

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

Μελέτη Χωροθέτησης Αιολικού Πάρκου στη
νήσο Λέσβο με τη χρήση Πολυκριτηριακής
Ανάλυσης και Συστημάτων Γεωγραφικών
Πληροφοριών



Πτυχιακή εργασία Σκουλάδα Γεωργία

Επιβλέπων Καθηγητής: Νάστος Παναγιώτης

Αθήνα

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Νάστο Παναγιώτη για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και την πολύτιμη καθοδήγηση του. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους υπάλληλους του τμήματος Αιολικής Ενέργειας του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας για την βοήθεια που μου πρόσφεραν για την συγκέντρωση των στοιχείων.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ακόμη, όλους τους καθηγητές του Τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος για τις πολύτιμες γνώσεις που μου μετέδωσαν όλα αυτά τα χρόνια καθώς και για την συμβολή τους στην διαμόρφωση της Γεωλογικής μου σκέψης.

Τέλος, θα ήθελα να αφιερώσω την πτυχιακή εργασία στην οικογένειά μου και τους συμφοιτητές μου για την υποστήριξη και την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν όλα τα χρόνια των σπουδών μου.

Περίληψη

Τα περιβαλλοντικά προβλήματα που δημιουργούνται λόγω των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων είναι ένα σύγχρονο πρόβλημα που χρήζει άμεσης αντιμετώπισης. Ένα μεγάλο ποσοστό ρύπων, που ελκύεται κατά το στάδιο εξόρυξης των υδρογονανθράκων, θα μπορούσε να αποφευχθεί άμα χρησιμοποιούνταν οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας έναντι των συμβατών πηγών ενέργειας.

Η αιολική ενέργεια είναι από τις πιο διαδεδομένες και σύγχρονες μορφές ενέργειας, που με ορθολογική χρήση θα μπορούσε να αποτελέσει πυλώνα ενέργειας για τις ΑΠΕ. Τα οφέλη που θα μπορούσε να προσφέρει η αιολική ενέργεια είναι ποικίλα. Καταρχάς θα συνέβαλε στην ενεργειακή αυτονομία των νησιών μειώνοντας έτσι σημαντικά το κόστος κατανάλωσης ενέργειας για τους κατοίκους. Επίσης, θα περιορίζονταν και θα προστατεύονταν οι περιβαλλοντολογικά υποβαθμισμένες περιοχές λόγω των εξορύξεων υδρογονανθράκων (π.χ. Μεγαλόπολη).

Στην παρούσα εργασία αναλύεται η μέθοδος που ακολουθήθηκε για την χωροθέτηση ενός αιολικού πάρκου στην Λέσβο με την χρήση των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών. Η διαδικασία περιλαμβάνει τον αποκλεισμό περιοχών μέσω των κριτηρίων αποκλεισμού και την ιεράρχηση των καταλληλότερων περιοχών. Τα κριτήρια με τα οποία εκτελούνται οι παραπάνω διαδικασίες υποδεικνύονται από το Εθνικό Πλαίσιο Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΠΣΧΑΑ) για τις ΑΠΕ.

Abstract

The environmental problems created by anthropogenic activities are a modern problem that needs to be addressed immediately. A large percentage of pollutants, which are attracted during the hydrocarbon extraction stage, could be avoided by using Renewable Energy Sources against compatible energy sources.

Wind energy is one of the most widespread and modern forms of energy, which with rational use could be a pillar of energy for RES. The benefits that wind energy could offer are varied. First of all, it would contribute to the energy autonomy of the islands, thus significantly reducing the cost of energy consumption for the inhabitants. Also, the environmentally degraded areas due to hydrocarbon extraction (eg Megalopolis) would be limited and protected.

The aim of this dissertation is to analyse the method applied for the positioning of a wind park in Lesvos Island using the Geographic Information Systems. The procedure includes the exclusion of areas through the exclusion criteria and the prioritization of the most suitable areas. The criteria by which the above procedures are performed are indicated by the National Framework for Planning and Sustainable Development (ΕΠΣΧΑΑ) for RES.

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	3
Abstract	4
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	7
1.1.1. Αιολική Ενέργεια	7
1.1.2. Ηλιακή Ενέργεια	7
1.1.3. Παλιρροιακή Ενέργεια και Ενέργεια των κυμάτων	8
1.1.4. Ενέργεια Βιομάζας.....	8
1.2 Αιολική Ενέργεια	9
1.2.1. Γενικά.....	9
1.2.2. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της Αιολικής ενέργειας.....	10
1.2.3. Κριτήρια χωροθέτησης αιολικών πάρκων.	12
Κεφάλαιο 2: Δεδομένα και Ανάλυση.....	14
2.1. Ανάλυση περιοχής μελέτης.....	14
2.2. Γεωμορφολογία- Γεωλογία Περιοχής.....	16
2.3. Υδρογραφικό Δίκτυο	18
2.4. Προστατευόμενες Περιοχές Natura 2000.....	20
2.5. Ακτές κολύμβησης.....	22
2.6. Περιοχές Πολιτισμικού Ενδιαφέροντος	24
2.6.1. Αρχαιολογικοί Χώροι.....	24
2.6.2. Παραδοσιακοί Οικισμοί	26
2.7. Μεταλλευτικές Περιοχές.....	28
2.8. Τεχνικές Υποδομές	30
2.8.1. Οδικό Δίκτυο	30
2.8.2. Λιμάνι	30
2.8.3. Αεροδρόμια	30
2.8.4. Ηλεκτρικό Δίκτυο.....	31
2.9. Χρήσεις Γης.....	33
2.10. Αιολικό Δυναμικό	35
Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία Χωροθέτησης Αιολικών Πάρκων	37
3.1. Μεθοδολογικό Πλαίσιο.....	37
3.2. Στάδιο 1: Ανάλυση Περιοχής Μελέτης- Συλλογή Δεδομένων.....	38
3.3. Στάδιο 2: Αποκλεισμός Περιοχών.....	39
3.3.1. Αποκλεισμός Περιοχών Ασυμβατότητας.....	39

3.3.2.	Αποκλεισμός Περιοχών Ελάχιστων Αποστάσεων.	39
3.4.	Στάδιο 3: Δημιουργία Ζωνών Καταλληλότητας.	40
3.5.	Στάδιο 4: Εύρεση Κατάλληλων Περιοχών.	41
Κεφάλαιο 4 : Αποτελέσματα και συζήτηση.		42
4.1.	Ανάλυση Κριτηρίων Αξιολόγησης.	42
4.1.1.	Περιβαλλοντικά κριτήρια	43
4.1.2.	Πολιτιστικά κριτήρια	44
4.1.3.	Οικιστικά κριτήρια.....	44
4.1.4.	Κριτήρια τεχνικών δικτύων και υποδομών	45
4.1.5.	Κριτήρια παραγωγικών δραστηριοτήτων	45
4.1.6.	Λειτουργικά κριτήρια	46
4.2.	Δημιουργία Ζωνών Αποκλεισμού	48
4.2.1.	Ζώνη Αποκλεισμού από Περιβαλλοντικά Κριτήρια	49
4.2.2.	Ζώνη Αποκλεισμού από Πολιτιστικά Κριτήρια	50
4.2.3.	Ζώνη Αποκλεισμού από Οικιστικά Κριτήρια.....	51
4.2.4.	Ζώνη αποκλεισμού από Κριτήρια Δικτύων και Υποδομών.....	52
4.2.5.	Ζώνη αποκλεισμού από Κριτήρια Παραγωγικών Δραστηριοτήτων.	53
4.2.6.	Τελικές Ζώνες Αποκλεισμού.....	54
4.3.	Ζώνες Επιρροής.....	55
4.4.	Τελικές Προτεινόμενες Περιοχές.....	59
4.5.	Αξιολόγηση Διαθέσιμων Περιοχών.....	62
4.5.1.	Αιολικό Δυναμικό	63
4.5.2.	Κλίση Εδάφους.....	65
4.5.3.	Απόσταση από Οδικό Δίκτυο	67
4.5.4.	Απόσταση από Δίκτυο Υψηλής Τάσης.	69
4.5.5.	Ορατότητα από Κατοικημένες Περιοχές.....	71
4.6.	Αξιολόγηση Κριτηρίων	73
Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα		75
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		76

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

Με τον όρο Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας αναφερόμαστε στις πηγές ενέργειας των οποίων τα αποθέματα ανανεώνονται συνεχώς ή θεωρούνται πρακτικώς απεριόριστα.

Στις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας ανήκουν:

1.1 Η Αιολική Ενέργεια

1.2 Η Ηλιακή Ενέργεια

1.3 Η Παλιρροιακή Ενέργεια και Ενέργεια των κυμάτων

1.4 Η ενέργεια Βιομάζας

1.1.1. Αιολική Ενέργεια

Είναι η κινητική ενέργεια που οφείλεται στον άνεμο, δηλαδή η κινητική ενεργεία που ελκύεται ανά μονάδα μάζας ή όγκου κινούμενου ατμοσφαιρικού αέρα με την ταχύτητα του ανέμου. Η δυναμικότητα της αιολικής ενέργειας εκφράζεται συνήθως σε μονάδες ηλεκτρικής ισχύος ανά κυβικό μέτρο αέρα και συγκεκριμένα σε βατ ή Κιλοβάτ ανά κυβικό μέτρο (W/m^3) και (KW/m^3) αντίστοιχα.

1.1.2. Ηλιακή Ενέργεια

Είναι η ενέργεια η οποία μεταφέρεται με την ταχύτητα του φωτός υπό μορφή ακτινοβολίας. Η δυναμικότητα της ηλιακής ενέργειας και γενικότερα της ενέργειας που οφείλεται σε ακτινοβολία εκφράζεται συνήθως σε μονάδες έντασης ενέργειας και με θερμική ή ισοδύναμη ηλεκτρική τάση, δηλαδή σε ποσά θερμότητας ηλεκτρικής ενέργειας ανά μονάδα χρόνου και επιφάνειας κάθετης προς την διάδοση της ακτινοβολίας.

