλεισμού για την εγκατάσταση έργων Α.Π.Ε., ενώ στις υπόλοιπες περιοχές η χωροθέτηση αυτών επιτρέπεται εφόσον ληφθεί υπόψιν η εκτίμηση των επιπτώσεων και η απαιτούμενη μέριμνα για τη διατήρηση κάθε πιθανού προστατευόμενου αντικειμένου της υπό εγκατάσταση περιοχής.

Νόμος 4414/16

Από τους πιο πρόσφατους νόμους που έχουν εκδοθεί, ο Νόμος 4414/16 «Νέο καθεστώς στήριξης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης - Διατάξεις για το νομικό και λειτουργικό διαχωρισμό των κλάδων προμήθειας και διανομής στην αγορά του φυσικού αερίου και άλλες διατάξεις.», επέφερε σημαντικές αλλαγές κυρίως όσον αφορά την απλοποίηση και την ευελιξία για θέματα ανάπτυξης των έργων Α.Π.Ε.. Κατά κύριο λόγο, σκοπός του παρόντος, αποτελεί η αξιοποίηση του εγχώριου δυναμικού ηλεκτροπαραγωγής από Α.Π.Ε., με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος, τη διαφοροποίηση του εθνικού ενεργειακού μίγματος, την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού και την ενίσχυση και ανάπτυξη της εθνικής οικονομίας καθώς και η ανάπτυξη και εφαρμογή του καθεστώτος στήριξης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. στο πλαίσιο της ενιαίας πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, και την επίτευξη του στόχου συμμετοχής των Α.Π.Ε. στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας

3.3 ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Δίχως αντίλογο η χωροταξία και ο χωροταξικός σχεδιασμός αποτελεί έναν από τους κρίσιμους παράγοντες στον τομέα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Το πρώτο νομοθετικό βήμα προς αυτή την κατεύθυνση έγινε με τον Νόμο 360/76 «Περί Χωροταξίας και Περιβάλλοντος», η θέσπιση του οποίου προάγει για πρώτη φορά τα χωροταξικά σχέδια σε επίπεδο χώρας καθώς και την δημιουργία του Εθνικού Συμβουλίου Χωροταξίας και Περιβάλλοντος. Σε συνέχεια αυτού ήρθε ο Νόμος 2742/99 «Χωροταξικός Σχεδιασμός και Αειφόρος Ανάπτυξη και άλλες διατάξεις», σκοπός του οποίου όπως αναφέρεται σε αυτόν είναι «η θέσπιση θεμελιωδών αρχών και η θεσμοθέτηση σύγχρονων οργάνων, διαδικασιών και μέσων άσκησης χωροταξικού σχεδιασμού που προωθούν την αειφόρο και ισόρροπη ανάπτυξη, κατοχυρώνουν την παραγωγική και κοινωνική συνοχή, διασφαλίζουν την προστασία του περιβάλλοντος στο σύνολο του εθνικού χώρου και στις επιμέρους ενότητες τους και ενισχύουν τη θέση της χώρας στο διεθνές και ευρωπαϊκό πλαίσιο». Στοιχεία επίσης που συντελούν στην ρύθμιση του χωροταξικού σχεδιασμού επέφερε και ο ν. 2941/01 που αναφέρθηκε ήδη παραπάνω.

| ΝΟΜΟΣ | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ |
|--------------|---|
| N. 360/1976 | Περί χωροταξίας και περιβάλλοντος |
| N. 1475/1984 | Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού (ΦΕΚ Α' 131) |
| N. 1559/1985 | Ρύθμιση θεμάτων εναλλακτικών μορφών ενέργειας και ειδικών θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις |
| N. 1558/1985 | Κυβέρνηση και κυβερνητικά όργανα (ΦΕΚ Α' 381) |
| N. 1650/1986 | Για την προστασία του περιβάλλοντος |
| N. 1739/1987 | Διαχείριση των υδατικών πόρων και άλλες διατάξεις (ΦΕΚ Α' 201) |
| N. 2244/1994 | Ρύθμιση θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ και από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις (ΦΕΚ Α' 168) |
| N. 2503/1997 | Διοίκηση –οργάνωση στελέχωση της Περιφέρειας, ρύθμιση θεμάτων για την Τοπική Αυτοδιοίκηση (ΦΕΚ Α' 107) |
| N. 2647/1998 | Μεταβίβαση αρμοδιοτήτων στις περιφέρειες και την αυτοδιοίκηση και άλλες διατάξεις (ΦΕΚ Α' 237) |
| N. 2773/1999 | Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας- Ρύθμισή θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις |
| N. 2941/2001 | Απλοποίηση διαδικασιών ίδρυσης εταιρειών, αδειοδότησης ΑΠΕ, ρύθμιση θεμάτων της Α.Ε. "ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ" και άλλες διατάξεις |
| N. 3017/2002 | Κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο στην Σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος |
| N. 3175/2003 | Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις (ΦΕΚ Α' 207) |
| N. 3468/2004 | Μεταφορά αρμοδιοτήτων έγκρισής επέμβασης σε δάση ή δασικές εκτάσεις από τον Υπουργό Γεωργίας στο Γενικό Γραμματέα της οικείας Περιφέρειας |
| N. 3426/2005 | Επιτάχυνση της διαδικασίας για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (ΦΕΚ Α' 309) |
| N. 3468/2006 | Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις (ΦΕΚ Α' 129) |
| N. 3734/2009 | Προώθηση της συμπαράγωγής δυο ή περισσότερων χρήσιμων μορφών ενέργειας (ΦΕΚ Α' 8) |
| N. 3851/2010 | Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (ΦΕΚ Α' 85) |
| N. 4001/2011 | Για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου (ΦΕΚ Α' 179) |

| | |
|--------------|--|
| N. 4014/2011 | Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος |
| N. 4062/2012 | Για την αξιοποίηση του πρώην Αεροδρομίου Ελληνικού - Πρόγραμμα ΗΛΙΟΣ - Προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (Ενσωμάτωση Οδηγίας 2009/28/ΕΚ) - Κριτήρια Αειφορίας Βιοκαυσίμων και Βιορευστών (Ενσωμάτωση Οδηγίας 2009/30/ΕΚ) |
| N. 4093/2012 | Έγκριση Μεσοπρόθεσμου Πλαισίου Δημοσιονομικής Στρατηγικής 2013-2016 Επείγοντα Μέτρα Εφαρμογής του ν. 4046/2012 και του Μεσοπρόθεσμου Πλαισίου Δημοσιονομικής Στρατηγικής 2013-2016 |
| N. 4152/2013 | Επείγοντα μέτρα εφαρμογής των νόμων 4046/2012, 4093/2012 και 4127/2013 |
| N. 4203/2013 | Ρυθμίσεις θεμάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας |
| N. 4414/2016 | Νέο καθεστώς στήριξης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης - Διατάξεις για το νομικό και λειτουργικό διαχωρισμό των κλάδων προμήθειας και διανομής στην αγορά του φυσικού αερίου και άλλες διατάξεις. |

Πίνακας 2: Νόμοι που αφορούν τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

| Υ.Α. – Π.Δ. - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ |
|----------------------------------|--|
| Π.Δ. 126/1986 | Διαδικασία παραχώρησης της εκμετάλλευσης, συντήρησης και βελτίωσης των δασών που ανήκουν στο Δημόσιο και στα νομικά πρόσωπα του Δημοσίου τομέα στους δασικούς συνεταιρισμούς (ΦΕΚ Α' 44/17-04-86) |
| Υ.Α. ΣΕ2708/1987 | Δικαιολογητικά που απαιτούνται για την έκδοση αδειών ίδρυσης, εγκατάστασης και λειτουργίας των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής Β' 761(17.12.1987) |
| Υ.Α. Φ16/5813/1989 | Άδεια εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων από νομικά πρόσωπα ιδιωτικού δικαίου, που δεν περιλαμβάνονται στον Δημόσιο τομέα και από φυσικά πρόσωπα (ΦΕΚ Β 383/24.5.89) |
| Π.Δ. 256/1989 | Άδεια χρήσης νερού (ΦΕΚ Α 121/11.5.89) |
| Υ.Α. Δ6/Φ1/ΟΙΚ.8295/1995 | Α. Διαδικασίες και δικαιολογητικά που απαιτούνται για την έκδοση των αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, τα καταβλητέα παράβολα καθώς και κάθε άλλη αναγκαία λεπτομέρεια. Β. Καθορισμός γενικών τεχνικών και οικονομικών όρων των συμβάσεων μεταξύ παραγωγών και ΔΕΗ, λεπτομέρειες διαμόρφωσης των τιμολογίων καθώς και όροι διασύνδεσης (ΦΕΚ Β 385/10.5.1995) |
| Υ.Α. Δ9-8/Φ261/31928/1993 | Καθορισμός μισθώματος γεωθερμικής ενέργειας χαμηλής ενθαλπίας για άμεση χρήση βάσει του καταναλισκόμενου θερμοενεργειακού δυναμικού του γεωθερμικού ρευστού (ΦΕΚ Β' 958/31.12.1993) |
| Υ.Α. Δ6/Φ1/51298/1996 | Τροποποίηση και αντικατάσταση διατάξεων καθώς και διόρθωση παροραμάτων της απόφασης του Υπουργού Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας με αριθ. πρωτ. Δ6/Φ1/ΟΙΚ.8295/19.4.1995». (ΦΕΚ Β' 766 (28-8-96)) |
| Υ.Α. Δ6/Φ1/ΟΙΚ.13129/1996 | Προσδιορισμός παραβάσεων και καθορισμός διαδικασίας επιβολής σχετικών κυρώσεων σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής» (ΦΕΚ Β 766/28.8.1996) |
| Π.Δ. 27/1996 | Συγχώνευση των Υπουργείων Τουρισμού, Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας και Εμπορίου στο Υπουργείο Ανάπτυξης (ΦΕΚ 19/Α/1-2-1996) |
| Υ.Α. 8860/1998 | Τροποποίηση διατάξεων της απόφασης του Υπουργού ΒΕΤ 8295/19.4.1995 (ΦΕΚ Β' 502(26/05/1998)) |
| Υ.Α. Δ6/Φ1/ΟΙΚ12230/1999 | Τροποποίηση διαδικασίας έκδοσης αδειών εγκατάστασης σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ μη εγγυημένης ισχύος στα ηλεκτρικά συστήματα Κρήτης, Ρόδου και Κω της ΔΕΗ και λοιπές ρυθμίσεις (ΦΕΚ Β' 1560/04-08-99) |
| Υ.Α. 12160/1999 | Διαδικασία επιλογής υποψηφίων ηλεκτροπαραγωγών για έκδοση αδειών εγκατάστασης μικρών υδροηλεκτρικών έργων με τη βέλτιστη αξιοποίηση του διαθέσιμου υδατικού δυναμικού της χώρας (ΦΕΚ Β 1552/3.8.99) |

| | |
|--|--|
| Κανονισμός Δ6/Φ1/οικ.5707/2007 | Κανονισμός Αδειών Παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και μέσω Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης |
| Υ.Α 49828/2008 | Έγκριση ειδικού πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού και αιεφόρου ανάπτυξης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού. (ΦΕΚ Β' 2464) |
| Υ.Α. Δ5/ΗΛ/Γ/Φ1/οικ.15641 /2009 | Καθορισμός λεπτομερειών της μεθόδου υπολογισμού της ηλεκτρικής ενέργειας από συμπαγωγή και της αποδοτικότητας συμπαγωγής (ΦΕΚ Β' 1420/15.7.2009) |
| Κανονισμός ΥΑΠΕ/Φ1/14810/2011 | Κανονισμός Αδειών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας με χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και μέσω Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (Σ.Η.Θ.Υ.Α.) |
| Υ.Α. Α.Υ./Φ1/οικ.19598/2010 | Απόφαση για την επιδιωκόμενη αναλογία εγκατεστημένης ισχύος και την κατανομή της στο χρόνο μεταξύ των διαφόρων τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΦΕΚ Β 1630/11.10.2010) |
| Υ.Α. Δ5/ΗΛ/Γ/Φ1/749/2012 | Τροποποίηση και συμπλήρωση της απόφασης του Υπουργού Ανάπτυξης Δ5/ΗΛ/Γ/Φ1/οικ.15641 (ΦΕΚ Β' 1420/15.7.2009) περί καθορισμού των λεπτομερειών της μεθόδου υπολογισμού της ηλεκτρικής ενέργειας από συμπαγωγή και της αποδοτικότητας συμπαγωγής και ρύθμιση θεμάτων σχετικών με την αδειοδότηση των Μονάδων παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από Συμπαγωγή και Συμπαγωγή Υψηλής Αποδοτικότητας και τη συμμετοχή τους στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας και το Σύστημα Εγγυημένων Τιμών ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ καθώς και την αποζημίωση αυτών. |
| Υ.Α.Π.Ε. /Φ1/2300/οικ.16932/2012 | Αναστολή διαδικασίας αδειοδότησης και χορήγησης προσφορών σύνδεσης για φωτοβολταϊκούς σταθμούς, λόγω κάλυψης των στόχων που έχουν τεθεί με την απόφαση Α.Υ./Φ1/οικ.19598/01.10.2010 του Υπουργού Π.Ε.Κ.Α. (ΦΕΚ Β' 2317/10.08.2012) |
| Υ.Α Δ5/ΗΛ/Β/Φ.1.21/ οικ.4123/2014 | Τροποποίηση της υπ' αριθμ. Δ5/ΗΛ/Β/Φ.1.20/οικ. 290/08.01.2013 Υπουργικής Απόφασης με θέμα: Μεθοδολογία επιμερισμού του Ειδικού Τέλους του άρθρου 143 παρ.2, περ. γ' του Ν. 4001/2011 (ΦΕΚ Β' 10/09.01.2013) (ΦΕΚ Β 719/21.03.2014) |

Πίνακας 3: ΥΑ που αφορούν τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

| ΟΔΗΓΙΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ |
|----------------------------|---|
| Οδηγία 1996/92/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 συμπαγωγής ενέργειας βάσει της ζήτησης για χρησιμη θερμότητα στην εσωτερική αγορά ενέργειας και για την τροποποίηση της οδηγίας 92/42/ΕΟΚ |
| Οδηγία 2008/105/ΕΚ | Σχετικά με πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος στον τομέα της πολιτικής των υδάτων καθώς και σχετικά με την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/ΕΟΚ, 83/513/ΕΟΚ, 84/156/ΕΟΚ, 84/491/ΕΟΚ και 86/280/ΕΟΚ και την τροποποίηση της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και 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 |
| Οδηγία 2009/72/ΕΚ | Σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και για την κατάργηση της Οδηγίας 2003/54/ΕΚ |

| | |
|-------------------------------|--|
| Κανονισμός 714/2009/ΕΚ | Σχετικά με τους όρους πρόσβασης στο δίκτυο για τις διασυνοριακές ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας και την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1228/2003 |
| Κανονισμός 713/2009/ΕΚ | Για την ίδρυση Οργανισμού Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας |
| Οδηγία 2009/125/ΕΚ | Για τη θέσπιση πλαισίου για τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού όσον αφορά τα συνδεδεμένα με την ενέργεια προϊόντα |

Πίνακας 4: Οδηγίες/κανονισμοί που αφορούν τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Καίριο σημείο αποτέλεσε η έκδοση του Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης και των Ειδικών Πλαισίων Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης από το πρώην Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης που θεσπίστηκε το 2008 είχε ως σκοπό τον προσδιορισμό στρατηγικών κατευθύνσεων για την ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη και την αειφόρο οργάνωση του εθνικού χώρου για βάθος δεκαπενταετίας.

Όπως αναφέρει και στο κείμενό του για τη θέσπισή του λήφθηκαν υπόψη τα εξής:

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

Συνεχίζοντας αναφέρονται οι στόχοι που τίθενται σε προτεραιότητα με την ενεργοποίησή του, τους οποίους αναφέρει συνοπτικά στο κείμενό του και είναι οι εξής:

- «Η ενίσχυση του ρόλου της χώρας, σε διεθνές, ευρωπαϊκό, μεσογειακό και βαλκανικό επίπεδο

- *Η ενίσχυση της περιφερειακής ανάπτυξης και της χωρικής συνοχής διαφύλαξη και, κατά περίπτωση, η ανάδειξη των ευαίσθητων φυσικών πόρων, της πολιτιστικής κληρονομιάς και του τοπίου. Ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται στον περιορισμό παραγόντων υποβάθμισης του χώρου, όπως η υπέρμετρη αστική εξάπλωση και η διάσπαρτη δόμηση, καθώς και στην πρόληψη και την αντιμετώπιση φυσικών και τεχνολογικών καταστροφών και στην αποκατάσταση των πληγείσων περιοχών*
- *Εν όψει των οξύτατων προβλημάτων που προκαλεί η αλλαγή κλίματος με ταχύτατους ρυθμούς, τίθενται ως στόχοι η συνεχής μέριμνα για την εξοικονόμηση ενέργειας, η προώθηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας φιλικότερων προς το περιβάλλον, ιδίως δε ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η ενίσχυση των φυσικών αναδραστικών μηχανισμών (δάση, υγρότοποι, κ.λπ.), η προσαρμογή της χώρας στις νέες συνθήκες που διαγράφουν οι κλιματικές αλλαγές και αντιμετώπιση των επιπτώσεων που αυτές συνεπάγονται (πυρκαγιές, πλημμύρες και διάβρωση, ξηρασία, υφαλμύρωση, απερήμωση και άλλα φυσικά φαινόμενα), με τη δημιουργία κατάλληλων προληπτικών μηχανισμών, υποδομών και σχεδίων δράσης»*

Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

Τα έως σήμερα θεσμοθετημένα Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης είναι τα παρακάτω:

- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης των Καταστημάτων Κράτησης
ΦΕΚ 1575 Β/28-11-2001
- **Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού**
ΦΕΚ 2464 Β/03-12-2008
- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για την Βιομηχανία. και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού
ΦΕΚ 151 ΑΑΠ/13-04-2009
- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού
ΦΕΚ 1138 Β/11-06-2009
- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις υδατοκαλλιέργειες
ΦΕΚ 2505/Β/04-11-2011

Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Το Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α. για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας εγκρίθηκε το έτος 2008 με το ΦΕΚ 2464 Β/03-12-2008 λαμβάνοντας υπόψη την κοινοτική οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου 2001/77/ΕΚ και περιέχει στο κείμενό του κανονισμούς χωροθέτησης και διάφορες κατευθύνσεις για τις εγκαταστάσεις Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και κυρίως τις αιολικές, τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα και λοιπών όπως αυτές που εκμεταλλεύονται την

ηλιακή ενέργεια για παραγωγή ηλεκτρικής. Σκοπός του παρόντος όπως αναφέρεται στο Άρθρο 1 Κεφάλαιο Α' Γενικές Διατάξεις είναι:

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

Χωροθέτηση Αιολικών Εγκαταστάσεων

Στο Κεφάλαιο Β του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας δίνονται σαφείς κανονισμοί και οδηγίες που αφορούν την χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων.

Αρχικά γίνεται η διάκριση της χώρας σε τέσσερις κατηγορίες βάσει του εκμεταλλεύσιμου αιολικού τους δυναμικού και είναι οι εξής:

1. Ηπειρωτική Χώρα συμπεριλαμβανομένης της Εύβοιας, διακρίνεται σε:

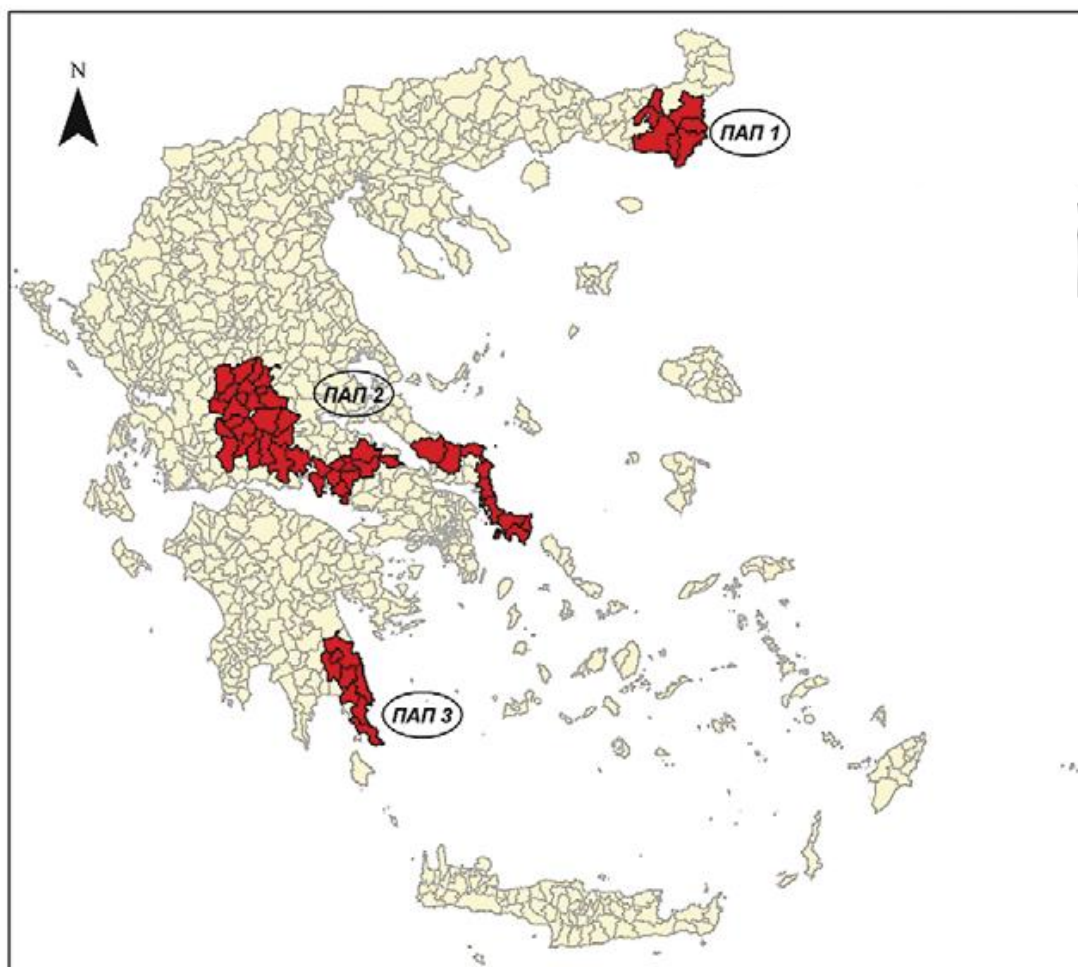
Α. Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας

«Είναι οι περιοχές της ηπειρωτικής χώρας, οι οποίες διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών, ενώ ταυτόχρονα προσφέρονται από απόψεως επίτευξης των χωροταξικών στόχων» (παρ.2 άρθρο 5, ΦΕΚ 2464 Β/03-12-2008, ΕΠΧΣΑΑ – ΑΠΕ).

Β. Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας

«Χαρακτηρίζονται όλοι οι πρωτοβάθμιοι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Ο.Τ.Α.) της ηπειρωτικής χώρας που δεν περιλαμβάνονται στις Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας των οποίων περιοχές ή και μεμονωμένες θέσεις που κρίνονται από την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας κατά το άρθρο 3 παρ. 1.δ του ν. 3468/2006, ως ενεργειακά αποδοτικές» (παρ.2 άρθρο 5, ΦΕΚ 2464 Β/03-12-2008, ΕΠΧΣΑΑ – ΑΠΕ).

2. Αττική, που αποτελεί ειδικότερη κατηγορία της ηπειρωτικής χώρας λόγω του μητροπολιτικού της χαρακτήρα
3. Κατοικημένα νησιά του Ιονίου και του Αιγαίου Πελάγους, συμπεριλαμβανομένης της Κρήτης
4. Υπεράκτιος θαλάσσιος χώρος και ακατοίκητες νησίδες.



Εικόνα 4: Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ) ΕΠΧΣΑΑ – ΑΠΕ

Ένας σημαντικός ορισμός που εισάγεται στο ίδιο κεφάλαιο είναι αυτός της *Φέρουσας Ικανότητας Αιολικών Εγκαταστάσεων* που πρακτικά είναι ο μέγιστος αριθμός τυπικών ανεμογεννητριών που δύναται να εγκατασταθεί σε μία ενότητα χώρου. Το Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α για τις Α.Π.Ε. ορίζει ότι στην ηπειρωτική χώρα στις Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας το ποσοστό κάλυψης στους πρωτοβάθμιους Ο.Τ.Α. δεν μπορεί να υπερβαίνει το 8% της έκτασής τους, δηλαδή 1,05 τυπικές ανεμογεννήτριες ανά 1 km². Από την άλλη, όσον αφορά τις Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας, ο αριθμός αυτός μειώνεται στο 5% της έκτασης, δηλαδή σε 0,66 τυπικές ανεμογεννήτριες ανά 1 km². Σημειώνεται ότι ως τυπική ανεμογεννήτρια αναφέρεται αυτή με χαρακτηριστικά τα εξής:

| Χαρακτηριστικό | Τιμή |
|----------------------------|--------|
| Διάμετρος Ρότορα (m) | 85 |
| Ύψος Πύργου (m) | 80 |
| Ισχύς (MW) | 2 |
| Ταχύτητα Λειτουργίας (m/s) | 12 |
| Εύρος Λειτουργίας (m/s) | [3-22] |

Στο άρθρο 6 του Κεφαλαίου Β του πλαισίου γίνεται εκτενής αναφορά στις αποκλειόμενες περιοχές και στις ζώνες ασυμβατότητας ως προς τη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων. Η χωροθέτηση αποκλείεται εντός:

- Των κηρυγμένων διατηρητέων μνημείων της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς και των άλλων μνημείων μείζονος σημασίας της παρ. 5β 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.
- Των περιοχών 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.
- Των ορίων των Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας (Υγρότοποι Ραμσάρ).
- Των πυρήνων των εθνικών δρυμών και των κηρυγμένων μνημείων της φύσης και των αισθητικών δασών που δεν περιλαμβάνονται στις περιοχές της περιπτώσεως β' του παρόντος άρθρου.
- Των Οικοτόπων 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).
- Των εντός σχεδίων πόλεων και ορίων οικισμών προ του 1923 ή κάτω των 2.000 κατοίκων περιοχών.
- Των Π.Ο.Τ.Α. του άρθρου 29 του ν. 2545/97, των Περιοχών Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα του άρθρου 10 του ν. 2742/99, των θεματικών πάρκων και των τουριστικών λιμένων.
- Των ατύπως διαμορφωμένων, στο πλαίσιο της εκτός σχεδίου δόμησης, τουριστικών και οικιστικών περιοχών. 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.
- Των ακτών κολύμβησης που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας των νερών κολύμβησης που συντονίζεται από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- Των τμημάτων των λατομικών περιοχών και μεταλλευτικών και εξορυκτικών ζωνών που λειτουργούν επιφανειακά.
- Άλλων περιοχών ή ζωνών που υπάγονται σήμερα σε ειδικό καθεστώς χρήσεων γης, βάσει του οποίου δεν επιτρέπεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων και για όσο χρόνο ισχύουν.

Επιπρόσθετα δίνονται οι παρακάτω κατευθύνσεις για την κατά το δυνατόν μείωση των επιπτώσεων:

- Ενδείκνυται η αξιοποίηση / χρήση υφισταμένων οδών για την εξυπηρέτηση των αιολικών πάρκων με τις απαραίτητες βελτιώσεις και επεκτάσεις.
- Ο σχεδιασμός των έργων αυτών πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται, κατά το δυνατόν, μεγάλοι βάθους και εκτεταμένες εκσκαφές το δε πλάτος των δρόμων πρόσβασης πρέπει να περιορίζεται στο αναγκαίο μέτρο.

- Παράλληλα πρέπει να εκτελούνται όλα τα απαραίτητα αντιπλημμυρικά έργα και έργα ανάσχεσης της διάβρωσης, ώστε να μην υπάρξει φόβος αλλοίωσης του τοπίου λόγω του έργου.
- Η φθορά της βλάστησης πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατόν (η εκχέρωση θάμνων και δέντρων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις υποδείξεις τις τοπικής Δασικής Υπηρεσίας) και να αποκαθίσταται η αισθητική του τοπίου.
- Η εσωτερική οδοποιία να είναι χωμάτινη με επίστρωση χαλικιού (3^Α).
- Ενδείκνυται η γραμμή μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το δίκτυο της ΔΕΗ να ακολουθεί, κατά το δυνατόν, τις υφιστάμενες οδούς προσπέλασης, ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η εκχέρωση εκτάσεων ή η γενικότερη υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

Επιτρέπεται δε:

- *«η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων εντός των Ζωνών Ειδικής Προστασίας (Ζ.Ε.Π.) της ορνιθοπανίδας της οδηγίας 79/409/ΕΟΚ ύστερα από τη σύνταξη ειδικής ορνιθολογικής μελέτης και σύμφωνα με τις ειδικότερες προϋποθέσεις και περιορισμούς που θα καθορίζονται στην οικεία πράξη έγκρισης περιβαλλοντικών όρων.*
- *Η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων εντός δασών, δασικών και αναδασωτέων εκτάσεων, σύμφωνα με τα άρθρα 45 και 58 του ν. 998/1979 και άρθρου 13 του ν. 1734/1987 όπως ισχύουν, με την επιφύλαξη των περιπτώσεων β', γ' και δ' της παραγράφου 1 του παρόντος άρθρου.»*

Στο κείμενό του, επίσης, κρίνεται αναμφιβόλως σκόπιμο να γίνει λόγος για τις ελάχιστες αποστάσεις και τις ασύμβατες χρήσεις με σκοπό τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και της προστασίας του περιβάλλοντος, είτε φυσικού είτε ανθρωπογενούς. Οι αποστάσεις για την χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων παρατίθενται στους κάτωθι πίνακες:

Πίνακας 5: Αποστάσεις από σημεία ενδιαφέροντος

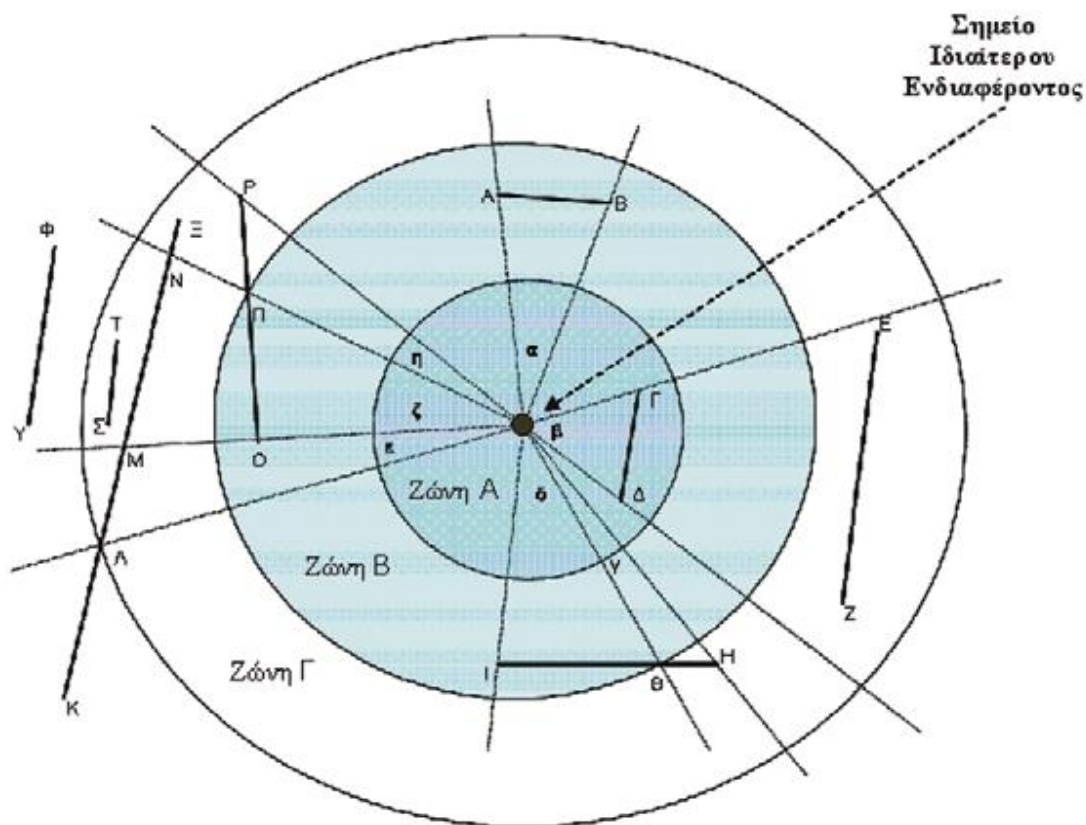
| Αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των αιολικών εγκαταστάσεων | |
|--|---|
| Ελάχιστη απόσταση (A) μεταξύ των ανεμογεννητριών | 2,5 φορές τη διάμετρο (d) της φτερωτής της ανεμογεννήτριας (A=2,5d) |
| Μέγιστη απόσταση από το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας Υψηλής Τάσης (Υ.Τ.) | Όπως ορίζει ο Δ.Ε.Σ.Μ.Η.Ε. στους όρους σύνδεσης της εγκατάστασης (υψηλή τάση) και η ΔΕΗ (μέση και χαμηλή τάση) |
| Μέγιστη απόσταση από υφιστάμενη οδό χερσαίας προσπέλασης οποιασδήποτε κατηγορίας | Για εγκατεστημένη ισχύ/μονάδα κάτω των 10Mwe: <ul style="list-style-type: none"> • Σε Π.Α.Π. και Αττική: 20 χλμ. Μήκους όδευσης • Σε άλλες περιοχές (Π.Α.Κ.): 15 χλμ. Ανεξάρτητα από την εγκατεστημένη ισχύ/μονάδα • Σε νησιά: 10 χλμ. Ανεξάρτητα από την εγκατεστημένη ισχύ / μονάδα. |
| Αποστάσεις από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος | |
| Ασύμβατη χρήση | Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση |
| Περιοχές απολύτου προστασίας της Φύσης και προστασίας της φύσης του άρθρου 19 παρ.1, 2 ν.1650/86 (Α'160) | Σύμφωνα με την εγκεκριμένη Ε.Π.Μ. ή το σχετικό Π.Δ. (του άρθρου 21 του Ν. 1650/86) ή την σχετική Κ.Υ.Α. (Ν.3044/02) |
| Πυρήνες των Εθνικών Δρυμών, κηρυγμένα μνημεία της φύσης, αισθητικά δάση που δεν περιλαμβάνονται στις περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης και προστασίας της φύσης των παρ. 1 και 2 του άρθρου 19 του Ν. 1650/1986 οι υγράτοποι RAMSAR, οι οικότοποι προτεραιότητας περιοχών της Επικράτειας που έχουν ενταχθεί στον κατάλογο των τόπων κοινοτικής σημασίας του δικτύου ΦΥΣΗ 2000 σύμφωνα με την απόφαση 2006/613/ΕΚ της Επιτροπής (ΕΕ L 259 της 21.9.2006, σ. 1). | Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ |
| Ακτές κολύμβησης που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας των νερών κολύμβησης που συντονίζεται από το Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. | 1500 m ² |
| Περιοχές ΖΕΠ ορνιθοπανίδας (SPA) | Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ, μετά από ειδική ορνιθολογική μελέτη |

| Αποστάσεις από περιοχές και στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς | |
|--|--|
| Ασύμβατη χρήση | Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση |
| Εγγεγραμμένα στον Κατάλογο Παγκόσμιας Κληρονομιάς και τα άλλα μείζονος σημασίας μνημεία, αρχαιολογικοί χώροι και ιστορικοί τόποι της παρ. 5. Εδάφιο β του άρθρου 50 του ν. 3028/02 | 3.000 m ² |
| Ζώνη απολύτου προστασίας (Ζώνη Α) λοιπών αρχαιολογικών χώρων | A=7d, όπου (d) η διάμετρος της φτερωτής της ανεμογεννήτριας, τουλάχιστον 500 m |
| Κηρυγμένα πολιτιστικά μνημεία και ιστορικοί τόποι | A=7d, όπου (d) η διάμετρος της φτερωτής της ανεμογεννήτριας, τουλάχιστον 500 m |

| Αποστάσεις από οικιστικές δραστηριότητες | |
|--|--|
| Ασύμβατη χρήση | Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη |
| Πόλεις και οικισμοί με πληθυσμό >2000 κατοίκων ή οικισμοί με πληθυσμό < 2000 κατοίκων που χαρακτηρίζονται ως δυναμικοί, τουριστικοί ή αξιόλογοι κατά την έννοια του άρθρου 2 του Π.Δ. 24.4/3.5.1985 | 1m από το όριο του οικισμού ή του σχεδίου πόλης κατά περίπτωση |
| Παραδοσιακοί οικισμοί | 1.500 m από το όριο του οικισμού Κατά παρέκκλιση από τα παραπάνω είναι δυνατή με απόφαση του Γ.Γ. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ύστερα από εισήγηση της αρμόδιας Δ/νσης του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. η μείωση της ως άνω απόστασης μέχρι τα 1000 m εφόσον ο αριθμός των κατοικιών που συνθέτουν τον οικισμό είναι μικρότερος των είκοσι. |
| Λοιποί οικισμοί | 500 m από το όριο του οικισμού |
| Οργανωμένη δόμηση Α΄ ή Β΄ κατοικίας (Π.Ε.Ρ.Π.Ο., Συνεταιρισμοί κλπ.) ή/και διαμορφωμένες περιοχές Β΄ κατοικίας, όπως αναγνωρίζονται στο πλαίσιο της Μ.Π.Ε. κάθε μεμονωμένης εγκατάστασης αιολικού πάρκου | 1.000 m από τα όρια του σχεδίου ή της διαμορφωμένης περιοχής αντίστοιχα. |
| Ιερές Μονές | 500 m από τα όρια της Μονής |
| Μεμονωμένη κατοικία (νομίμως υφιστάμενη) | Εξασφάλιση ελάχιστου επιπέδου θορύβου μικρότερου των 45 |
| Αποστάσεις από δίκτυα τεχνικής υποδομής και ειδικές χρήσεις | |
| Ασύμβατη χρήση | Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση |
| Κύριοι οδικοί άξονες, οδικό δίκτυο αρμοδιότητας των Ο.Τ.Α. και σιδηροδρομικές γραμμές. | Απόσταση ασφαλείας 1,5d από τα όρια της ζώνης απαλλοτρίωσης της οδού ή του σιδηροδρομικού δικτύου αντίστοιχα. |
| Γραμμές υψηλής τάσης | Απόσταση ασφαλείας 1,5d από τα όρια από τα όρια διέλευσης των γραμμών Υ.Τ. |
| Υποδομές τηλεπικοινωνιών (κεραίες), RADAR | Κατά περίπτωση μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου |
| Εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες της αεροπλοΐας | Κατά περίπτωση μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα |
| Αποστάσεις από ζώνες ή εγκαταστάσεις παραγωγικών δραστηριοτήτων | |
| Ασύμβατη χρήση | Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση |
| Αγροτική γη υψηλής παραγωγικότητας, ζώνες αναδασμού, αρδευόμενες εκτάσεις | Απόσταση ασφαλείας 1,5d |
| Ιχθυοκαλλιέργειες | Απόσταση ασφαλείας 1,5d |
| Μονάδες εσταυλισμένης κτηνοτροφίας | Απόσταση ασφαλείας 1,5d |
| Λατομικές ζώνες και δραστηριότητες | Όπως ορίζεται στην κείμενη νομοθεσία |
| Λειτουργούσες επιφανειακά μεταλλευτικές – εξορυκτικές ζώνες και δραστηριότητες | 500 m |
| ΠΟΤΑ και άλλες Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα, θεματικά πάρκα, τουριστικοί λιμένες και άλλες θεσμοθετημένες ή διαμορφωμένες τουριστικά περιοχές (όπως αναγνωρίζονται στο πλαίσιο της ΜΠΕ του αιολικού πάρκου για κάθε μεμονωμένη εγκατάσταση). Τουριστικά καταλύματα και ειδικές τουριστικές υποδομές | 1.000 m από τα όρια της ζώνης / περιοχής |

Σύμφωνα με το Παράρτημα IV του Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α. για τις Α.Π.Ε. στο οποίο γίνεται αναφορά στα κριτήρια ένταξης των αιολικών εγκαταστάσεων στο τοπίο, ορίζεται ότι «για την εκτίμηση μίας υπό αδειοδότηση αιολικής μονάδας στο τοπίο, λαμβάνεται υπόψη η οπτική παρεμβολή της από τα σημεία «ιδιαίτερου ενδιαφέροντος», που ευρίσκονται εντός του κύκλου, που ορίζεται με κέντρο την μονάδα και ακτίνα που διαφοροποιείται ανάλογα με τη σημασία και την ποιότητα του σημείου «ιδιαίτερου ενδιαφέροντος» και την κατηγορία χώρου...».

Και συνεχίζοντας αναφέρει ότι «...οι ανεμογεννήτριες, που χωροθετούνται εκτός του κύκλου ή που η άτρακτός τους δεν έχει οπτική επαφή με το σημείο, δεν λαμβάνονται υπόψη. Παρόλο που η συγκέντρωση αιολικών πάρκων σε περιοχές υψηλού αιολικού δυναμικού είναι επιθυμητή (περιοχές Προτεραιότητας) τόσο από οικονομικής όσο και από περιβαλλοντικής απόψεως, η πυκνότητα των ανεμογεννητριών γύρω από τυχόν υφιστάμενα σημεία ιδιαίτερου ενδιαφέροντος των περιοχών αυτών, θα πρέπει να περιορίζεται εντός προδιαγεγραμμένων ορίων.»



| Γωνίες | α | β | γ | δ | ε | ζ | η | Σύνολο | Βάρη (Π.Α.Π.) | Σταθμισμένο σύνολο |
|----------------------------|----|----|----|----|----|------------|----|--------|---------------|--------------------|
| Τμήματα | ΑΒ | ΓΔ | ΗΘ | ΘΙ | ΜΛ | ΟΠ | ΠΡ | | | |
| Τμήματα που επικαλύπτονται | | ΕΖ | | | | ΜΝ, ΣΤ, ΥΦ | ΝΞ | | | |
| Ζώνη Α | | 25 | | | | | | 25 | 1,0 | 25 |
| Ζώνη Β | 25 | | | 30 | | 25 | | 80 | 0,5 | 40 |
| Ζώνη Γ | | | 10 | | 15 | | 20 | 45 | 0,3 | 13,5 |
| | | | | | | | | | | 78,5 |
| | | | | | | | | | | 21,81% |

Εικόνα 5: Ενδεικτική Εφαρμογή Κανόνων Ένταξης Αιολικών Πάρκων στο Τοπίο ΕΠΧΣΑΑ-ΑΠΕ

Χωροθέτηση Εγκαταστάσεων Εκμετάλλευσης Ηλιακής Ενέργειας

Στο Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, στο Κεφάλαιο Δ «Κανόνες Χωροθέτησης Λοιπών Εγκαταστάσεων Παραγωγής Ενέργειας Από Ανανεώσιμες Πηγές» και συγκεκριμένα στο Άρθρο 17, γίνεται αναφορά στις περιοχές προτεραιότητας ως προς τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης ηλιακής ενέργειας καθώς και στις αποκλειόμενες περιοχές. Ως περιοχές προτεραιότητας για τη χωροθέτηση δύνανται να θεωρηθούν οι άγονες περιοχές ή οι περιοχές που δεν είναι υψηλής παραγωγικότητας και κατά προτίμηση είναι αθέατες από πολυσύχναστους χώρους, και με δυνατότητες διασύνδεσης με το Δίκτυο ή το Σύστημα.

Ως ζώνες αποκλεισμού των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης ηλιακής ενέργειας θεωρούνται και ορίζονται οι εξής:

- Τα κηρυγμένα διατηρητέα μνημεία της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς και τα άλλα μνημεία μείζονος σημασίας της παρ. 5 β) του άρθρου 50 του Ν. 3028/2002, καθώς και οι οριοθετημένες αρχαιολογικές ζώνες προστασίας Α που έχουν καθορισθεί κατά τις διατάξεις του άρθρου 91 του Ν. 1892/1991 ή καθορίζονται κατά τις διατάξεις του Ν. 3028/2002.
- Οι περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης και του τοπίου που καθορίζονται κατά τις διατάξεις των άρθρων 19 παρ. 1 και 2 και 21 του Ν. 1650/1986.
- Οι πυρήνες των Εθνικών Δρυμών, τα κηρυγμένα μνημεία της φύσης και τα αισθητικά δάση που δεν περιλαμβάνονται στις περιοχές της προηγούμενης περιπτώσεως β'.
- Οι οικότοποι προτεραιότητας περιοχών της Επικράτειας που έχουν ενταχθεί στον κατάλογο των τόπων κοινοτικής σημασίας του δικτύου ΦΥΣΗ 2000, σύμφωνα με την απόφαση 2006/613/ΕΚ της Επιτροπής (ΕΕ L 259 της 21.9.2006, σ. 1).
- Τα δάση και οι γεωργικές γαίες υψηλής παραγωγικότητας όπως προβλέπεται από τις διατάξεις του άρθρου 56 του Ν. 2637/98, όπως ισχύουν.
- Άλλες περιοχές ή ζώνες που υπάγονται σήμερα σε ειδικό καθεστώς χρήσεων γης, βάσει του οποίου δεν επιτρέπεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και για όσο χρόνο ισχύουν.
- Ειδικά για την εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Σταθμών σε πολυσύχναστους χώρους πρέπει, στο πλαίσιο της σχετικής περιβαλλοντικής αδειοδότησης, να καθορίζονται τα κατά περίπτωση κατάλληλα μέτρα, ώστε να μην υπάρξει οπτική όχληση.

Τέλος, αναφέρεται ότι «*οι αποστάσεις των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας από τις ζώνες αποκλεισμού της παραγράφου 2 και οι ειδικότεροι όροι χωροθέτησης των συνοδευτικών τους έργων καθορίζονται, κατά περίπτωση, στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης.*»

3.4 ΑΔΕΙΟΔΟΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Συνοπτικά αναφέρεται, ότι για την αδειοδότηση έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας πρέπει θεσμοθετημένα να ακολουθηθούν τα εξής βήματα:

Α΄ ΦΑΣΗ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ

Βάσει του Νόμου 4865/2020 εισάγεται ένα αποτελεσματικό και απλοποιημένο πλαίσιο αδειοδότησης που επιταχύνει και εκσυγχρονίζει την αδειοδοτική διαδικασία, αντικαθιστώντας την Άδεια Παραγωγής από Α.Π.Ε. που όριζε ο Νόμος 3468/2006. Πλέον με τον πρώτο τίθεται σε ισχύ η αυτοματοποιημένη διαδικασία έκδοσης Βεβαίωσης Παραγωγού από το Ηλεκτρονικό Μητρώο Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από Α.Π.Ε. και Σ.Η.Θ.Υ.Α.

Β΄ ΦΑΣΗ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ

- **Άδεια Εγκατάστασης**

Για την έκδοσή της πρέπει να γνωμοδοτήσουν αρκετοί ανεξάρτητοι φορείς, πράγμα που απαιτεί αρκετό χρόνο.

- **Άδεια Λειτουργίας**

Εκδίδεται κατά την ολοκλήρωση του έργου και πιστοποιεί ότι το έργο έχει κατασκευαστεί βάσει των ισχυουσών προδιαγραφών και ότι πληρούνται όλοι οι απαιτούμενοι κανόνες ασφαλείας.

Εάν εμβαθύνει κανείς περισσότερο στα επιμέρους σκέλη της αδειοδοτικής διαδικασίας των έργων Α.Π.Ε. για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας θα αντιληφθεί ότι πρόκειται για μία σύνθετη διαδικασία, η οποία περιλαμβάνει διακριτά στάδια αξιολόγησης και έγκρισης, στα οποία εμπλέκονται διαφορετικές διοικητικές αρχές και φορείς, η αρμοδιότητα των οποίων καθορίζεται αναλόγως με το είδος και το στάδιο ανάπτυξης του εκάστοτε επενδυτικού σχεδίου.

Λεπτομερέστερα η όλη διαδικασία κάνει την εκκίνησή της με το 1^ο στάδιο, κατά το οποίο γίνεται η χορήγηση βεβαίωσης παραγωγού ή άδειας παραγωγής για την οποία αρμόδια υπηρεσία είναι η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ). Η βεβαίωση αυτή δίνεται κατά την περίπτωση τήρησης των προσδιορισμένων κριτηρίων που άπτονται της σκοπιμότητας ανάπτυξης ενός έργου με συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά. Στην περίπτωση χορήγησης αυτής, δεν συνεπάγεται ότι το έργο θα αδειοδοτηθεί στα επόμενα στάδια ή ότι θα υλοποιηθεί, καθώς αφενός ενδέχεται να ανακύψουν σημαντικά περιβαλλοντικά ζητήματα, αφετέρου ο κάτοχος της άδειας λαμβάνει την τελική επενδυτική απόφαση, σταθμίζοντας τα σχετικά κόστη και τα επιδιωκόμενα οφέλη σε μεταγενέστερο χρονικό σημείο.

Μιας και η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας δεν συνιστά περιβαλλοντική αρχή και δεν έχει αρμοδιότητες ερμηνείας και εφαρμογής της περιβαλλοντικής νομοθεσίας η διαδικασία περνά στο 2^ο στάδιο στο οποίο γίνεται η χορήγηση απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για την οποία αρμόδια υπηρεσία είναι η Αποκεντρωμένη Διοίκηση ή Περιφέρεια που

ανήκει το έργο ή το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ). Το στάδιο αυτό είναι το πλέον κρίσιμο για την διαδικασία αδειοδότησης ενός έργου Α.Π.Ε. καθώς ελέγχονται ενδελεχώς οι πάσης φύσεως περιβαλλοντικές επιπτώσεις του έργου και εν τέλει κρίνεται το ουσιαστικά εφικτό της υλοποίησής του. Για την εκκίνηση του συγκεκριμένου σταδίου ο εκάστοτε επενδυτής θα πρέπει να υποβάλλει μία μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Το στάδιο αυτό είναι αρκετά χρονοβόρο για την υλοποίησή του καθώς απαιτείται ενδελεχής εξέταση του φακέλου του έργου από διάφορες αρχές με σκοπό την συλλογή ενός σημαντικού αριθμού εγκρίσεων.

Ένα εξαιρετικά κρίσιμο στάδιο είναι το στάδιο 3 κατά το οποίο γίνεται η χορήγηση οριστικής προσφοράς σύνδεσης από την αρμόδια υπηρεσία που είναι ο ΑΔΜΗΕ/ΔΕΔΔΗΕ. Στο στάδιο αυτό σημαντική παράμετρος που εξετάζεται είναι ο κορεσμός του ηλεκτρικού δικτύου καθώς και το κόστος σύνδεσης το οποίο επωμίζεται ο επενδυτής του εν λόγω έργου καθώς δεδομένης της κατάστασης ίσως απαιτούνται σημαντικές επενδύσεις οι οποίες δύναται να λειτουργήσουν αποτρεπτικά.

Στο 4^ο στάδιο σειρά παίρνει η χορήγηση άδειας εγκατάστασης για την οποία αρμόδια υπηρεσία είναι η αποκεντρωμένη διοίκηση ή περιφέρεια που ανήκει το έργο ή το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ).

Στο επόμενο στάδιο (στάδιο 5) γίνεται λόγος για την πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας και την συμμετοχή στην αγορά, όπου πραγματοποιείται σύναψη σύμβασης με ΑΠΕΕΠ/ΔΕΔΔΗΕ και προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας/Φορείς Σωρευτικής Εκπροσώπησης (ΦΟΣΕ) ΑΠΕ και τέλος στο 6^ο στάδιο δίδεται η χορήγηση άδειας λειτουργίας με αρμόδια υπηρεσία την αποκεντρωμένη διοίκηση ή περιφέρεια που ανήκει το έργο ή το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) και μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής και σύνδεσης του σταθμού και μετά το ικανοποιητικό πέρας της δοκιμαστικής λειτουργίας του.

Περισσότερες πληροφορίες και αναρτήσεις για την πορεία αδειοδότησης και τα μητρώα αδειών δίδονται στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΝ:
<https://ypen.gov.gr/energeia/ape/adeiodotisi/>

3.5 ΘΕΣΜΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.)

Το Κ.Α.Π.Ε. ιδρύθηκε τον Σεπτέμβριο του 1987 βάσει του Προεδρικού Διατάγματος 375/87 «ίδρυση Νομικού Προσώπου Ιδιωτικού Δικαίου με την επωνυμία Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» και σκοπός του είναι η προώθηση των εφαρμογών Α.Π.Ε., της ορθολογικής χρήσης της ενέργειας και της εξοικονόμησης ενέργειας σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, καθώς και η κάθε είδους υποστήριξη δραστηριοτήτων (τεχνολογικών, ερευνητικών, συμβουλευτικών, επενδυτικών) στους παραπάνω τομείς, με γνώμονα τη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης στην αλυσίδα παραγωγή/μεταφορά/χρήση της ενέργειας.

Κύριοι στόχοι δράσης του είναι η λειτουργία του ως ερευνητικό και τεχνολογικό κέντρο όπου θα αναπτύσσεται η εφαρμοσμένη έρευνα για νέες ενεργειακές τεχνολογίες και η τεχνική υποστήριξη της αγοράς για την διείσδυση και εφαρμογή των νέων ενεργειακών τεχνολογιών.

Περισσότερα για τη δράση του στην ιστοσελίδα: <http://www.cres.gr/cres/index.html>

Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (Ρ.Α.Ε.)

Η Ρ.Α.Ε. συστάθηκε με το Νόμο 2773/1999 «Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας-Ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις», «...στο πλαίσιο εναρμόνισης με τις Οδηγίες 2003/54/ΕΚ και 2003/55/ΕΚ για τον ηλεκτρισμό και το φυσικό αέριο, με κύρια αρμοδιότητά της να εποπτεύει την εγχώρια αγορά ενέργειας, σε όλους τους τομείς της, εισηγούμενη προς τους αρμόδιους φορείς της Πολιτείας και λαμβάνοντας η ίδια μέτρα για την επίτευξη του στόχου της απελευθέρωσης των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.»

Σύμφωνα με τον Νόμο 4001/2011 «Αρμοδιότητες της ΡΑΕ», οι αρμοδιότητες που έχει αναλάβει η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας αφορούν την:

- Παρακολούθηση και εποπτεία της αγοράς ενέργειας
- Προστασία των καταναλωτών
- Παρακολούθηση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού της χώρας
- Χορήγηση αδειών
- Εποπτεία επί των Ανεξάρτητων Διαχειριστών Μεταφοράς
- Έγκριση τιμολογίων μη ανταγωνιστικών δραστηριοτήτων
- Χορήγηση εξαίρεσης από υποχρεώσεις παροχής πρόσβασης τρίτων
- Παρακολούθηση πρόσβασης στις ενεργειακές διασυνδέσεις
- Λήψη ρυθμιστικών μέτρων για την εύρυθμη λειτουργία των ενεργειακών αγορών

Περισσότερα για τη δράση της στην ιστοσελίδα: <https://www.rae.gr/>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΠΕ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

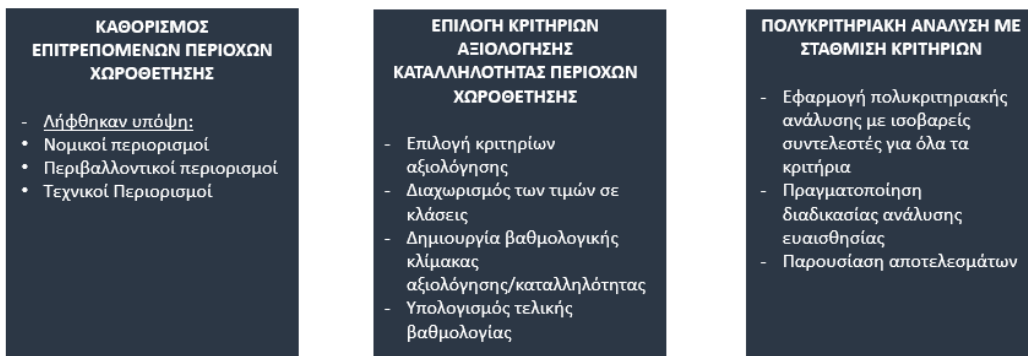
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών ως κατάλληλο εργαλείο για την μελέτη χωροθέτησης, με σύντομη αναφορά στο λογισμικό του G.I.S. που χρησιμοποιήθηκε κατά την σύνταξη της παρούσας εργασίας. Έπειτα γίνεται η περιγραφή του μοντέλου που εφαρμόστηκε στην περιοχή μελέτης για την εύρεση των βέλτιστων θέσεων διαστασιολόγησης και χωροθέτησης τόσο για τα αιολικά όσο και για τα φωτοβολταϊκά συστήματα.

Η εύρεση κατάλληλων θέσεων χωροθέτησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας είναι ένα ζήτημα το οποίο έχει απασχολήσει αρκετά την επιστημονική κοινότητα, με αποτέλεσμα την ύπαρξη πληθώρας σχετικής βιβλιογραφίας. Η διαδικασία χωροθέτησης τέτοιων έργων αποτελεί σύνθετο πρόβλημα, η επίλυση του οποίου ενέχει αρκετές φορές τον κίνδυνο σύγκρουσης πολλών και διαφορετικών παραγόντων, παρόλα αυτά με μοναδικό σκοπό την οικονομική αποδοτικότητα του έργου με την ταυτόχρονη τήρηση όλων των κανονισμών για την προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.

Η μεθοδολογία, η οποία προτείνεται μέσω της παρούσας εργασίας δημιουργεί μία σύνδεση μεταξύ των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και της διαδικασίας της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αρχικά η αναζήτηση των προς αξιολόγηση περιοχών για την χωροθέτηση εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, διαδικασία η οποία στηρίζεται στα ισχύοντα νομοθετήματα που διέπουν τη χώρα. Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται με την χρήση της πλατφόρμας G.I.S. και το πρόγραμμα ArcMap 10.5. Στην συνέχεια τα κριτήρια και οι περιορισμοί που εξάγονται από τη νομοθεσία και αφορούν περιβαλλοντικούς, αισθητικούς αλλά και τεχνοοικονομικούς παράγοντες διαχωρίζονται σε κλάσεις, ώστε να εφαρμοστεί μία κλίμακα αξιολόγησης, τελική βαθμολογία της οποίας αφορά τα συνολικά τελικά αποτελέσματα.

Τέλος, πραγματοποιείται η διαδικασία της ανάλυσης ευαισθησίας, η οποία θα ελέγξει το κατά πόσο τα αποτελέσματα που παρήχθησαν είναι σταθερά έναντι των κριτηρίων που ελήφθησαν υπόψη.



Εικόνα 6: Μεθοδολογικό σχήμα χωροθέτησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφορίας και Μεθόδου Πολυκριτηριακής Ανάλυσης

Η μεθοδολογία αναπτύσσεται όπως παρουσιάζεται και στο άνωθεν αναρτημένο διάγραμμα σε τρία βασικά στάδια τα οποία αναλύονται ακολούθως:

ΣΤΑΔΙΟ 1

Σε αυτό το στάδιο γίνεται η αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στην περιφέρεια της Ηπείρου. Έπειτα γίνεται η επιλογή των επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης αιολικών και φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων με την εισαγωγή των νομικών, περιβαλλοντικών και τεχνικών περιορισμών.

ΣΤΑΔΙΟ 2

Στο παρόν στάδιο πραγματοποιείται η επιλογή των κριτηρίων αξιολόγησης για τα αιολικά και τα φωτοβολταϊκά ξεχωριστά και έπειτα διαχωρίζονται σε κλάσεις τιμών εφαρμόζοντας μία κλίμακα αξιολόγησης, ώστε να προκύψουν τα τελικά αποτελέσματα.

ΣΤΑΔΙΟ 3

Στο τελευταίο στάδιο εφαρμόζεται η διαδικασία της πολυκριτηριακής ανάλυσης, στην οποία γίνεται συνδυασμός των αποτελεσμάτων των δύο προηγούμενων σταδίων. Με τον τρόπο αυτό γίνεται η αξιολόγηση του βαθμού καταλληλότητας των επιτρεπόμενων για χωροθέτηση έργων Α.Π.Ε. περιοχών που προέκυψαν.

Όπως αναφέρεται και στο παραπάνω διάγραμμα η μέθοδος της πολυκριτηριακής ανάλυσης που επιλέχθηκε γίνεται με ισοβαρή στάθμιση όλων των κριτηρίων. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται ο έλεγχος των εξαχθέντων αποτελεσμάτων και της επιρροής κάθε κριτηρίου στα τελικά αποτελέσματα.

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την προοπτική χωροθέτησης εγκαταστάσεων Α.Π.Ε. σε ένα αρκετά διευρυμένο πλαίσιο (κλίμακα Περιφέρειας), με αποτέλεσμα να έχει έναν πιο γενικευμένο χαρακτήρα, πράγμα που δικαιολογεί και την ισοβαρή στάθμιση των κριτηρίων που παίρνουν μέρος.

Για την ανάδειξη επιρροής των κριτηρίων, όπως θα παρουσιαστεί και σε επόμενα κεφάλαια για τα αιολικά και φωτοβολταϊκά συστήματα ξεχωριστά, η σύγκριση των αποτελεσμάτων της πολυκριτηριακής ανάλυσης και της ανάλυσης ευαισθησίας γίνεται χωριστά για τα τεχνικά και για τα περιβαλλοντικά κριτήρια.

Ως περιβαλλοντικά κριτήρια τίθενται τα εξής:

- Κριτήριο υψομέτρου
- Κριτήριο απόστασης από τους οικισμούς
- Κριτήριο απόστασης από λίμνες, υδροτόπους, περιοχές του Natura 2000
- Κριτήριο απόστασης από την ακτογραμμή και τα ποτάμια

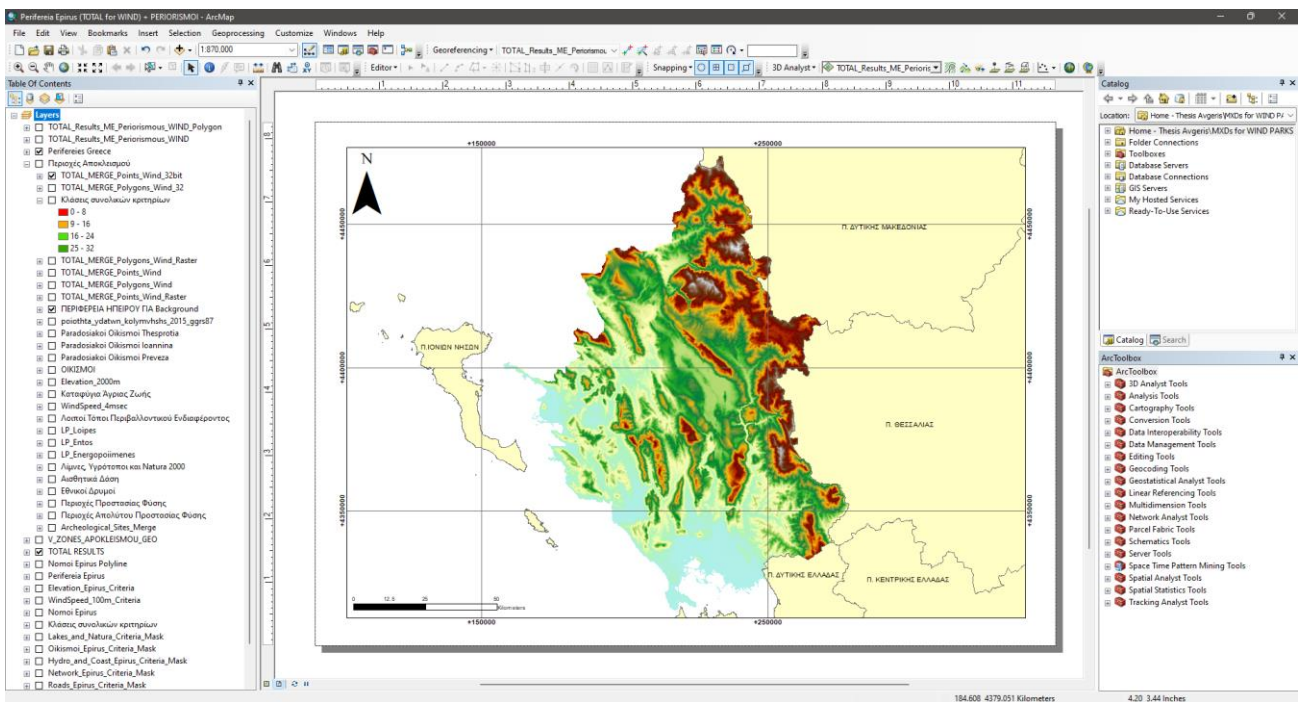
Ως τεχνικά κριτήρια τίθενται τα εξής:

- Κριτήριο του αιολικού και ηλιακού δυναμικού
- Κριτήριο της κλίσης του εδάφους
- Κριτήριο απόστασης από το οδικό δίκτυο
- Κριτήριο απόστασης από το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας

4.2 Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών αποτελούν ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο εργαλείο χωροθέτησης που έχει δράση σε διάφορες εφαρμογές. Μέσω αυτών δύναται να ποσοτικοποιηθεί και να απεικονιστεί η επίδραση διαφόρων παραγόντων/κριτηρίων σε οποιοδήποτε μοντέλο χωροθέτησης. Όπως είναι αναμενόμενο, δημοφιλής τομέας, στον οποίο έχει εφαρμοστεί η παραπάνω έρευνα, είναι αυτός της χωροθέτησης έργων εκμετάλλευσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα εργασία έγινε με την χρήση του ArcGIS 10.5 ως βασικό εργαλείο, το οποίο παρέχει τη δυνατότητα της ανάλυσης των χωρικών δεδομένων για την δημιουργία θεματικών χαρτών. Πέραν αυτού το συγκεκριμένο εργαλείο περιλαμβάνει και μία πληθώρα από ισχυρά εργαλεία εξειδικευμένων γεωγραφικών αναλύσεων, αλγορίθμων επεξεργασίας γεωαναφοράς, παραγωγής στατιστικών δεδομένων και άλλα, τα οποία μπορούν να αποτελέσουν δίοδο για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων διαχείρισης και σχεδιασμού.



Εικόνα 7: Το περιβάλλον του ArcMap10 κατά την έρευνα στην Περιφέρεια Ηπείρου

Ακόμη, το ArcGis δίνει την δυνατότητα εισαγωγής, επεξεργασίας και εξαγωγής διαφόρων τύπων δεδομένων, όπως τα raster και τα vector, τα οποία αποτελούν πλεγματικά ή διανυσματικά δεδομένα αντίστοιχα.

Μετά το πέρας της εργασίας το πρόγραμμα δίνει την επιλογή της εξαγωγής των αποτελεσμάτων σε μορφή χαρτών σε επιθυμητή ποιότητα και σε επιθυμητό τύπο αρχείου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η υφιστάμενη κατάσταση σε μία περιοχή μελέτης, όταν πρόκειται για χρήση της σε μεθοδολογία χωροθέτησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας είναι άκρως σημαντική, καθώς αυτή είναι η αρχή όλων όσων πρόκειται να επακολουθήσουν κατά την επεξεργασία των δεδομένων και της κριτηριοποίησής τους. Η υφιστάμενη κατάσταση λοιπόν, όταν η χωροθέτηση γίνεται με την χρήση πλατφόρμας Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (Σ.Γ.Π.), αποτυπώνεται σε αυτή με δεδομένα, των οποίων η μορφή είναι συμβατή με την εκάστοτε πλατφόρμα και μάλιστα να έχουν και ικανοποιητική ακρίβεια, έτσι ώστε να έχει σωστό αντίκρισμα το όποιο αποτέλεσμα εξέλθει έπειτα της μοντελοποίησης και της εξαγωγής συμπερασμάτων.

Πηγές τέτοιου είδους πληροφορίας, αποτελούν κάποιες ανοιχτές ελληνικές ή διεθνείς βάσεις δεδομένων, όπως για παράδειγμα η γεω-βιβλιοθήκη του Υ.Π.ΕΝ., από τις οποίες η πληροφορία μπορεί να εξαχθεί και να χρησιμοποιηθεί αυτούσια σαν δεδομένο στην πλατφόρμα των Σ.Γ.Π.. Άλλες πηγές, μπορούν να αποτελέσουν χάρτες του περιφερειακού πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης, είτε και ακόμη χάρτες που βρίσκονται αναρτημένοι στο διαδίκτυο. Οι τελευταίες, για να αξιοποιηθούν σαν δεδομένα θα πρέπει να προηγηθεί η διαδικασία της ψηφιοποίησης, ενέργεια η οποία γίνεται από τον ίδιο τον χρήστη, με σκοπό την μετατροπή της εικονικής πληροφορίας, σε δεδομένο αξιοποιήσιμο από την πλατφόρμα.

Τελικός στόχος όλων των παραπάνω, είναι η κριτηριοποίηση των δεδομένων και η μοντελοποίηση της χωροθέτησης να πλησιάζει σε μέγιστο βαθμό την αποτύπωση της πραγματικότητας και να ανταποκρίνεται στους περιορισμούς και τα όρια που θέτει η νομοθεσία.

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται όλα τα δεδομένα που εισήχθησαν στην πλατφόρμα για την μεθοδολογία χωροθέτησης:

Πίνακας 6: Δεδομένα εισόδου στην πλατφόρμα Σ.Γ.Π. για την μεθοδολογία χωροθέτησης

| Κατηγορία | Δεδομένα | Τύπος Δεδομένου | Πηγή |
|-------------------------------|---|-----------------|---|
| Διοικητικά Όρια | Περιφέρειες | Polygon | http://geodata.gov.gr/ |
| | Περιφερειακές Ενότητες | Polygon-Linear | http://geodata.gov.gr/ |
| | Καλλικρατικοί Δήμοι | Polygon-Linear | http://geodata.gov.gr/ |
| Οικισμοί | Πόλεις | Points | http://geodata.gov.gr/ |
| | Οικισμοί | Points | http://geodata.gov.gr/ |
| | Παραδοσιακοί Οικισμοί | Points | Προσωπική Ψηφιοποίηση |
| Υποδομές | Οδικό Δίκτυο | Linear | http://geodata.gov.gr/ , Προσωπική Ψηφιοποίηση |
| | Αερολιμένες | Points | http://geodata.gov.gr/ |
| | Ηλεκτρικό Δίκτυο Μεταφοράς και Διανομής Ενέργειας | Linear | https://www.admie.gr/systema/perigrافي/hartis-grammon , Προσωπική Ψηφιοποίηση |
| Αρχαιολογικοί Χώροι | Αρχαιολογικές Περιοχές | Points | https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/ |
| | Περιοχές UNESCO | Polygon | http://www.eea.europa.eu/ |
| Περιβαλλοντικά Δεδομένα | Natura 2000 | Polygon | http://geodata.gov.gr/ |
| | Εθνικοί Δρυμοί | Polygon | http://www.eea.europa.eu/ |
| | Καταφύγια Άγριας Ζωής | Polygon | http://www.eea.europa.eu/ |
| | Περιοχές Προστασίας της Φύσης | Polygon | http://www.eea.europa.eu/ |
| | Εθνικά Πάρκα | Polygon | http://www.eea.europa.eu/ |
| | Αισθητικά Δάση | Polygon | http://www.eea.europa.eu/ |
| | Ακτές Παρακολούθησης Υ.Π.ΕΝ. | Points | http://geodata.gov.gr/ |
| Υδάτινα Σώματα | Υδρογραφικό Δίκτυο | Linear | http://geodata.gov.gr/ |
| | Λίμνες - Ταμιευτήρες | Polygon | http://geodata.gov.gr/ |
| Χρήσεις Γης | Corine 2000 | Raster | http://geodata.gov.gr/ |
| | Λατομικές Ζώνες | Polygon | http://www.latomet.gr/ |
| Μορφολογικά Δεδομένα | Ανάγλυφο Περιοχής (DEM) | Raster | https://land.copernicus.eu/ |
| Αιολικό Δυναμικό | Μέση Ετήσια Ταχύτητα Ανέμου | Raster | http://www.rae.gr/geo/ |
| Υφιστάμενες Εγκαταστάσεις ΑΠΕ | Φωτοβολταϊκές Εγκαταστάσεις | Polygon | http://www.rae.gr/geo/ |
| | Αιολικές Εγκαταστάσεις | Polygon | http://www.rae.gr/geo/ |

Άξιο λόγου και επισημάνσεως, είναι το γεγονός ότι παρά την μακροσκοπική κλίμακα που χρησιμοποιείται στην μελέτη, η αλληλοεπικάλυψη κάποιων από τους περιορισμούς και των κριτηρίων δεν επηρεάζει την ακρίβεια των εξερχόμενων αποτελεσμάτων.

Στις επόμενες παραγράφους της συγκεκριμένης ενότητας, που αφορά την υφιστάμενη κατάσταση, θα αναλυθούν κάποια από τα χαρακτηριστικά της Περιφέρειας, δεδομένα τα οποία επιλέχθηκαν προσεκτικά από αξιόπιστες πηγές, όπως αναγράφονται και στον άνωθεν αναρτημένο πίνακα.

5.2 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η Περιφέρεια της Ηπείρου παρουσιάζει ιδιαιτερότητα στην μορφολογία της. Καταλαμβάνει το Δυτικό τμήμα του ηπειρωτικού κορμού της Ελλάδας και έχει έκταση **9.203 km²**, που σε αντιστοιχία με την συνολική έκταση της χώρας αποτελεί το 9,7%. Η Περιφέρεια Ηπείρου αποτελείται από τους Νομούς:

- Άρτας με έδρα την Άρτα,
- Θεσπρωτίας με έδρα την Ηγουμενίτσα,
- Ιωαννίνων με έδρα τα Ιωάννινα,
- Πρέβεζας με έδρα την Πρέβεζα

Η γεωμορφολογία της Περιφέρειας Ηπείρου χαρακτηρίζεται από ένα έντονο ορεινό ανάγλυφο και αφθονία επιφανειακών υδάτων, που έχουν σαν αποτέλεσμα ένα πλούσιο φυσικό περιβάλλον, σπάνια χλωρίδα και πανίδα και σπάνια φυσική ομορφιά. Το παραλιακό μέτωπο της είναι εκτεταμένο, στο οποίο βρέχονται οι 3 από τους 4 νομούς της. Οι ορεινές εκτάσεις της καλύπτουν περί το 75% της συνολικής έκτασής της, καθώς επίσης περίπου το 33% του πληθυσμού κατοικεί σε αυτές.

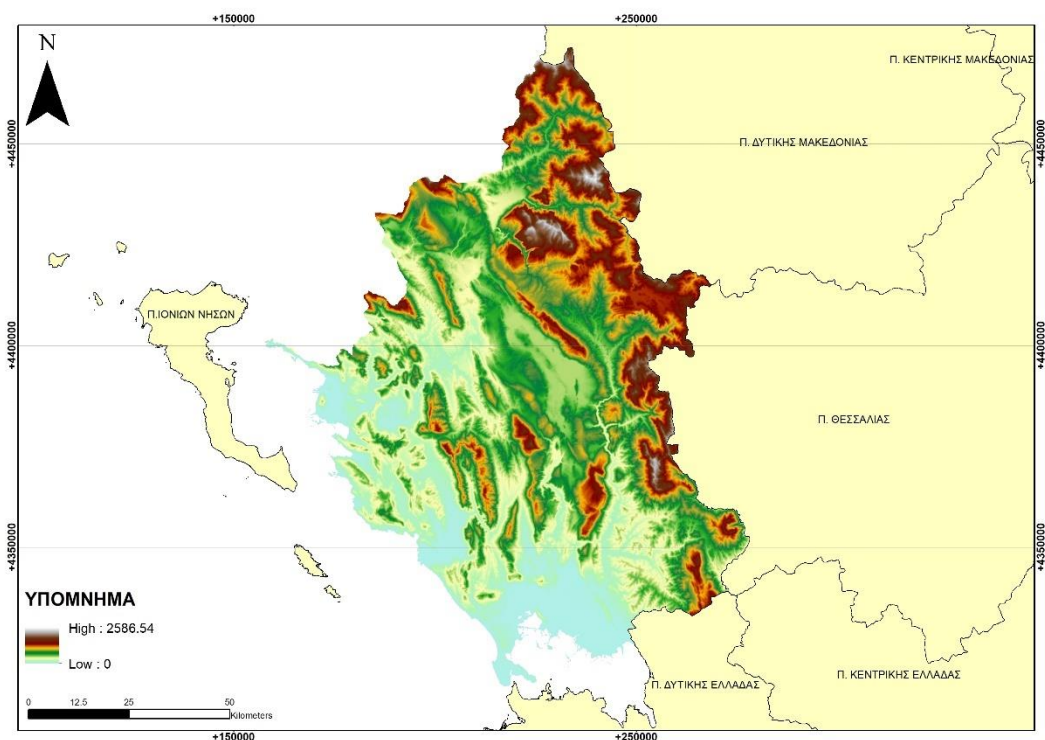
Η Περιφέρεια Ηπείρου αποτελείται από 4 βασικές ζώνες:

- **1^η ΖΩΝΗ:** Η ζώνη των ορεινών όγκων που εκτείνεται κατά μήκος του ανατολικού ορίου της Περιφέρειας στους νομούς Άρτας (κεντρικά και νότια Τζουμέρκα) και Ιωαννίνων (Ζαγόρι, Μέτσοβο, Κόνιτσα, βόρεια Τζουμέρκα). Η ζώνη αυτή παρουσιάζει σημαντικές δυνατότητες τουριστικής ανάπτυξης, βάσει των συγκριτικών πλεονεκτημάτων που διαθέτει.
- **2^η ΖΩΝΗ:** Η ζώνη της γεωργικής γης, η οποία έχει δυνατότητες υψηλής αποδοτικότητας. Η ζώνη αυτή τοποθετείται στο νοτιοδυτικό τμήμα της Περιφέρειας (τμήματα των νομών Πρέβεζας και Άρτας) και σε αυτήν συγκεντρώνεται το μεγαλύτερο μέρος των αρδευτικών έργων.

- **3^η ΖΩΝΗ:** Η παράκτια ζώνη στους νομούς Πρέβεζας και Θεσπρωτίας, η οποία χαρακτηρίζεται από την έντονη τουριστική ανάπτυξη, τις θαλάσσιες μεταφορές και την αλιεία, και παρουσιάζει σημαντικές αναπτυξιακές δυνατότητες.
- **4^η ΖΩΝΗ:** Η ευρύτερη ζώνη των ορεινών και ημιορεινών περιοχών. Η συγκεκριμένη ζώνη είναι και η πιο εκτεταμένη και παρουσιάζει περιορισμένες αναπτυξιακές δυνατότητες λόγω της ορεινής ιδιότητας και της γεωγραφικής της απομόνωσης.