1.1.3. Παλιρροιακή Ενέργεια και Ενέργεια των κυμάτων

Είναι μορφές κινητικής και δυναμικής ενέργειας που περιέχεται στις υδάτινες μάζες του νερού λόγω βραδείας ή ταχείας μεταβολής του επιπέδου των ισοδύναμων επιφανειών αυτού.

1.1.4. Ενέργεια Βιομάζας

Με τον όρο βιομάζα εννοούμε όλα τα οργανικά συστατικά των φυτών και κυρίως τη χημική ένωση των στοιχείων : υδρογόνου, άνθρακα και οξυγόνου [χημικός τύπος βιομάζας $[(CH_2O)_x]$]. αυτή η βιομάζα περικλείει ενεργεία που τη δεσμεύει από τον Ήλιο με την διαδικασία της φωτοσύνθεσης των φυτών, τα οποία με την βοήθεια των χλωροπλαστών μετατρέπουν το CO_2 και το H_2O σε βιομάζα (διαδικασία αναπνοής).

Κανελλοπούλου 2008

1.2 Αιολική Ενέργεια

1.2.1. Γενικά

Η χρήση του ανέμου ως πηγή ενέργειας από τον άνθρωπο αποτελεί πρακτική που έχει τις ρίζες της στην αρχαιότητα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι ανεμόμυλοι και τα ιστιοφόρα πλοία. Οι ανεμόμυλοι φαίνεται να εφευρέθηκαν πρώτα στην Βαβυλώνα κατά τον 7^ο αιώνα π.Χ. όπου χρησιμοποιούνταν για την άρδευση νερού από την πεδιάδα της Μεσοποταμίας. Αργότερα οι Άραβες τους διέδωσαν στην Ευρώπη κατά τον 11^ο αιώνα μ.Χ. , η χρήση τους προοριζόταν αποκλειστικά για την άντληση νερού και την άλεση σιτηρών για αυτό και περιορίστηκαν με την ανάπτυξη της ατμομηχανής.



Εικόνα 1 : Ανεμόμυλος (Πηγή: <http://www.kolivas.de>)

Τα ιστιοφόρα πλοία αξιοποιούσαν την Αιολική ενέργεια για τις μετακινήσεις τους και έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη της ναυτιλίας και της ιστιοπλοΐας μέχρι και τα μέσα του 19^{ου} αιώνα μ.Χ..

Σήμερα η αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας στον τομέα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας γίνεται αποκλειστικά μέσω των ανεμογεννητριών.

1.2.2. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της Αιολικής ενέργειας.

Η αξιοποίηση της Αιολικής Ενέργειας παρουσιάζει πληθώρα πλεονεκτημάτων για αυτό και αποτελεί την κύρια αναπτυσσόμενη ανανεώσιμη πηγή.

Αρχικά,

- Η Αιολική ενέργεια είναι εξαιρετικά μεγάλη και ανεξάντλητη.
- Παρέχεται δωρεάν και δεν έχει σύνορα, οπότε παραμένει ανεπηρέαστη από πολέμους, κοινωνικές διαταραχές και μεγάλες διακυμάνσεις τιμών.
- Προσφέρει ενεργειακή επάρκεια σε πολλά κράτη καθώς αξιοποιεί τους εγχωρίους ενεργειακούς πόρους αντί των εισερχόμενων ορυκτών καυσίμων.
- Είναι ώριμη τεχνολογικά και απαιτεί μικρά έξοδα εγκατάστασης.
- Έχει την δυνατότητα να εγκατασταθεί είτε χερσαία είτε θαλάσσια (με πλωτά θαλάσσια πάρκα) έναντι των άλλων ΑΠΕ που παρουσιάζουν πολύ συγκεκριμένα σημεία εγκατάστασης. (π.χ. υδροδυναμικά έργα εκτελούνται μόνο στις όχθες μεγάλων ποταμών)
- Δεν επιβαρύνει το τοπικό περιβάλλον με επικίνδυνους αέριους, υπεδαφικούς ρύπους. Ούτε μολύνει το υδάτινο δίκτυο της περιοχής
- Για κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από ένα Αιολικό πάρκο έναντι της καύσης λιγνίτης δεν ελκύεται στην ατμόσφαιρα ένα περίπου κιλό διοξειδίου του άνθρακα, 10-20 γραμμάρια διοξειδίου του θείου, 1,5-15 γραμμάρια οξειδίων του αζώτου, 1-5 γραμμάρια μικροσωματιδίων και πολλούς ακόμη επικίνδυνους αέριους ρύπους. (<http://www.rae.gr/old/K2/greenpeace.pdf>)
- Δίνει την δυνατότητα σε μια περιοχή να ανεξαρτητοποιηθεί ενεργειακά, από τα εθνικά δίκτυα μεταφοράς ενέργειας, δημιουργώντας ένα τοπικό δίκτυο άλλα και από τα ορυκτά καύσιμα.
- Δημιουργεί καινούργιες θέσεις εργασίας. Για κάθε μεγαβάτ εγκατεστημένης ισχύος αιολικής ενέργειας δημιουργούνται 15 με 22 θέσεις εργασίας, εκ των οποίων 0,5-1 είναι μόνιμες και αφορούν την λειτουργία και διαχείριση του αιολικού πάρκου.

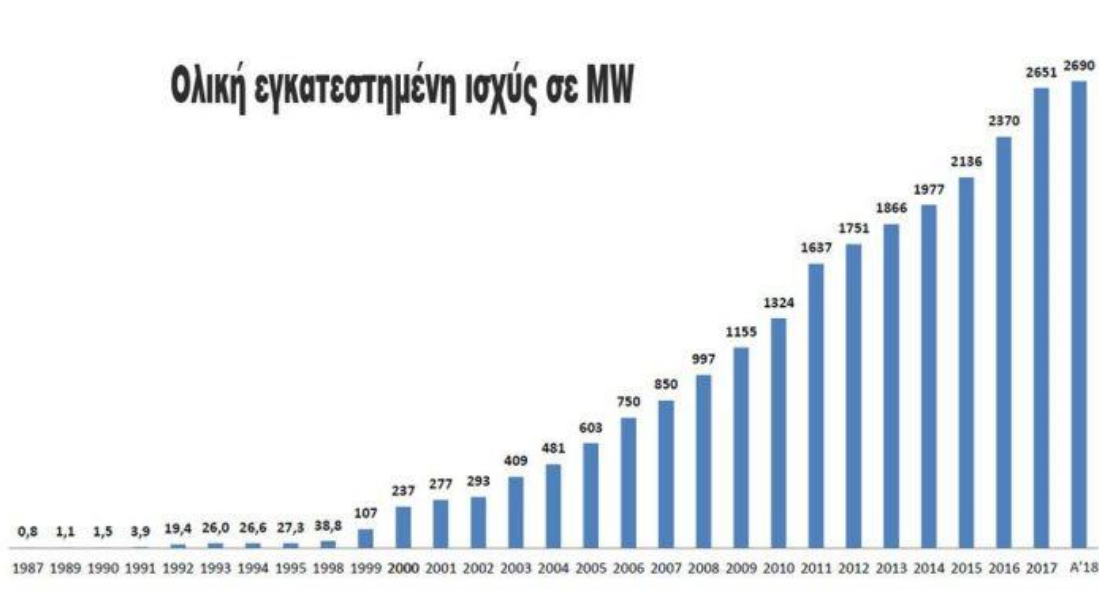
(Greenpeace 1999, Περιστέρης 2001).

Το πιο σοβαρό πρόβλημα της αιολικής ενέργειας είναι η μη σταθερή πνοή του ανέμου όλο το 24ωρο. Οι διακυμάνσεις της πνοής του ανέμου δημιουργούν την ανάγκη αποθήκευσης ενέργειας για τις περιόδους άπνοιας. Η αποθήκευση ενέργειας μπορεί να γίνει είτε με συσσωρευτές είτε άντληση και εναποθήκευση του νερού σε υψηλότερη στάθμη. Ένας άλλος τρόπος αντιμετώπισης των διακυμάνσεων πνοής του ανέμου είναι η χρήση παράλληλα άλλων πηγών ενέργειας.

Επιπλέον, τα περιβαλλοντικά προβλήματα που δημιουργούνται από την εγκατάσταση των αιολικών πάρκων είναι αρκετά μικρά σε σχέση με τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν. Ειδικότερα:

- Η αλλοίωση της αισθητικής του περιβάλλοντος χώρου που ισχυρίζονται κάποιοι ότι δημιουργεί ένα μεγάλο αιολικό πάρκο σε μια απομακρυσμένη βουνοκορφή με την μόνιμη καταστροφή ορεινών όγκων αλλά και πεδιάδων από μεταλλευτικές δραστηριότητες για την εξόρυξη άνθρακα και λιγνίτη, την καταστροφή του χερσαίου ή θαλάσσιου περιβάλλοντος από δραστηριότητες άντλησης πετρελαίου και φυσικού αερίου. Την καταστροφή του περιβάλλοντος κατά την μεταφορά, αποθήκευση και χρήση ορυκτών καυσίμων, καθώς και την επικινδυνότητα των πυρηνικών σταθμών ενέργειας και την διαχείριση των πυρηνικών αποβλήτων, τα αιολικά πάρκα είναι αρκετά προτιμότερα.
- Η επίδραση στην ενδημική πανίδα (πουλιά). Τα πουλιά παρόλο που έχουν την τάση να συγκρούονται με τις ανθρώπινες κατασκευές (γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ψηλοί ιστοί και κτήρια) σπάνια συγκρούονται με τις ανεμογεννήτριες. Τουλάχιστον 100 φορές περισσότερα πουλιά θανατώνονται σε ένα έτος από τα οχήματα παρά από 1000MW ανεμογεννήτριες (πηγή: Greenpeace).
- Η ηχορύπανση που προκαλείται από τις μηχανές των ανεμογεννητριών. Οι σύγχρονες μηχανές των ανεμογεννητριών έχουν εξελιχθεί τόσο ώστε να ελαχιστοποιούν τα επίπεδα θορύβου. Σε αποστάσεις 300 μέτρων και άνω οι τιμές θορύβου είναι πολύ μικρότερες από αυτές ενός Ι.Χ. αυτοκινήτου (40km/h).
- Η ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις. Είναι γεγονός ότι οι παλαιότερες ανεμογεννήτριες με μεταλλικά πτερύγια προκαλούσαν κάποια εμπόδια στις συχνότητες των FM που εκπέμπει κυρίως το ραδιόφωνο και η τηλεόραση. Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες κατασκευάζονται από συνθετικά υλικά, τα οποία ελαχιστοποιούν το πρόβλημα αυτό.

Τέλος, η Ελλάδα είναι μια χώρα που θα μπορούσε να ανεξαρτητοποιήσει πολλές περιοχές της καθώς χαρακτηρίζεται από πλούσιο Αιολικό δυναμικό .



Εικόνα 2: Η συνολική ισχύς (σε MW) των εγκατεστημένων Α/Γ στην Ελλάδα τα τελευταία 30 χρόνια (1987 – 2017) (Πηγή: Ελληνική Επιστημονική Εταιρεία Αιολικής Ενέργειας)

1.2.3. Κριτήρια χωροθέτησης αιολικών πάρκων.

Η Χωροθέτηση είτε χερσαίων είτε θαλάσσιων αιολικών πάρκων είναι μια πολυσύνθετη διαδικασία.

Κατά το πρώτο στάδιο του σχεδιασμού ενός χερσαίου αιολικού πάρκου αποκλείουμε τις περιοχές – ζώνες ασυμβατότητας. Σύμφωνα με το ΕΠΧΣΑΑ για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, οι περιοχές αυτές είναι:

- I. α. Των κηρυγμένων διατηρητέων μνημείων της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς και των άλλων μνημείων μείζονος σημασίας της παρ. 5 ββ) του άρθρου 50 του ν. 3028/2002, καθώς και των οριοθετημένων αρχαιολογικών ζωνών προστασίας Α που έχουν καθορισθεί κατά τις διατάξεις του άρθρου 91 του ν. 1892/1991 ή καθορίζονται κατά τις διατάξεις του ν. 3028/2002.
- II. β. 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.
- III. γ. Των ορίων των Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας (Υγρότοποι Ραμσάρ).

- IV. δ. 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.
- V. ε. 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).
- VI. στ. Των εντός σχεδίων πόλεων και ορίων οικισμών προ του 1923 ή κάτω των 2.000 κατοίκων περιοχών.
- VII. ζ. 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.
- VIII. η. 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.
- IX. θ. Των ακτών κολύμβησης που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας των νερών κολύμβησης που συντονίζεται από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- X. ι. Των τμημάτων των λατομικών περιοχών και μεταλλευτικών και εξορυκτικών ζωνών που λειτουργούν επιφανειακά.
- XI. ια. 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.

(ΕΠΣΧΑΑ 2008)

Σε δεύτερο στάδιο, προσδιορίζεται η ικανότητα του αιολικού δυναμικού της περιοχής. Η ελάχιστη ταχύτητα που απαιτείται για την εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου είναι 4m/s.

Τέλος, σύμφωνα με το άρθρο 8 για το σχεδιασμό των χερσαίων αιολικών πάρκων στα κατοικημένα νησιά το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό κάλυψης εδαφών από αιολικές εγκαταστάσεις στους πρωτοβάθμιους ΟΤΑ δεν μπορεί να υπερβαίνει το 8% της έκτασης ανά ΟΤΑ.

Κεφάλαιο 2: Δεδομένα και Ανάλυση.

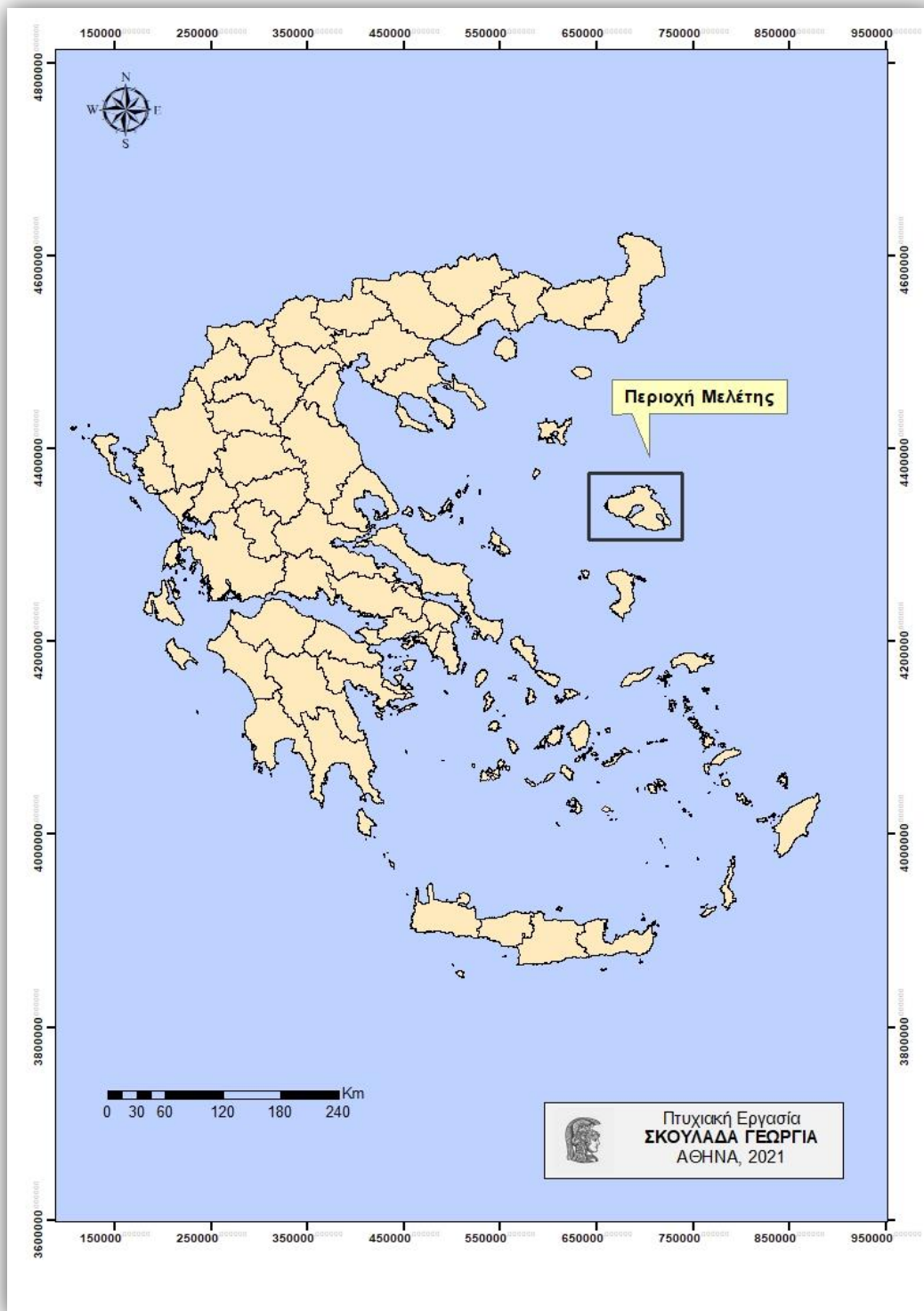
2.1. Ανάλυση περιοχής μελέτης.

Η Λέσβος βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του βόρειου Αιγαίου, απέναντι από τις Μικρασιατικές ακτές στον κόλπο του Αδραμυτίου, ενώ απέχει από τον Πειραιά 188ν.μ., από την Θεσσαλονίκη 218ν.μ., από την Χίο 55ν.μ. και 8 χλμ. από τις Τουρκικές ακτές. Είναι το τρίτο σε μέγεθος νησί της Ελλάδος μετά την Κρήτη και την Εύβοια, με έκταση 1.636 τ.χλμ. και ακτογραμμή 370 Χλμ. Διοικητικά ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Λέσβου της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου. Η πρωτεύουσα του νησιού είναι η πόλη της Μυτιλήνης. Το νησί σύμφωνα με την Απογραφή του 2011 είχε πληθυσμό 85.330 κατοίκους, ωστόσο παρατηρείται αύξηση του πληθυσμού κατά μέσο όρο 12% σύμφωνα με την ΕΛ.ΣΤΑΤ, γεγονός που αναπόφευκτα οδηγεί σε αύξηση των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια για την κάλυψη των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Στο πλαίσιο της μεταναστευτικής κρίσης που έχει ξεσπάσει τα τελευταία χρόνια, η Λέσβος λόγω της γεωγραφικής της θέσης, έχει δεχθεί τις υψηλότερες μεταναστευτικές ροές από όλα τα νησιά του Βόρειου Αιγαίου. Ειδικότερα, σύμφωνα με τα στοιχεία της Ελληνικής Αστυνομίας το 2015, την χρονιά με τις μεγαλύτερες μεταναστευτικές ροές, οι πρόσφυγες και μετανάστες που εισήλθαν στη χώρα έως τον Νοέμβριο από το Βόρειο Αιγαίο ήταν 639.326 άτομα, εκ των οποίων τα 445.037 άτομα στο Δήμο Λέσβου (69,61%). Με αποτέλεσμα οι ενεργειακές ανάγκες να αυξάνονται συνεχόμενα.