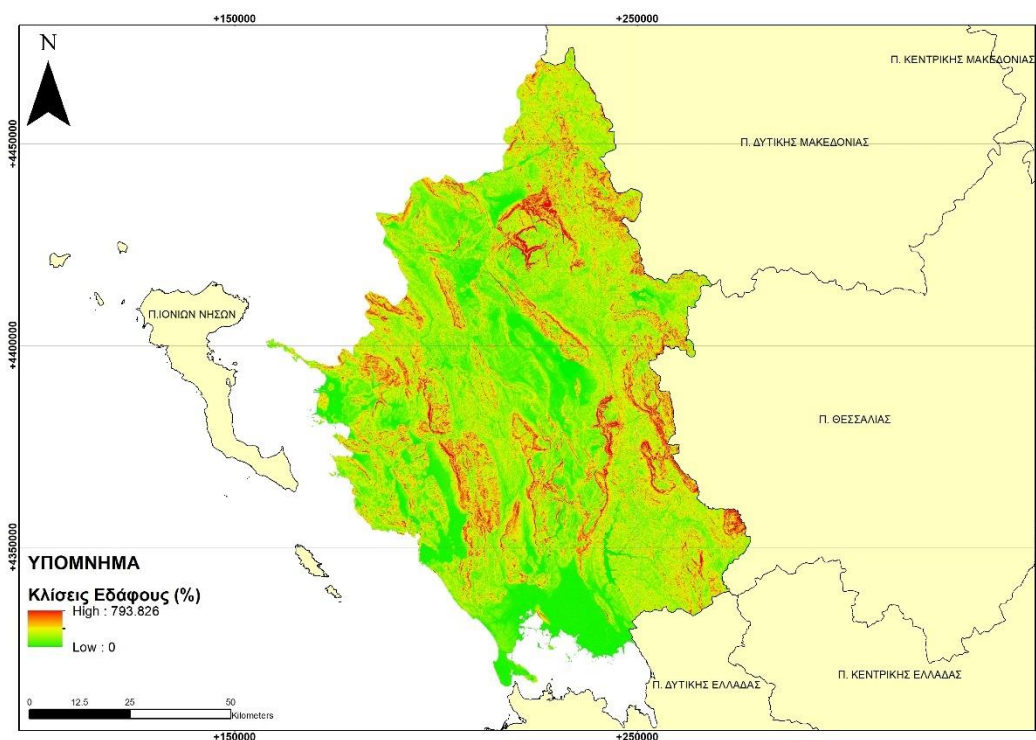
Η Περιφέρεια Ηπείρου γειτνιάζει βόρεια με την Αλβανία, ανατολικά με την Περιφέρεια της Θεσσαλίας και νότια με την Στερεά Ελλάδα, ενώ δυτικά έχει ως θαλάσσιο σύνορο το Ιόνιο Πέλαγος.

Η μορφολογία της περιοχής, όπως διακρίνεται, είναι πλεονεκτική τόσο για το αιολικό όσο και για το ηλιακό δυναμικό, με τα χαμηλά υψόμετρα να εκτείνονται στο νοτιοδυτικό τμήμα και τα υψηλά στο βορειοανατολικό τμήμα της Περιφέρειας.



Εικόνα 8: Υψομετρικός χάρτης της Περιφέρειας Ηπείρου

Όπως είναι αυτονόητο οι κλίσεις του εδάφους σε μία περιοχή μελέτης είναι καθοριστικές για την έδραση και εγκατάσταση αιολικών και φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων. Αυξήσεις των τιμών των κλίσεων παρατηρούνται στις περιοχές όπου υπάρχουν έντονες μεταβολές του υψομέτρου. Η μέση τιμή των κλίσεων της περιοχής είναι το 15.4%, ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι οι κλίσεις άνω του 30% θεωρούνται ως «απαγορευτικές» για την εγκατάσταση αιολικών και άνω του 15% για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών.



Εικόνα 9:Χάρτης κλίσεων εδάφους της Περιφέρειας Ηπείρου

Ο συγκεντρωτικός πίνακας χαρακτηρισμού της Περιφέρειας φαίνεται παρακάτω:

Πίνακας 7: Χαρακτηρισμός Περιφέρειας Ηπείρου βάσει κλίσεων

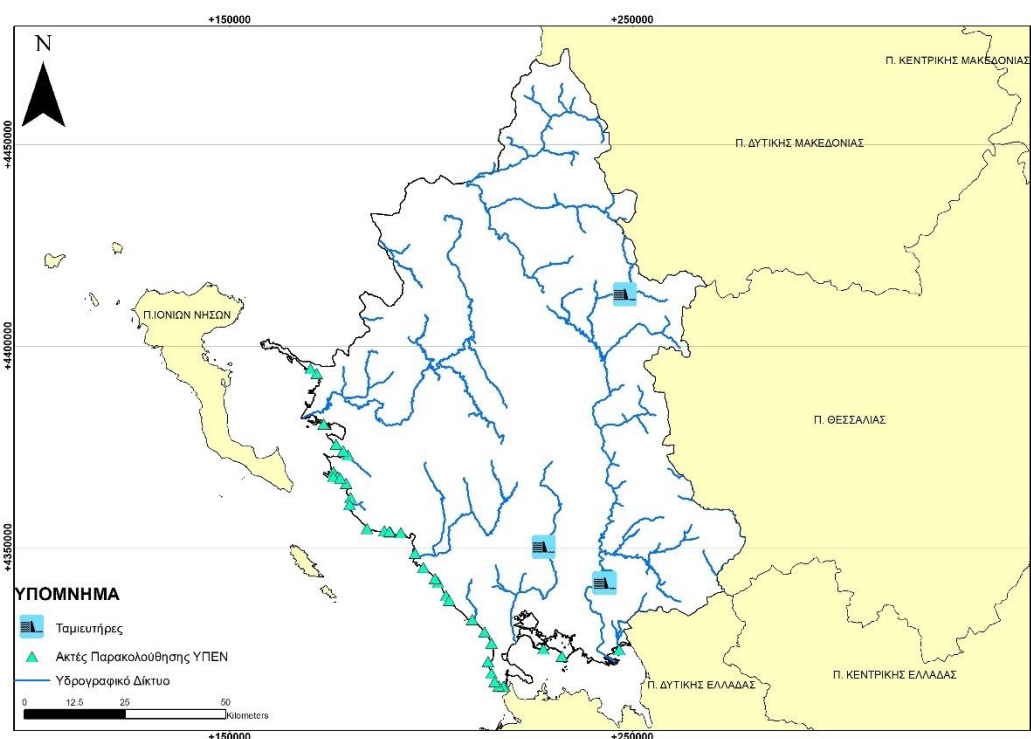
| | ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ | | | ΜΕΓΕΘΗ | |
|-------------------------|-------------|----------------|-------------|---------------------------|---------------|
| | Πεδινός (%) | Ημιορεινός (%) | Ορεινός (%) | Έκταση (km ²) | Συμμετοχή (%) |
| Περ. Ενότητα Ιωαννίνων | 3 | 12 | 85 | 4.998 | 54,5 |
| Περ. Ενότητα Θεσπρωτίας | 5 | 29 | 66 | 1.517 | 16,6 |
| Περ. Ενότητα Πρέβεζας | 33 | 20 | 47 | 1.036 | 11,3 |
| Περ. Ενότητα Άρτας | 24 | 10 | 66 | 1.609 | 17,6 |
| Περιφέρεια Ηπείρου | 11 | 15 | 74 | 9.162 | 100 |

5.3 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι κλιματολογικές συνθήκες στην Περιφέρεια Ηπείρου είναι ποικίλες λόγω του ποικίλου φυσικού περιβάλλοντος που συναντάται. Στις ηπειρωτικές περιοχές είναι χαρακτηριστικές οι συχνές βροχοπτώσεις και οι ήπιες θερμοκρασίες τους καλοκαιρινούς μήνες. Οι ορεινές περιοχές χαρακτηρίζονται από βαρείς χειμώνες με έντονες χιονοπτώσεις, χαμηλές θερμοκρασίες και ήπιες καλοκαιρινές θερμοκρασίες.

Σε γενικές γραμμές το καλοκαίρι είναι αρκετά ζεστό με σπάνιες βροχοπτώσεις, κυρίως τον Αύγουστο, ενώ ο χειμώνας είναι σχετικά ελαφρύς με θερμοκρασίες που σπάνια κυμαίνονται υπό του μηδενός. Το γεγονός αυτό κάνει την Ήπειρο δημοφιλή προορισμό καθόλη τη διάρκεια του έτους.

Συνέπεια του κλίματος και της γεωμορφολογίας της περιοχής είναι το σημαντικό υδρογραφικό δίκτυο που αναπτύσσεται επιφανειακά. Οι κυριότεροι ποταμοί είναι ο Αώος, ο Θύαμις, ο Αχέρωντας, ο Λούρος και ο Άραχθος, και σημαντικότερη λίμνη αυτή των Ιωαννίνων.



Εικόνα 10: Υδρογραφικό δίκτυο, ταμιευτήρες και ακτές παρακολούθησης ποιότητας υδάτων του ΥΠΕΝ

5.4 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

Στην Περιφέρεια Ηπείρου υπάρχει σημαντικός αριθμός ευαίσθητων και προστατευόμενων περιοχών, ως προς τα χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος που συνθέτουν την οικολογική και αισθητική της αξία.

Το Δίκτυο Natura 2000 αποτελεί ένα Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο περιοχών, οι οποίες φιλοξενούν φυσικούς τύπους ειδών που είναι σημαντικοί σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Το Δίκτυο Natura 2000 αποτελείται από δύο κατηγορίες περιοχών:

- τις «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» (Special Protection Areas - SPA)
- τους «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)» (Sites of Community Importance - SCI)

Οι ΖΕΠ, μετά τον χαρακτηρισμό τους από τα Κράτη Μέλη, εντάσσονται αυτόματα στο Δίκτυο Natura 2000. Η Ελλάδα έχει χαρακτηρίσει μέχρι σήμερα 202 ΖΕΠ. Οι περιοχές της Ελληνικής Επικράτειας που περιέχονται στον κατάλογο των ΤΚΣ χαρακτηρίζονται πλέον ως «Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ)» (Special Areas of Conservation – SAC).

Στην Περιφέρεια Ηπείρου έχουν χαρακτηριστεί 12 ΕΖΔ, 12 ΖΕΠ και 3 ΕΖΔ-ΖΕΠ, οι οποίες παρουσιάζονται ανά Περιφερειακή Ενότητα, στους πίνακες που ακολουθούν:

Πίνακας 8: Περιοχές ΖΕΠ – ΕΖΔ ΠΕ Άρτας

| ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΡΤΑΣ | | | |
|----------------------------|-----------|---|---------------------------|
| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ | ΟΝΟΜΑΣΙΑ | ΕΚΤΑΣΗ (km ²) |
| GR2110001 | ΕΖΔ | ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ, ΔΕΛΤΑ ΛΟΥΡΟΥ & ΑΡΑΧΘΟΥ (ΠΕΤΡΑ ΜΥΤΙΚΑΣ, ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ) | 287.87 |
| GR2110002 | ΕΖΔ | ΟΡΗ ΑΘΑΜΑΝΩΝ (ΝΕΡΑΙΔΑ) | 186.95 |
| GR2110004 | ΖΕΠ | ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ, ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΤΑΦΟΥΡΚΟ ΚΑΙ ΚΟΡΑΚΟΝΗΣΙΑ | 230.10 |
| GR2110006 | ΖΕΠ | ΚΟΙΛΑΔΑ ΑΧΕΛΩΟΥ ΚΑΙ ΟΡΗ ΒΑΛΤΟΥ | 467.37 |

Πίνακας 9: Περιοχές ΖΕΠ – ΕΖΔ ΠΕ Θεσπρωτίας

| ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ | | | |
|--|------------------|---|--------------------------------|
| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ | ΟΝΟΜΑΣΙΑ | ΕΚΤΑΣΗ (km²) |
| GR2120001 | ΕΖΔ | ΕΚΒΟΛΕΣ (ΔΕΛΤΑ) ΚΑΛΑΜΑ | 853.14 |
| GR2120002 | ΕΖΔ | ΕΛΟΣ ΚΑΛΟΔΙΚΙ | 7.86 |
| GR2120003 | ΕΖΔ | ΛΙΜΝΗ ΛΙΜΝΟΠΟΥΛΑ | 5.79 |
| GR2120004 | ΕΖΔ | ΣΤΕΝΑ ΚΑΛΑΜΑ | 18.20 |
| GR2120005 | ΖΕΠ | ΥΓΡΟΤΟΠΟΣ ΕΚΒΟΛΩΝ ΚΑΛΑΜΑ ΚΑΙ ΝΗΣΟΣ ΠΡΑΣΟΥΔΙ | 85.41 |
| GR2120006 | ΖΕΠ | ΕΛΗ ΚΑΛΟΔΙΚΙ, ΜΑΡΓΑΡΙΤΙ, ΚΑΡΤΕΡΙ & ΛΙΜΝΗ ΠΡΟΝΤΑΝΗ | 18.07 |
| GR2120007 | ΖΕΠ | ΣΤΕΝΑ ΠΑΡΑΚΑΛΑΜΟΥ | 34.82 |
| GR2120008 | ΖΕΠ | ΟΡΗ ΠΑΡΑΜΥΘΙΑΣ, ΣΤΕΝΑ ΚΑΛΑΜΑ ΚΑΙ ΣΤΕΝΑ ΑΧΕΡΟΝΤΑ | 116.91 |
| GR2120009 | ΖΕΠ | ΟΡΗ ΤΣΑΜΑΝΤΑ, ΦΙΛΙΑΤΩΝ, ΦΑΡΜΑΚΟΒΟΥΝΙ, ΜΕΓΑΛΗ ΡΑΧΗ | 198.54 |

Πίνακας 10: Περιοχές ΖΕΠ – ΕΖΔ ΠΕ Πρέβεζας

| ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΕΒΕΖΑΣ | | | |
|--------------------------------------|------------------|---|--------------------------------|
| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ | ΟΝΟΜΑΣΙΑ | ΕΚΤΑΣΗ (km²) |
| GR2140001 | ΕΖΔ | ΕΚΒΟΛΕΣ ΑΧΕΡΟΝΤΑ (ΑΠΟ ΓΛΩΣΣΑ ΕΩΣ ΑΛΩΝΑΚΙ) ΚΑΙ ΣΤΕΝΑ ΑΧΕΡΟΝΤΑ | 46.27 |
| GR2140003 | ΕΖΔ | ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΖΩΝΗ ΑΠΟ ΠΑΡΓΑ ΕΩΣ ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ (ΠΡΕΒΕΖΑ), ΑΚΡ. ΚΕΛΑΔΙΟ - ΑΓ.ΘΩΜΑΣ | 15.29 |

Πίνακας 11: Περιοχές ΖΕΠ – ΕΖΔ ΠΕ Ιωαννίνων

| ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ | | | |
|---------------------------------------|------------------|---|--------------------------------|
| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ | ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΟΠΟΥ | ΕΚΤΑΣΗ (km²) |
| GR2130001 | ΕΖΔ | ΕΘΝΙΚΟΣ ΔΡΥΜΟΣ ΒΙΚΟΥ ΑΩΟΥ | 127.94 |
| GR2130002 | ΕΖΔ - ΖΕΠ | ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΣΜΟΛΙΚΑΣ | 199.75 |
| GR2130004 | ΕΖΔ | ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΖΑΓΟΡΙΟΥ | 331.14 |
| GR2130005 | ΕΖΔ - ΖΕΠ | ΛΙΜΝΗ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ | 26.90 |
| GR2130006 | ΕΖΔ | ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΤΣΟΒΟΥ (ΑΝΗΛΙΟ - ΚΑΤΑΡΑ) | 73.28 |
| GR2130007 | ΕΖΔ - ΖΕΠ | ΟΡΟΣ ΛΑΚΜΟΣ (ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ) | 201.23 |
| GR2130008 | ΕΖΔ | ΟΡΟΣ ΜΙΤΣΙΚΕΛΙ | 84.35 |
| GR2130009 | ΖΕΠ | ΟΡΟΣ ΤΥΜΦΗ (ΓΚΑΜΗΛΑ) | 274.16 |
| GR2130010 | ΖΕΠ | ΟΡΟΣ ΔΟΥΣΚΟΝ, ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟ, ΔΑΣΟΣ ΜΕΡΟΠΗΣ, ΚΟΙΛΑΔΑ ΓΟΡΜΟΥ, ΛΙΜΝΗ ΔΕΛΒΙΝΑΚΙΟΥ | 174.09 |
| GR2130011 | ΖΕΠ | ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΖΑΓΟΡΙ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΟΡΟΥΣ ΜΙΤΣΙΚΕΛΙ | 534.07 |
| GR2130012 | ΖΕΠ | ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΟΛΗΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ | 224.59 |
| GR2130013 | ΖΕΠ | ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΘΑΜΑΝΙΚΩΝ ΟΡΕΩΝ | 652.36 |

Τα **Καταφύγια Άγριας Ζωής** μαζί με τις Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ) και τις Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) συνιστούν Περιοχές Προστασίας Οικοτόπων και Ειδών. Στην Περιφέρεια Ηπείρου έχουν χαρακτηριστεί ως καταφύγια άγριας ζωής, οι κάτωθι περιοχές:

Πίνακας 12: Καταφύγια άγριας ζωής Περιφέρειας Ηπείρου

| Α/Α | ΟΝΟΜΑΣΙΑ | ΚΩΔΙΚΟΣ |
|------------|--|----------------|
| 1 | Βουρκοπόταμος-Γαναδιό-Πύργος-Πυρσογιάννης | Κ161 |
| 2 | Πάδες | Κ172 |
| 3 | Χαράδρα Αώου (Κόνιτσας-Ελευθέρου- Πάπιγκου) | Κ175 |
| 4 | Πάπιγκο | Κ181 |
| 5 | Προσήλιο-Ρονίτσα (Δελβινακίου) | Κ193 |
| 6 | Άγ. Αθανάσιος-Σπιτούρα (Ασπραπαγγέλων-Ελάτης) | Κ209 |
| 7 | Παναγιά Κουρούζα- Μακραλέξη (Λάβδανης-Άγ. Μαρίνας) | Κ213 |
| 8 | Ραβενή-Μαλούνιο-Πέντε Εκκλησιές | Κ223 |
| 9 | Βαράθι (Μαυρουδίου-Νέας Σελεύκειας- Ηγουμενίτσας) | Κ237 |
| 10 | Παραμυθιά-Πετούσι-Άγ. Κυριακή | Κ239 |

| | | |
|----|---|------|
| 11 | Κουπάκια (Ελάφου-Άρδοσης-Ρωμανού- Δερβιζιανών) | K247 |
| 12 | Ζυγός (Μακρυνιάδας-Κάτω Καλεντίνης) | K258 |
| 13 | Βάλτος Καλοδικίου | K599 |
| 14 | Ηλιοχωρίου - Βρυσχωρίου Δήμου Τύμφης | K739 |
| 15 | Ανεμοράχη - Διστράτου Δήμου Αθαμανίας | K824 |
| 16 | Ιερά Μονή Ρουβέλιστας Δήμου Γεωργίου Καραϊσκάκη | K825 |
| 17 | Αθαμανίου - Θεοδωριάνων | K826 |
| 18 | Ανατολικά Τζουμέρκα Κοινότητας Θεοδωριάνων Δήμου Αθαμανίας | K827 |
| 19 | Κλειδιού - Σκουλικαριάς "Γαβρόγου" και "Τσούμενου" Δήμου Γεωργίου Καραϊσκάκη | K828 |
| 20 | Κρανιά - Μετζεβελιός Δήμου Πάργας | K829 |
| 21 | Αγίων Πάντων, Πλατάνου, Κοκκινολιθαρίου, Αγίου Νικολάου, Κάτω Ξεχώρου, Κεραμίτσας, Κρουονερίου Δήμου Φιλιατών | K830 |
| 22 | Προφήτης Ηλίας, Βρυσούλες, Στεφάνωμα Δάφνης Δήμου Φιλιατών | K831 |
| 23 | Αμπελώνας, Βαβουρίου, Μηλέας Δήμου Φιλιατών | K832 |
| 24 | Τούρλα - Μουγγίλα - Βορίλλα Δήμων Λούρου και Φαναρίων | K836 |
| 25 | Ζαλόγγου - Αβάσσου Δήμων Λούρου - Ζαλόγγου - Φαναρίου | K837 |
| 26 | Λεκατσά Δήμου Ζαλόγγου | K838 |
| 27 | Βατάτσα - Διβάρι - Όρμος Βάλτου - Δρέπανο Δήμου Ηγουμενίτσας | K906 |
| 28 | Αμμουδιάς - Βαλανιδοράχης - Λούτσας Δήμου Φαναρίου | K925 |
| 29 | Μεσούντα | K254 |
| 30 | Αετομηλίτσα | K589 |

Οι **Εθνικοί Δρυμοί** αποτελούν εκτάσεις με ιδιαίτερο οικολογικό και επιστημονικό ενδιαφέρον, στις περισσότερες από τις οποίες κυριαρχεί ο δασικός χαρακτήρας. Στην Περιφέρεια Ηπείρου απαντώνται δύο εθνικοί δρυμοί:

- ο Εθνικός Δρυμός Βίκου – Αώου, ο οποίος καταλαμβάνει συνολική έκταση 12.600 εκταρίων στο Ν. Ιωαννίνων.
- ο Εθνικός Δρυμός Πίνδου συνολικής έκτασης 6.927 εκταρίων, ο οποίος βρίσκεται εν μέρει στην Περιφέρεια Ηπείρου και συγκεκριμένα στο Ν. Ιωαννίνων, ενώ το μεγαλύτερο τμήμα του ανήκει στο Ν. Γρεβενών της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας.

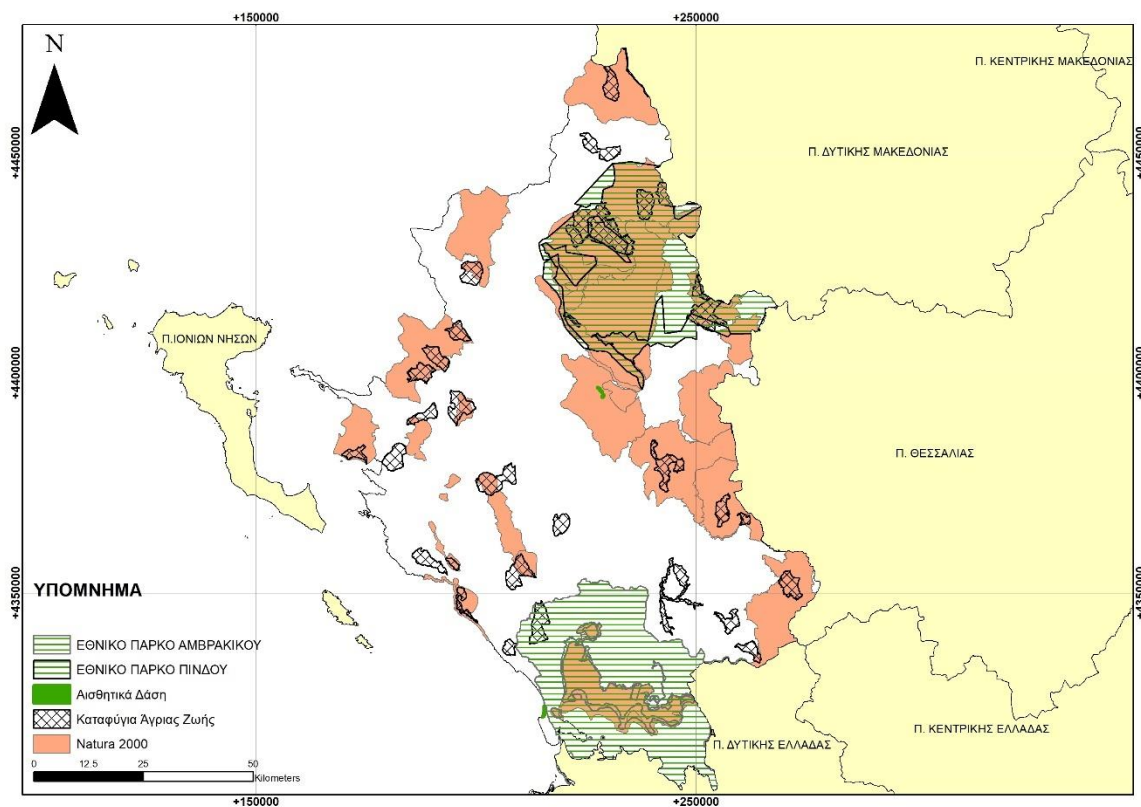
Στην Περιφέρεια Ηπείρου έχουν χαρακτηριστεί επίσης 3 περιοχές ως **Εθνικά Πάρκα**. Πιο συγκεκριμένα, έχουν θεσμοθετηθεί τα εξής:

- Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου (Εθνικών Δρυμών Βίκου – Αώου και Πίνδου)
- Εθνικό Πάρκο Τζουμέρκων- Περιστερίου και χαράδρας Αράχθου
- Εθνικό Πάρκο Υγροτόπων Αμβρακικού

Τα **Αισθητικά Δάση** έχουν θεσμοθετηθεί βάσει της δασικής νομοθεσίας και περιλαμβάνουν τοπία με ιδιαίτερο αισθητικό και οικολογικό ενδιαφέρον που έχουν σκοπό εκτός από την προστασία της φύσης να δώσουν την ευκαιρία στο κοινό να γνωρίσει και να απολαύσει το φυσικό περιβάλλον με διάφορες δραστηριότητες αναψυχής.

Στην Περιφέρεια Ηπείρου έχουν θεσμοθετηθεί ως αισθητικά δάση:

- Το περιαστικό δάσος των Ιωαννίνων. Πρόκειται για τεχνητό δάσος, ηλικίας 60-70 ετών και έκτασης 86 εκταρίων, το οποίο βρίσκεται στις παρυφές της πόλης των Ιωαννίνων.
- Το Παραλιακό Δάσος Νικοπόλεως Μύτικα Πρέβεζας (ΦΕΚ 183/Δ/1977). Πρόκειται για τεχνητό δάσος, με μικρή παρουσία δένδρων και θάμνων, έκτασης 66 εκταρίων, το οποίο γειτνιάζει με την αρχαία Νικόπολη.



Εικόνα 11: Περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος

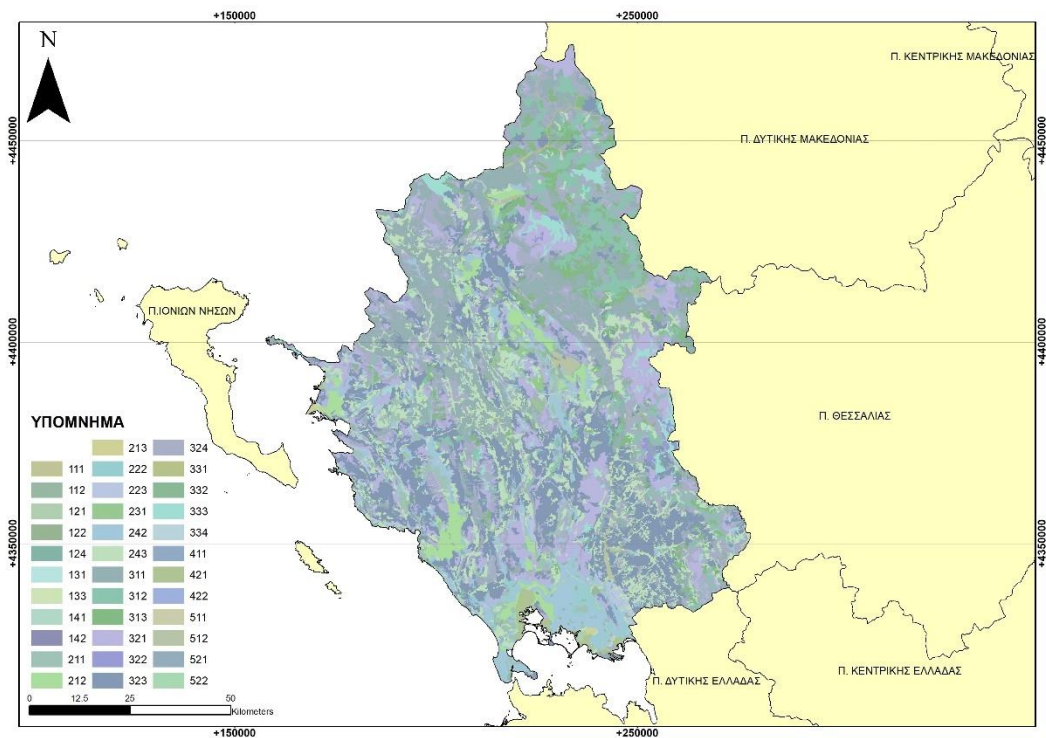
5.5 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

Στην Περιφέρεια Ηπείρου συναντώνται διαφόρων ειδών χρήσεις γης. Στο σύνολο της Περιφέρειας Ηπείρου κυριαρχούν απόλυτα τα δάση-ημιφυσικές εκτάσεις και ακολουθούν, με πολύ χαμηλότερο ποσοστό, οι γεωργικές περιοχές που καλύπτουν το ένα τέταρτο της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας. Οι υπόλοιπες χρήσεις δεν ξεπερνούν το 1,3%, γεγονός που υπογραμμίζει τον δασικό, γεωργοκτηνοτροφικό χαρακτήρα της Περιφέρειας και τη σχετικά περιορισμένη οικιστική ανάπτυξη.

Συνοπτικά οι χρήσεις γης που απαντώνται στη Περιφέρεια είναι οι εξής:

| Κωδικός | Περιγραφή |
|---------|---|
| 111 | Συνεχής Αστικός Ιστός |
| 112 | Ασυνεχής Αστικός Ιστός |
| 121 | Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες |
| 122 | Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα |
| 124 | Αεροδρόμια |
| 131 | Χώροι εξορύξεως ορυκτών |
| 133 | Χώροι οικοδόμησης |
| 141 | Περιοχές αστικού πρασίνου |
| 142 | Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής |
| 211 | Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη |
| 212 | Μόνιμα αρδευόμενη γη |
| 213 | Ορυζώνες |
| 222 | Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς |
| 223 | Ελαιώνες |
| 231 | Λιβάδια |
| 242 | Σύνθετες καλλιέργειες |
| 243 | Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης |
| 311 | Δάσος πλατύφυλλων |
| 312 | Δάσος κωνοφόρων |
| 313 | Μικτό δάσος |
| 321 | Φυσικοί βοσκότοποι |
| 322 | Θάμνοι και χερσότοποι |
| 323 | Σκληροφυλλική βλάστηση |
| 324 | Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις |
| 331 | Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές |
| 332 | Απογυμνωμένοι βράχοι |
| 333 | Εκτάσεις με αραιή βλάστηση |
| 334 | Αποτεφρωμένες εκτάσεις |
| 411 | Βάλτοι στην ενδοχώρα |
| 421 | Παραθαλάσσιοι βάλτοι |
| 422 | Αλυκές |
| 511 | Υδατορεύματα |
| 512 | Επιφάνειες στάσιμου ύδατος |
| 521 | Παράκτιες λιμνοθάλασσες |
| 522 | Εκβολές ποταμών |

Πίνακας 13: Χρήσεις γης Περιφέρειας Ηπείρου



Εικόνα 12: Χρήσεις γης στην Περιφέρεια Ηπείρου κατά Corine 2000

Η κατανομή των χρήσεων γης στην Περιφέρεια Ηπείρου γίνεται με τον εξής τρόπο:

| Περιφερειακή Ενότητα | Τεχνητές περιοχές | | Γεωργικές περιοχές | | Δάση-ημιφυσικές εκτάσεις | | Υδάτινες επιφάνειες | | Λίμνες-Υγρότοποι | | ΣΥΝΟΛΟ |
|----------------------|-------------------|------------|--------------------|-------------|--------------------------|-------------|---------------------|------------|------------------|------------|------------|
| | km ² | % | km ² | % | km ² | % | km ² | % | km ² | % | |
| Ιωαννίνων | 0.0626 | 1,2 | 0.8986 | 18 | 4.0033 | 80,1 | 0.0305 | 0,6 | 0.004 | 0,1 | 100 |
| Θεσπρωτίας | 0.0166 | 1,1 | 0.4205 | 27,8 | 1.9704 | 70,6 | 0.0019 | 0,1 | 0.006 | 0,4 | 100 |
| Πρέβεζας | 0.0183 | 1,8 | 0.4711 | 45,5 | 0.5228 | 50,6 | 0.0011 | 0,1 | 0.0208 | 2 | 100 |
| Άρτας | 0.0231 | 1,4 | 0.5239 | 32,6 | 0.9877 | 61,4 | 0.0344 | 2,2 | 0.0391 | 2,4 | 100 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 0.1206 | 1,3 | 2.3141 | 25,3 | 6.5842 | 71,9 | 0.0679 | 0,7 | 0.0699 | 0,8 | 100 |

Πίνακας 14: Κατανομή χρήσεων γης στην Περιφέρεια Ηπείρου

Η κατανομή των δασικών εκτάσεων στην Περιφέρεια Ηπείρου γίνεται με τον εξής τρόπο:

| Περιφερειακή Ενότητα | Έκταση (km ²) | Ποσοστό συμμετοχής |
|----------------------|---------------------------|--------------------|
| Ιωαννίνων | 1.857 | 37,1 |
| Θεσπρωτίας | 0.2298 | 15,2 |
| Πρέβεζας | 0.0481 | 4,6 |
| Άρτας | 0.1842 | 11,4 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 2.3191 | 25,3 |

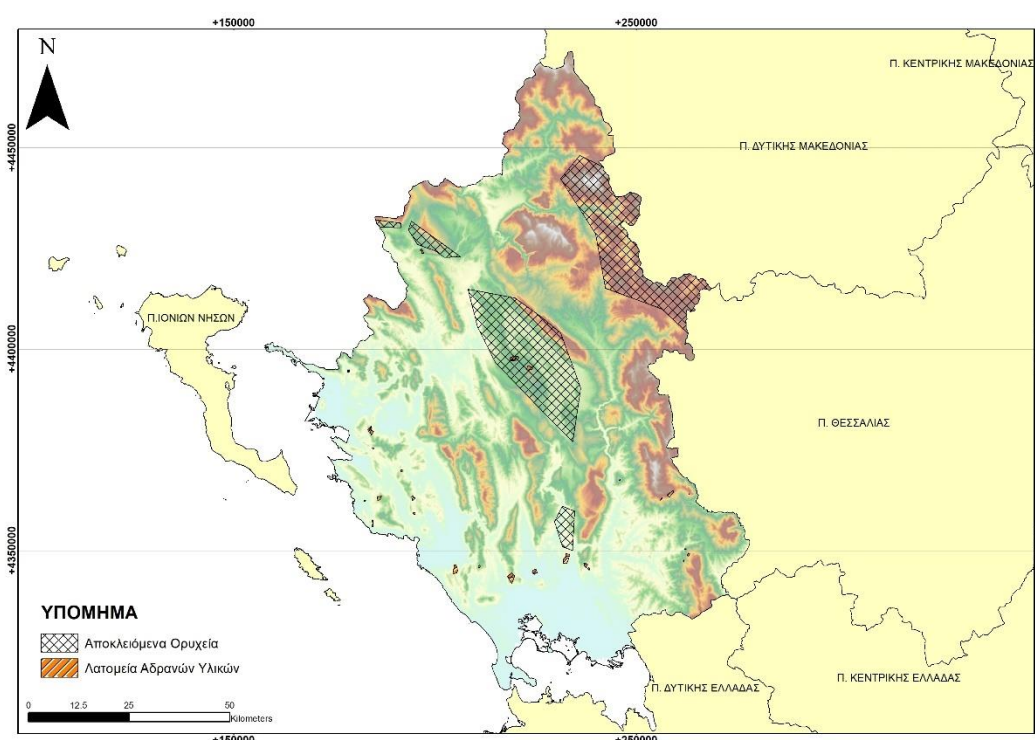
Πίνακας 15: Κατανομή δασικών εκτάσεων στην Περιφέρεια Ηπείρου

Η κατανομή των γεωργικών περιοχών στην Περιφέρεια Ηπείρου γίνεται με τον εξής τρόπο:

| Περιφερειακή Ενότητα | Αρόσιμη γη | | Μόνιμες καλλιέργειες | | Λιβάδια | | Ετερογενείς γεωργικές περιοχές | | Συμμετοχή |
|----------------------|-----------------|------|----------------------|-----|-----------------|-----|--------------------------------|------|-----------|
| | km ² | % | km ² | % | km ² | % | km ² | % | % |
| Ιωαννίνων | 0.1394 | 2,8 | - | - | 0.0507 | 1 | 0.7085 | 14,1 | 18 |
| Θεσπρωτίας | 0.1032 | 6,8 | 0.0167 | 1,1 | 0.006 | 0,4 | 0.2946 | 19,4 | 27,8 |
| Πρέβεζας | 0.1506 | 14,6 | 0.0486 | 4,7 | 0.0016 | 0,1 | 0.1703 | 26,1 | 45,5 |
| Άρτας | 0.0262 | 1,6 | 0.0819 | 5,1 | 0.0007 | 0 | 0.4151 | 25,8 | 32,6 |

Πίνακας 16: Κατανομή γεωργικών περιοχών στην Περιφέρεια Ηπείρου

Όσον αφορά τις λατομικές ζώνες της Περιφέρειας, από την διαδικτυακή πύλη ΛΑΤΟΜΕΤ της Γενικής Διεύθυνσης Φυσικού Πλούτου του ΥΠΕΝ δημιουργήθηκε ο χάρτης με χρήση των ανοιχτών δεδομένων της:



Εικόνα 13: Λατομικές ζώνες Περιφέρειας Ηπείρου

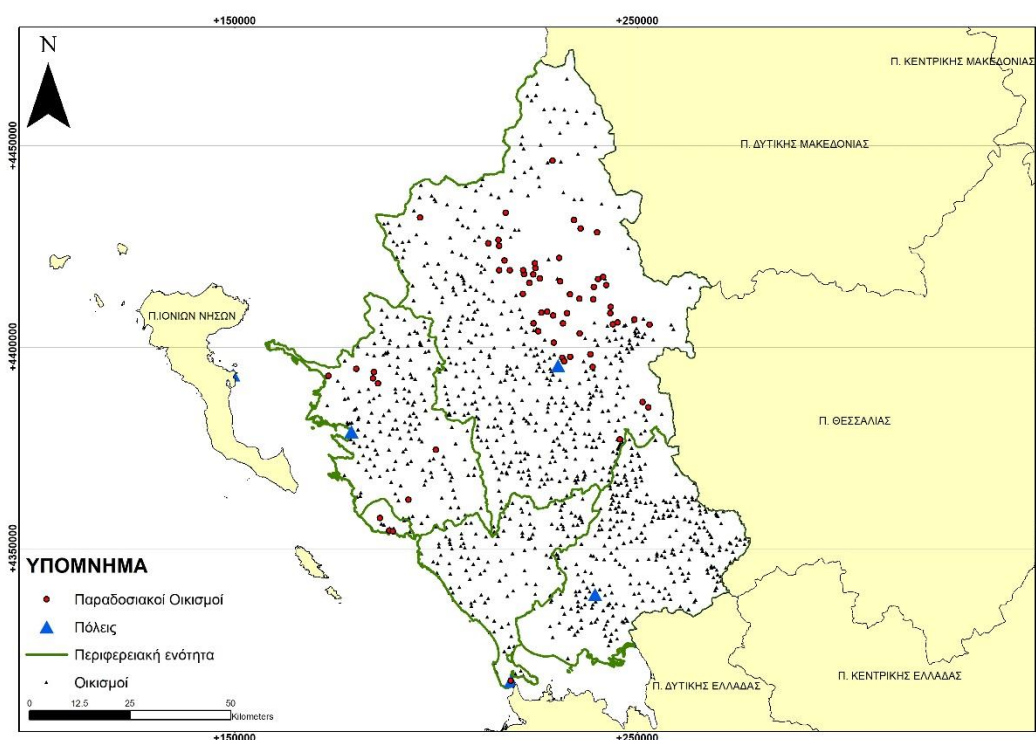
Όσον αφορά την χωροθέτηση εγκαταστάσεων Α.Π.Ε., οι λατομικές ζώνες αποτελούν χώρους ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, λόγω του ανενεργού τους χαρακτήρα, του ήδη υφιστάμενου οδικού δικτύου και της εξοάλυνσης των κλίσεων από την δραστηριότητα του λατομείου. Το ειδικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αιεφόρου ανάπτυξης ορίζει παρόλα αυτά τις λατομικές περιοχές ως ασύμβατες προς εγκατάσταση. Για τις λατομικές υπό λειτουργία επιφανειακές ζώνες ορίζει την ελάχιστη απόσταση των 500 μέτρων.