Η Λέσβος είναι ένα εύφορο νησί, που φημίζεται για την παραγωγή ελαιόλαδου, αξιοσημείωτο είναι ότι σε όλο το νησί υπάρχουν 11.000.000 ελαιόδεντρα, δημιουργώντας έτσι τεράστιους σε έκταση ελαιώνες. Παρόλο που έχει συρρικνωθεί αρκετά σε σχέση με παλαιότερα, ο πρωτογενής τομέας παραγωγής καθορίζει σημαντικά το ΑΕΠ του νησιού. Καθώς στην αγροτική παραγωγή και την κτηνοτροφία απασχολείται μεγάλο μέρος του πληθυσμού.

Η Λέσβος διαθέτει μοναδικό πλούτο γεωλογικών μνημείων και τοπίων φυσικού κάλλους, οικοτόπων και πολιτιστικών μνημείων τα οποία συνέβαλαν στην αναγνώριση και ένταξή της στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων της UNESCO. Στο δυτικό τμήμα της βρίσκεται το Απολιθωμένο Δάσος, ένα μοναδικό τεκμήριο της γεωλογικής ιστορίας, το οποίο έχει κηρυχθεί «Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης». Ο υγρότοπος κόλπου Καλλονής και ο Κόλπος Γέρας- όρος Όλυμπος, έχουν χαρακτηριστεί ζώνη ειδικής προστασίας από το Δίκτυο Natura 2000 καθώς φιλοξενούν ευαίσθητα και σημαντικά οικοσυστήματα.



Χάρτης 1 :Νήσος Λέσβος

Πηγή υπόβαθρου: <http://geodata.gov.gr/>

(Προσωπική Επεξεργασία)

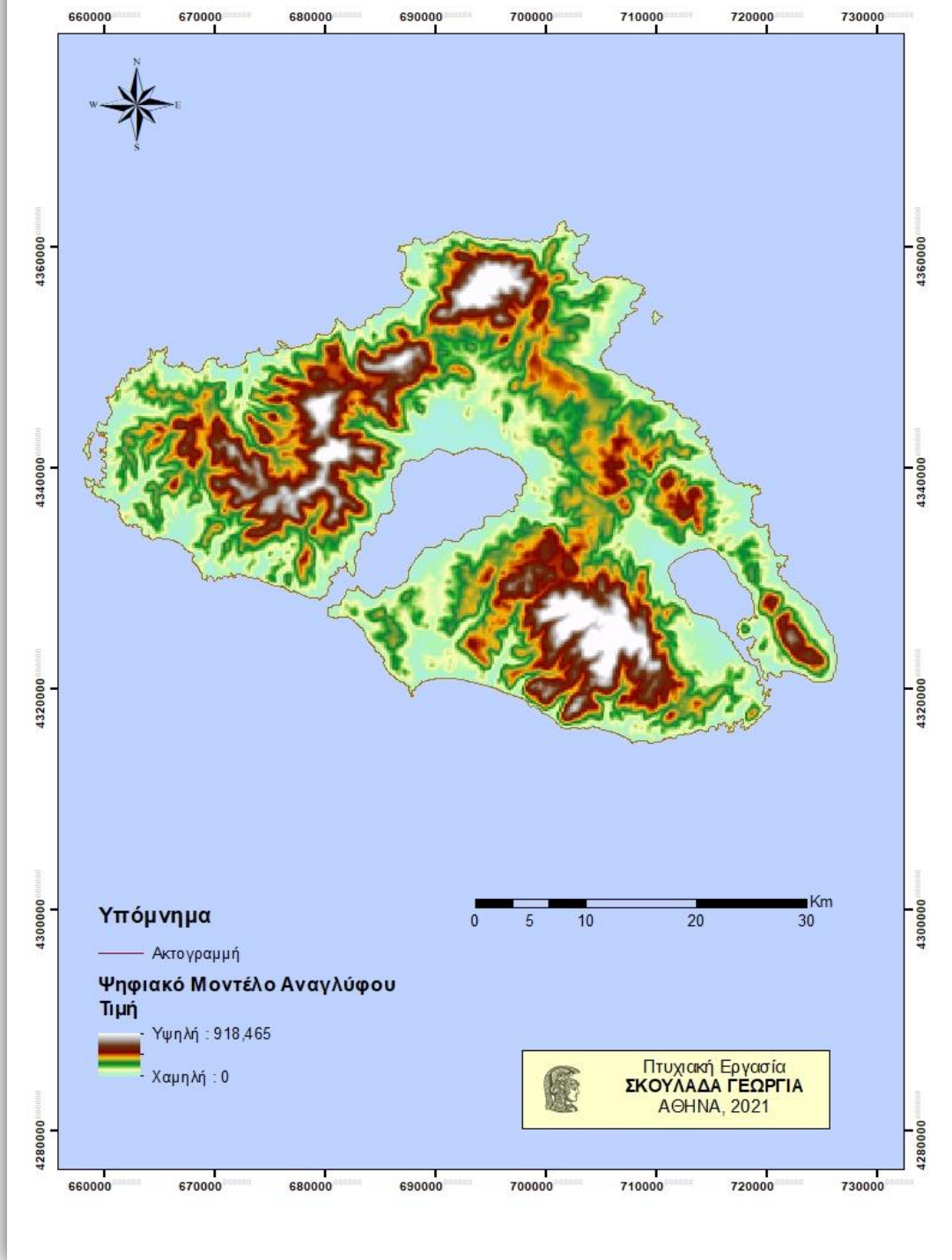
2.2. Γεωμορφολογία- Γεωλογία Περιοχής.

Η Λέσβος αποτελείται από πολυσχιδές ανάγλυφο που χαρακτηρίζεται από πολυάριθμα ακρογιάλια και ακτές που φτάνουν τα 382km, ενώ έχει δύο μεγάλους κόλπους της Καλλονής κι έναν μικρότερο της Γέρας. Η μορφολογία της ευρύτερης περιοχής είναι σύνθετη, με έντονους γεωλογικούς σχηματισμούς, αφού περιλαμβάνει ορεινούς όγκους ποικίλων υψομέτρων και διαφόρων κλίσεων, και μικρές πεδιάδες. Οι ψηλότερες κορυφές είναι ο Λεπέτυμνος (968m) που βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του νησιού και ο Όλυμπος (967m) στο νότιο.

Το βόρειο τμήμα της αποτελείται εξ ολοκλήρου από ηφαιστειακά πετρώματα (λάβες και τόφους) μαζί με μολασσικά ιζήματα ηλικίας κατώτερο Μειόκαινου. Αυτό οφείλεται στο πέρασμα του ηφαιστειακού τόξου από το βόρειο τμήμα της Λέσβου κατά το Ολιγόκαινο –κατώτερο Μειόκαινο, το οποίο δημιούργησε και το απολιθωμένο δάσος του Σίγρη. Στο υπόλοιπο κομμάτι της εμφανίζονται δυο ενότητες, οι οποίες χαρακτηρίζονται από μεταμορφωμένα πετρώματα ηλικίας κάτω Λιθανθρακοφόρου μέχρι Τριαδικού (Hecht, 1970,1972 , Katsikatsos et al 1986). Λιθολογικά απαντούν ελαφρά μεταμορφωμένα πετρώματα με παρεμβολές τόφφων και ανθρακικών οριζόντων σημαντικού πάχους. Η μεταμόρφωση είναι αλπικής ηλικίας και έχει χαρακτηριστεί πρασινοσχιστολιθική, με παραγενέσεις και φάσεις πουμπελίτη- ακτινόλιθου (Katagas & Panagos, 1979). Επιπλέον υπάρχουν μεγάλες μάζες από υπερβασικά πετρώματα και τόφφους δηλαδή κομμάτια από ένα οφιολιθικό σύμπλεγμα, το οποίο αποτελεί το τεκτονικό κάλυμμα πάνω στην σχετικά αυτόχθονη μεταμορφωμένη ενότητα. (Ραρανικόλαου, 2005).

Τρία κύρια συστήματα ρηγμάτων έχουν διαπιστωθεί στη νήσο Λέσβο, με διευθύνσεις ΒΔ -ΝΑ, ΒΑ -ΝΔ και Α-Δ. το τελευταίο θεωρείται ακόμη ενεργό και προσβάλλει τη ζώνη του κόλπου Εντρεμιτ στην απέναντι πλευρά και την περιοχή Εφταλού Αργένου στη Βόρεια Λέσβο. Το ρήγμα αυτά δημιουργήθηκε υπό ευνοϊκές συνθήκες ανόδου θερμών ρευστών.

Τοπογραφικός Χάρτης Λέσβου



Χάρτης 2: Ψηφιακό Μοντέλο Αναγλύφου.

Πηγή υπόβαθρου: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Προσωπική Επεξεργασία

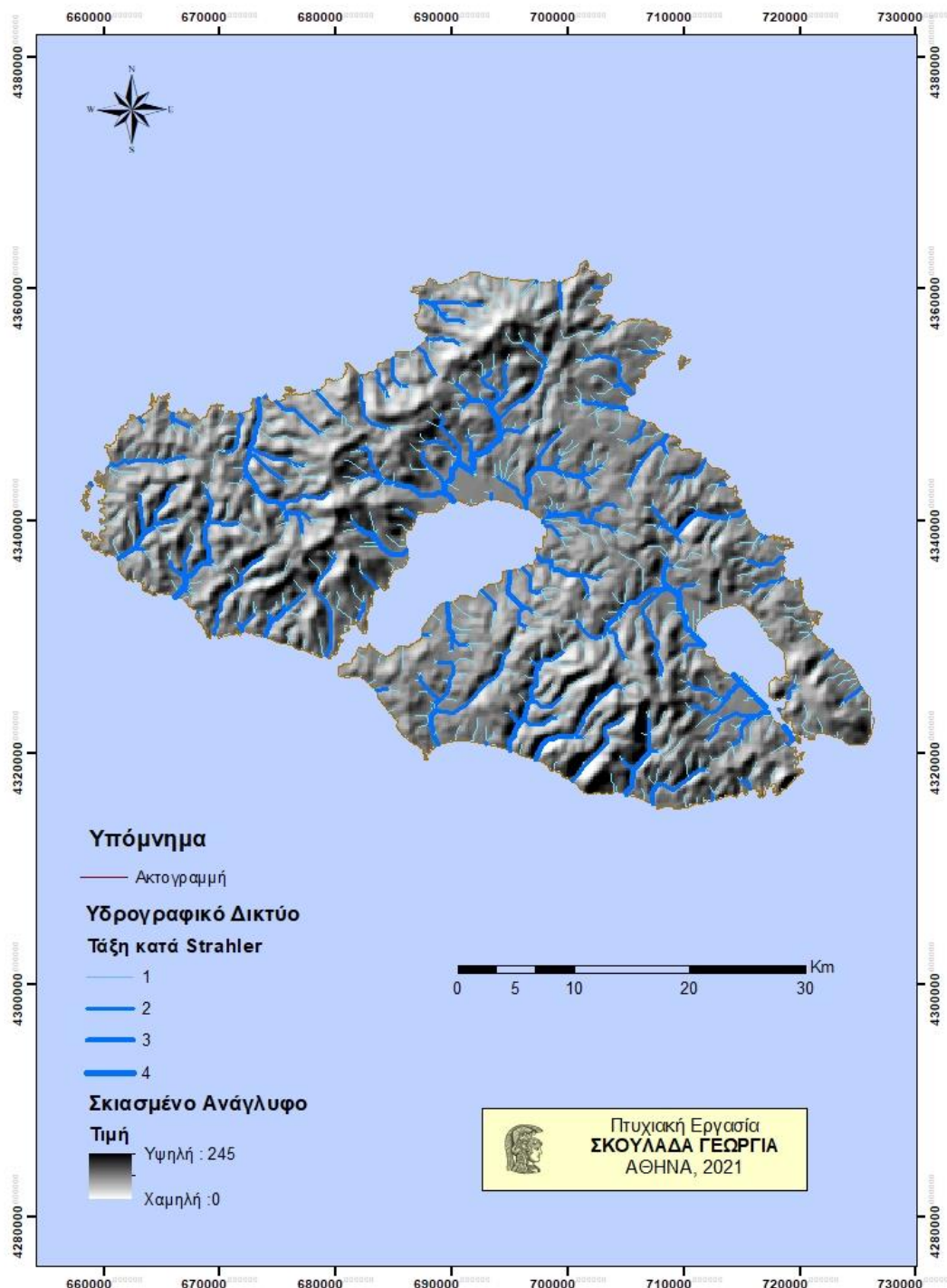
2.3. Υδρογραφικό Δίκτυο

Η Λέσβος παρουσιάζει σχετικά ήπιο ανάγλυφο, με το 55,8% της έκτασής της να βρίσκεται κάτω από τα 200 μέτρα και το 41,1% μεταξύ 200 και 600 μέτρων. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής που δέχεται το νησί είναι 648,92 χιλιοστά και μέση ετήσια θερμοκρασία του 17,59°C, σύμφωνα με την Ε.Μ.Υ. (1955-1997). Καθώς οι ορεινοί όγκοι του νησιού απλώνονται σε όλο του μήκος είναι αναμενόμενο να σχηματίζεται ένα υδρογραφικό δίκτυο μικρών λεκανών απορροής. Ωστόσο στο ανατολικό και νοτιοανατολικό κομμάτι του νησιού, οι κλάδοι του υδρογραφικού δικτύου είναι πιο καλά αναπτυγμένοι και πιο πυκνοί μεταξύ τους, καθώς στην περιοχή συναντώνται πιο έντονες μορφολογικές κλίσεις.

Η κύρια μορφή του υδρογραφικού δικτύου που επικρατεί (καλύπτει 86 λεκάνες απορροής) είναι η δενδρική μορφή, δηλαδή οι κλάδοι ενώνονται μεταξύ του και με τον κύριο κορμό υπομορφή οξείας γωνίας μεγαλύτερη των 30 μοιρών σε περιοχές ομογενών εδαφών χωρίς έντονη γεωλογική δομή. Η αμέσως επόμενη που συναντάται είναι η παράλληλη (σε 45 λεκάνες απορροής) μορφή, όπου αναπτύσσεται εκεί όπου υπάρχει απότομη κλίση πετρωμάτων σε ένα πεδίο όπου επιβάλλει μια επιλεκτική κατεύθυνση του υδρογραφικού δικτύου. Τέλος σε 14 λεκάνες απορροής παρατηρείται η συνθετική μορφή υδρογραφικού, όπου εμφανίζεται σε περιοχές με έντονες γεωλογικές δομές.

Τα σημαντικότερα ποτάμια της είναι ο Τσίκνιαν και ο Βούβαρης, βρίσκονται στο ανατολικό της κομμάτι και εκβάλλουν στο Κόλπο Καλλονής. Σημαντικός είναι επίσης και ο ποταμός Βούλγαρης στο βορειοανατολικά του νησιού, στην περιοχή της Άντισσας καθώς και ο Αλμυροπόταμος ανατολικά του Πολυχνίτου.

Χάρτης Υδρογεωλογικού Δικτύου



Χάρτης 3: Υδρογραφικό Δίκτυο της Νήσος Λέσβου.

Πηγή υπόβαθρου: Τοπογραφικός χάρτης 1:5.000 ΚΑΠΕ

Προσωπική Επεξεργασία

2.4. Προστατευόμενες Περιοχές Natura 2000

Το δίκτυο Natura 2000 ιδρύθηκε τον Μάιο του 1992 με την υιοθέτηση της Οδηγίας για τους Οικοτόπους (92/43/ΕΟΚ) η οποία συμπληρώνει την Οδηγία για τα Πουλιά (79/409/ΕΟΚ). Έτσι το δίκτυο αποτελείται από δύο κατηγορίες περιοχών:

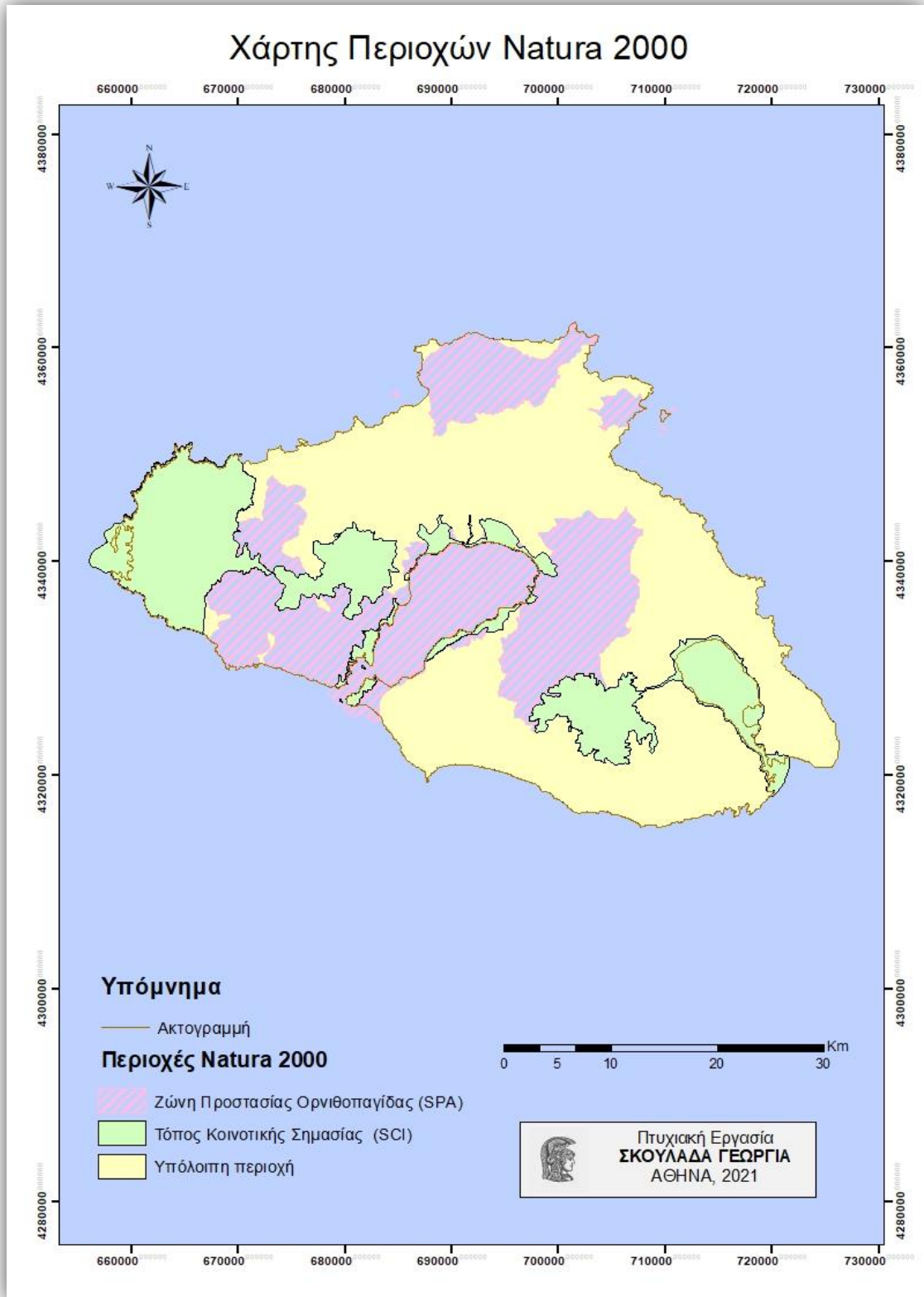
-τις «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» (Special Protection Areas - SPA) για την Ορνιθοπανίδα, όπως ορίζονται στην Οδηγία για τα Πουλιά (79/409/ΕΚ) «για τη διατήρηση των άγριων πτηνών»

-τους «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)» (Sites of Community Importance – SCI) όπως ορίζονται στην Οδηγία για του Οικοτόπους (92/43/ΕΟΚ).