5.6 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ, ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ & ΟΙΚΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Η Περιφέρεια Ηπείρου αποτελεί το 3,1% του μόνιμου πληθυσμού της χώρας. Η περιφερειακή ενότητα Ιωαννίνων συγκεντρώνει το 49,7% του πληθυσμού της συνολικής Περιφέρειας, με επόμενη της περιφερειακή ενότητα Άρτας σε ποσοστό 20,1%, εν συνεχεία της Πρέβεζας με 17,1% και τέλος αυτή της Θεσπρωτίας με 12,9%.

| Περιγραφή | Μόνιμος Πληθυσμός | Ποσοστά (%) |
|---------------------------------|-------------------|-------------|
| Σύνολο Ελλάδας | 10.787.690 | |
| Περιφερειακή Ενότητα Ιωαννίνων | 167.400 | 49,7 |
| Περιφερειακή Ενότητα Άρτας | 67.870 | 20,1 |
| Περιφερειακή Ενότητα Πρέβεζας | 57.720 | 17,1 |
| Περιφερειακή Ενότητα Θεσπρωτίας | 43.660 | 12,9 |
| Περιφέρεια Ηπείρου | 336.650 | 3,1 |

Πίνακας 17: Κατανομή μόνιμου πληθυσμού στην Περιφέρεια Ηπείρου



Εικόνα 14: Οικισμοί και διοικητικά όρια της Περιφέρειας Ηπείρου

Από τα παραπάνω εξάγεται το συμπέρασμα ότι ο πληθυσμός της Ηπείρου εμφανίζει μεγάλη διασπορά. Παρόλα αυτά το μισό τμήμα του συνολικού πληθυσμού φαίνεται να είναι συγκεντρωμένο στην Περιφερειακή Ενότητα Ιωαννίνων, όπου από τους συνολικά 336.650 κατοίκους, οι 167.400 εδράζονται σε αυτήν..

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται συνοπτικά οι τιμές του πληθυσμού στις πολυπληθέστερες περιοχές/δήμους ανά περιφερειακή ενότητα της Ηπείρου καθώς και η πυκνότητα του μόνιμου πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο:

| ΟΝΟΜΑΣΙΑ | Μόνιμος Πληθυσμός | Πυκνότητα μόνιμου πληθυσμού/km ² |
|--|-------------------|---|
| Περιφερειακή Ενότητα Ιωαννίνων | 167.400 | 33,5 |
| Δήμος Ιωαννιτών | 111.740 | 277,1 |
| Δήμος Β. Τζουμέρκων | 5.770 | 16,1 |
| Δήμος Δωδώνης | 9.720 | 14,8 |
| Δήμος Ζαγορίου | 3.740 | 3,8 |
| Δήμος Ζίτσας | 14.810 | 26,2 |
| Δήμος Κόνιτσας | 6.390 | 6,7 |
| Δήμος Μετσόβου | 6.240 | 17,2 |
| Δήμος Πωγωνίου | 8.990 | 12,8 |
| Περιφερειακή Ενότητα Άρτας | 67.870 | 40,8 |
| Δήμος Αρταίων | 42.980 | 94 |
| Δήμος Γεωργίου Καραϊσκάκη | 5.850 | 12,6 |
| Δήμος Κεντρικών Τζουμέρκων | 6.230 | 12,2 |
| Δήμος Νικολάου Σκουφά | 12.810 | 55,3 |
| Περιφερειακή Ενότητα Πρέβεζας | 57.720 | 55,7 |
| Δήμος Πρέβεζας | 31.700 | 83,3 |
| Δήμος Ζηρού | 14.080 | 37 |
| Δήμος Πάργας | 11.940 | 43,5 |
| Περιφερειακή Ενότητα Θεσπρωτίας | 43.660 | 28,8 |
| Δήμος Ηγουμενίτσας | 25.780 | 60,2 |
| Δήμος Σουλίου | 10.130 | 20,2 |
| Δήμος Φιλιατών | 7.750 | 13,3 |

Πίνακας 18: Πυκνότητα μόνιμου πληθυσμού στην Περιφέρεια Ηπείρου

Στην Περιφέρεια Ηπείρου εντάσσονται επίσης και παραδοσιακοί οικισμοί οι οποίοι φτάνουν στο σύνολό της τους 82. Οι 70 από αυτούς βρίσκονται στην περιφερειακή ενότητα Ιωαννίνων, οι 8 στην περιφερειακή ενότητα Θεσπρωτίας ενώ μόλις οι 4 στην Πρέβεζα.

Ο χαρακτηρισμός αυτών των οικισμών ως παραδοσιακοί, είχε ως στόχο την ελάχιστη δυνατή αλλοίωση του χαρακτήρα τους. Βάσει αυτού, το ειδικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης ορίζει για την τοποθέτηση εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας το ελάχιστο όριο του 1,5 χιλιομέτρου, ανεξάρτητα από τον πληθυσμό του οικισμού.

Θετικό συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι στην κεντρική περιοχή της περιφερειακής ενότητας Ιωαννίνων, όπου υπάρχει έντονη εμφάνιση παραδοσιακών οικισμών, εμφανίζονται πλησίον ορεινοί όγκοι, πράγμα που σημαίνει όπως ήδη έχει αποδειχθεί ότι υπάρχουν σε απότομες κλίσεις, οπότε το κριτήριο των παραδοσιακών οικισμών επηρεάζει την χωροθέτηση σε μικρό βαθμό.

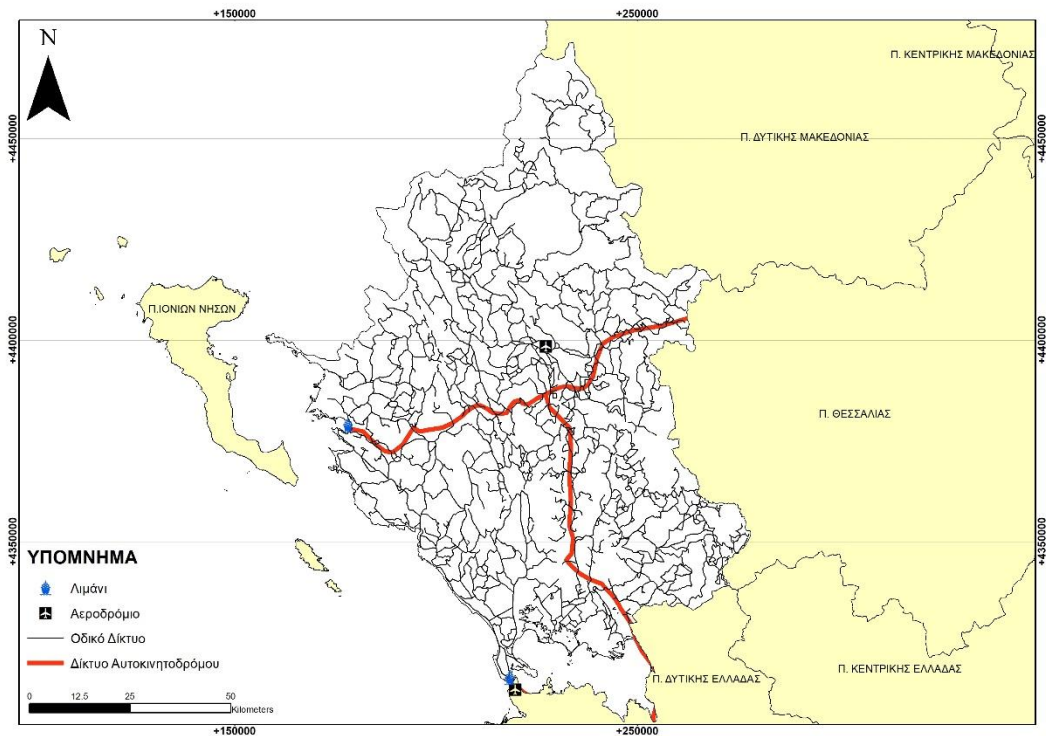
5.7 ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

Στην συγκεκριμένη παράγραφο παρουσιάζονται οι υπάρχουσες υποδομές που λαμβάνουν χώρα στην Περιφέρεια της Ηπείρου, όπως οι δρόμοι, τα αεροδρόμια και άλλα. Το κριτήριο των υποδομών στην διαδικασία αξιολόγησης της περιοχής για την μελέτη χωροθέτησης εγκαταστάσεων Α.Π.Ε. κατέχει τόσο πλεονεκτικό όσο και μειονεκτικό χαρακτήρα, όπως θα αναφερθεί παρακάτω.

Η Περιφέρεια της Ηπείρου έχει ένα αρκετά καλά διευρυμένο δίκτυο οδικής κυκλοφορίας, το οποίο έχει συνολικό μήκος περί τα 4.200 χιλιόμετρα. Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω και είναι εύληπτο, η καλή ανάπτυξη του οδικού δικτύου σε μία περιοχή αποτελεί τόσο πλεονέκτημα όσο και μειονέκτημα. Μία περιοχή με ένα οργανωμένο οδικό δίκτυο η οποία βρίσκεται υπό μελέτη για εγκατάσταση σημείων Α.Π.Ε., πλεονεκτεί καθώς οι προϋπάρχουσες συνθήκες ευνοούν την εγκατάστασή τους ακόμη και σε δύσβατα σημεία, όπου χωρίς το υφιστάμενο οδικό δίκτυο θα απαιτούνταν η εξολοκλήρου από την αρχή κατασκευή ασφαλούς οδικού δικτύου ώστε να καταφέρει να γίνει η μεταφορά και εγκατάσταση του εξοπλισμού. Κάτι τέτοιο προφανώς θα καταστούσε το εγχείρημα ως αντιοικονομικό και ασύμφορο. Από την άλλη πλευρά όπως ορίζεται εκ της νομοθεσίας για την εγκατάσταση αιολικών, απαιτείται απόσταση ασφαλείας από τα όρια της ζώνης απαλλοτρίωσης του Εθνικού, επαρχιακού, Δημοτικού και κοινοτικού οδικού δικτύου ίση με μιάμιση φορά την διάμετρο της φτερωτής της ανεμογεννήτριας που πρόκειται να εγκατασταθεί. Από αυτό λοιπόν συμπεραίνεται, ότι στην περίπτωση μίας περιοχής με αρκετά καλό αιολικό δυναμικό που έχει ένα επίσης αρκετά καλά οργανωμένο οδικό δίκτυο, οι δυνατότητες εγκατάστασης σημαντικού πλέγματος ανεμογεννητριών μειώνονται λόγω της προαναφερθείσας απόστασης ασφαλείας. Κατά αυτόν τον τρόπο λοιπόν ένα υπερβολικά ανεπτυγμένο οδικό δίκτυο σε μία υποψήφια περιοχή κρίνεται να μειονεκτεί.

Τα σημαντικότερα λιμάνια της Ηπείρου είναι της Ηγουμενίτσας και της Πρέβεζας, και ακολουθούν της Πάργας, της Σαγιάδας, των Συβότων και της Πλαταριάς. Όσον αφορά το μεγαλύτερο εξ αυτών, αυτό της Ηγουμενίτσας, στο πλαίσιο των στρατηγικών στόχων ανάπτυξης εντάσσεται η ανάπτυξη της επιβατικής κίνησης και ανάδειξη του λιμένα ως λιμάνι-αφετηρία. Βασικός σκοπός είναι, αφενός η περαιτέρω ενίσχυση της επιβατικής κίνησης εσωτερικού και εξωτερικού, στη βάση των προβλέψεων για θετικούς ρυθμούς ανάπτυξης του τουρισμού στην Ήπειρο και την ευρύτερη εξυπηρετούμενη περιοχή (Βόρεια Ελλάδα, Δυτικά Βαλκάνια) στα επόμενα χρόνια.

Οι αεροπορικές μεταφορές στην Περιφέρεια Ηπείρου εκτελούνται από τα αεροδρόμια Ιωαννίνων και Ακτίου. Ιστορικά το μεγαλύτερο αεροδρόμιο της Ηπείρου, το αεροδρόμιο των Ιωαννίνων, ιδρύθηκε το 1932 και το 1953 κατασκευάστηκε το αρχικό κτίριο του αερολιμένα. Το 1965 και το 1993 ο αερολιμένας υπέστη δύο μεγάλες επεκτάσεις και το 2019 ανακατασκευάστηκε πλήρως. Το όνομα του αερολιμένα («Βασιλεύς Πύρρος»), αποφασίστηκε προς τιμήν του αρχαίου βασιλιά της Ηπείρου, Πύρρο.



Εικόνα 15: Οδικό δίκτυο, λιμένες και αεροδρόμια Περιφέρειας Ηπείρου

5.8 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το διασυνδεδεμένο σύστημα μεταφοράς και διανομής ενέργειας της χώρας, απαιτείται να χαρακτηρίζεται από μεγάλη ανάπτυξη και αξιοπιστία, καθώς οι περιοχές στις οποίες παράγεται το ηλεκτρικό ρεύμα και βρίσκονται στο βόρειο τμήμα της, βρίσκονται σε αρκετά μεγάλες αποστάσεις από αστικά κέντρα του κεντρικού και νότιου ηπειρωτικού τμήματος όπου και εμφανίζονται τα μεγαλύτερα ποσοστά ζήτησης της παραγόμενης ενέργειας.

Τα βασικά στοιχεία του Συστήματος Μεταφοράς είναι:

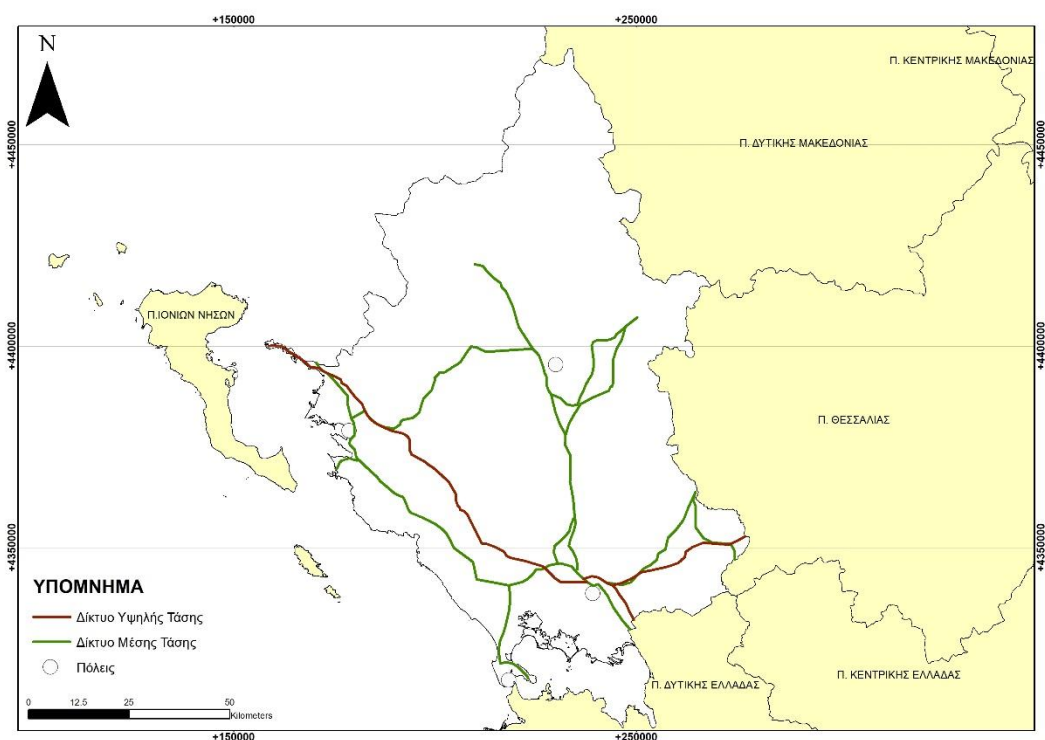
- Εναέριες Γραμμές Μεταφοράς 400kV, 150kV και 66kV
- Υπόγειες και Υποβρύχιες Καλωδιακές Γραμμές 150kV και 400kV
- Υποσταθμοί 150/20kV
- Κέντρα Υπερψηλής Τάσης (ΚΥΤ) 400/150kV ,



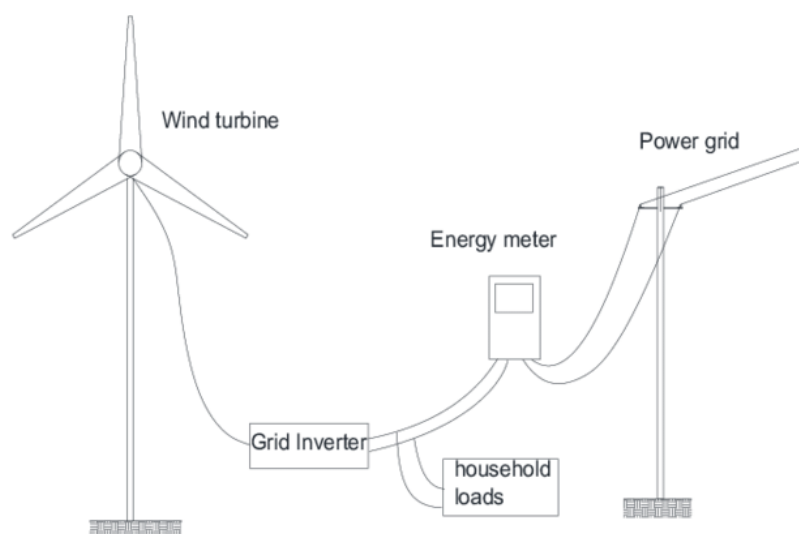
Εικόνα 16: Συνολικό δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας της Ελλάδας
ΑΔΜΗΕ, <https://www.admie.gr/>

| ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ (km) | | | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------|---------------|-----------------|
| ΤΥΠΟΣ ΓΡΑΜΜΩΝ | 400 kV | Σ.Π. (D.C.) 400kV | 150 kV | 66 kV | ΣΥΝΟΛΟ |
| ΕΝΑΕΡΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ | 2760.48 | 106.95 | 8242.64 | 39.05 | 11149.11 |
| ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ | - | - | 941.82 | 72.2 | 1014.02 |
| ΥΠΟΓΕΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ | 31.45 | - | 357.6 | - | 389.05 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 2791.92 | 106.95 | 9570.17 | 114.04 | 12583.08 |

Πίνακας 19: Μήκη διασυνδεδεμένου συστήματος μεταφοράς ενέργειας (ΑΔΜΗΕ, 30.09.2021)



Εικόνα 17: Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας της Περιφέρειας Ηπείρου
 Η ποσότητα του ηλεκτρικού ρεύματος που μπορεί να παραχθεί από τις εγκαταστάσεις μπορεί να κυμαίνεται από μερικές kWh μέχρι και αρκετές MWh. Το ελληνικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας χωρίζεται στο δίκτυο μεταφοράς και στο δίκτυο διανομής αυτής. Όπως είναι αναμενόμενο η παραγόμενη ενέργεια που προκύπτει από τις εγκαταστάσεις των Α.Π.Ε. συνδέονται στο σύστημα με τον απαραίτητο εξοπλισμό για να υπάρξουν οι λιγότερες δυνατές απώλειες του συστήματος. Στην περίπτωση λοιπόν που η ενέργεια που παράγεται ξεπερνάει τις 20 MWh η σύνδεση γίνεται στο δίκτυο υψηλής τάσης ενώ για ποσότητα μικρότερη, η σύνδεση γίνεται στο δίκτυο μέσης τάσης.



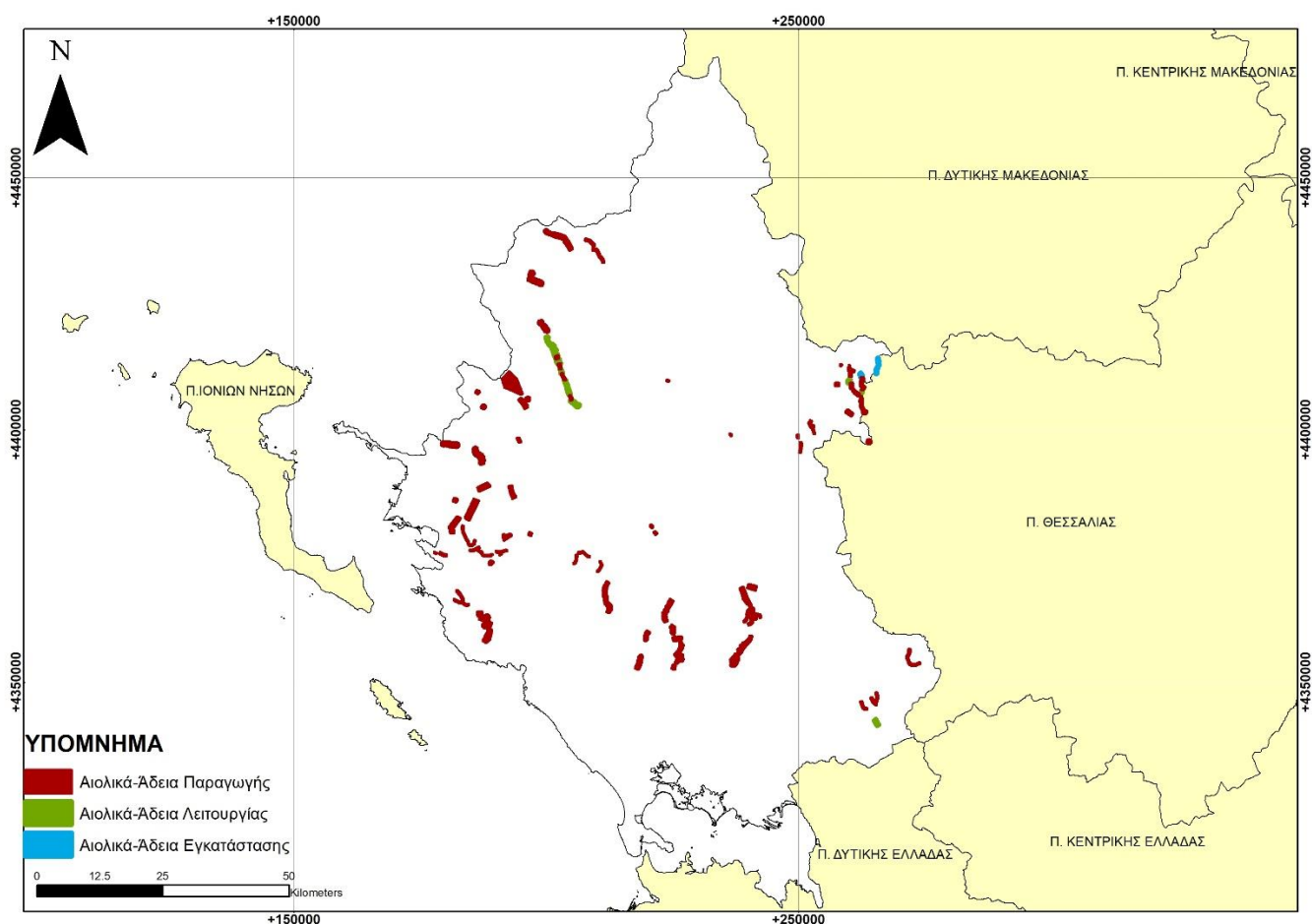
Ενδεικτικό σχεδιάγραμμα σύνδεσης παραγόμενης ενέργειας Α.Π.Ε. στο δίκτυο

5.9 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Α.Π.Ε. ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

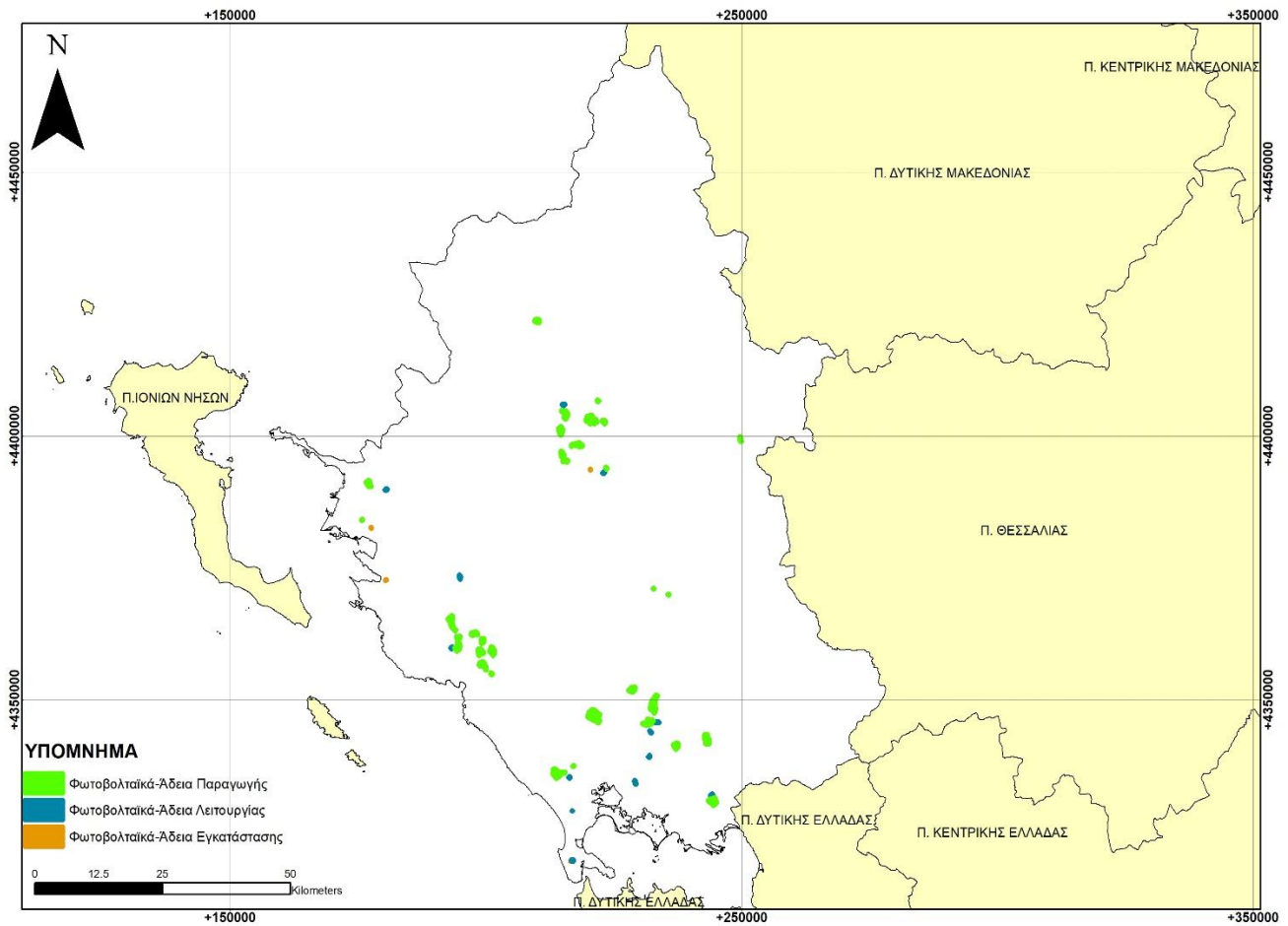
Στην Περιφέρεια Ηπείρου υπάρχουν ήδη υφιστάμενες εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, τόσο με τη χρήση του αιολικού όσο και με τη χρήση του ηλιακού δυναμικού. Σύμφωνα με την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, οι εγκαταστάσεις και των δύο ειδών διαχωρίζονται στις εξής τρεις κατηγορίες:

- Εγκαταστάσεις που έχουν λάβει άδεια παραγωγής
- Εγκαταστάσεις που έχουν λάβει άδεια λειτουργίας
- Εγκαταστάσεις που έχουν λάβει άδεια εγκατάστασης

Για την καθεμία από τις παραπάνω κατηγορίες στο κομμάτι αιολικής παραγωγής ενέργειας, η υφιστάμενη κατάσταση στην Ήπειρο, όσον αφορά την ισχύ αναγόμενη σε MW είναι 1327.05, 110.7 και 40.8 αντίστοιχα. Στην περίπτωση των φωτοβολταϊκών η υφιστάμενη κατάσταση για τις παραπάνω κατηγορίες είναι 507.07 MW, 33.05 MW και 5.89 MW αντίστοιχα.



Εικόνα 18: Υφιστάμενη κατάσταση αιολικών εγκαταστάσεων στην Περιφέρεια Ηπείρου



Εικόνα 19: Υφιστάμενη κατάσταση φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων στην Περιφέρεια Ηπείρου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΙΟΛΙΚΟ & ΗΛΙΑΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

6.1 ΑΙΟΛΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

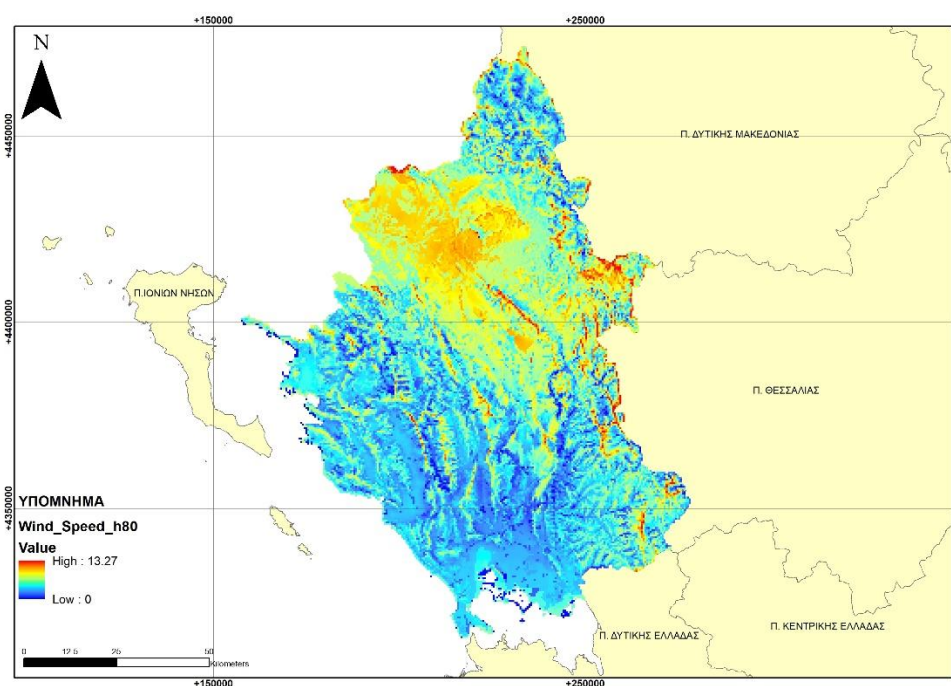
Η Ελλάδα σε γενικές γραμμές έχει ένα αρκετά καλό αιολικό δυναμικό, το οποίο αποτελεί κρίσιμο κριτήριο για την ανάπτυξη αιολικών εγκαταστάσεων.

Στην Ελλάδα, λόγω της ποικιλομορφίας του ανάγλυφου, των έντονων διαφορών στην γεωμορφολογία και των μεγάλου μήκους ακτών, παρατηρείται ότι οι τιμές του αιολικού δυναμικού παρουσιάζουν μεγάλα εύρη ανά περιοχές παρατήρησης.

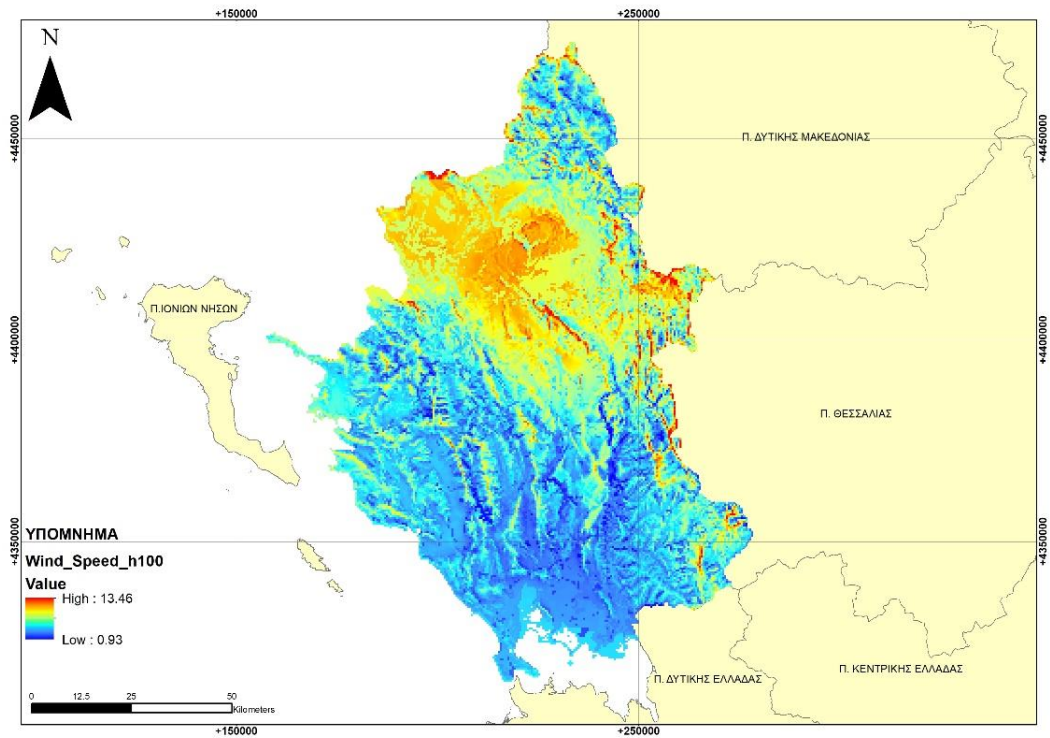
Οι εποχικές διαφοροποιήσεις των ατμοσφαιρικών πιέσεων (βαρομετρικό χαμηλό-κυκλώνες, βαρομετρικό υψηλό-αντικυκλώνες), σε συνδυασμό με την ανάπτυξη τοπικών ανέμων, αποτελούν τους κύριους παράγοντες που καθορίζουν τις ανεμολογικές συνθήκες στην χώρα (Nastos, et al., 2002).

Η Περιφέρεια της Ηπείρου έχει σχετικά ικανοποιητική επίδοση αιολικού δυναμικού συγκριτικά με την υπόλοιπη χώρα όπως φαίνεται και στους παρακάτω χάρτες. Στην έκτασή της σημειώνονται χαρακτηριστικά, τα οποία είναι αντικρουόμενα ως κριτήρια καλής επίδοσης αιολικού δυναμικού καθώς στα δυτικά υπάρχει το ανοιχτό μέτωπο της παραθαλάσσιας περιοχής και στα ανατολικά οι μεγάλοι ορεινοί όγκοι.

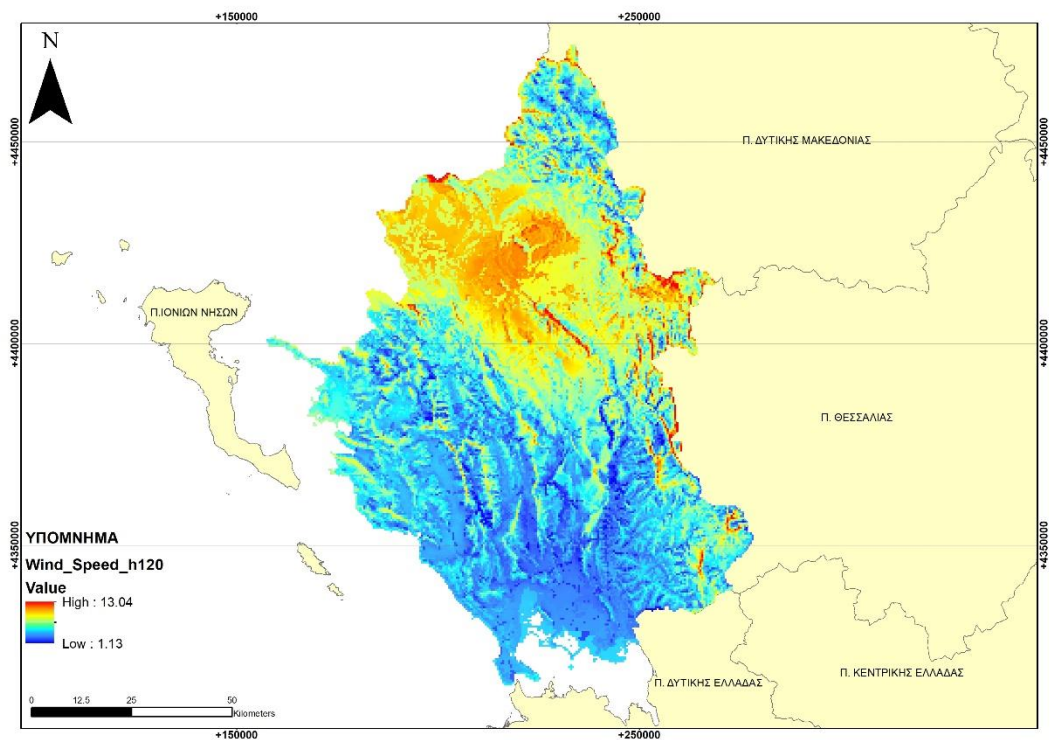
Για την προσομοίωση του αιολικού δυναμικού στην Περιφέρεια της Ηπείρου έγινε χρήση των δεδομένων που παρέχονται από την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, από τα οποία δημιουργήθηκαν χάρτες αιολικού δυναμικού σε υψόμετρα της φτερωτής της ανεμογεννήτριας 80 m, 100 m και 120 m.



Εικόνα 20: Αιολικό δυναμικό Περιφέρειας Ηπείρου βάσει δεδομένων Ρ.Α.Ε. (h=80 m)



Εικόνα 21: Αιολικό δυναμικό Περιφέρειας Ηπείρου βάσει δεδομένων Ρ.Α.Ε. (h=100 m)



Εικόνα 22: Αιολικό δυναμικό Περιφέρειας Ηπείρου βάσει δεδομένων Ρ.Α.Ε. (h=120 m)

Παρατηρώντας την μεταβολή του υψομέτρου συναρτήσει της μεταβολής του αιολικού δυναμικού παρατηρείται ότι οι θέσεις που εμφανίζονται τα χαμηλά και υψηλά ποσά αιολικού δυναμικού στην έκταση της Περιφέρειας δεν μεταβάλλονται.

Παρατηρείται δε, όπως είναι αναμενόμενο, στις περιοχές όπου τα υψόμετρα του εδάφους είναι υψηλά, αντίστοιχη αυξημένη συγκριτικά τιμή έχει και το αιολικό δυναμικό της περιοχής.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι μέσες και οι μέγιστες τιμές του αιολικού δυναμικού ανά κατηγορία υψομέτρου:

| ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΦΤΕΡΩΤΗΣ Α/Γ | ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ (m/s) | ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΙΜΗ (m/s) |
|-----------------------|-----------------|--------------------|
| 80 m | 4.03 | 13.27 |
| 100 m | 4.17 | 13.46 |
| 120 m | 4.30 | 13.04 |

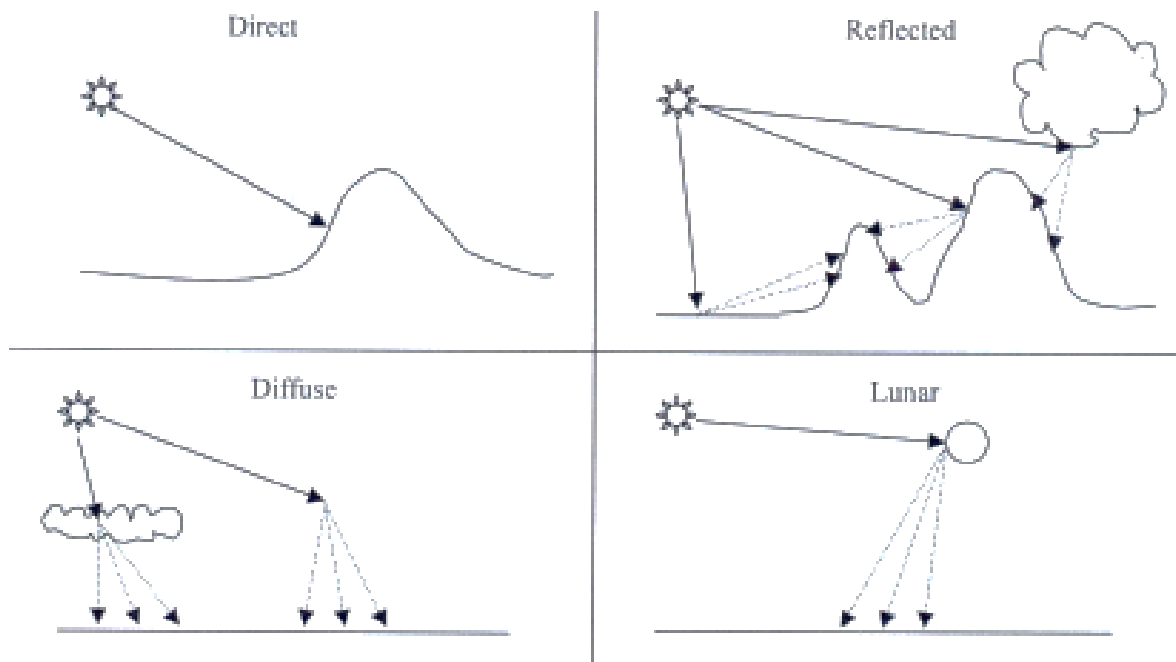
Πίνακας 20: Μέσες και μέγιστες τιμές του αιολικού δυναμικού ανά κατηγορία υψομέτρου

6.2 ΗΛΙΑΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

Η ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας που καταφτάνει στην επιφάνεια του εδάφους της Γης καθορίζεται από τους εξής παράγοντες:

- Την εποχή του έτους
- Τη γεωμετρία της γήινης επιφάνειας στην οποία προσπίπτει
- Την ανακλαστικότητα της εκάστοτε επιφάνειας
- Το ποσοστό νεφοκάλυψης
- Την θέση της Σελήνης
- Την ατμοσφαιρική διάχυση
- Το αζιμούθιο του Ηλίου
- Το υψόμετρο της περιοχής κ.ά.