Στην Λέσβο υπάρχουν 3 κύριες προστατευόμενες περιοχές Natura 2000. Ο **Κόλπος Καλλονής**, από τον οποίο διέρχονται μη συνήθη ενδημικά είδη για την Ελλάδα όπως οι φαλαρίδες, οι αβοκέτες, οι πετροτριδίλες, οι καστανόχηνες, οι λευκοπελαργοί, τα ροζ φλαμίνγκος και οι θαλασσοκόρακες.

Ο **Κόλπος Γέρας-όρος Όλυμπος** στο ανατολικό άκρο. Κατά μήκος των ακτών του Κόλπου Γέρας υπάρχουν διάφορα μικρά αλμυρά έλη ή αλίπεδα (Ντίπι – Λάρσος, Ευρειακή, Χαραμίδα), τα οποία μαζί με το όρος Όλυμπος φιλοξενούν ιδιαίτερα είδη όπως ο πορφυροτσικνιάς, λευκοπελαργός, μουστακοτσιροβάκος και καστανόχηννα (πτηνά), νερόφιδο το Περσικό, κοινό νερόφιδο, τα δύο είδη ποταμοχελώνας (αμφίβια ερπετά), άρχων ο Απολλώνιος (ασπόνδυλα), σκίουρος της Λέσβου, τρανομυωτίδα, ρινόλοφος του Μπλάζιους, ακόμη και τις τελευταίες ενυδρίδες.

Τέλος, η **Δυτική χερσόνησος του νησιού** που περιλαμβάνει και το **Απολιθωμένο δάσος** στο Σίγρι, στο Βορειοδυτικό άκρο. Στο απολιθωμένο δάσος διακρίνονται διάσπαρτοι απολιθωμένοι κορμοί ή τμήματα κορμών, από ένα δάσος που υπήρχε εκεί πριν από εκατομμύρια χρόνια. Τα απολιθωμένα είδη φυτών που βρίσκονται εδώ ανήκουν στην χλωρίδα του Καινοφυτικού αιώνα (αντίστοιχο του Καινοζωικού) και είναι διάφορα είδη Γυμνόσπερμων και Αγγειόσπερμων. Έχουν μέχρι στιγμής προσδιοριστεί περισσότερα από σαράντα είδη. Ορισμένα από τα απολιθωμένα είδη είναι φυτά που προτιμούν ήπιες θερμοκρασίες, και από φυτογεωγραφικής πλευράς είναι υποτροπικά, με συγγενή γένη στα δάση της νοτιοανατολικής Ασίας, όπως π.χ. μεγάλος αριθμός ειδών της οικογένειας Lauraceae (Laurus, Cinnamomum κ.λ.π.) Μια άλλη ομάδα είναι φυτά που προτιμούν ηπειρωτικό κλίμα και ανήκουν στα γένη Alnus, Carpinus, Populus, Quercus, Pinus, Sequoia



Χάρτης 4: Οι περιοχές Natura 2000 της Νήσου Λέσβου.

Πηγή υπόβαθρου: Natura 2000

Προσωπική Επεξεργασία

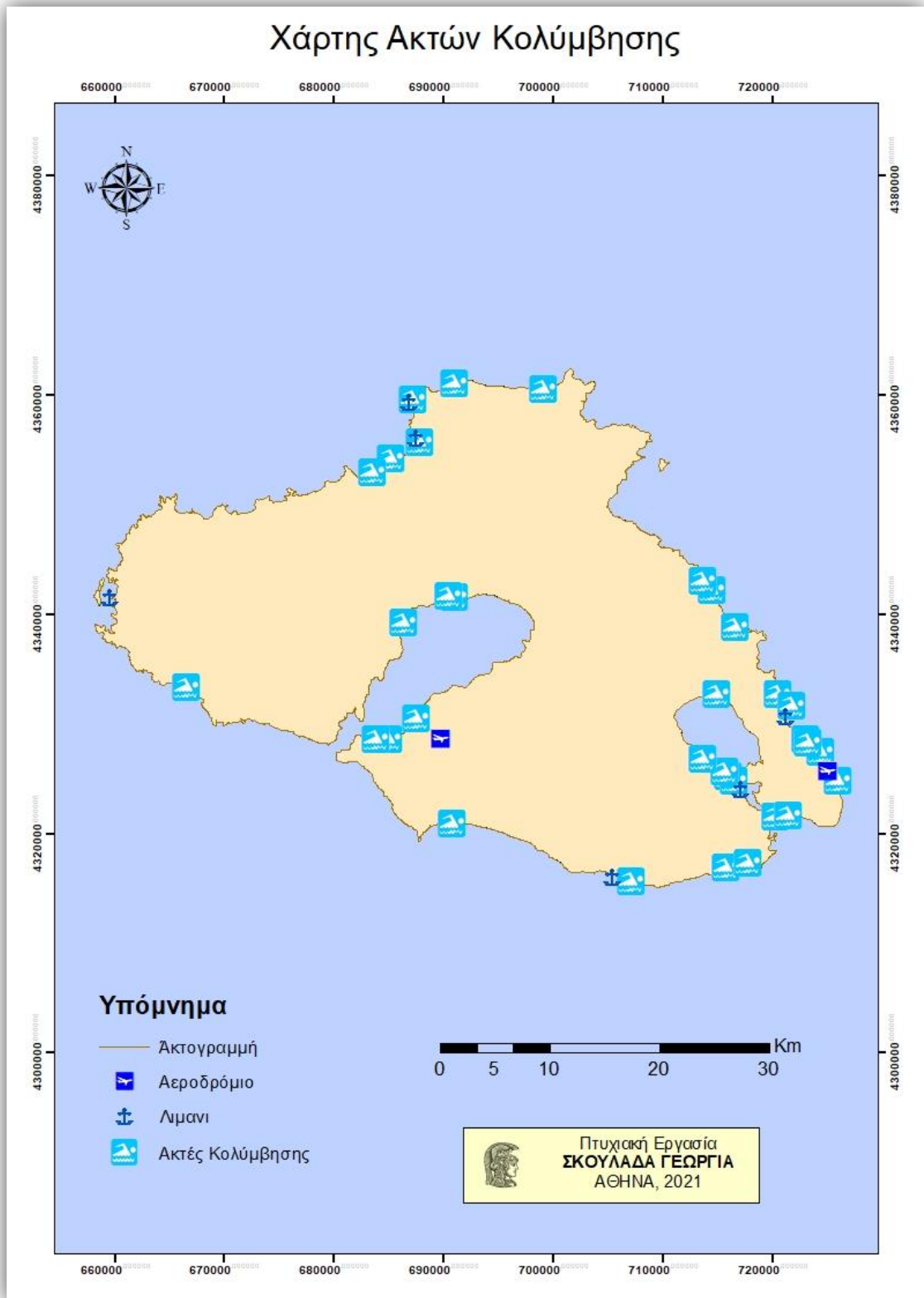
2.5. Ακτές κολύμβησης

Η ποιότητα των νερών κολύμβησης στις ακτές της Ελλάδας παρακολουθείται συστηματικά από το 1988, σύμφωνα με την Οδηγία 76/160/ΕΟΚ «περί της ποιότητας υδάτων κολύμβησης», στο πλαίσιο του «Προγράμματος παρακολούθησης ποιότητας νερών κολύμβησης στις ακτές της Ελλάδας».

Το «Πρόγραμμα» επαναλαμβάνεται κάθε έτος κατά τη διάρκεια της κολυμβητικής περιόδου, από το Μάιο έως τον Οκτώβρη και τα αποτελέσματά του καθώς και η ετήσια έκθεση παρακολούθησης κοινοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Η αξιολόγηση των υδάτων κολύμβησης, η οποία πραγματοποιήθηκε από την υπηρεσίες Υδάτων του Υπουργείου, με στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων παρακολούθησης των τεσσάρων τελευταίων ετών (2009-2012), αποτυπώνεται σε ειδική έκθεση.

Η Λέσβος σύμφωνα με το πρόγραμμα παρουσιάζει πληθώρα ακτών κολύμβησης, ειδικά στο νοτιοανατολικό κομμάτι της. Οι ακτές της είναι εξαιρετικής ποιότητας υδάτων. (3 αστέρια)



Χάρτης 5: Οι ακτές κολύμβησης της Νήσου Λέσβου.

Πηγή υπόβαθρου: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Προσωπική Επεξεργασία

2.6. Περιοχές Πολιτισμικού Ενδιαφέροντος

2.6.1. Αρχαιολογικοί Χώροι

Στη Λέσβο εντοπίζονται πληθώρα αρχαιολογικών χώρων. Με σημαντικότερα τα Κάστρα στην Μυτιλήνη, στον Μόλυβο και στο Σίγρι. Το **κάστρο της Μυτιλήνης** το οποίο είναι ένα από τα μεγαλύτερα της Μεσογείου, βρίσκεται στο βορειοανατολικό άκρο της πόλης σε πευκόφυτο λοφίσκο. Οι οικοδομικές φάσεις του κάστρου πραγματοποιήθηκαν σε τρεις περιόδους: τη Βυζαντινή, των Γατελούζων και την Οθωμανική.

Το **κάστρο του Μολύβου** βρίσκεται στον λόφο πάνω από τον οικισμό του Μολύβου. Η θέση του είχε στρατηγική σημασία επιτρέποντας τον έλεγχο του βόρειου περάσματος προς τον κόλπο του Αδραμυτίου. Οικοδομήθηκε κατά τη διάρκεια της Βυζαντινής περιόδου.

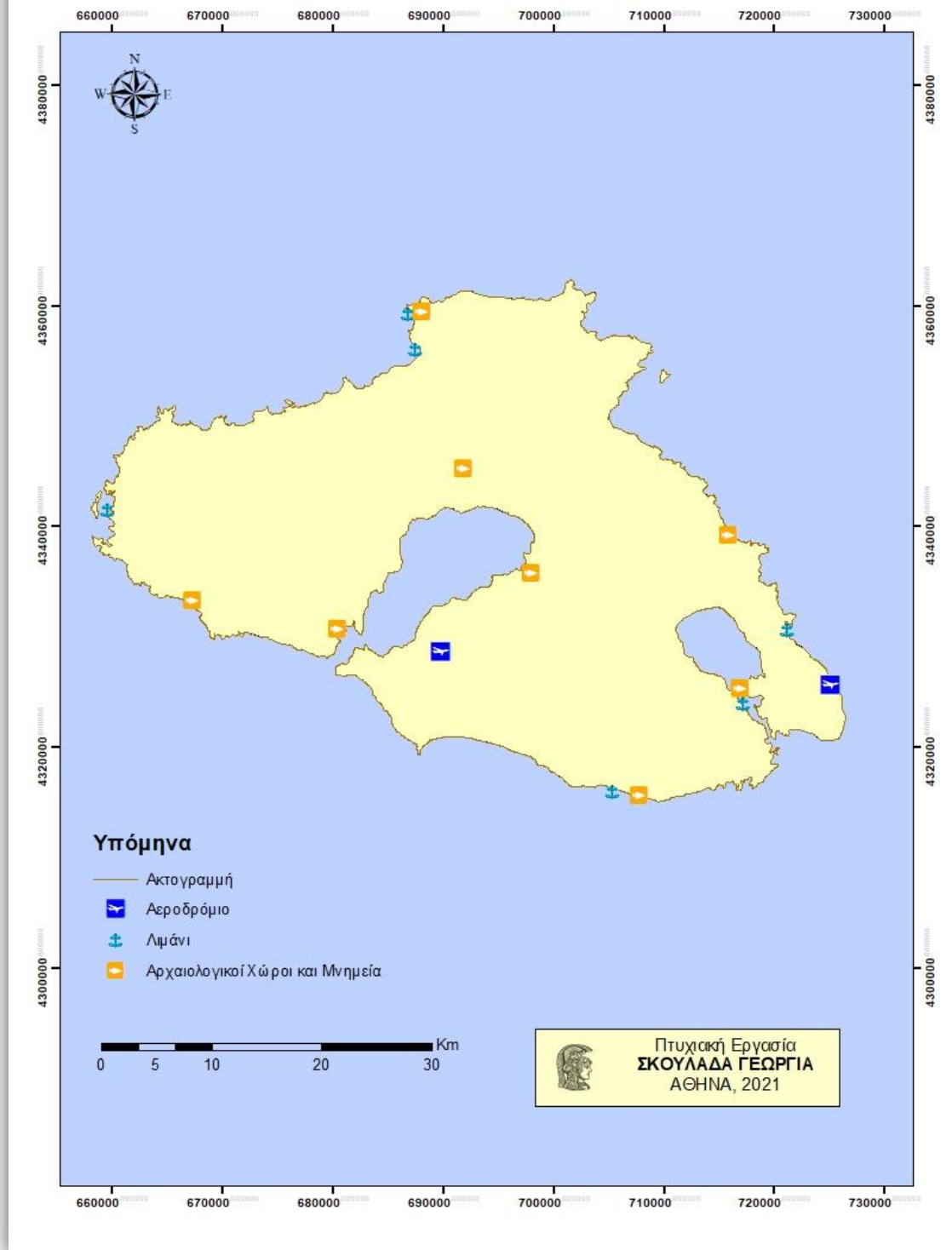
Το **κάστρο του Σιγρίου** βρίσκεται στο δυτικότερο άκρο της Λέσβου. Είναι ένα μικρό πέτρινο κάστρο, χτισμένο κατά την περίοδο της Τουρκοκρατίας, χαρακτηριστικό δείγμα της Οθωμανικής τεχνικής.

Συμπληρωματικά, σημαντικά μνημεία πολιτισμού είναι το Αρχαίο Θέατρο της Μυτιλήνης και το Ρωμαϊκό υδραγωγείο. Το **Αρχαίο Θέατρο** βρίσκεται στη βόρεια πλευρά της Μυτιλήνης και είναι ένα από τα μεγαλύτερα θέατρα της Ελλάδας. Η πρώτη φάση του χρονολογείται στα πρώιμα ελληνιστικά χρόνια. Σήμερα σώζεται στη τελευταία οικοδομική του φάση.

Το **ρωμαϊκό υδραγωγείο** είναι ίσως το ωφελιμότερο που έγινε στην αρχαιότητα στη Λέσβο. Είναι έργο πιθανώς του τέλους του 2ου ή των αρχών του 3ου μ.Χ. αιώνα. Κατασκευάστηκε για τη μεταφορά νερού από τις άφθονες πηγές του όρους Ολύμπου μέχρι την αρχαία πόλη της Μυτιλήνης, σε διαδρομή περίπου 26 χλμ. Υπολογίζεται ότι η ποσότητα νερού που προμήθευε την πόλη ήταν 127.000 κυβικά μέτρα την ημέρα.

Τέλος, εξίσου σημαντικός είναι ο **Αρχαιολογικός χώρος της Θερμής**, στην ανατολική ακτή του νησιού. Εντοπίστηκε μία σημαντική πόλη της Πρώιμης Εποχής του Χαλκού (3200-2400 π.Χ.) με πέντε διαδοχικές οικοδομικές φάσεις (Θερμή I-V), καθώς και οικιστικά κατάλοιπα της Μέσης και Ύστερης Εποχής του Χαλκού (2000-1300 π.Χ.). Ο ανασκαμμένος χώρος καλύπτει περίπου 8 στρέμματα, υπολογίζεται όμως ότι σχεδόν άλλο τόσο χάθηκε από τη θαλάσσια διάβρωση.

Χάρτης Αρχαιολογικών Χώρων και Μνημείων



Χάρτης 6: Οι Αρχαιολογικοί χώροι και τα μνημεία της Νήσου Λέσβου.

Πηγή υπόβαθρου: Δήμος Μυτιλήνης

Προσωπική Επεξεργασία

2.6.2. Παραδοσιακοί Οικισμοί

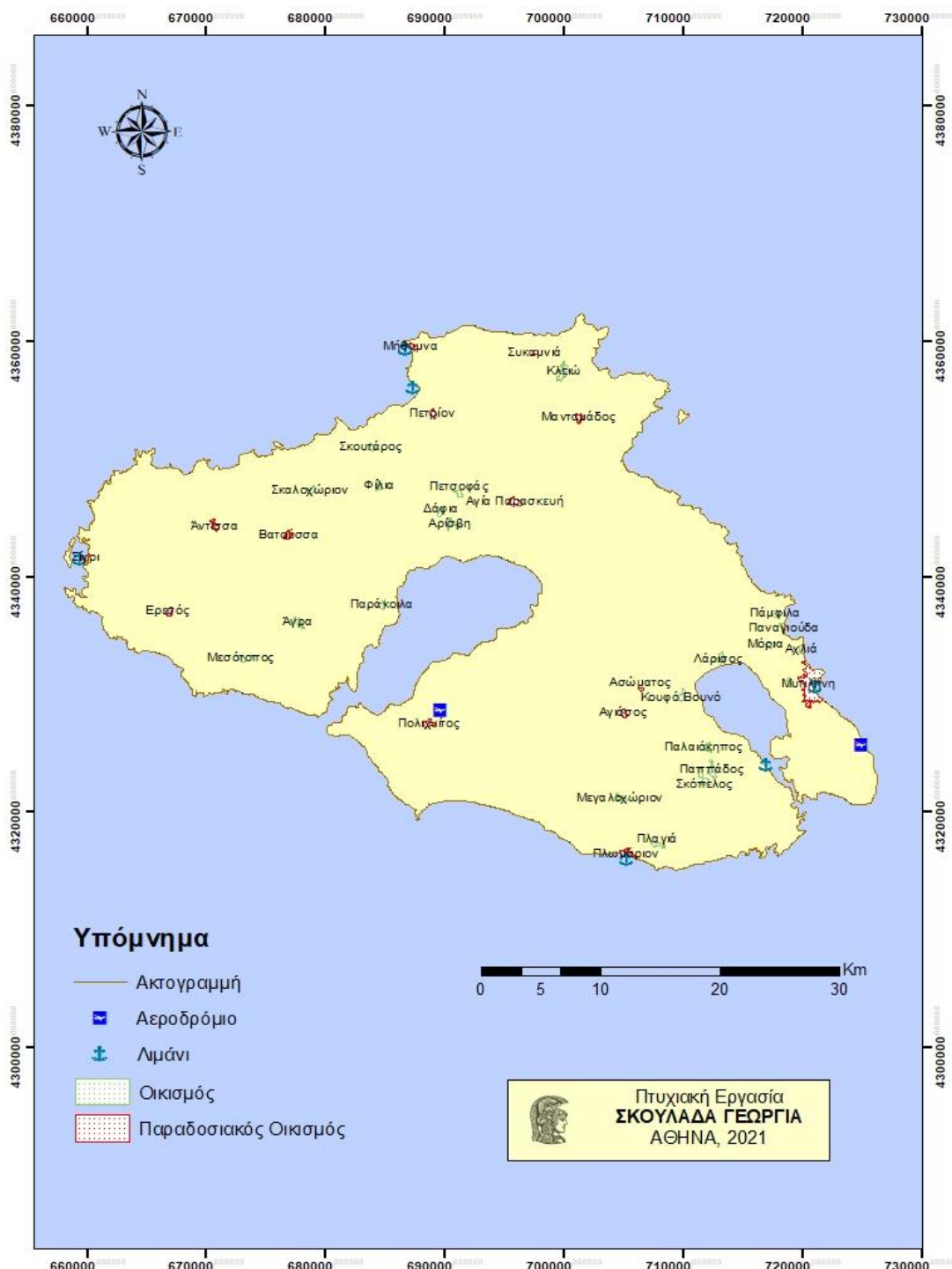
Μολονότι δεν απαντάται σε κανένα νομοθετικό κείμενο μπορούμε να θεωρήσουμε ως **παραδοσιακό οικισμό** «κάθε ομοιογενές σύνολο αστικών ή αγροτικών κατασκευών, το οποίο λόγω του ιδιαίτερου αρχιτεκτονικού, κοινωνικού, καλλιτεχνικού ή ιστορικού ενδιαφέροντός του είναι άξιο κρατικής προστασίας». [Α. Παπαπετρόπουλος, 2004, 528]. Οι παραδοσιακοί οικισμοί στην Ελλάδα έχουν χαρακτηριστεί με ευθύνη του ΥΠΕΧΩΔΕ και είναι ο αρμόδιος φορέας για την προστασία τους.