Οι τρόποι, με τους οποίους δύναται να μεταδοθεί η ηλιακή ακτινοβολία είναι ποικίλοι και χωρίζονται στην άμεση ακτινοβολία, την διάχυτη, την ανακλώμενη και τη σεληνιακή. Στην παρακάτω εικόνα αναπαρίστανται αυτοί οι τρόποι σχηματικά.



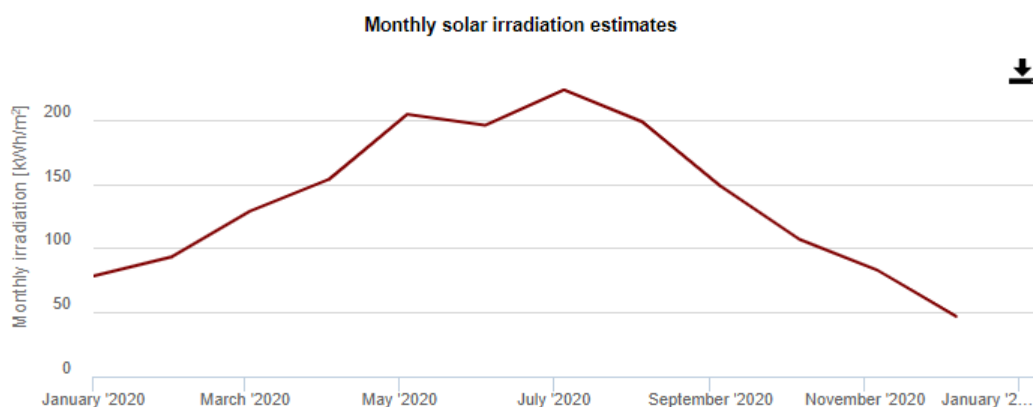
Εικόνα 23: Τρόποι μετάδοσης ηλιακής ακτινοβολίας (Αποστολίδου, 2007)

Όπως θα παρουσιαστεί και στα αποτελέσματα στην συνέχεια του κεφαλαίου, η Ήπειρος αποτελεί περιοχή της Ελλάδας, η οποία συγκαταλέγεται στις περιοχές με υψηλά ποσά εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας.

Με την βοήθεια του εργαλείου PVGIS που παρέχεται διαδικτυακά από το Κοινό Κέντρο Ερευνών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δίνεται η δυνατότητα να παραχθούν στοιχεία που αφορούν την εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία για οποιαδήποτε περιοχή του πλανήτη σε οποιοδήποτε χρονικό εύρος ορίζει ο χρήστης.

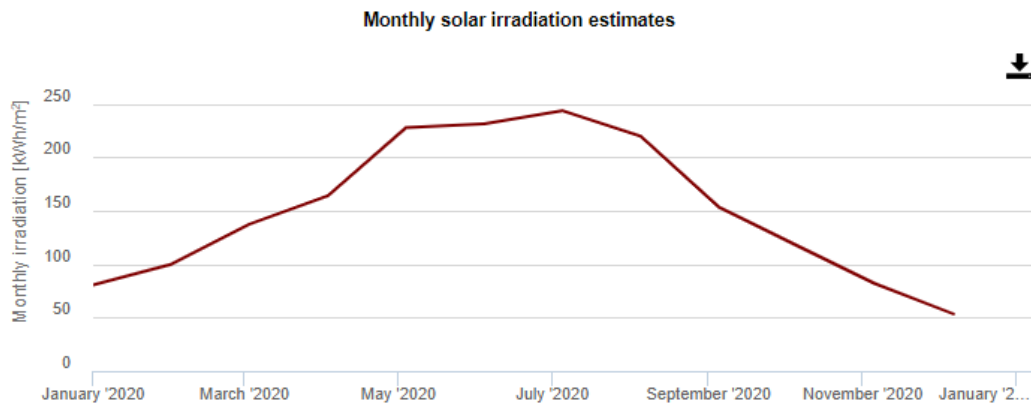
Για την ενδεικτική παρουσίαση των τιμών ηλιακής ακτινοβολίας της Περιφέρειας Ηπείρου πραγματοποιήθηκε και αναρτάται κάτωθι η προσομοίωση των μηνιαίων τιμών της ηλιακής ακτινοβολίας για το έτος 2020 στις τέσσερις πρωτεύουσες των περιφερειακών ενοτήτων της περιοχής μελέτης.

-Ιωάννινα



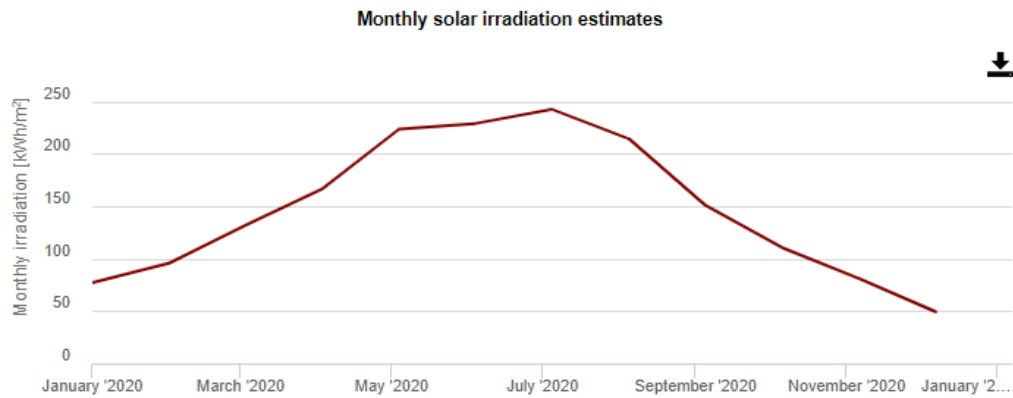
Εικόνα 24: Ηλιακή ακτινοβολία της ΠΕ Ιωαννίνων το έτος 2020

-Πρέβεζα



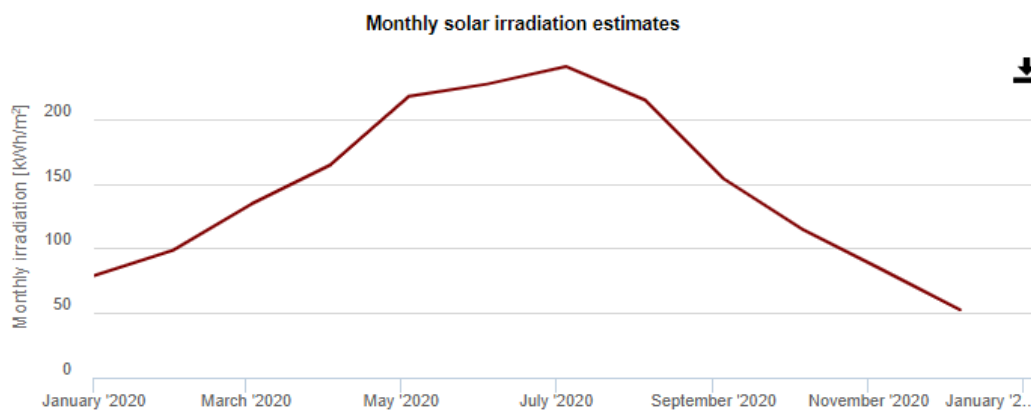
Εικόνα 25: Ηλιακή ακτινοβολία της ΠΕ Πρέβεζας το έτος 2020

-Ηγουμενίτσα



Εικόνα 26: Ηλιακή ακτινοβολία της ΠΕ Θεσπρωτίας το έτος 2020

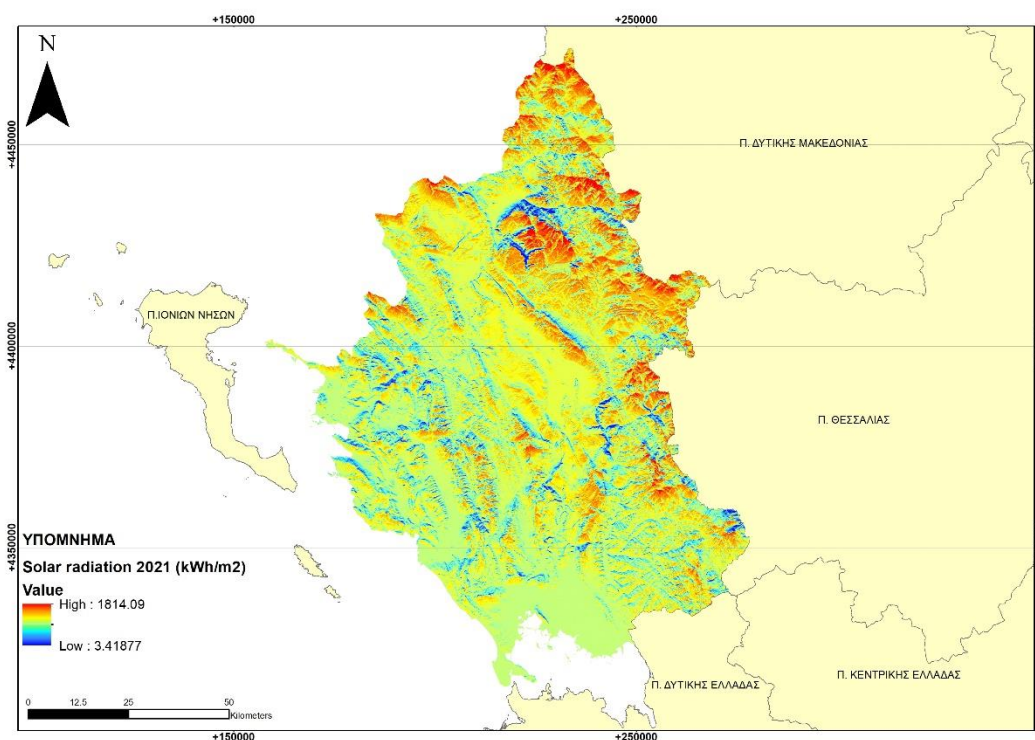
-Άρτα



Εικόνα 27: Ηλιακή ακτινοβολία της ΠΕ Άρτας το έτος 2020

Από τα αποτελέσματα φαίνονται η εποχική διακύμανση που αναφέρθηκε και παραπάνω ως παράγοντας εξάρτησης του ποσού ηλιακής ακτινοβολίας, οι μέγιστες τιμές που και στις τέσσερις περιπτώσεις, όπως είναι αναμενόμενο, εμφανίζονται τον μήνα Ιούλιο καθώς και τα εύρη τιμών της ηλιακής ακτινοβολίας που και στις τέσσερις περιπτώσεις είναι παραπλήσια.

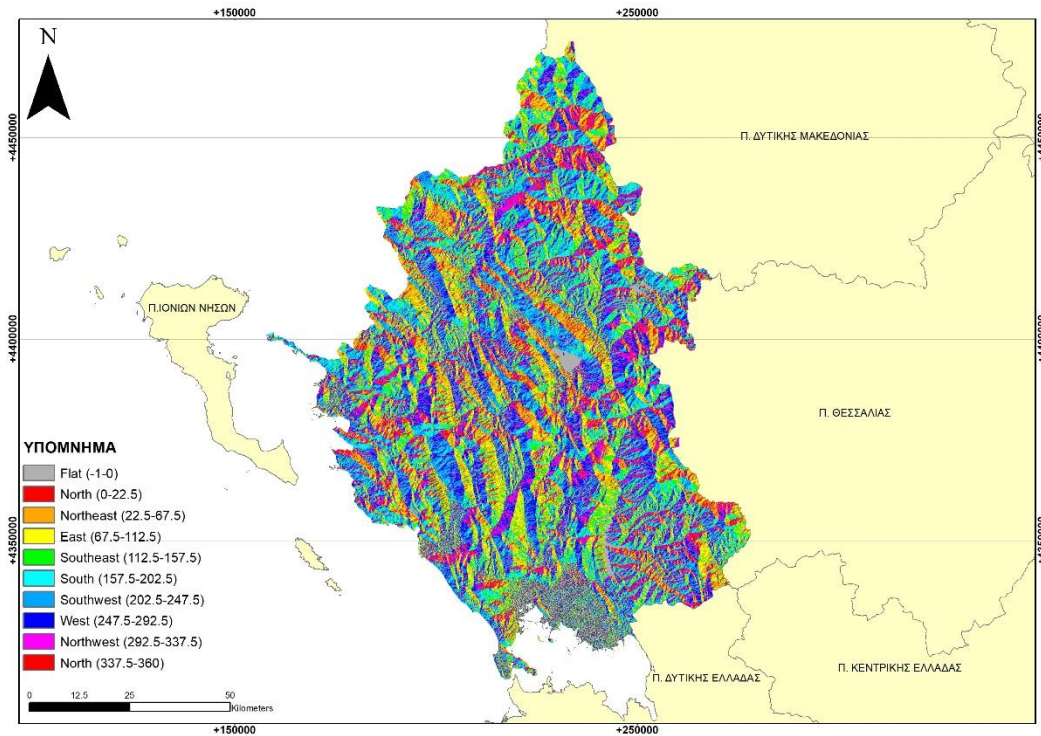
Για την κριτηριοποίηση του χαρακτηριστικού της ηλιακής ακτινοβολίας και την εισαγωγή του στο μοντέλο χωροθέτησης της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Area Solar Radiation του ArcMap με σκοπό την επιλογή των κατάλληλων θέσεων εγκατάστασης φωτοβολταϊκού πάρκου. Το εργαλείο αυτό δίνει την δυνατότητα παραγωγής χάρτη ηλιακής ακτινοβολίας σε όποιο χρονικό πλαίσιο επιθυμεί ο χρήστης. Για την διαδικασία της διαστασιολόγησης και της χωροθέτησης στην παρούσα εργασία έγινε η παραγωγή χάρτη ηλιακής ακτινοβολίας σε ετήσια κλίμακα.



Εικόνα 28: Ετήσια ηλιακή ακτινοβολία στην επιφάνεια του εδάφους για την Περιφέρεια Ηπείρου

Από τον παραπάνω χάρτη παρατηρείται η ιδιαίτερα καλή επίδοση της Περιφέρειας από άποψη ηλιακού δυναμικού, στην οποία οι ελάχιστες τιμές των φατνίων, με χαμηλότερη τα 3,42 kWh/m², εμφανίζονται στους πρόποδες των υψωμάτων ενώ οι μέγιστες τιμές, με υψηλότερη τα 1814,10 kWh/m² να εμφανίζονται κοντά στις κορυφές των υψωμάτων. Περισσότερα στατιστικά χαρακτηριστικά παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 8.

Παρόλο που σε αρκετές μεθοδολογίες χωροθέτησης φωτοβολταϊκών συστημάτων ο προσανατολισμός του εδάφους εισάγεται ως επιπλέον κριτήριο, στην παρούσα εργασία επιλέγεται να συμπεριληφθεί στο κριτήριο του ηλιακού δυναμικού και να μην ληφθεί υπόψη ως ξεχωριστό. Παρόλα αυτά στον επόμενο χάρτη, που παρήχθη με την βοήθεια του εργαλείου Aspect του ArcMap χρησιμοποιώντας το DEM της Περιφέρειας Ηπείρου, παρουσιάζεται ο προσανατολισμός του εδάφους στο σύνολό της.



Εικόνα 29: Προσανατολισμός εδάφους Περιφέρειας Ηπείρου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ

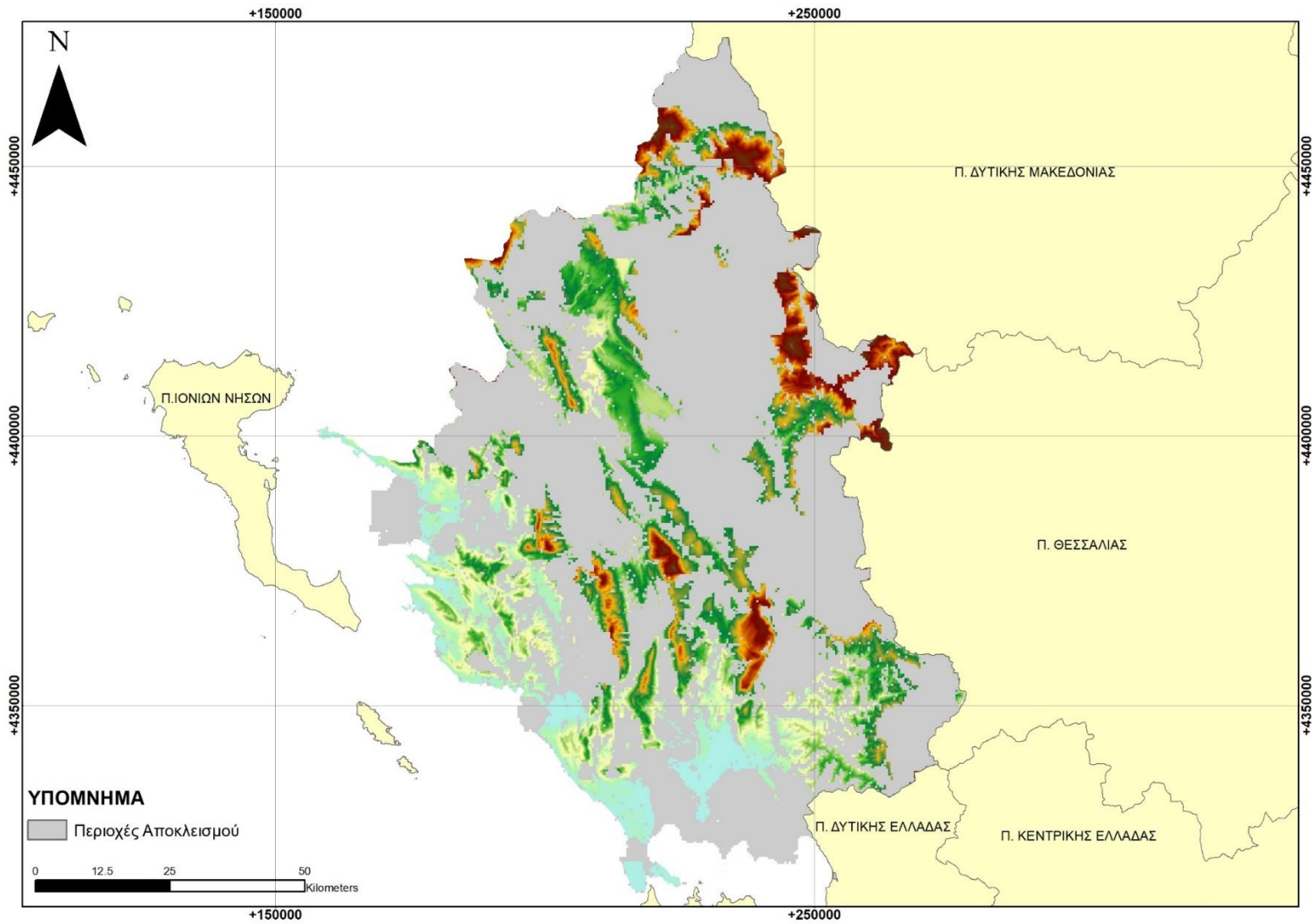
7.1 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ

Σημαντικό κομμάτι της παρούσας εργασίας αποτελεί η εύρεση των ζωνών αποκλεισμού χωροθέτησης αιολικών πάρκων, στις οποίες είτε βάσει νομοθεσίας είτε βάσει τεχνοοικονομικών περιορισμών δεν καθίσταται δυνατή η εγκατάσταση εξοπλισμού εκμετάλλευσης αιολικής ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρικής.

Για να εντοπιστούν οι προαναφερθείσες περιοχές λαμβάνονται συνολικά υπόψη νομοθετικοί, τεχνικοί καθώς και περιβαλλοντικοί περιορισμοί.

Πιο συγκεκριμένα ως περιοχές αποκλεισμού τέθηκαν οι παρακάτω:

- Οι περιοχές προστασίας και απολύτου προστασίας της φύσης όπως αυτές καθορίζονται από τους ισχύοντες νόμους.
- Οι περιοχές, οι οποίες οριοθετούνται από τα όρια υγροτόπων διεθνούς σημασίας-ελληνικοί υγρότοποι της συνθήκης Ramsar.
- Οι περιοχές στις οποίες εγκαθίστανται κηρυγμένα μνημεία παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς και μνημεία μείζονος σημασίας όπως αυτές καθορίζονται από τους ισχύοντες νόμους.
- Οι περιοχές όπου βρίσκονται εθνικοί δρυμοί αισθητικά δάση και μνημεία της φύσης.
- Οι περιοχές, οι οποίες έχουν συμπεριληφθεί στο δίκτυο NATURA 2000, όπως αυτές καθορίζονται από τους ισχύοντες νόμους.
- Οι περιοχές, οι οποίες οριοθετούνται από τα όρια οικισμών.
- Οι περιοχές ολοκληρωμένης τουριστικής ανάπτυξης και οι τουριστικοί λιμένες, όπως αυτές καθορίζονται από τους ισχύοντες νόμους.
- Οι περιοχές, στις οποίες υπάρχουν ακτές κολύμβησης και έχουν συμπεριληφθεί στο πρόγραμμα παρακολούθησης ποιότητας των υδάτων κολύμβησης του Υ.Π.ΕΝ. (π. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.)
- Οι περιοχές λατομικών, μεταλλευτικών και εξορυκτικών ζωνών επιφανειακής δράσης.
- Οι περιοχές με κωδικούς χρήσης γης ειδικού καθεστώτος
- Οι περιοχές με δασικό χαρακτήρα
- Οι περιοχές, οι οποίες έχουν χαρακτηριστεί ως καταφύγια άγριας ζωής.
- Οι περιοχές με χαρακτηριστικό την μέση ετήσια ταχύτητα μικρότερη των 4m/s.
- Οι περιοχές με υψόμετρο μεγαλύτερο των 2000 μέτρων, λόγω δυσμενών συνθηκών για ικανοποιητική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.



Εικόνα 30: Περιοχές αποκλεισμού εγκατάστασης αιολικών εγκαταστάσεων

7.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ

Η διαδικασία της αξιολόγησης έχει ως στόχο την ιεράρχηση των περιοχών στις οποίες επιτρέπεται η χωροθέτηση των αιολικών πάρκων κάνοντας χρήση μίας σειράς κριτηρίων που άπτονται σε περιβαλλοντικούς, τεχνικοοικονομικούς και αισθητικούς περιορισμούς. Τα κριτήρια αυτά είναι απόρροια της ισχύουσας νομοθεσίας, της διεθνούς βιβλιογραφίας, διάφορων επιστημονικών ερευνών, αλλά και των ιδιαιτεροτήτων της περιοχής μελέτης.

Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για τα αιολικά πάρκα είναι ανάλογα με αυτά για τα φωτοβολταϊκά πάρκα, αλλά με κάποιες διαφοροποιήσεις, δεδομένου ότι έχουν διαφορετικές επιπτώσεις και απαιτήσεις στην χωροθέτησή τους. Τα κριτήρια παρουσιάζονται στη συνέχεια, χωρίς να γίνει διάκρισή τους σε καθαρά περιβαλλοντικά ή τεχνικά.

Οι τιμές του κάθε κριτηρίου χωρίστηκαν σε κλάσεις και έλαβαν την αντίστοιχη βαθμολογία. Τα όρια που επιλέχτηκαν ανά κριτήριο τεκμηριώνονται βάσει βιβλιογραφικών αναφορών και από την ανάλυση των χαρακτηριστικών της περιοχής μελέτης.

Η κλίμακα αξιολόγησης που εφαρμόστηκε αποτελείται από πέντε τάξεις ιεράρχησης με βαθμολογία από μηδέν έως τέσσερα, με το μηδέν (0) για την «ακατάλληλη» και το τέσσερα (4) για την «πολύ υψηλής καταλληλότητας» αξιολόγηση.

| | Κριτήριο αξιολόγησης | Τύπος κριτηρίου |
|------------|--|--------------------------------|
| CW1 | Αιολικό δυναμικό | Τεχνοοικονομικό |
| CW2 | Κλίση εδάφους | Τεχνοοικονομικό |
| CW3 | Απόσταση από το οδικό δίκτυο | Τεχνοοικονομικό |
| CW4 | Απόσταση από το ηλεκτρικό δίκτυο μεταφοράς ενέργειας (Υ.Τ. & Μ.Τ) | Τεχνοοικονομικό |
| CW5 | Υψόμετρο | Τεχνοοικονομικό\Περιβαλλοντικό |
| CW6 | Απόστασή από την ακτογραμμή και το υδρογραφικό δίκτυο | Αισθητικό\Περιβαλλοντικό |
| CW7 | Απόσταση από υγροτόπους, λίμνες και περιοχές ΖΕΠ Δικτύου Natura 2000 | Αισθητικό\Περιβαλλοντικό |
| CW8 | Απόσταση από οικιστικές περιοχές | Αισθητικό\ Τεχνοοικονομικό |

Πίνακας 21: Κριτήρια αξιολόγησης για την χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων

| Κλίμακα Αξιολόγησης | Βαθμολογία |
|-------------------------------|-------------------|
| Ακατάλληλη | 0 |
| Οριακά αποδεκτή καταλληλότητα | 1 |
| Ικανοποιητική καταλληλότητα | 2 |
| Υψηλή καταλληλότητα | 3 |
| Πολύ υψηλή καταλληλότητα | 4 |

Πίνακας 22: Κλίμακα αξιολόγησης καταλληλότητας θέσεων χωροθέτησης αιολικών εγκαταστάσεων

7.2.1 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

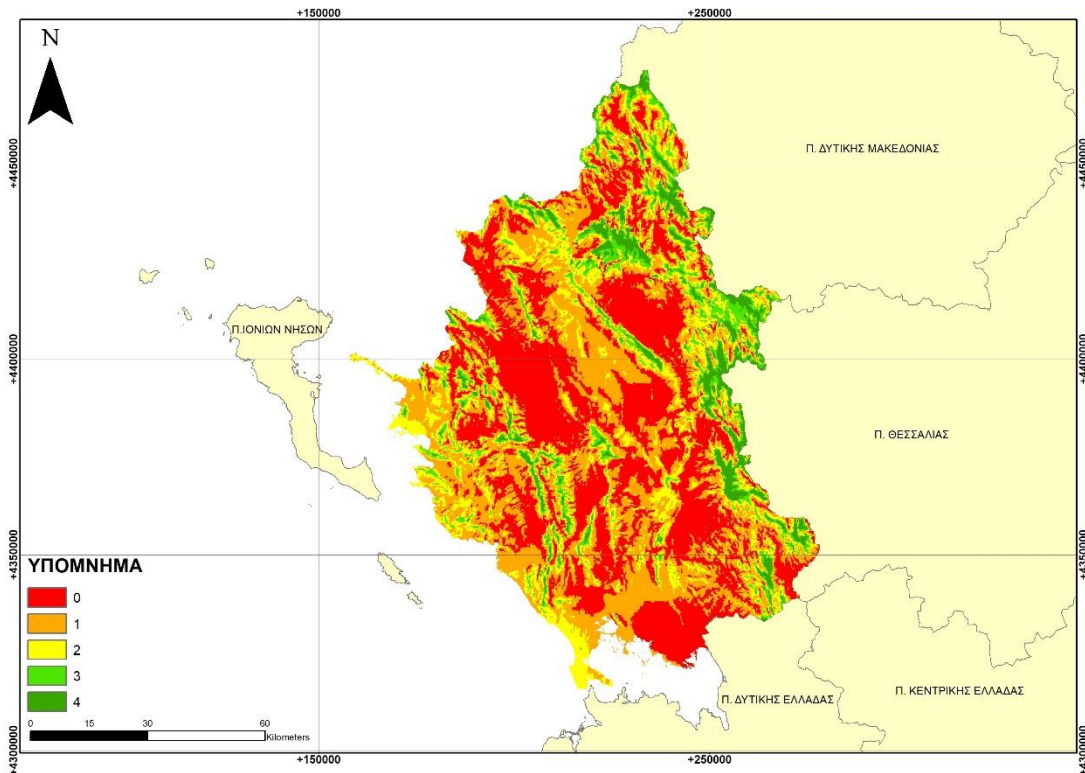
Η ποσότητα ενέργειας η οποία θα παραχθεί από ένα αιολικό πάρκο, συνεπώς και η βιωσιμότητα των επενδύσεων είναι στοιχεία άρρηκτα συνδεδεμένα με το αιολικό δυναμικό της περιοχής στην οποία πρόκειται να εγκατασταθεί.

Η τιμή του αιολικού δυναμικού αξιολογείται, προσεγγιστικά, μέσω της μέσης ετήσιας ταχύτητας ανέμου από τους χάρτες αιολικού δυναμικού που παρέχει η ΡΑΕ. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν ορίζονται με τις εξής βαθμολογικές κλάσεις:

| Μέση ετήσια ταχύτητα του ανέμου ($\frac{m}{s}$) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|---|------------|---------------------------|-------------|
| >7 | 4 | 489.3 | 5.3 |
| 6-7 | 3 | 672.1 | 7.3 |
| 5-6 | 2 | 1552.7 | 17.0 |
| 4-5 | 1 | 3149.7 | 34.4 |
| 0-4 | 0 | 3294.7 | 36.0 |

Πίνακας 23: Κριτήριο αιολικού δυναμικού

Όπως εμφανίζεται και στα αποτελέσματα, μόλις το 5,3% της έκτασης της Ηπείρου εμφανίζει μέση ετήσια ταχύτητα πάνω από 7 m/s, ενώ στο 34,4% της έκτασης παρατηρείται μέση ταχύτητα από 4 έως 5 m/s. Το μεγαλύτερο τμήμα της περιφέρειας (36% της συνολικής έκτασης) εμφανίζει μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου κάτω από 4 m/s, η οποία κρίνεται ακατάλληλη για την ανάπτυξη ΑΠ.



Εικόνα 31: Κριτήριο αιολικού δυναμικού

7.2.2 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΚΛΙΣΕΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ

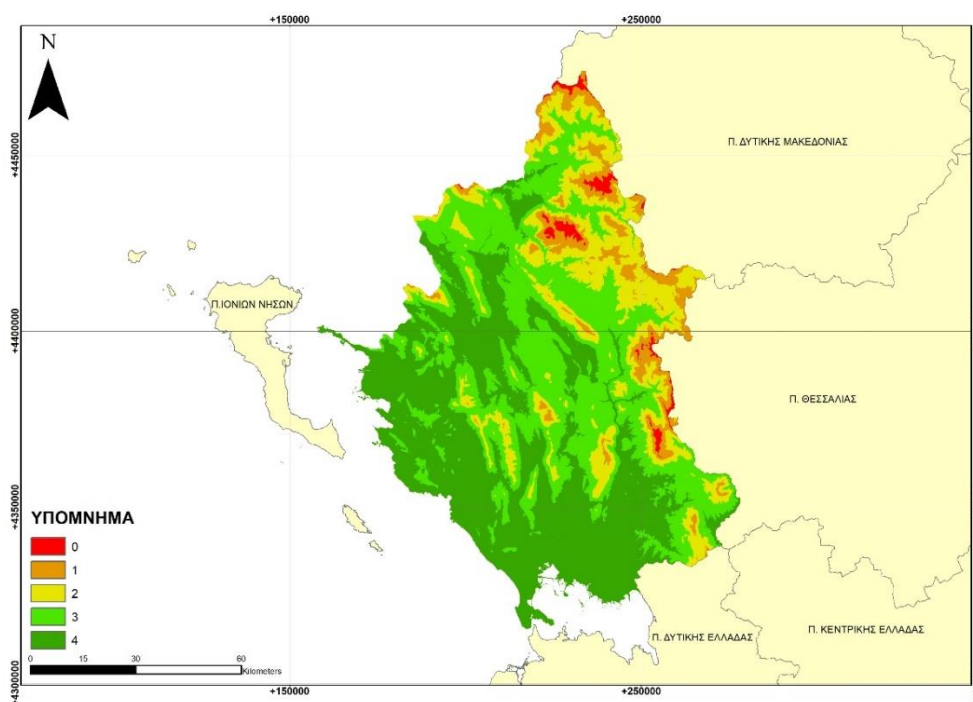
Οι κλίσεις του εδάφους σε περιοχές όπου πρόκειται να εγκατασταθεί αιολικό πάρκο αποτελούν επίσης έναν αρκετά σημαντικό παράγοντα. Σε περιοχές όπου οι κλίσεις είναι μεγάλες δημιουργούνται προβλήματα χωροθέτησης, καθώς εκτός από την δυσκολία πρόσβασης για την κατασκευή και την συντήρηση του αιολικού πάρκου, προστίθενται και τεχνικές δυσκολίες, που σχετίζονται με το φαινόμενο της τύρβης που εμφανίζεται συχνότερα σε λείες πλαγιές με απότομες κλίσεις. Ο όρος τύρβη αντιστοιχεί σε ένα ενδεικτικό μέγεθος που περιγράφει τις τυχαίες απότομες μεταβολές της ταχύτητας του ανέμου σε σχέση με τη μέση ταχύτητά του.

Σε γενικές γραμμές η κλίση λαμβάνεται σοβαρά υπόψη στον υπολογισμό του αιολικού δυναμικού, καθώς με την αύξηση της κλίσης του εδάφους μειώνεται η αποδιδόμενη ισχύς της εγκατάστασης και, συνεπώς, η παραγόμενη ενέργεια.

| Κλίση Εδάφους (%) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|-------------------|------------|---------------------------|-------------|
| 0-15 | 4 | 4814.6 | 52.7 |
| 15-20 | 3 | 1527.85 | 16.7 |
| 20-25 | 2 | 1132.95 | 12.4 |
| 25-30 | 1 | 744.67 | 8.2 |
| >30 | 0 | 907.49 | 9.9 |

Πίνακας 24: Κριτήριο κλίσεων εδάφους

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ότι ως προς το κριτήριο αυτό η Περιφέρεια Ηπείρου παρουσιάζει πολύ καλή επίδοση, καθώς μόλις 1,2% της Περιφέρειας παρουσιάζει κλίσεις άνω του 30%, που αποτελεί το επιτρεπτό όριο για αιολικές εγκαταστάσεις. Το μεγαλύτερο ποσοστό (40,3%) παρουσιάζει κλίσεις κάτω του 15%, που είναι ιδανικές για την χωροθέτηση αιολικών πάρκων.



Εικόνα 32: Κριτήριο κλίσεων εδάφους

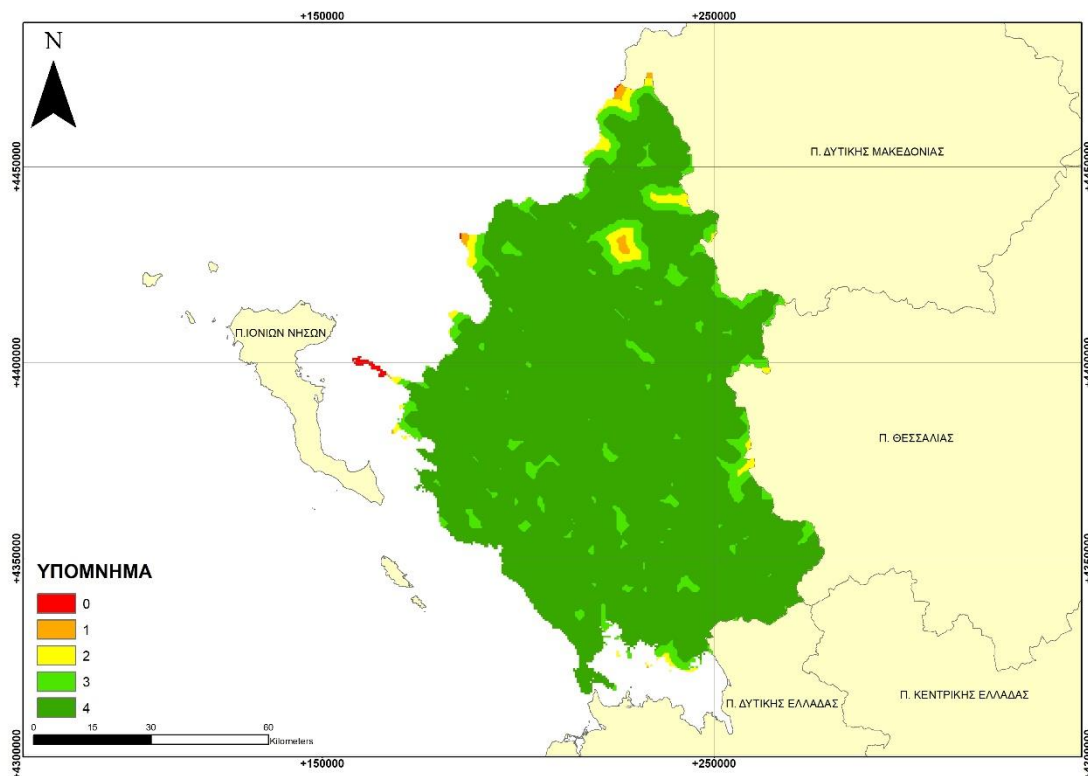
7.2.3 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το οδικό δίκτυο είναι από τους ιδιαίτερα σημαντικούς τεχνοοικονομικούς παράγοντες για την χωροθέτηση των αιολικών εγκαταστάσεων. Τα συστήματα αιολικής ενέργειας λόγω του μεγέθους και του βάρους τους χρειάζονται να έχουν υψηλές προδιαγραφές, με ποιοτικό και επαρκούς πλάτους οδόστρωμα για την μεταφορά, εγκατάσταση, επίβλεψη και συντήρησή τους. Η απόσταση από το οδικό δίκτυο παίζει συνεπώς σημαντικό ρόλο, που πολλές φορές μπορεί να αποκλείσει την επιλογή μιας θέσης εγκατάστασης αιολικού πάρκου καθώς στην περίπτωση αρκετά μεγάλης απόστασης από ένα σημείο ενδιαφέροντος που πληροί όλες τις άλλες προϋποθέσεις, η εγκατάσταση αιολικού εξοπλισμού κρίνεται αντιοικονομική.

| Απόσταση από το οδικό δίκτυο (m) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|----------------------------------|------------|---------------------------|-------------|
| 0-2000 | 4 | 8267.219596 | 90.2 |
| 2000-4000 | 3 | 702.942103 | 7.7 |
| 4000-6000 | 2 | 158.338995 | 1.7 |
| 6000-8000 | 1 | 26.644985 | 0.3 |
| >8000 | 0 | 14.150577 | 0.2 |

Πίνακας 25: Κριτήριο απόστασης από οδικό δίκτυο

Μετά την εφαρμογή αξιολόγησης, προκύπτει ότι το περί το 90% της περιφέρειας βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 2 χιλιομέτρων από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο. Αντίθετα μόλις το 0,2% απέχει πάνω από 8 χιλιόμετρα, πράγμα που είναι αρκετά θετικό όσον αφορά το συγκεκριμένο κριτήριο της μελέτης.



Εικόνα 33: Κριτήριο απόστασης από οδικό δίκτυο

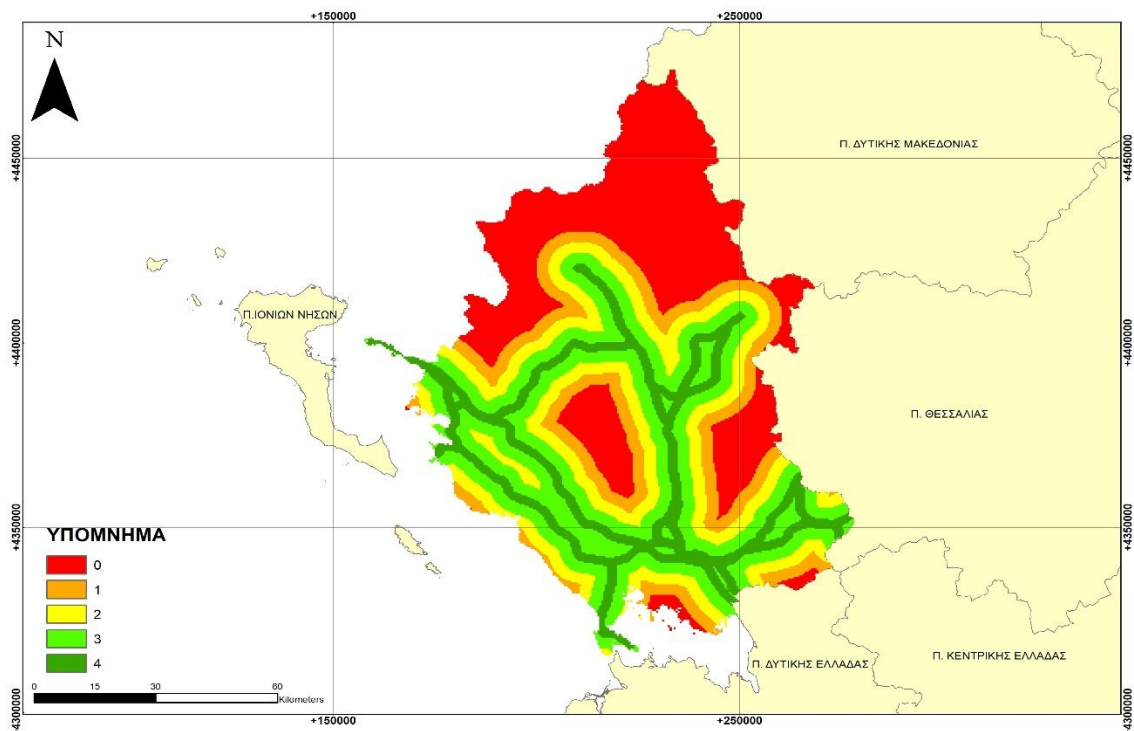
7.2.4 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας, λόγω της έντονης μεταβλητότητας της παραγόμενης ενέργειας αλλά και του σημαντικού μεγέθους της εγκατεστημένης ισχύος συνδέονται συνήθως στο δίκτυο υψηλής ή και ακόμα υπερυψηλής τάσης εφόσον είναι διαθέσιμο αλλά και στο δίκτυο μέσης τάσης σε περίπτωση που εγκατεστημένη ισχύ δεν ξεπερνά τα 20MW . Όπως καθίσταται αυτονόητο λοιπόν, σημαντικός παράγοντας επίσης που συμμετέχει στην διαδικασία λήψης αποφάσεων για την χωροταξική εγκατάσταση αιολικών πάρκων είναι και αυτός της απόστασης των υποψηφίων θέσεων από το δίκτυο μεταφοράς ενέργειας της εκάστοτε περιοχής, καθώς αρκετά μεγάλες αποστάσεις σημαίνουν αυτόματα και υψηλά κόστη σύνδεσης.

Για την εφαρμογή αυτού του κριτηρίου χρησιμοποιήθηκε το ψηφιοποιημένο δίκτυο του ΑΔΜΗΕ. Από τα αποτελέσματα που λήφθηκαν από το μοντέλο, παρατηρήθηκε ένα ποσοστό της τάξης του 32% να βρίσκεται σε μία απόσταση μεγαλύτερη των 10 χιλιομέτρων, αλλά και μεγάλες εκτάσεις της Περιφέρειας που παίρνουν καλές βαθμολογίες κατά την αξιολόγησή τους καθώς η απόσταση που έχουν από το δίκτυο δεν είναι αρκετά μεγάλες ώστε να αποτελέσουν κατασταλακτικό παράγοντα.

| Απόσταση από το δίκτυο διανομής (m) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|-------------------------------------|------------|---------------------------|-------------|
| <1000 | 4 | 1226.3 | 13.4 |
| 1000-4000 | 3 | 2221.3 | 24.2 |
| 4000-7000 | 2 | 1534.0 | 16.7 |
| 7000-10000 | 1 | 1172.6 | 12.8 |
| >10000 | 0 | 3008.4 | 32.8 |

Πίνακας 26: Κριτήριο απόστασης από ηλεκτρικό δίκτυο μεταφοράς ενέργειας



Εικόνα 34: Κριτήριο απόστασης από ηλεκτρικό δίκτυο μεταφοράς ενέργειας

7.2.5 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ

Το υψόμετρο είναι ένα ακόμη σημαντικό κριτήριο, τόσο με περιβαλλοντικές όσο και με τεχνικοοικονομικές συνιστώσες. Καταρχάς όσον αφορά το περιβαλλοντικό κομμάτι είναι άξιο λόγου να αναφερθεί η οικολογική παράμετρος καθώς στις ορεινές ζώνες απαντώνται οργανισμοί της χλωρίδας και της πανίδας, οι οποίοι χρειάζονται την δέουσα προσοχή, προστασία και φροντίδα.

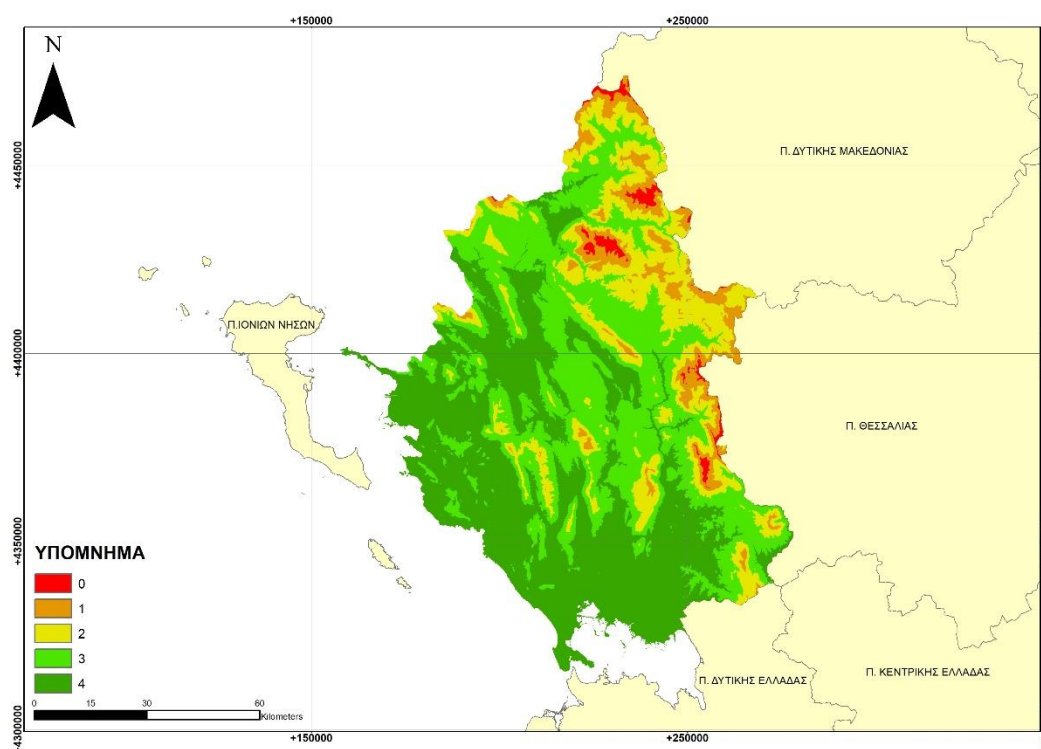
Κατά δεύτερον, στις περιοχές με υψηλό υψόμετρο, όπου και συνεπάγεται μειωμένη πυκνότητα του αέρα, η αποδοτικότητα μίας αιολικής εγκατάστασης εμφανίζεται επίσης μειωμένη καθώς έρχεται σε αναλογία με την πυκνότητα του υλικού στο οποίο λειτουργεί.

Όπως φαίνεται στον κάτωθι πίνακα το 1.2% της περιφέρειας έχει υψόμετρο κάτω από 2000 m, ενώ η πλειοψηφία της έκτασης της σε ποσοστό 40.3 έχει κάτω από 500 m.

Ως αποτέλεσμα της αξιολόγησης προκύπτουν πολύ λίγες περιοχές με βαθμολογία «0», στη βόρεια και ανατολική περιοχή της περιφέρειας, κάτι που είναι απόλυτα φυσιολογικό λόγω της ύπαρξης της οροσειράς της Πίνδου.

| Τιμή Υψομέτρου (m) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|--------------------|------------|---------------------------|-------------|
| 0-500 | 4 | 3675.1 | 40.3 |
| 500-1000 | 3 | 3196.1 | 35 |
| 1000-1500 | 2 | 1550.9 | 17 |
| 1500-2000 | 1 | 597.7 | 6.5 |
| >2000 | 0 | 107.9 | 1.2 |

Πίνακας 27: Κριτήριο υψομέτρου



Εικόνα 35: Κριτήριο υψομέτρου

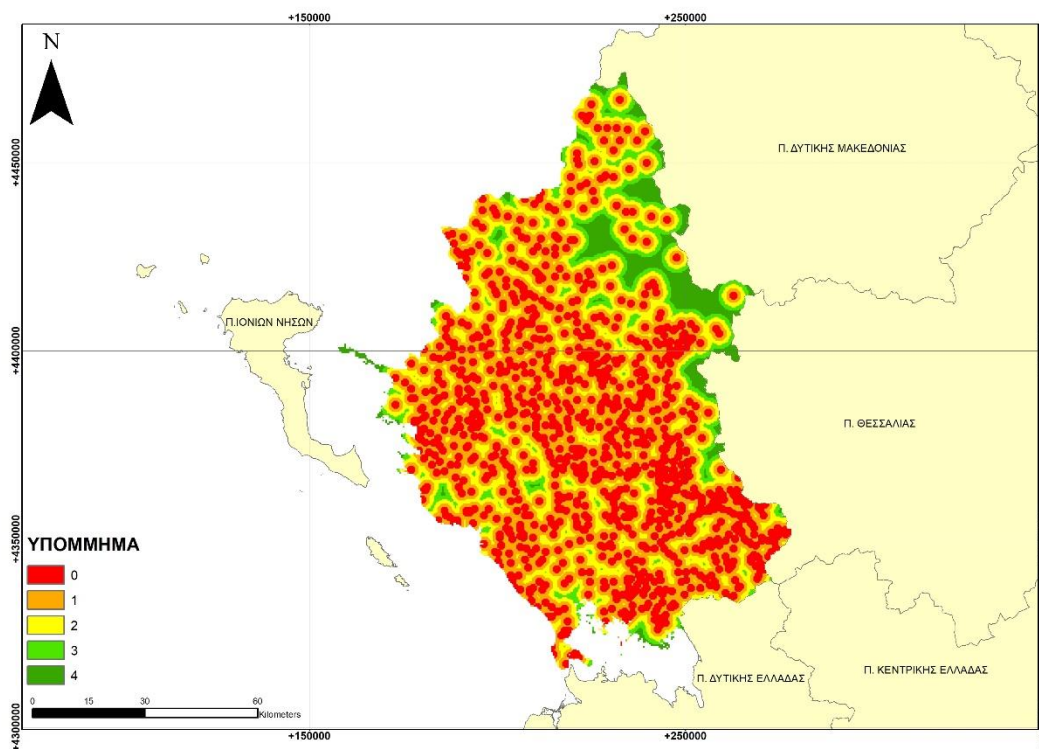
7.2.6 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΠΧΣΑΑ) για τις Α.Π.Ε. θέτει βαρυσήμαντη την αισθητική παρέμβαση των αιολικών πάρκων στο τοπίο, θέτοντας ελάχιστες ακτίνες επιρροής από τα όρια των οικισμών βάσει του μεγέθους του πληθυσμού και του καθεστώτος προστασίας που επικρατεί.

Πέραν αυτού όμως τίθεται και ένα άνω όριο στην ελάχιστη απόσταση από οικιστικές περιοχές, ώστε να μειώνεται το κόστος μεταφοράς και οι απώλειες παραγόμενης ενέργειας. Πιο συνοπτικά όσον αφορά την αξιολόγηση του συγκεκριμένου κριτηρίου:

| Απόσταση από οικισμό (m) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|--------------------------|------------|---------------------------|-------------|
| >4000 | 4 | 468.18 | 5.1 |
| 3000-4000 | 3 | 569.05 | 6.2 |
| 2000-3000 | 2 | 1675.12 | 18.3 |
| 1000-5000 | 1 | 3293.82 | 36.0 |
| <1000 | 0 | 3146.47 | 34.4 |

Πίνακας 28: Κριτήριο απόστασης από οικιστικές περιοχές



Εικόνα 36: Κριτήριο απόστασης από οικιστικές περιοχές

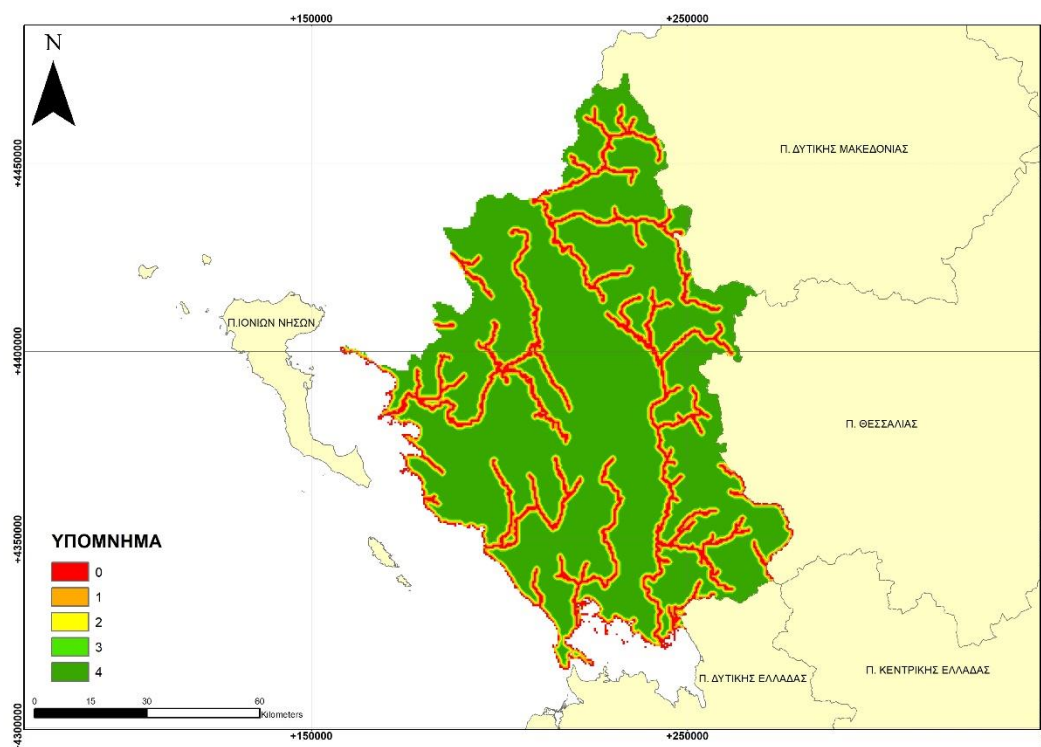
7.2.7 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΩΜΑΤΑ

Οι ακτές και τα ποτάμια της περιφέρειας με την αισθητική αξία τους καθώς και με τις δυνατότητες τουριστικής ανάπτυξης που προσφέρουν, αποτελούν μονάδες προστασίας από το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Α.Π.Ε. Συνεπώς και στην εργασία αυτή κρίνεται απαραίτητη η εισαγωγή των κριτηρίων αυτών για την εφαρμογή αξιολόγησης.

Η εφαρμογή της αξιολόγησης και τα αποτελέσματά της φαίνονται στον παρακάτω πίνακα, όπου διαγράφεται η αναμενόμενα μικρή επιρροή του συγκεκριμένου κριτηρίου, καθώς μόλις το 9% της Περιφέρειας έχει απόσταση μικρότερη των 250 μέτρων από την ακτογραμμή ή κάποιο ποτάμιο σύστημα ενώ περισσότερο από το 70% έχει απόσταση μεγαλύτερη του ενός χιλιομέτρου.

| Απόσταση από ακτογραμμή και υδάτινα σώματα (m) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|--|------------|---------------------------|-------------|
| >1000 | 4 | 6555.63 | 71.6 |
| 750-1000 | 3 | 470.12 | 5.1 |
| 500-750 | 2 | 375.31 | 4.1 |
| 250-500 | 1 | 934.75 | 10.2 |
| <250 | 0 | 823.41 | 9.0 |

Πίνακας 29: Κριτήριο απόστασης από ακτογραμμή και υδάτινα σώματα



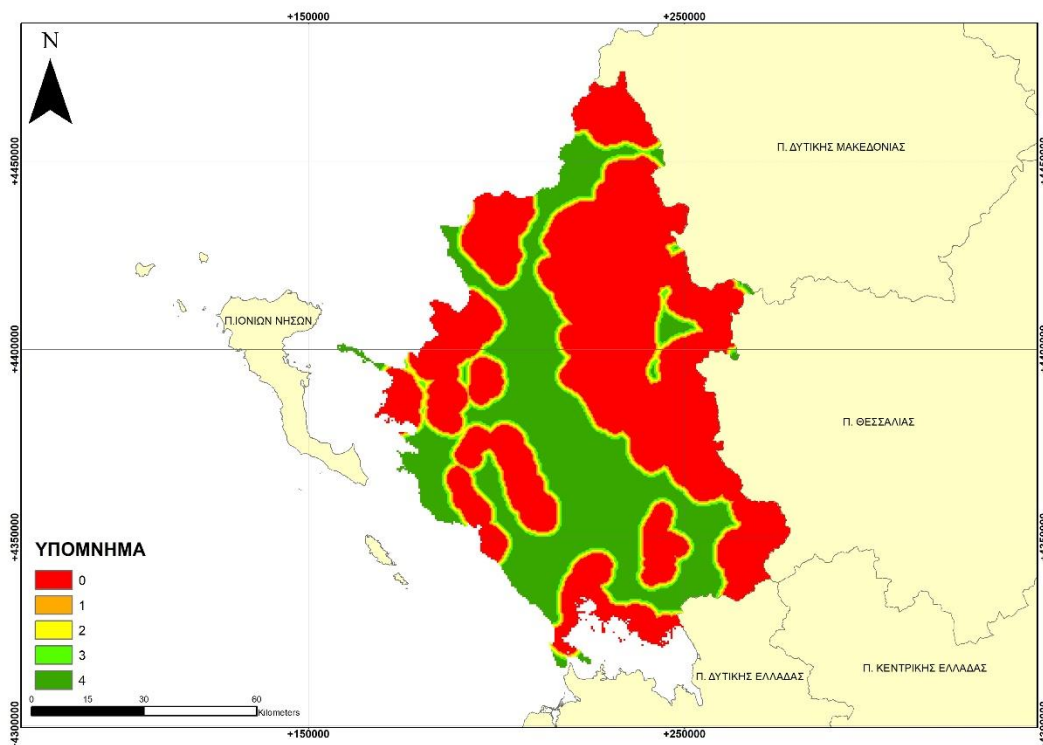
Εικόνα 37: Κριτήριο απόστασης από ακτογραμμή και υδάτινα σώματα

7.2.8 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΥΓΡΟΤΟΠΟΥΣ, ΛΙΜΝΕΣ & ΖΕΠ NATURA 2000

Στις περιοχές περιβαλλοντικής σημασίας συμπεριλαμβάνονται οι περιοχές ΖΕΠ Natura 2000, οι υγράτοποι και οι λίμνες, περιοχές με τεράστια αισθητική αξία που χρήζουν προστασίας. Όπως κανείς καταλαβαίνει, οι περιοχές αυτές είναι υποχρεωτικό να συμπεριληφθούν σαν κριτήριο στην αξιολόγηση καθώς η έδραση και εγκατάσταση αιολικών πάρκων εντός ή πλησίον αυτών των περιοχών πιθανόν να έχει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην χλωρίδα και πανίδα. Η εφαρμογή αξιολόγησης αναδεικνύει την σημαντική έκταση του περιβαλλοντικού στοιχείου στην Περιφέρεια της Ηπείρου καθώς περί το 60% της έκτασής της βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 2,5 χιλιομέτρων από τις παραπάνω αναφερθείσες περιοχές. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι περιοχές με εξαιρετική βαθμολογία στο κριτήριο του αιολικού δυναμικού, σε αυτή την αξιολόγηση παίρνουν την χαμηλότερη βαθμολογία εξαιτίας αυτού του γεγονότος, με εξαίρεση βέβαια περιοχών που συμπίπτουν οι εξαιρετικές βαθμολογίες τόσο σε αυτό το κριτήριο όσο και σε αυτό του αιολικού δυναμικού.

| Απόσταση από υγράτοπους λίμνες και ΖΕΠ NATURA 2000 ακτογραμμή και ποτάμια (m) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|---|------------|---------------------------|-------------|
| >4000 | 4 | 2809.41 | 30.7 |
| 3500-4000 | 3 | 335.98 | 3.7 |
| 3000-3500 | 2 | 426.03 | 4.6 |
| 2500-3000 | 1 | 335.41 | 3.7 |
| <2.500 | 0 | 5256.34 | 57.4 |

Πίνακας 30: Κριτήριο απόστασης από υγράτοπους, λίμνες και περιοχές Natura 2000



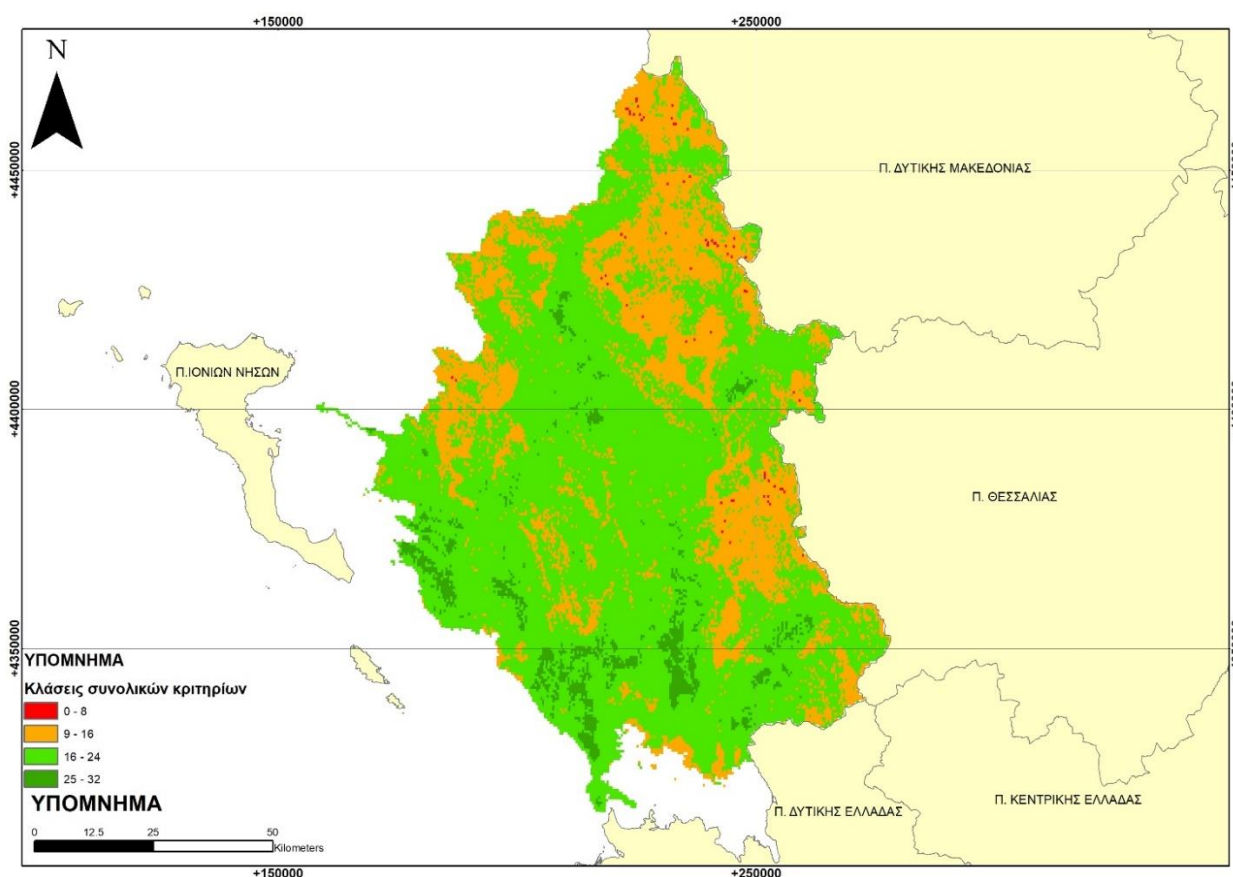
Εικόνα 38: Κριτήριο απόστασης από υγράτοπους, λίμνες και περιοχές Natura 2000

7.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ

Με την ολοκλήρωση της επιλογής των κριτηρίων για την χωροθέτηση αιολικών πάρκων και την εφαρμογή της κατάλληλης κλίμακας αξιολόγησης όπως παρουσιάζεται πιο πάνω, πραγματοποιείται η μέθοδος της πολυκριτηριακής ανάλυσης σε όλα τα χρησιμοποιούμενα κριτήρια με συντελεστές ίσου βάρους με την χρήση του εργαλείου Weighted Sum από το περιβάλλον του ArcMap.

| Βαθμολογική κλίμακα | Ποσοστό καταλληλότητας (%) | Έκταση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης (km ²) | Δυνητική εγκατεστημένη ισχύς (GW) | Ποσοστό ανά κατηγορία καταλληλότητας |
|---------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 25-32 | 75-100 | 361.5 | 11.1 | 3.98 |
| 16-24 | 50-75 | 6131.2 | 188.6 | 67.67 |
| 9-16 | 25-50 | 2558.8 | 78.7 | 28.23 |
| 0-8 | 0-25 | 11.0 | 0.3 | 0.10 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | 9.062,5 | 278.7 | 100 |

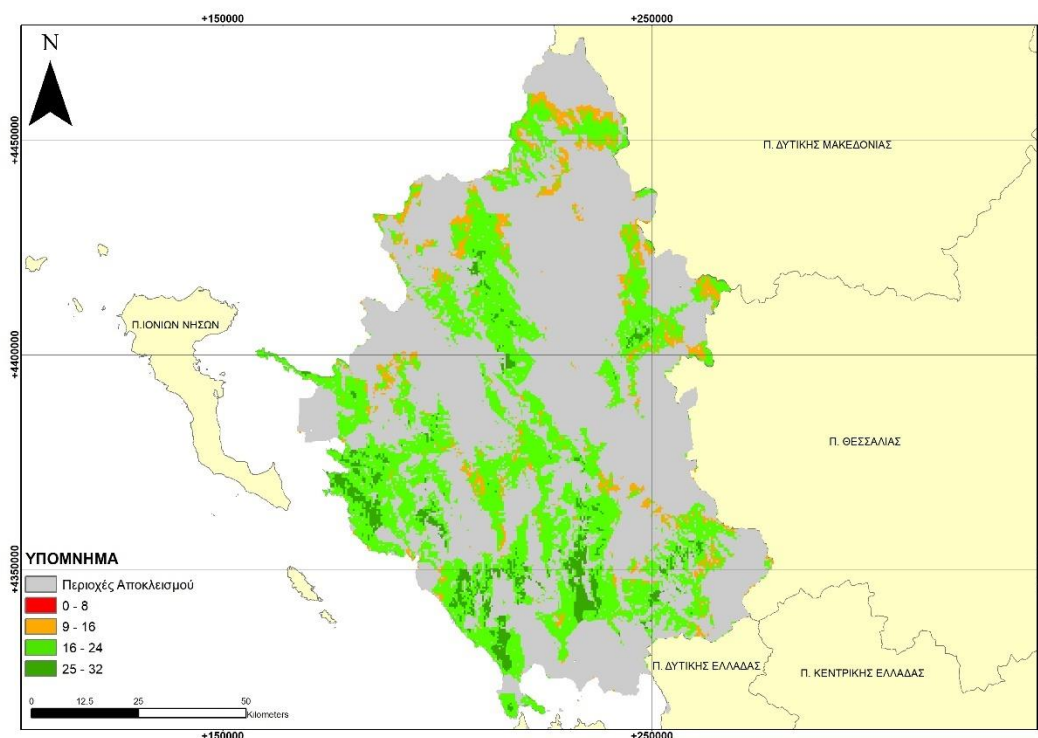
Πίνακας 31: Αξιολόγηση Περιφέρειας Ηπείρου για χωροθέτηση αιολικών πάρκων με εφαρμογή 8 κριτηρίων



Εικόνα 39: Αξιολόγηση Περιφέρειας Ηπείρου για χωροθέτηση αιολικών πάρκων με εφαρμογή 8 κριτηρίων

Στην συνέχεια, αφού έχουν παραχθεί τα συνολικά αποτελέσματα, γίνεται μία περαιτέρω επεξεργασία τους ώστε να αφαιρεθούν όλες οι περιοχές οι οποίες αφορούν τμήματα ολικού αποκλεισμού, όπου δεν επιτρέπεται βάσει της νομοθεσίας η εγκατάσταση εξοπλισμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με την χρήση ανανεώσιμων πηγών.

Τα συνολικά και τελικά αποτελέσματα που αφορούν την Περιφέρεια της Ηπείρου παρουσιάζονται στον χάρτη κάτωθι:



Εικόνα 40: Αξιολόγηση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης αιολικών πάρκων

| Βαθμολογική κλίμακα | Ποσοστό καταλληλότητας (%) | Έκταση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης (km ²) | Δυνητική εγκατεστημένη ισχύς (GW) | Ποσοστό ανά κατηγορία καταλληλότητας |
|---------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 25-32 | 75-100 | 308,5 | 9.5 | 3,30 |
| 16-24 | 50-75 | 2547,1 | 78.3 | 27,29 |
| 9-16 | 25-50 | 405,1 | 12.5 | 4,34 |
| 0-8 | 0-25 | 6071,4 | 186.7 | 65,05 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | 9332,2 | 287.1 | 100 |

Πίνακας 32: Αξιολόγηση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης αιολικών πάρκων

7.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ

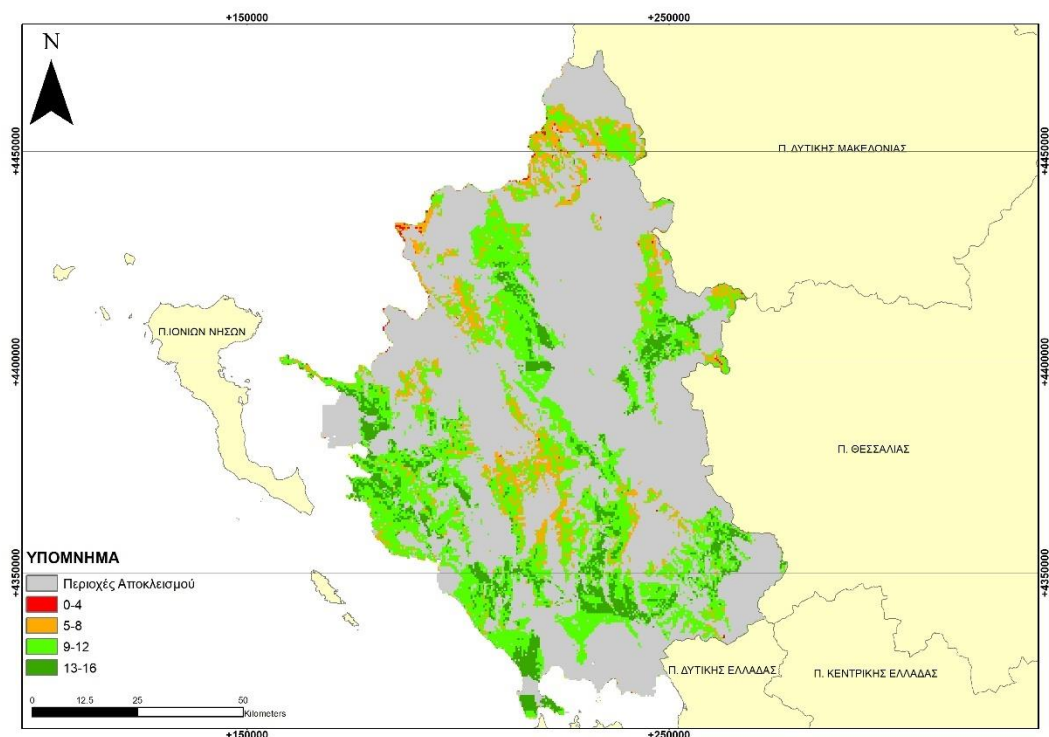
Κάποια περαιτέρω αποτελέσματα υψηλής σημασίας που μπορούν να εξαχθούν από την διαδικασία αξιολόγησης των κριτηρίων όσον αφορά την χωροθέτηση αιολικών πάρκων στην Περιφέρεια Ηπείρου είναι αυτά που προκύπτουν από την ανάλυση ευαισθησίας μεταξύ των περιβαλλοντικών και των τεχνικών κριτηρίων.

Ως περιβαλλοντικά κριτήρια τίθενται τα εξής:

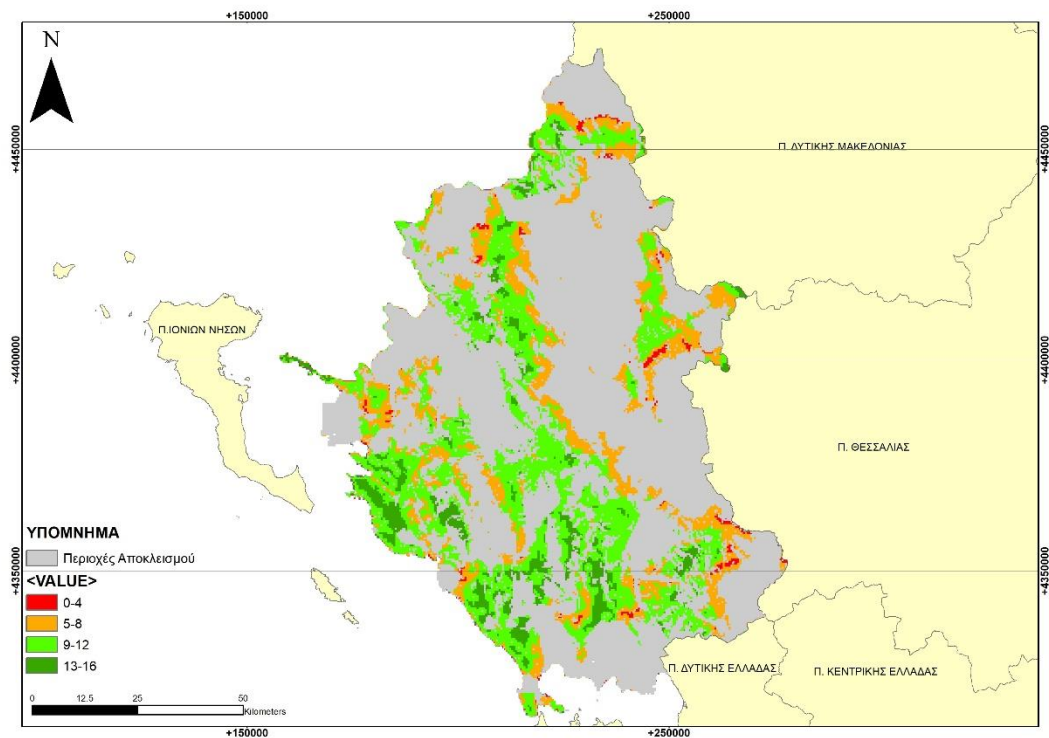
- Κριτήριο υψομέτρου
- Κριτήριο απόστασης από τους οικισμούς
- Κριτήριο απόστασης από λίμνες, υγροτόπους, περιοχές του Natura 2000
- Κριτήριο απόστασης από την ακτογραμμή και τα ποτάμια

Ως τεχνικά κριτήρια τίθενται τα εξής:

- Κριτήριο του αιολικού δυναμικού
- Κριτήριο της κλίσης του εδάφους
- Κριτήριο απόστασης από το οδικό δίκτυο
- Κριτήριο απόστασης από το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας



Εικόνα 41: Τεχνικά κριτήρια



Εικόνα 42: Περιβαλλοντικά κριτήρια

Ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων για τα δύο είδη κριτηρίων γίνεται συνοπτικά με τον παρακάτω πίνακα:

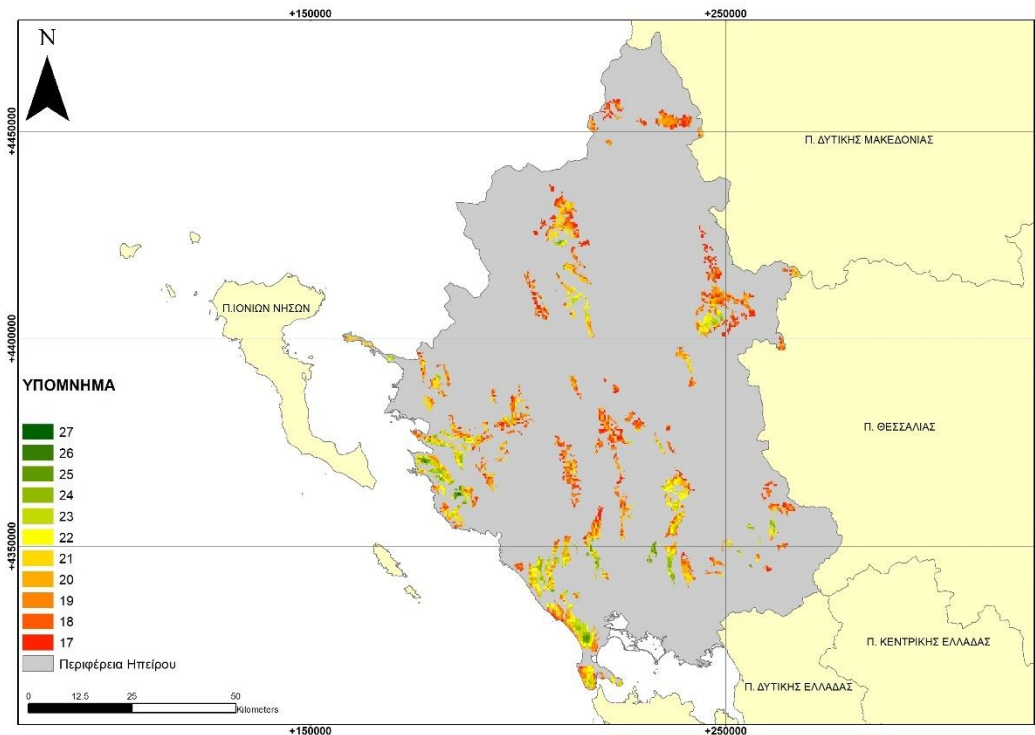
| Βαθμολογική κλίμακα | Ποσοστό καταλληλότητας (%) | Αξιολόγηση τεχνικών κριτηρίων | | Αξιολόγηση περιβ/κών κριτηρίων | |
|---------------------|----------------------------|--|--|--|--|
| | | Έκταση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης (km ²) | Ποσοστό ανά κατηγορία καταλληλότητας (%) | Έκταση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης (km ²) | Ποσοστό ανά κατηγορία καταλληλότητας (%) |
| 13-16 | 75-100 | 588.8 | 6.3 | 397.1419 | 4,2 |
| 9-12 | 50-75 | 2094.5 | 22.4 | 1791.791 | 19,1 |
| 5-8 | 25-50 | 607.5 | 6.5 | 1046.697 | 11,2 |
| 0-4 | 0-25 | 6078.5 | 64.9 | 6125.023 | 65,4 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | 9369.3 | 100 | 9360 | 100 |

Πίνακας 33: Ποσοστά καταλληλότητας τεχνικής και περιβαλλοντικής αξιολόγησης

7.5 ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Καθίσταται σαφές ότι πέραν των περιοχών, οι οποίες θεωρούνται βάσει θεσμικού και νομικού πλαισίου ως περιοχές αποκλεισμού και δεν δύναται η εγκατάσταση αιολικών πάρκων, θα πρέπει να εξαιρεθούν και περιοχές οι οποίες έρχονται σε συμφωνία με τεχνικο-οικονομικούς περιορισμούς. Συνολικά λοιπόν οι περιοχές οι οποίες κρίνονται κατάλληλες για την χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων είναι οι εξής:

- Επιτρεπόμενες περιοχές, οι οποίες πληρούν τους θεσμικούς, περιβαλλοντικούς και τεχνικούς περιορισμούς χωροθέτησης.
- Περιοχές οι οποίες κατόπιν της αξιολόγησης προκρίνονται με συνολική βαθμολογία άνω του 50%, εξαιρουμένου του κριτηρίου του αιολικού δυναμικού.
- Περιοχές, στις οποίες όσον αφορά το αιολικό δυναμικό η μέση ετήσια ταχύτητα του ανέμου ξεπερνά τα 5m/s, ώστε να διαβεβαιώνεται μια αξιόπιστη και επαρκής παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τους εγκατεστημένους εξοπλισμούς.
- Περιοχές, των οποίων το εμβαδόν ξεπερνά τα 0.5 km².



Εικόνα 43: Βιώσιμες περιοχές χωροθέτησης αιολικών εγκαταστάσεων

Όπως παρουσιάζεται και στον άνωθεν αναρτημένο χάρτη, οι περιοχές οι οποίες λαμβάνουν την υψηλότερη βαθμολογία εμφανίζονται κυρίως νοτιοδυτικά της Περιφέρειας, ενώ στα βορειοανατολικά αυτές με την χαμηλότερη.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα συνολικά αποτελέσματα των περιοχών που λαμβάνουν βαθμολογία εντός του εύρους [17,27], καθώς και η έκταση τους σε km² μαζί με τα αντίστοιχα MW.

| Τιμή Βαθμολογίας | Έκταση (km ²) | Ισχύς (MW) |
|------------------|---------------------------|------------|
| 17 | 101.43 | 3119.89 |
| 18 | 118.51 | 3645.29 |
| 19 | 125.18 | 3850.55 |
| 20 | 112.25 | 3452.95 |
| 21 | 104.30 | 3208.13 |
| 22 | 83.77 | 2576.87 |
| 23 | 64.20 | 1974.86 |
| 24 | 34.46 | 1060.11 |
| 25 | 12.53 | 385.50 |
| 26 | 1.56 | 48.09 |
| 27 | 0.28 | 8.61 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 758.48 | 23330.85 |

Πίνακας 34: Βιώσιμες περιοχές χωροθέτησης αιολικών εγκαταστάσεων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ

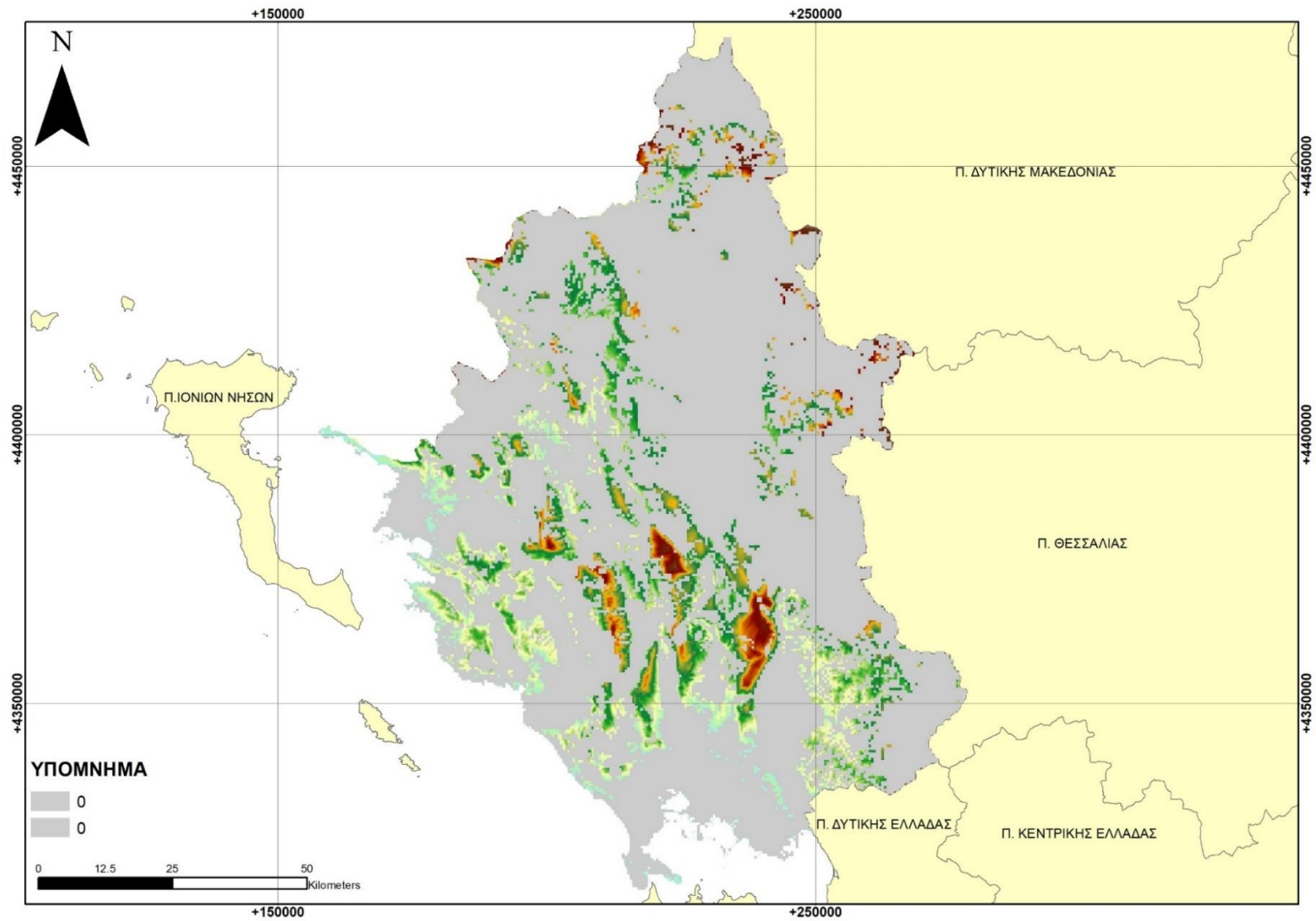
8.1 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ

Σημαντικό κομμάτι της παρούσας εργασίας αποτελεί επίσης η εύρεση των ζωνών αποκλεισμού χωροθέτησης φωτοβολταϊκών πάρκων, στις οποίες είτε βάσει νομοθεσίας είτε βάσει τεχνοοικονομικών περιορισμών δεν καθίσταται δυνατή η εγκατάσταση εξοπλισμού εκμετάλλευσης ηλιακής ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρικής.

Για να εντοπιστούν οι προαναφερθείσες περιοχές λαμβάνονται συνολικά υπόψη νομοθετικοί, τεχνικοί καθώς και περιβαλλοντικοί περιορισμοί.

Πιο συγκεκριμένα ως περιοχές αποκλεισμού τέθηκαν οι εξής παρακάτω:

- Οι περιοχές στις οποίες εγκαθίστανται κηρυγμένα μνημεία παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς και μνημεία μείζονος σημασίας όπως αυτές καθορίζονται από τους ισχύοντες νόμους.
- Οι περιοχές όπου βρίσκονται εθνικοί δρυμοί αισθητικά δάση και μνημεία της φύσης.
- Οι περιοχές προστασίας και απολύτου προστασίας της φύσης όπως αυτές καθορίζονται από τους ισχύοντες νόμους.
- Οι περιοχές, οι οποίες οριοθετούνται από τα όρια οικισμών.
- Οι περιοχές με δασικό χαρακτήρα με κωδικούς CLC (Corine Land Cover) 311,312,313
- Οι περιοχές, οι οποίες έχουν συμπεριληφθεί στο δίκτυο NATURA 2000, όπως αυτές καθορίζονται από τους ισχύοντες νόμους.
- Οι περιοχές, οι οποίες έχουν κωδικό CLC 211-244, και αποτελούν αρόσιμη γη, μόνιμες καλλιέργειες, λιβάδια και ετερογενείς γεωργικές περιοχές.
- Οι περιοχές, οι οποίες οριοθετούνται από τα όρια υγροτόπων, λιμνών και καταφυγίων άγριας ζωής.
- Οι περιοχές με χαρακτηριστικό την μέση ετήσια ηλιακή ακτινοβολία μικρότερη των 800kWh/m².



Εικόνα 44: Περιοχές αποκλεισμού εγκατάστασης φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων

8.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΦΠ

Η διαδικασία της αξιολόγησης έχει ως στόχο την ιεράρχηση των περιοχών στις οποίες επιτρέπεται η χωροθέτηση των φωτοβολταϊκών πάρκων κάνοντας χρήση μίας σειράς κριτηρίων που άπτονται σε περιβαλλοντικούς, τεχνοοικονομικούς και αισθητικούς περιορισμούς. Τα κριτήρια αυτά είναι απόρροια της ισχύουσας νομοθεσίας, της διεθνούς βιβλιογραφίας, διάφορων επιστημονικών ερευνών, αλλά και των ιδιαιτεροτήτων της περιοχής μελέτης και είναι τα εξής:

| | Κριτήριο αξιολόγησης | Τύπος κριτηρίου |
|------------|--|--------------------------------|
| CS1 | Ηλιακό δυναμικό | Τεχνοοικονομικό |
| CS2 | Κλίση εδάφους | Τεχνοοικονομικό |
| CS3 | Απόσταση από το οδικό δίκτυο | Τεχνοοικονομικό |
| CS4 | Απόσταση από το ηλεκτρικό δίκτυο μεταφοράς ενέργειας (Υ.Τ.& Μ.Τ) | Τεχνοοικονομικό |
| CS5 | Υψόμετρο | Τεχνοοικονομικό\Περιβαλλοντικό |
| CS6 | Απόσταση από την ακτογραμμή και το υδρογραφικό δίκτυο | Αισθητικό\Περιβαλλοντικό |
| CS7 | Απόσταση από υγροτόπους, λίμνες και περιοχές ΖΕΠ Δικτύου Natura 2000 | Αισθητικό\Περιβαλλοντικό |
| CS8 | Απόσταση από οικιστικές περιοχές | Αισθητικό\ Τεχνοοικονομικό |

Πίνακας 35: Κριτήρια αξιολόγησης για την χωροθέτηση φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων

Η κλίμακα αξιολόγησης που εφαρμόστηκε παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.2 και είναι η ίδια με αυτή των αιολικών πάρκων για την διευκόλυνση σύγκρισης των αποτελεσμάτων.

Αποτελείται από πέντε κλίμακες ιεράρχησης με βαθμολογία από μηδέν έως τέσσερα, με το μηδέν για την «ακατάλληλη» και το τέσσερα για την «πολύ υψηλής καταλληλότητας» αξιολόγηση.

| Κλίμακα Αξιολόγησης | Βαθμολογία |
|-------------------------------|-------------------|
| Ακατάλληλη | 0 |
| Οριακά αποδεκτή καταλληλότητα | 1 |
| Ικανοποιητική καταλληλότητα | 2 |
| Υψηλή καταλληλότητα | 3 |
| Πολύ υψηλή καταλληλότητα | 4 |

Πίνακας 36: Κλίμακα αξιολόγησης καταλληλότητας θέσεων χωροθέτησης φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων

8.2.1 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΗΛΙΑΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

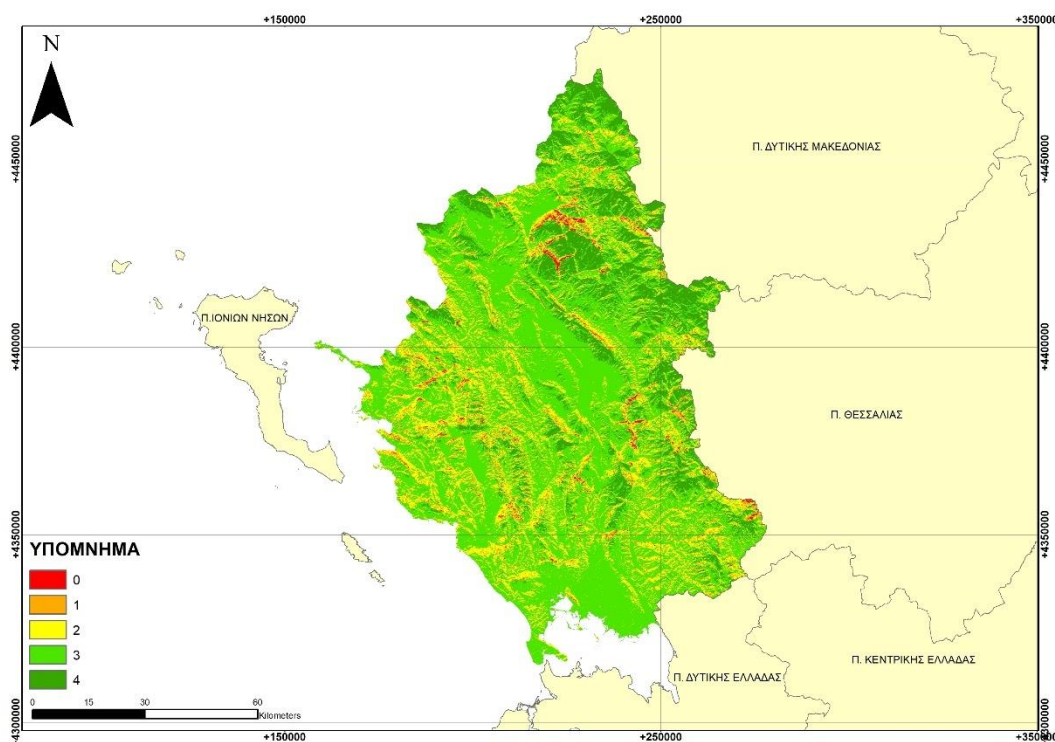
Η επιλογή μίας θέσης εγκατάστασης φωτοβολταϊκού με υψηλό ηλιακό δυναμικό είναι από τους πλέον κρίσιμους παράγοντες κατά τη μελέτη χωροθέτησής του. Ο λόγος για αυτό έγκειται στο γεγονός ότι για να κριθεί βιώσιμο το έργο πρέπει να υπάρχει αρκετή ποσότητα παραγόμενης ενέργειας η οποία είναι αλληλεξαρτούμενη από το ηλιακό δυναμικό της περιοχής εγκατάστασης.

Η σπουδαιότητα του συγκεκριμένου κριτηρίου δικαιολογείται και από την επιλογή των θέσεων εγκατάστασης από την Ρ.Α.Ε. , η οποία κατά τη διαδικασία αδειοδότησης απαιτεί τεκμηρίωση επάρκειας ηλιακού δυναμικού της υποψήφιας προς εγκατάσταση θέσης.

Για την περιφέρεια της Ηπείρου μετά από την διαδικασία αξιολόγησης προκύπτει ότι:

| Συνολική ετήσια ηλιακή ακτινοβολία (kWh/m ²) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|--|------------|---------------------------|-------------|
| >1400 | 4 | 1405.5 | 15.4 |
| 1400-1200 | 3 | 5232.7 | 57.3 |
| 1200-1000 | 2 | 1954.3 | 21.4 |
| 1000-800 | 1 | 445.9 | 4.9 |
| 800-600 | 0 | 89.0 | 1.0 |

Πίνακας 37: Κριτήριο ηλιακού δυναμικού



Εικόνα 45: Κριτήριο ηλιακού δυναμικού

8.2.2 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΚΛΙΣΕΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ

Άλλο ένα κριτήριο που αποτελεί ,όπως και στα αιολικά έτσι και στα ηλιακά πάρκα, σημαντικό παράγοντα είναι αυτό των κλίσεων του εδάφους. Είναι αυτονόητο ότι περιοχές όπου οι κλίσεις είναι μεγάλες, για την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών, θα χρειαστούν διεργασίες εξομάλυνσης του εδάφους συνεπώς το έργο μπορεί να κριθεί αντιοικονομικό.

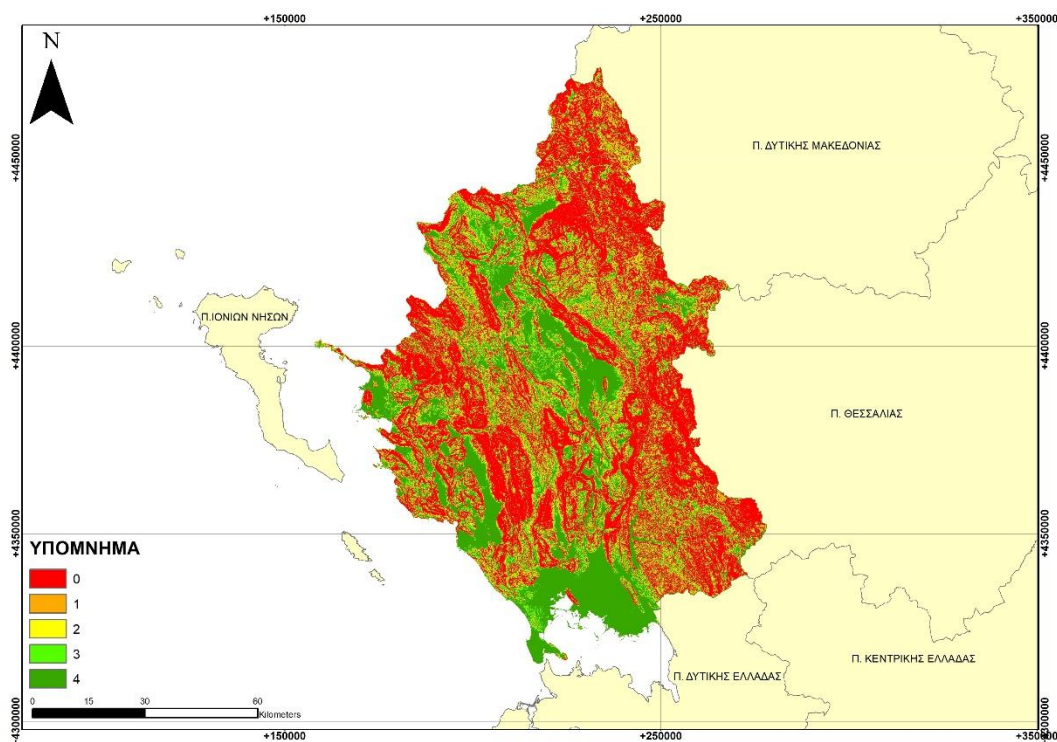
Όπως παρατηρήθηκε για το ίδιο κριτήριο και από την αξιολόγηση για τα αιολικά, η περιφέρεια της Ηπείρου εμφανίζει ευνοϊκές συνθήκες από την σκοπιά των κλίσεων στο μεγαλύτερο ποσοστό της.

Σύμφωνα με τους Aydin et al και Τσούτσος κ.ά., κλίσεις του εδάφους οι οποίες εμφανίζουν ποσοστά της τάξης του 15% θεωρούνται αποδεκτές για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών.

Μάλιστα σύμφωνα με τους Aydin et al, το όριο των κλίσεων, το οποίο είναι αποδεκτό αλλά ταυτόχρονα και πιο οικονομικό θεωρείται αυτό του 3% όσον αφορά τα φωτοβολταϊκά και αυτό του 30% όταν πρόκειται για αιολικά πάρκα.

| Κλίση εδάφους (%) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|-------------------|------------|---------------------------|-------------|
| 0-7 | 4 | 4814.6 | 52.7 |
| 7-10 | 3 | 1527.9 | 16.7 |
| 10-13 | 2 | 1132.9 | 12.4 |
| 13-15 | 1 | 744.7 | 8.2 |
| >15 | 0 | 907.5 | 9.9 |

Πίνακας 38: Κριτήριο κλίσεων εδάφους



Εικόνα 46: Κριτήριο κλίσεων εδάφους

8.2.3 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

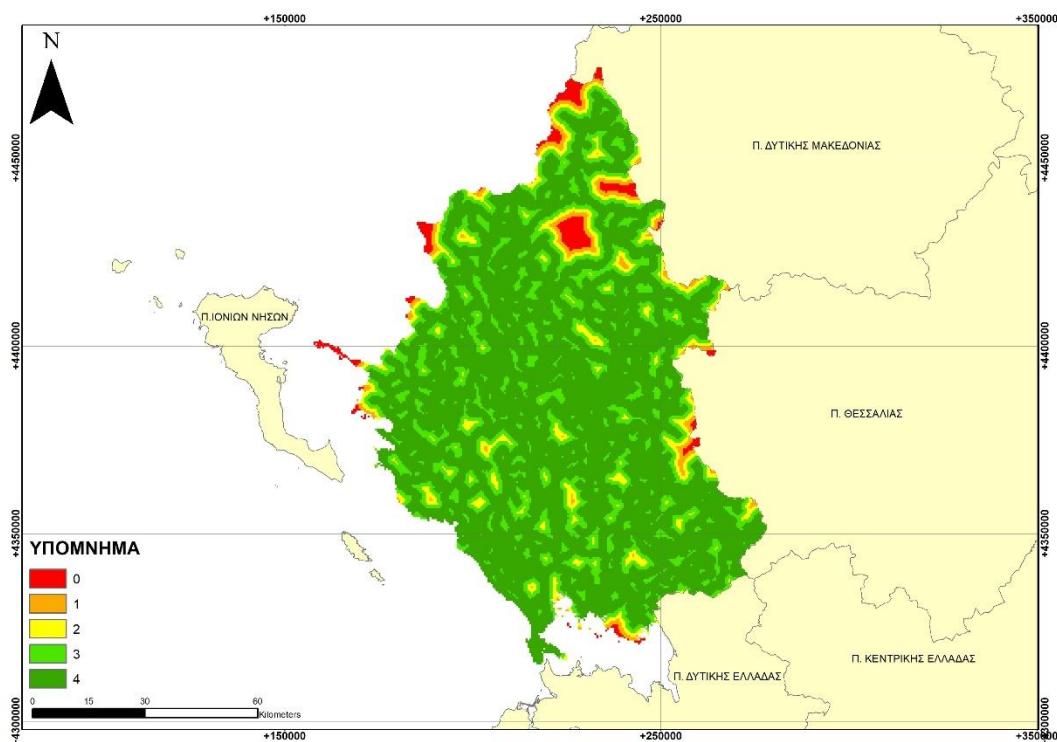
Όπως και με τις αιολικές εγκαταστάσεις, έτσι και στις φωτοβολταϊκές το οδικό δίκτυο είναι από τους ιδιαίτερα σημαντικούς τεχνοοικονομικούς παράγοντες για την χωροθέτηση των εγκαταστάσεων. Παρόλα αυτά στο ΕΠΧΣΑΑ-ΑΠΕ δεν αναφέρονται συγκεκριμένα όρια αποστάσεων από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο της υποψήφιας περιοχής προς εγκατάσταση, όμως γίνεται λόγος για επέκταση και αξιοποίηση του υφιστάμενου δικτύου αλλά και μάλιστα ότι ο σχεδιασμός των έργων να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε οι εργασίες που θα γίνουν να μην κρίνουν αντικοινομικό το όλο εγχείρημα.

Η διαμόρφωση των κλάσεων λοιπόν στην κλίμακα αξιολόγησης γίνεται ως εξής:

| Απόσταση από υφιστάμενο οδικό δίκτυο (m) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|--|------------|---------------------------|-------------|
| <1000 | 4 | 6473.91 | 70.7 |
| 1000-2000 | 3 | 1795.49 | 19.6 |
| 2000-3000 | 2 | 490.01 | 5.3 |
| 3000-4000 | 1 | 206.09 | 2.3 |
| >4000 | 0 | 193.71 | 2.1 |

Πίνακας 39: Κριτήριο απόστασης από οδικό δίκτυο

Παρατηρείται ότι το 70% της έκτασης της περιοχής μελέτης απέχει απόσταση μικρότερη του 1 km από το οδικό δίκτυο, πράγμα που σημαίνει ότι για αυτό το κριτήριο η περιοχή εμφανίζει αρκετά μεγάλο πλεονέκτημα.



Εικόνα 47: Κριτήριο απόστασης από οδικό δίκτυο

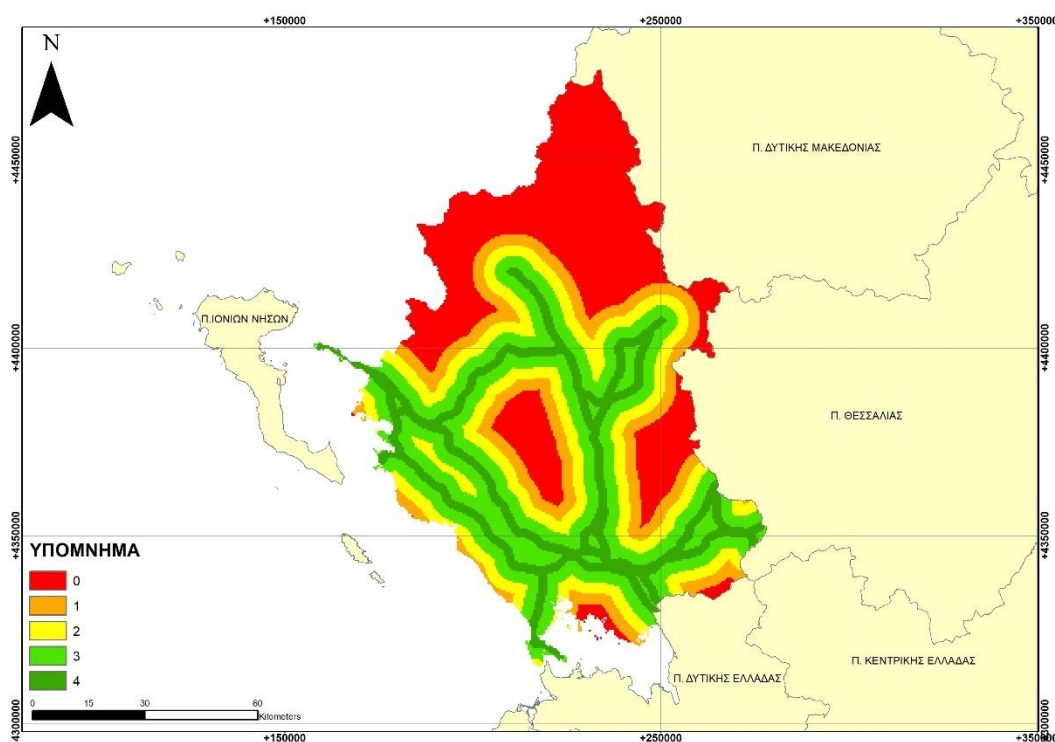
8.2.4 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις, λόγω της μικρής εγκατεστημένης τους ισχύς, συνδέονται στο δίκτυο διανομής χαμηλής και μέσης τάσης. Όπως αναφέρθηκε ήδη και για τις αιολικές εγκαταστάσεις, η απόσταση από το υφιστάμενο δίκτυο μεταφοράς ενέργειας στην περιοχή μελέτης, αποτελεί σημαντικό παράγοντα που συμμετέχει στην διαδικασία λήψης αποφάσεων για την χωροταξική εγκατάσταση καθώς αρκετά μεγάλες αποστάσεις σημαίνουν αυτόματα και υψηλά κόστη σύνδεσης.

Με ανώτατη επιτρεπτή απόσταση τα 10 χιλιόμετρα και κατώτατη το 1 χιλιόμετρο η περιοχή μελέτης εμφανίζει αρκετά ευνοϊκά αποτελέσματα όπως φαίνεται κάτωθι. Βέβαια, όπως είναι αναμενόμενο στα βορειοανατολικά της περιφέρειας που εκτείνεται ο ορεινός όγκος της Πίνδου, όπου όπως παρατηρήθηκε υπάρχουν και οι πιο απότομες κλίσεις, το δίκτυο μεταφοράς είναι αρκετά πιο αραιό, γεγονός που πιστοποιείται και από τα αποτελέσματα:

| Απόσταση από υφιστάμενο δίκτυο διανομής ενέργειας (m) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|---|------------|---------------------------|-------------|
| <1000 | 4 | 1226.28 | 13.4 |
| 1000-4000 | 3 | 2221.26 | 24.2 |
| 4000-7000 | 2 | 1534.04 | 16.7 |
| 7000-10000 | 1 | 1172.63 | 12.8 |
| >10000 | 0 | 3008.36 | 32.8 |

Πίνακας 40: Κριτήριο απόστασης από ηλεκτρικό δίκτυο μεταφοράς ενέργειας



Εικόνα 48: Κριτήριο απόστασης από ηλεκτρικό δίκτυο μεταφοράς ενέργειας

8.2.5 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ

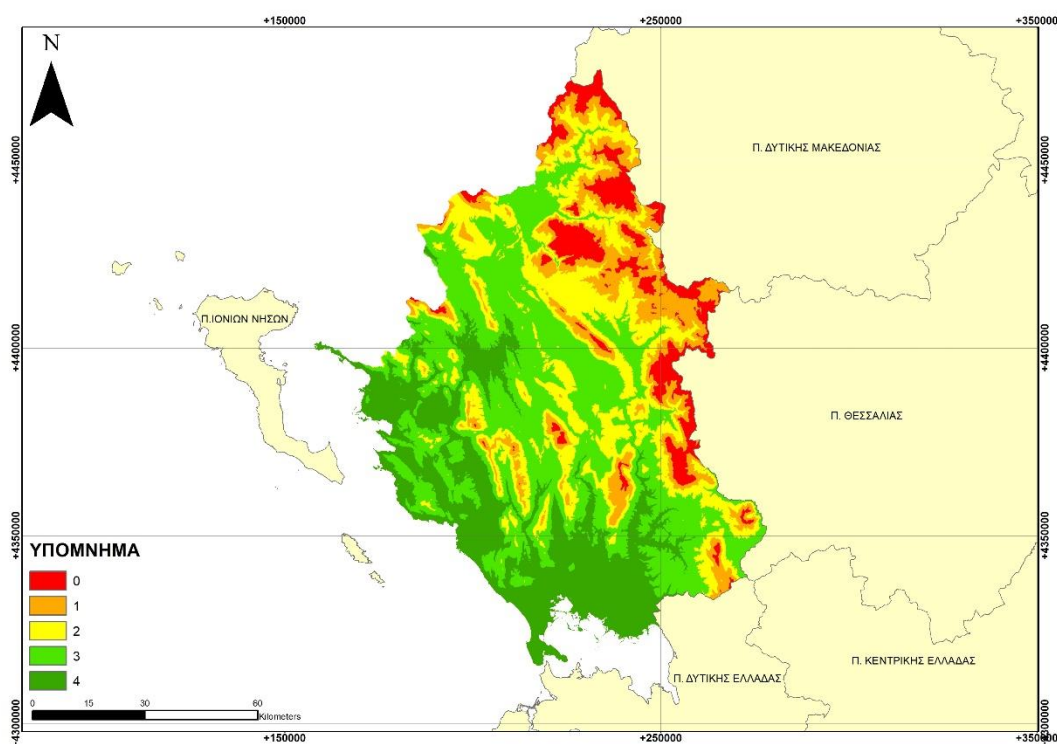
Το υψόμετρο είναι ένα ακόμη σημαντικό κριτήριο, τόσο με περιβαλλοντικές όσο και με τεχνικοοικονομικές παραμέτρους. Στην περιβαλλοντική συνιστώσα, αξίζει να σημειωθεί ότι συχνά άνω των 900m υψομέτρου εμφανίζονται οργανισμοί της χλωρίδας και της πανίδας, οι οποίοι χρειάζονται την δέουσα προστασία και φροντίδα.

Κατά δεύτερον, στις περιοχές με υψηλό υψόμετρο, όπου και συνεπάγεται μειωμένη θερμοκρασία, η αποδοτικότητα ενός φωτοβολταϊκού πάνελ μειώνεται δραστικά και η συντήρησή του καθίσταται δυσκολότερη. Σημαντικό μειονέκτημα στις περιοχές υψηλού υψομέτρου, όπως είναι οι ορεινές περιοχές, είναι ότι παρατηρείται όπως αποδείχθηκε πιο πάνω μία αραιότερη διάταξη του ηλεκτρικού δικτύου μεταφοράς.

Προσαρμοσμένη σε όλα τα παραπάνω, η κλίμακα που θα εφαρμοστεί θα είναι η εξής:

| Υψόμετρο (m) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|--------------|------------|---------------------------|-------------|
| <300 | 4 | 2034.95 | 22.3 |
| 300-700 | 3 | 3258.88 | 35.7 |
| 700-1100 | 2 | 1946.79 | 21.3 |
| 1100-1500 | 1 | 1181.52 | 12.9 |
| >1500 | 0 | 705.59 | 7.7 |

Πίνακας 41: Κριτήριο υψομέτρου



Εικόνα 49: Κριτήριο υψομέτρου

8.2.6 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Α.Π.Ε. αναφέρει για την χωροθέτηση φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων χαρακτηριστικά:

«Ως περιοχές προτεραιότητας για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας μπορεί ενδεικτικά να θεωρηθούν οι περιοχές που είναι άγονες ή δεν είναι υψηλής παραγωγικότητας και κατά προτίμηση αθέατες από πολυσύχναστους χώρους, και με δυνατότητες διασύνδεσης με το Δίκτυο ή το Σύστημα.»

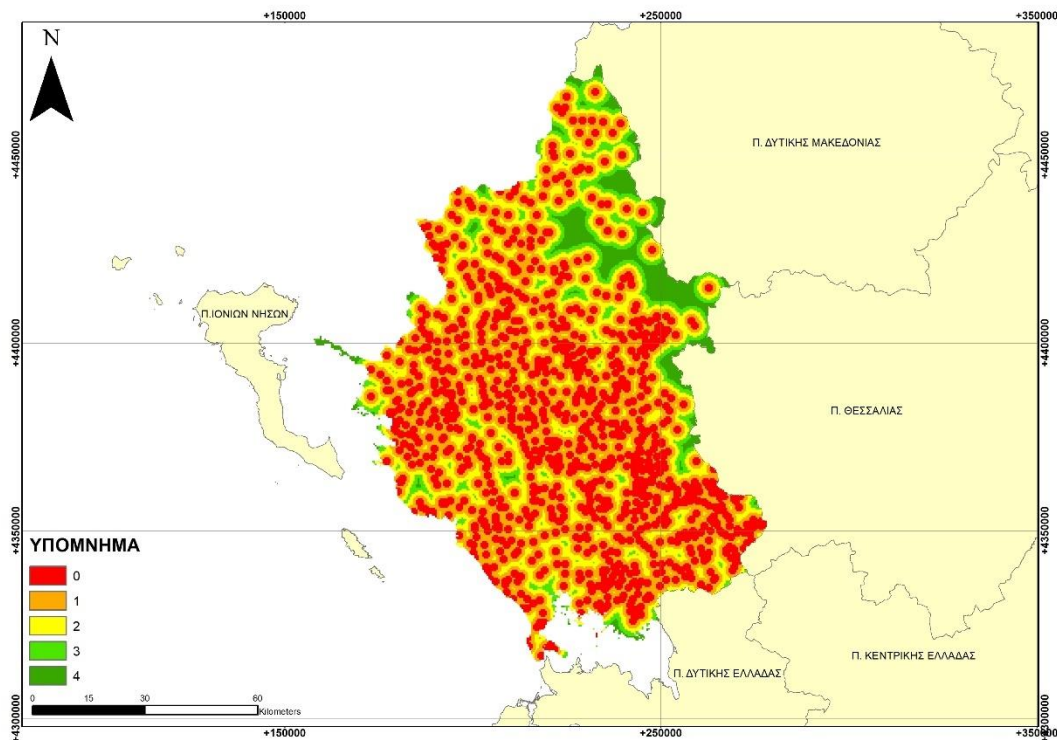
Εκλαμβάνοντας λοιπόν σαν πολυσύχναστους χώρους τις οικιστικές περιοχές, οι φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις σύμφωνα με τα παραπάνω προτείνεται να είναι αθέατες από τις οικιστικές περιοχές. Παρόλα αυτά η εγκατάστασή τους κοντά σε οικιστικές περιοχές θεωρείται ευνοϊκή από την άποψη της εγγύτητας στο υφιστάμενο δίκτυο μεταφοράς ενέργειας, για να επιτευχθεί η μείωσή του κόστους μεταφοράς και των απωλειών λόγω μεταφοράς.

Βάσει των παραπάνω η κλίμακα αξιολόγησης διαμορφώνεται ως εξής με τα αντίστοιχα αποτελέσματα:

| Απόσταση από οικιστικές περιοχές (m) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|-------------|
| >4000 | 4 | 468.18 | 5.1 |
| 4000-3000 | 3 | 569.05 | 6.2 |
| 3000-2000 | 2 | 1675.12 | 18.3 |
| 2000-1000 | 1 | 3293.82 | 36.0 |
| <1000 | 0 | 3146.47 | 34.4 |

Πίνακας 42: Κριτήριο απόστασης από οικιστικές περιοχές

Όπως φαίνεται και από τα αποτελέσματα, η διασπορά των οικιστικών περιοχών στην περιοχή μελέτης είναι αρκετά διευρυμένη με αποτέλεσμα αρκετά μεγάλη έκταση της Περιφέρειας να βαθμολογείται χαμηλά.



Εικόνα 50: Κριτήριο απόστασης από οικιστικές περιοχές

8.2.7 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΩΜΑΤΑ

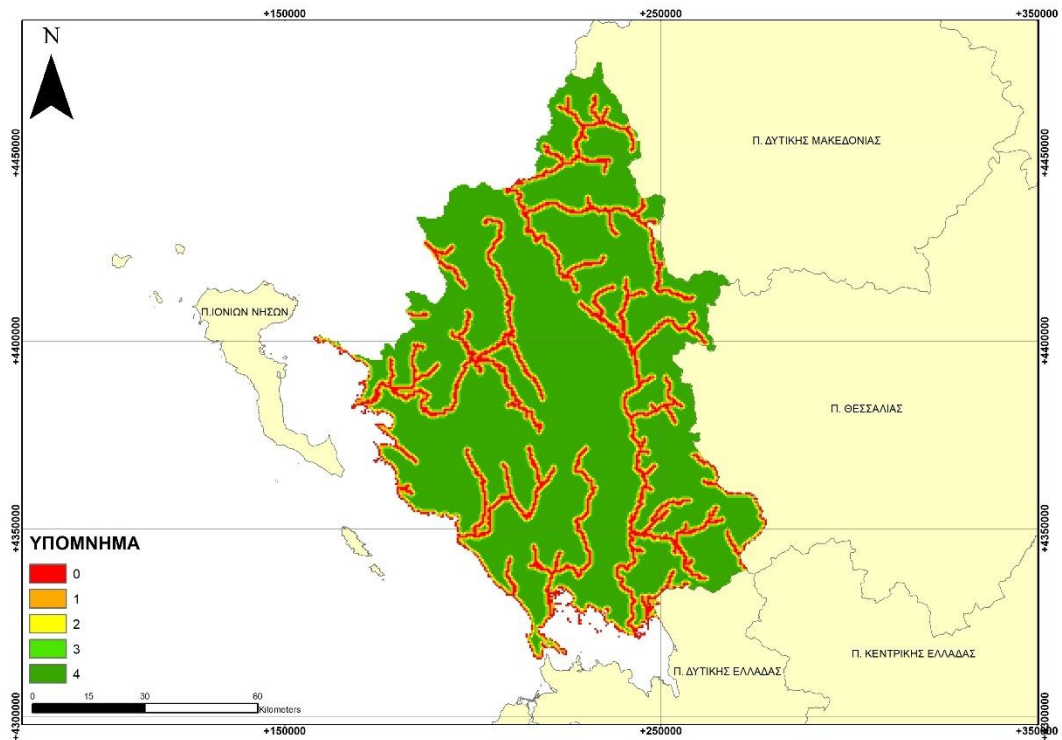
Αντίστοιχα και με τις οικιστικές περιοχές, στις πολυσύχναστες περιοχές, λόγω του τουριστικού ενδιαφέροντος, συγκαταλέγονται και οι ακτές και τα υδάτινα σώματα.

Πέραν αυτού όσον αφορά τις ακτές δύο ακόμη λόγοι περιορίζουν την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε κοντινή απόσταση. Ο πρώτος έχει να κάνει με την επίδραση του άλατος στις εγκαταστάσεις, το οποίο δρα καταστροφικά στον χρόνο ζωής και την απόδοση των πάνελ. Ο δεύτερος έρχεται σε συμφωνία με τον νόμο Ν.2971/2001 "Αιγιαλός, Παραλία και άλλες διατάξεις" ΦΕΚ 285Α/2001, βάσει του οποίου τίθενται περιορισμοί όσον αφορά την θέαση που αναφέρθηκε ήδη από τουριστικές δραστηριότητες αλλά και την προστασία από ρύπανση των θαλάσσιων οικοσυστημάτων.

Για τα υδάτινα σώματα υπεισέρχονται αντίστοιχοι περιορισμοί, καθώς επιβάλλεται η τήρηση των ελάχιστων αποστάσεων από τουριστικές δραστηριότητες και επίσης ο χαρακτηρισμός των υδάτινων σωμάτων σαν ευαίσθητους αποδέκτες, καθώς υλικά των εγκαταστάσεων σαν προϊόντα εγκατάλειψης αποτελούν στοιχεία ρύπανσης των υπόγειων υδροφορέων.

| Απόσταση από ακτογραμμή και υδάτινα σώματα (m) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|--|------------|---------------------------|-------------|
| >1000 | 4 | 6555.63 | 71,6 |
| 1000-750 | 3 | 470.12 | 5,1 |
| 750-500 | 2 | 375.31 | 4,1 |
| 500-250 | 1 | 934.75 | 10,2 |
| <250 | 0 | 823.41 | 9,0 |

Πίνακας 43: Κριτήριο απόστασης από ακτογραμμή και υδάτινα σώματα



Εικόνα 51: Κριτήριο απόστασης από ακτογραμμή και υδάτινα σώματα

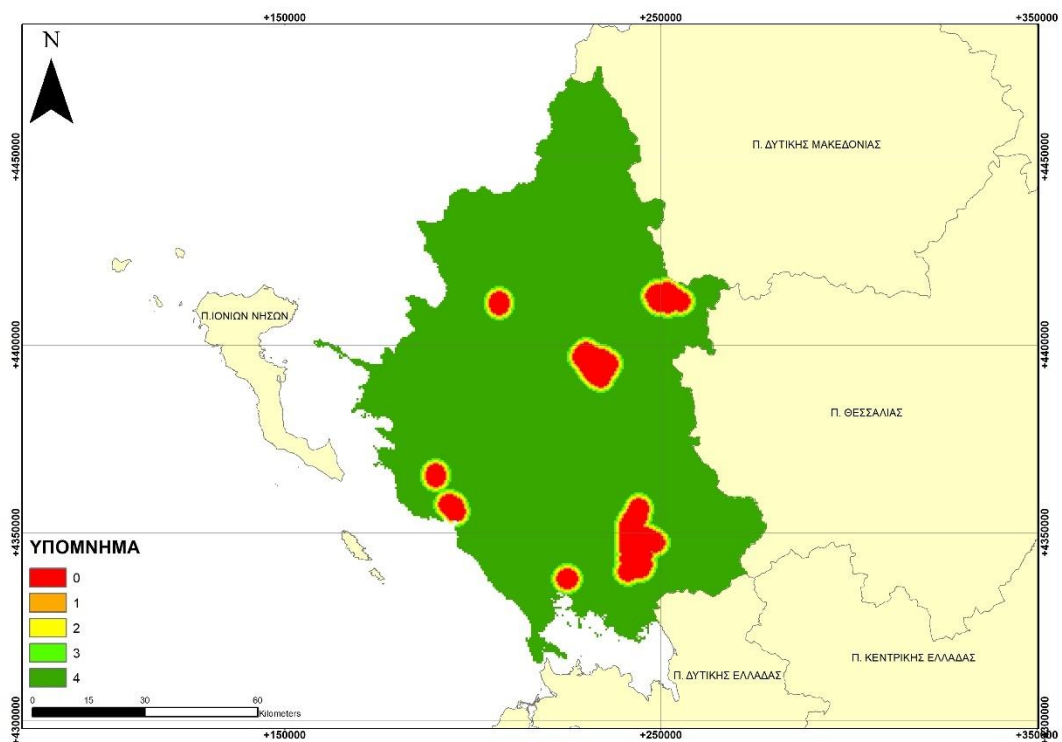
8.2.8 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΛΙΜΝΕΣ ΚΑΙ ΥΓΡΟΤΟΠΟΥΣ

Πέραν του αδιαμφισβήτητου, ότι οι λίμνες και οι υγράτοποι επιδέχονται σημαντικής προστασίας, λόγω του περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος και της ανάπτυξης σε αυτές τις περιοχές ειδών της χλωρίδας και της πανίδας, άλλος ένας περιορισμός που υπεισέρχεται στο κριτήριο αυτό είναι και η ανάπτυξη τουριστικού ενδιαφέροντος που κάνει την εμφάνισή της σε αυτές τις περιοχές.

Όπως φαίνεται και στα αποτελέσματα της αξιολόγησης, περισσότερο από το 90% της Περιφέρειας σημειώνει την υψηλότερη βαθμολογία, κάτι που είναι λογικό καθώς η έκταση των περιοχών με λίμνη ή υγράτοπο στην κλίμακα όλης της Περιφέρειας είναι αρκετά μικρή.

| Απόσταση από λίμνες και υγροτόπους (m) | Βαθμολογία | Έκταση (km ²) | Ποσοστό (%) |
|--|------------|---------------------------|-------------|
| >4000 | 4 | 8381.53 | 91.4 |
| 4000-3500 | 3 | 122.22 | 1.3 |
| 3500-3000 | 2 | 125.76 | 1.4 |
| 3000-2500 | 1 | 89.56 | 1.0 |
| <2500 | 0 | 447.28 | 4.9 |

Πίνακας 44: Κριτήριο απόστασης από λίμνες και υγροτόπους



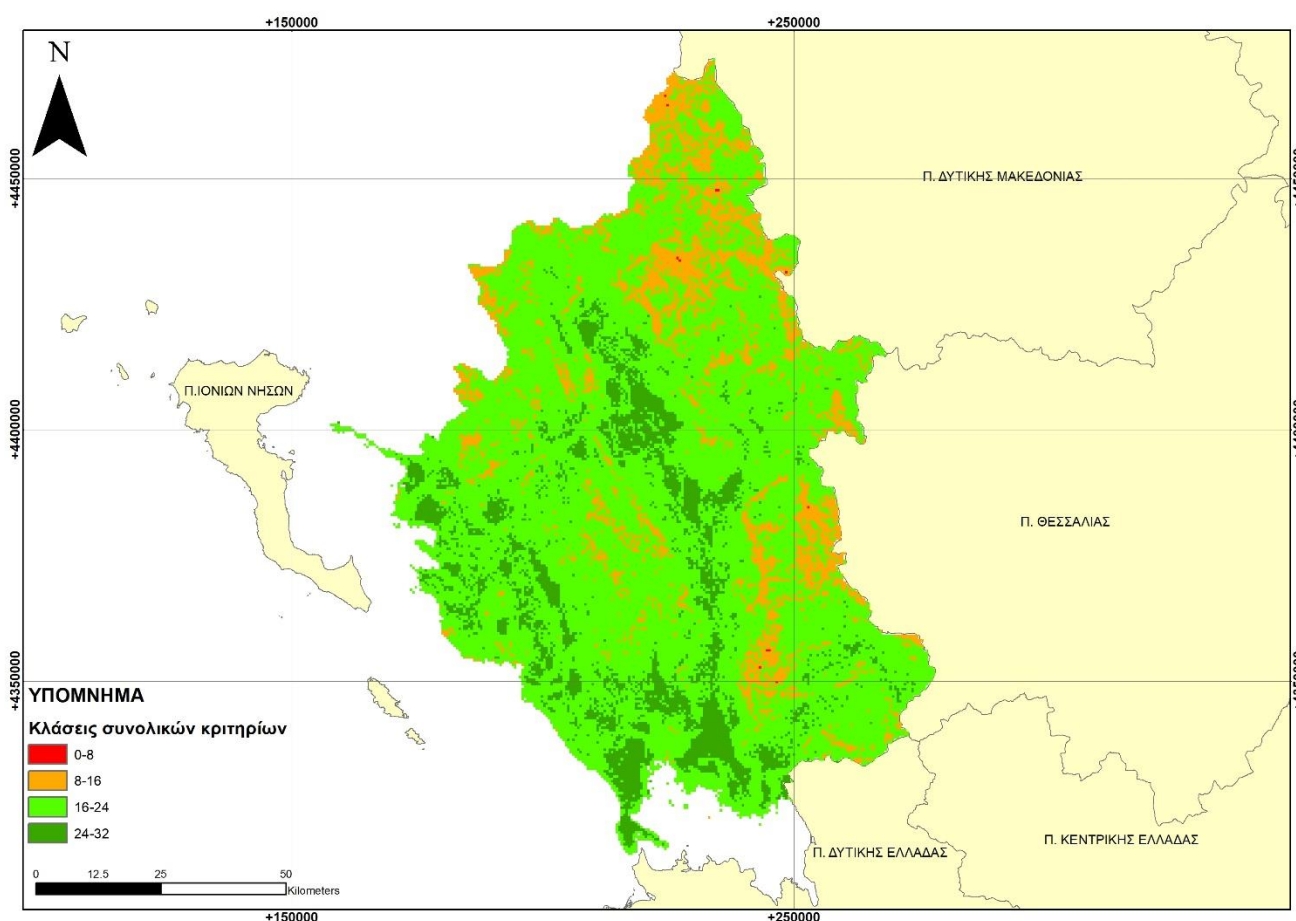
Εικόνα 52: Κριτήριο απόστασης από λίμνες και υγροτόπους

8.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ

Με την ολοκλήρωση της επιλογής των κριτηρίων για την χωροθέτηση φωτοβολταϊκών πάρκων και την εφαρμογή της κατάλληλης κλίμακας αξιολόγησης όπως παρουσιάζεται πιο πάνω, πραγματοποιείται η μέθοδος της πολυκριτηριακής ανάλυσης σε όλα τα χρησιμοποιούμενα κριτήρια με συντελεστές ίσου βάρους με την χρήση του εργαλείου Weighted Sum από το περιβάλλον του ArcMap.

| Βαθμολογική κλίμακα | Ποσοστό καταλληλότητας (%) | Έκταση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης (km ²) | Δυνητική εγκατεστημένη ισχύς (GW) | Ποσοστό ανά κατηγορία καταλληλότητας |
|---------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 25-32 | 75-100 | 1095.8 | 54.7 | 12.04 |
| 16-24 | 50-75 | 6767.7 | 338.4 | 74.5 |
| 9-16 | 25-50 | 1223.3 | 61.1 | 13.44 |
| 0-8 | 0-25 | 1.99 | 0.01 | 0.002 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | 9088.7 | 454.44 | 100 |

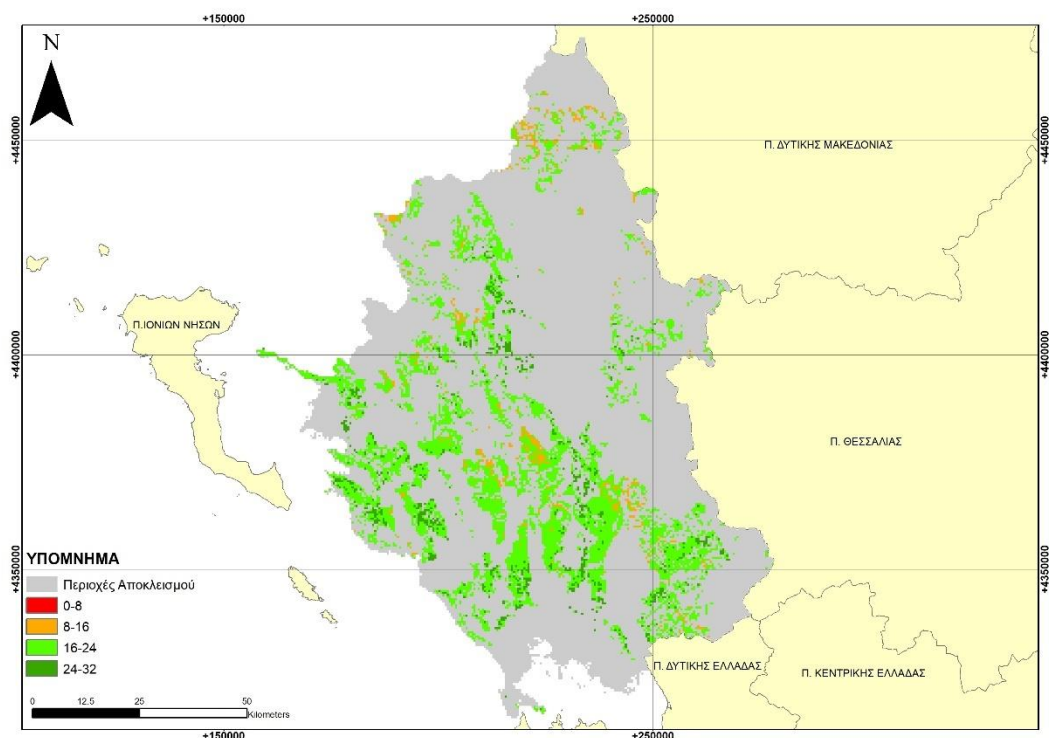
Πίνακας 45: Αξιολόγηση Περιφέρειας Ηπείρου για χωροθέτηση φωτοβολταϊκών πάρκων με εφαρμογή 8 κριτηρίων



Εικόνα 53: Αξιολόγηση Περιφέρειας Ηπείρου για χωροθέτηση φωτοβολταϊκών πάρκων με εφαρμογή 8 κριτηρίων

Όπως και με τα αιολικά, αφού έχουν παραχθεί τα συνολικά αποτελέσματα, γίνεται μία περαιτέρω επεξεργασία τους ώστε να αφαιρεθούν όλες οι περιοχές οι οποίες αφορούν τμήματα ολικού αποκλεισμού, όπου δεν επιτρέπεται βάσει της νομοθεσίας η εγκατάσταση εξοπλισμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με την χρήση ανανεώσιμων πηγών.

Τα συνολικά και τελικά αποτελέσματα που αφορούν την Περιφέρεια της Ηπείρου παρουσιάζονται στον χάρτη κάτωθι:



Εικόνα 54: Αξιολόγηση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης φωτοβολταϊκών πάρκων

| Βαθμολογική κλίμακα | Ποσοστό καταλληλότητας (%) | Έκταση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης (km ²) | Δυνητική εγκατεστημένη ισχύς (GW) | Ποσοστό ανά κατηγορία καταλληλότητας (%) |
|---------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|--|
| 25-32 | 75-100 | 189.2 | 9.5 | 2.1 |
| 16-24 | 50-75 | 1400.4 | 70.0 | 15.3 |
| 9-16 | 25-50 | 123.9 | 6.2 | 1.4 |
| 0-8 | 0-25 | 7442.6 | 372.1 | 81.2 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | 9156.1 | 457.8 | 100 |

Πίνακας 46: Αξιολόγηση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης φωτοβολταϊκών πάρκων

8.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ

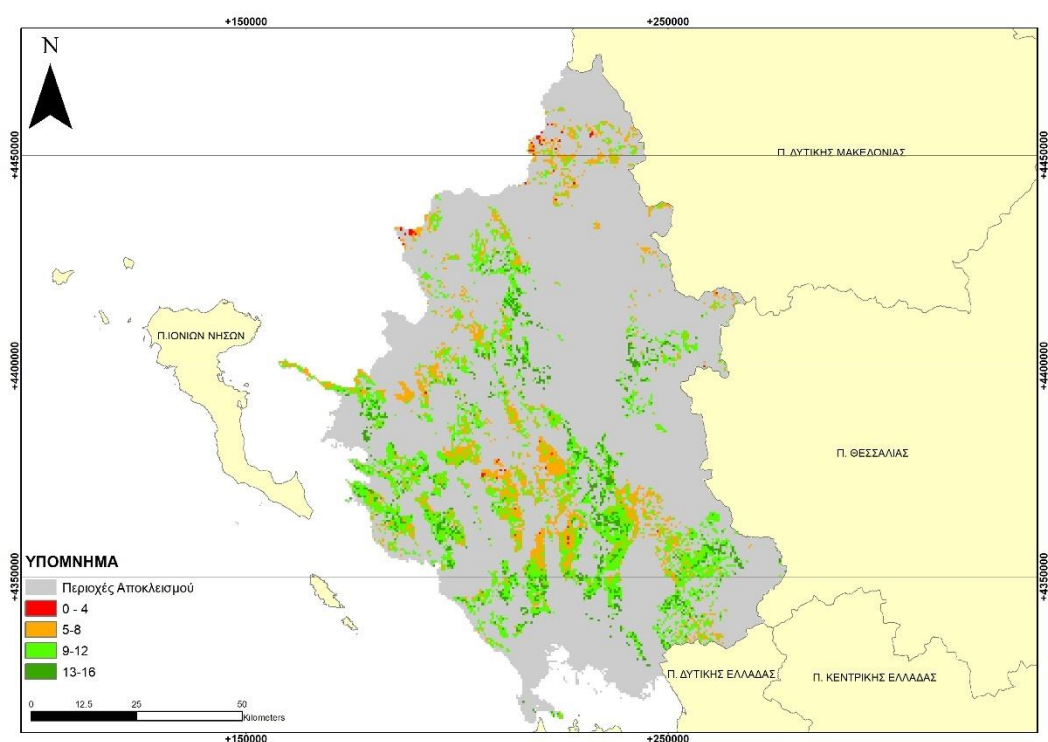
Κάποια περαιτέρω αποτελέσματα υψηλής σημασίας που μπορούν να εξαχθούν από την διαδικασία αξιολόγησης των κριτηρίων όσον αφορά την χωροθέτηση φωτοβολταϊκών πάρκων στην Περιφέρεια Ηπείρου είναι αυτά που προκύπτουν από την ανάλυση ευαισθησίας μεταξύ των περιβαλλοντικών και των τεχνικών κριτηρίων.

Ως περιβαλλοντικά κριτήρια τίθενται τα εξής:

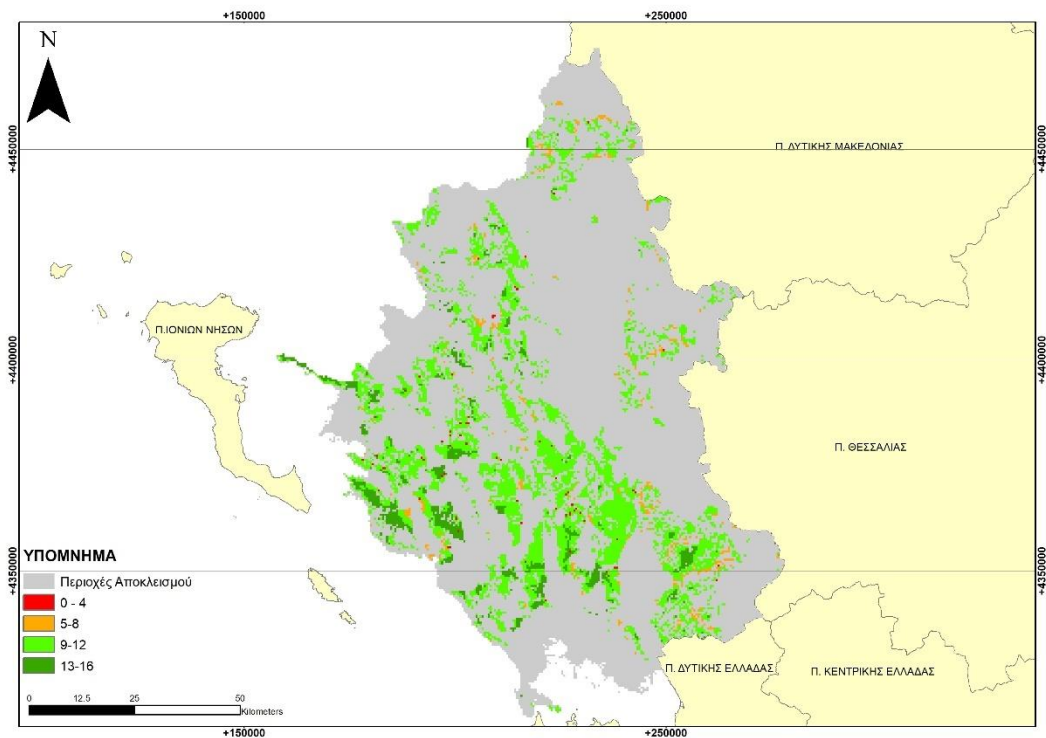
- Κριτήριο υψομέτρου
- Κριτήριο απόστασης από τους οικισμούς
- Κριτήριο απόστασης από λίμνες, υγροτόπους, περιοχές του Natura 2000
- Κριτήριο απόστασης από την ακτογραμμή και τα ποτάμια

Ως τεχνικά κριτήρια τίθενται τα εξής:

- Κριτήριο του ηλιακού δυναμικού
- Κριτήριο της κλίσης του εδάφους
- Κριτήριο απόστασης από το οδικό δίκτυο
- Κριτήριο απόστασης από το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας



Εικόνα 55: Τεχνικά κριτήρια



Εικόνα 56: Περιβαλλοντικά κριτήρια

Ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων για τα δύο είδη κριτηρίων γίνεται συνοπτικά με τον παρακάτω πίνακα:

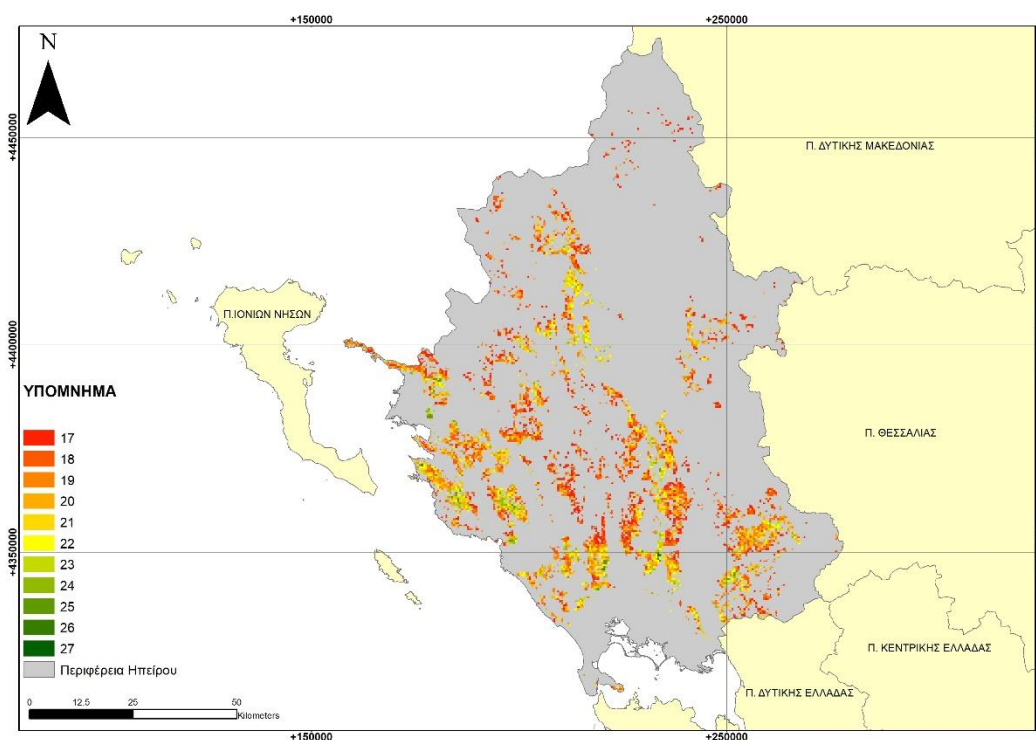
| Βαθμολογική κλίμακα | Ποσοστό καταλληλότητας (%) | Αξιολόγηση τεχνικών κριτηρίων | | Αξιολόγηση περιβ/κών κριτηρίων | |
|---------------------|----------------------------|--|--|--|--|
| | | Έκταση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης (km ²) | Ποσοστό ανά κατηγορία καταλληλότητας (%) | Έκταση επιτρεπόμενων περιοχών χωροθέτησης (km ²) | Ποσοστό ανά κατηγορία καταλληλότητας (%) |
| 13-16 | 75-100 | 246.5873 | 2.7 | 248.102 | 2.7 |
| 9-12 | 50-75 | 926.6196 | 10.1 | 1362.366 | 14.9 |
| 5-8 | 25-50 | 531.9419 | 5.8 | 91.849 | 1.0 |
| 0-4 | 0-25 | 7458.072 | 81.4 | 7454.454 | 81.4 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | 9163.221 | 100 | 9156.770 | 100 |

Πίνακας 47: Ποσοστά καταλληλότητας τεχνικής και περιβαλλοντικής αξιολόγησης

8.5 ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Όπως και με τα αιολικά, έτσι και στην χωροθέτηση φωτοβολταϊκών είναι σαφές ότι πέραν των περιοχών, οι οποίες θεωρούνται βάσει θεσμικού και νομικού πλαισίου ως περιοχές αποκλεισμού και δεν δύναται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάρκων, θα πρέπει να εξαιρεθούν και περιοχές οι οποίες έρχονται σε συμφωνία με τεχνικο-οικονομικούς περιορισμούς. Συνολικά λοιπόν οι περιοχές οι οποίες κρίνονται κατάλληλες για την χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων είναι οι εξής:

- Επιτρεπόμενες περιοχές, οι οποίες πληρούν τους θεσμικούς, περιβαλλοντικούς και τεχνικούς περιορισμούς χωροθέτησης.
- Περιοχές οι οποίες κατόπιν της αξιολόγησης προκρίνονται με συνολική βαθμολογία άνω του 75%, εξαιρουμένου του κριτηρίου του ηλιακού δυναμικού.
- Περιοχές, στις οποίες όσον αφορά το ηλιακό δυναμικό η μέση ετήσια ηλιακή ακτινοβολία ξεπερνά τα 1400 kWh/m², ώστε να διαβεβαιώνεται μια αξιόπιστη και επαρκής παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τους εγκατεστημένους εξοπλισμούς.
- Περιοχές, των οποίων το εμβαδόν ξεπερνά τα 0.0012 km².



Εικόνα 57: Βιώσιμες περιοχές χωροθέτησης φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων

Όπως παρουσιάζεται και στον άνωθεν αναρτημένο χάρτη, οι περιοχές οι οποίες λαμβάνουν την υψηλότερη βαθμολογία εμφανίζονται κυρίως νοτιοδυτικά της Περιφέρειας, ενώ στα βορειοανατολικά αυτές με την χαμηλότερη.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα συνολικά αποτελέσματα των περιοχών που λαμβάνουν βαθμολογία εντός του εύρους [17,27], καθώς και η έκταση τους σε km² μαζί με τα αντίστοιχα MW.

| Τιμή Βαθμολογίας | Έκταση (km ²) | Ισχύς (MW) |
|------------------|---------------------------|------------|
| 17 | 207.53 | 10376.57 |
| 18 | 225.31 | 11265.50 |
| 19 | 202.34 | 10116.76 |
| 20 | 176.90 | 8845.09 |
| 21 | 129.17 | 6458.29 |
| 22 | 93.32 | 4666.17 |
| 23 | 63.06 | 3152.96 |
| 24 | 24.61 | 1230.50 |
| 25 | 9.49 | 474.33 |
| 26 | 1.38 | 69.12 |
| 27 | 0.23 | 11.52 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 1133.34 | 56666.81 |

Πίνακας 48: Βιώσιμες περιοχές χωροθέτησης φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΣΗΜΕΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΤΟΜΕΙΣ ΠΡΟΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

9.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά το πέρας της συνολικής διαδικασίας που ακολουθήθηκε κατά την πορεία αυτής της εργασίας σαν τελευταίο αλλά εξίσου κρίσιμο και σκόπιμο βήμα κρίνεται η συνοπτική παρουσίαση των συμπερασμάτων που εξήχθησαν αυτής. Σαν γενικά συμπεράσματα λοιπόν συνοψίζονται τα εξής παρακάτω:

- Το κριτήριο της αποδοτικότητας των εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας είναι άμεσα συνυφασμένο με κρίσιμους παράγοντες όπως το δυναμικό των ανανεώσιμων πηγών (αιολικό, ηλιακό), η ανάπτυξη του οδικού δικτύου, η πυκνότητα του ηλεκτρικού δικτύου και άλλα.
- Οι επιπτώσεις των Α.Π.Ε., είτε θετικές είτε αρνητικές, υπό το πρίσμα του περιβάλλοντος, της αισθητικής αλλά και της κοινωνίας απαιτείται να αποτελούν στοιχείο το οποίο λαμβάνεται σοβαρά υπόψη σε οποιασδήποτε κλίμακας σχεδιασμό.
- Προς την κατεύθυνση της αειφορίας και της βιωσιμότητας «κινητήριο δύναμη» αποτελεί η ύπαρξη ενός ολιστικού πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού.
- Πραγματοποιώντας μία χρονική ανασκόπηση, έχει κριθεί αντιληπτή η αναγκαιότητα ύπαρξης της έντονης ανάπτυξης των έργων Α.Π.Ε., εντασσόμενων φυσικά στον στρατηγικό σχεδιασμό της χώρας.
- Η ύπαρξη, στην βιβλιογραφία, μεθοδολογιών όπως η παρούσα, όπου εξετάζεται η χωρική διάσταση της διαδικασίας ανάπτυξης των έργων Α.Π.Ε., επιδρούν σημαντικά και θετικά στην βελτίωση του ενεργειακού σχεδιασμού και στην διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών στο ενεργειακό μίγμα της χώρας. Τέτοιες μεθοδολογίες επίσης μπορούν να συνδράμουν με τον υποστηρικτικό τους χαρακτήρα στο έργο που επιτελούν οι φορείς λήψης αποφάσεων του κράτους.

9.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ

Η Περιφέρεια Ηπείρου, η οποία είναι η περιοχή μελέτης της παρούσας εργασίας, αποτελεί τμήμα της ηπειρωτικής χώρας, το οποίο εμφανίζει πλεονεκτικά χαρακτηριστικά ως προς την εγκατάσταση έργων εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πηγών.

Σαν αποτέλεσμα εξάγεται ότι περί το 8% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας Ηπείρου ενδείκνυται για την εγκατάσταση Αιολικού Πάρκου και περί το 12,5% για εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Πάρκου σύμφωνα πάντα με τους περιορισμούς της κείμενης νομοθεσίας.

Από το παραπάνω γίνεται σαφές το προβάδισμα που κατέχουν οι φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις έναντι των αιολικών, γεγονός που δικαιολογείται από τον περιορισμό που εισάγεται για την χωροθέτηση αιολικών και έχει να κάνει με την μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου, η οποία δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη των 4m/s.

Επίσης, και στις δύο περιπτώσεις χωροθέτησης (αιολικών και ηλιακών), κρίνεται σημαντικό να αναφερθεί η αναγκαιότητα προστασίας του περιβάλλοντος που λαμβάνεται υπόψη μέσω των περιορισμών των ισχυόντων νομοθετημάτων, καθώς κατά την κριτηριοποίηση και την εισαγωγή τους στο μοντέλο χωροθέτησης αποκλείουν ευθύς αμέσως μεγάλες εκτάσεις γης, στις οποίες δεν επιτρέπεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων Α.Π.Ε..

Από την άποψη του χωρικού σχεδιασμού για τις δύο περιπτώσεις εγκαταστάσεων, οι περιοχές όπου εμφανίζουν τις βέλτιστες τιμές χωροθέτησης ανήκουν στο νοτιοδυτικό κυρίως τμήμα της Περιφέρειας καθώς και στο ανατολικό και δυτικό τμήμα της Περιφερειακής Ενότητας Ιωαννίνων για τα αιολικά και στο νότιο και δυτικό τμήμα της Περιφέρειας για τα ηλιακά συστήματα.

Τέλος, είναι αναγκαίο να σημειωθεί ότι η συγκεκριμένη εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας χωροθέτησης δεν επιλέγει τις τελικές θέσεις χωροθέτησης αιολικών και φωτοβολταϊκών έργων καθώς θα πρέπει πέραν του θεωρητικού τμήματος να γίνει περαιτέρω διερεύνηση με επιτόπια μελέτη πεδίου λαμβάνοντας έτσι υπόψη τους τοπικούς παράγοντες και τις τοπικές συνθήκες που επικρατούν καθώς επίσης θα πρέπει να συνεκτιμηθούν και άλλοι παράγοντες για την επιλογή της τελικής θέσης.

9.3 ΣΗΜΕΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΤΟΜΕΙΣ ΠΡΟΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

Καταληκτικό βήμα της παρούσας εργασίας είναι η αναφορά σε πιθανά σημεία βελτίωσης που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της μεθοδολογίας χωροθέτησης που χρησιμοποιήθηκε. Αυτά μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Μεγαλύτερη ακρίβεια στα αποτελέσματα θα μπορούσε να επιτευχθεί με την αναζήτηση ή ακόμη και ψηφιοποίηση ακριβέστερων χωρικών δεδομένων, τα οποία συμπληρωματικά πιθανόν να μπορούσαν να αναδείξουν ακόμη περισσότερο τις ιδιαιτερότητες της περιοχής μελέτης. Στην περίπτωση λοιπόν που αυτά συμπληρωθούν είτε μπορούν να αναδείξουν μεγαλύτερες εκτάσεις περιοχών αποκλεισμού είτε ακόμη εάν δεν ανήκουν σε αυτές να αναδείξουν επιπρόσθετες πλεονεκτικές θέσεις εντός της συνολικής έκτασης της περιοχής μελέτης.
- Όσον αφορά την τεχνική της μεθοδολογίας, μία περαιτέρω διερεύνηση δύναται να πραγματοποιηθεί με τη χρήση διαφορετικών και ποικίλων σεναρίων αποκλεισμού ή ακόμη και με την εισαγωγή πρόσθετων κριτηρίων και την επιλογή διαφορετικών κλάσεων στις τιμές του εκάστοτε κριτηρίου. Αναφερόμενοι περί αισθητικής ένα σημαντικό κριτήριο που μπορεί να προστεθεί είναι αυτό της ορατότητας από σημεία ενδιαφέροντος, το οποίο με την χρήση της εργαλειοθήκης του ArcGis μπορεί να προσομοιωθεί και να συμπεριληφθεί στα τελικά αποτελέσματα.
- Ένας ακόμη τομέας που μπορεί να διερευνηθεί είναι ο οικονομικός. Καθώς η ανάπτυξη των Α.Π.Ε. εμπεριέχει και το επενδυτικό κομμάτι, μία οικονομοτεχνική μελέτη με στόχο την οικονομική απόδοση του εκάστοτε υπό διερεύνηση έργου μπορεί να αναδείξει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της περιοχής μελέτης που δυνητικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αυτό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aydin, N. Y., Kentel, E., & SebnemDuzgun, H. (2013). GIS-based site selection methodology for hybrid renewable energy systems: A case study from western Turkey. *Energy Conversion and Management*

Latinopoulos, D., & Kechagia, K. (2015). A GIS-based multi-criteria evaluation for wind farm site selection. A regional scale application in Greece. *Renewable Energy*, 78, 550–560.

Mihai Predescu, 2016, Economic evaluation of small wind turbines and hybrid systems for residential use: The case of Romania

Ioannidis, R., & Koutsoyiannis, D. (2020). A review of land use, visibility and public perception of renewable energy in the context of landscape impact. *Applied Energy*, 276, 115367

Αποστολίδου, Η., (2007). Η επίδραση του αναγλύφου στην εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία, Μεταπτυχιακή εργασία, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα

Δασκάλου Ο. , 2016, Μεθοδολογία βέλτιστης χωροθέτησης και διαστασιολόγησης φωτοβολταϊκών και αιολικών πάρκων με χρήση συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών (GIS), Μεταπτυχιακή εργασία, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα

Βασιλάκης Χ., 2019, Πολυκριτηριακή Αξιολόγηση Επενδύσεων σε Έργα χωροθέτησης και κατασκευής Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα, Διπλωματική Εργασία, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Μέντζος, Γ. (2000). Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Η εξέλιξη του θεσμικού πλαισίου στην Ελλάδα - Οι προκλήσεις της απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας - Βαδίζοντας προς το Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης, Ημερίδα: Νομοθετικό πλαίσιο για τη διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή - Προτάσεις και προοπτικές, 3 Φεβρουαρίου 2000. Αθήνα: ΤΕΕ

Επίσημος Ιστότοπος Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) www.cres.gr

Επίσημος Ιστότοπος Ανεξάρτητου Διαχειριστή Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ) www.admie.gr

Ιστότοπος Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας www.rae.gr

Επίσημος Ιστότοπος Υπουργείου Εσωτερικών www.ypes.gr

Επίσημος Ιστότοπος Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, www.ypeka.gr

Νόμος 1559/85, Ρύθμιση θεμάτων εναλλακτικών μορφών ενέργειας και ειδικών θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις. ΦΕΚ 135Α'/25-7-85

Νόμος 210/1973, Περί Μεταλλευτικού Κώδικος. ΦΕΚ Α' 277/05-10-1973

Νόμος 2244/94, Ρύθμιση θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις. ΦΕΚ 168Α'/7-10-94

Νόμος 2742/99, Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης. ΦΕΚ Α 128/03-07-2008

Νόμος 2742/99, Χωροταξικός Σχεδιασμός και Αειφόρος Ανάπτυξη και άλλες διατάξεις. ΦΕΚ Α 207/07-10-1999

Νόμος 2773/99, Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας - Ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις. ΦΕΚ 286Α'/22-12-99

Νόμος 2941/01, Απλοποίηση διαδικασιών ίδρυσης εταιρειών, αδειοδότησης ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, ρύθμιση θεμάτων της Α.Ε. "ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ" και άλλες διατάξεις. ΦΕΚ Α' 201/12-09-01

Νόμος 3175/03, Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις. ΦΕΚ Α' 207/29-08-03

Νόμος 3468/06, Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις. ΦΕΚ Α' 129/27-6-06

Νόμος 360/76, Περί Χωροταξίας και Περιβάλλοντος. ΦΕΚ Α 151/22-6-1976

Νόμος 3734/09, Προώθηση της συμπαράγωγής δύο ή περισσότερων χρήσιμων μορφών ενέργειας, ρύθμιση ζητημάτων σχετικών με το Υδροηλεκτρικό Έργο Μεσοχώρας και άλλες διατάξεις. ΦΕΚ Α 8/28.1.2009

Νόμος 3851/10, 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. ΦΕΚ Α 85/4-6-2010

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

Οδηγία 2001/77/ΕΚ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με «προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας», εκδόθηκε στις 27 Σεπτεμβρίου 2001

Οδηγία 2009/28/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης 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», εκδόθηκε στις 23 Απριλίου 2009

Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, (2020). Έκθεση Πεπραγμένων της ΡΑΕ, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), Αθήνα. Μάρτιος 2021, από www.rae.gr/wp-content/uploads/2021/04/%CE%A0%CE%B5%CF%80%CF%81%CE%B1%CE%B3%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CE%B1_2020_final-2.pdf

ΦΕΚ 1451/Β'/06/10/2003, Περιφερειακό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης Περιφέρειας Ηπείρου

ΦΕΚ 2464/Β/03-12-2008, Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού

Αξιολόγηση, αναθεώρηση και εξειδίκευση Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Ηπείρου, Στάδιο Α1

Η Στατιστική της Αιολικής Ενέργειας το 2021 | HWEA Wind Statistics 2021, ELETAEN
eletaen.gr/wp-content/uploads/2022/01/2022-01-28-HWEA-Statistics-Greece-s2-2021-f.pdf

Τα φράγματα της Ελλάδας, 2013, ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΜΕΓΑΛΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ,
www.eeft.gr/Fragmata_Elladas_201311.pdf

Επίσημη Ιστοσελίδα European Environment Agency, www.eea.europa.eu/

Επίσημη Ιστοσελίδα ανοικτών γεωχωρικών δεδομένων της Ελλάδας GEODATA,
www.geodata.gov.gr/

Επίσημη Ιστοσελίδα Αρχαιολογικού Κτηματολογίου, www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/