Στην Λέσβο συναντάμε 14 σε αριθμό χαρακτηρισμένους παραδοσιακούς οικισμούς.

	ΛΕΣΒΟΣ	ΠΡΟΕΔΡΙΚΑ ΔΙΑΤΑΓΜΑΤΑ
1	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΕΩΣ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ	731/Δ/85 και 65/Δ/1986 και 869/Δ/1988 και 1017/Δ/1992
2	ΒΑΤΟΥΣΑ	594/Δ/78
3	ΜΗΘΥΜΝΑ (ΜΟΛΥΒΟΣ)	594/Δ/78 και 387/Δ/1990
4	ΠΕΤΡΑ	594/Δ/78
5	ΑΓΙΑΣΟΣ	594/Δ/78 και 367/Δ/03
6	ΠΟΛΙΧΝΙΤΟΣ	594/Δ/78 και 208/Δ/02
7	ΑΣΩΜΑΤΟΣ	367/Δ/03
8	ΠΛΩΜΑΡΙ	187/Δ/04
9	ΣΥΚΑΜΙΝΕΑ	594/Δ/78
10	ΔΗΜΟΣ ΑΓ.ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	
11	ΔΗΜΟΣ ΜΑΝΤΑΜΑΔΩΝ	
12	ΣΙΓΡΙ	
13	ΕΡΕΣΟΣ	
14	ΑΝΤΙΣΣΑ	

Πίνακας 1: Παραδοσιακοί Οικισμοί

Χάρτης Οικισμών Λέσβου



Χάρτης 7: Οι Οικισμοί της Λέσβου.

Πηγή υπόβαθρου: ΥΠΕΧΩΔΕ

Προσωπική Επεξεργασία

2.7. Μεταλλευτικές Περιοχές

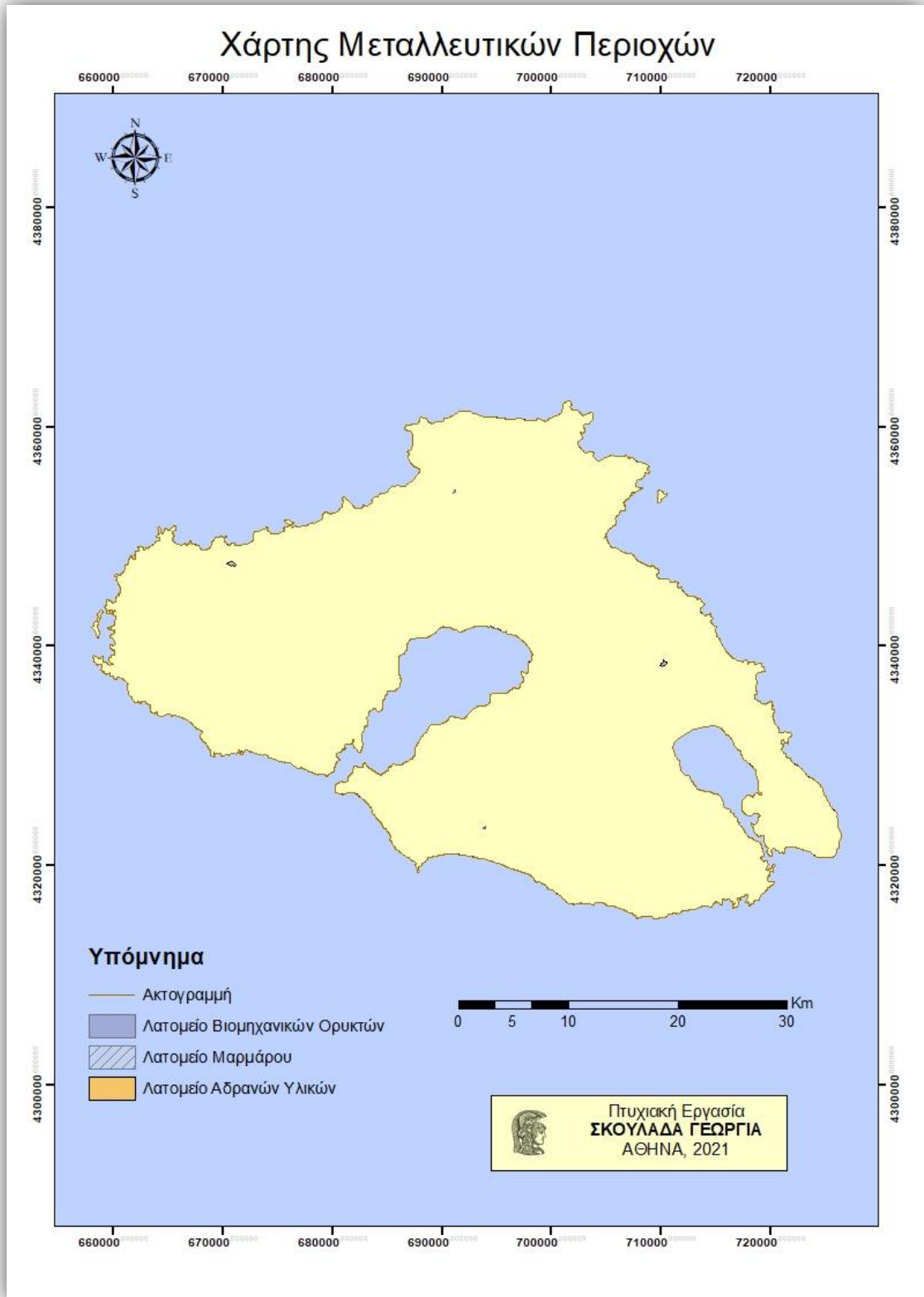
Η Λέσβος διαθέτει αρκετό ορυκτό πλούτο, ωστόσο μικρό μέρος του αξιοποιείται. Στην περιοχή βορειοδυτικά της Άντισσας, μεταξύ Λάψανα, Γαβαθά και Αγίας Τριάδας, πλησίον της ακτής, έχουν εντοπιστεί λιγνιτικά κοιτάσματα πάχους έως 80 cm εντός των ασβεστόλιθων και των μαργών. Κατά καιρούς έχει γίνει στη Λέσβο εξόρυξη μαρμάρου και καολίνη.

Οι λατομικές ζώνες στη νήσο Λέσβο αφορούν κυρίως αδρανή υλικά. Υπάρχουν 4 λατομεία βιομηχανικών ορυκτών. Ένα λατομείο Βιομηχανικών ορυκτών, το λατομείο Μαρμάρων στην Πέτρα και δυο λατομεία Αδρανών υλικών.

Το λατομείο **Βιομηχανικών ορυκτών** βρίσκεται στην περιοχή του Πολυχνίτου και έχει έκταση 23022,68 τ.μ. Εξάγουμε άργιλο κεραμοποιίας.

Το λατομείο **Μαρμάρου** βρίσκεται στην περιοχή της Πέτρας και έχει έκταση 25192 τ.μ.

Τα λατομεία **Αδρανών υλικών** εντοπίζονται στις θέσεις Ερεσού-Αντίσσης και περιοχή Λουτροπόλεως-Θέρμης.



Χάρτης 8: Οι Μεταλλευτικές περιοχές της Λέσβου.

Πηγή δεδομένων: ΥΠΕΝ διεύθυνση Ορυκτών Πόρων

Προσωπική Επεξεργασία

2.8. Τεχνικές Υποδομές

2.8.1. Οδικό Δίκτυο

Το οδικό δίκτυο είναι από τις πιο απαραίτητες τεχνικές υποδομές για την εγκατάσταση ενός Αιολικού πάρκου. Όσο πιο μικρή είναι η απόσταση του οδικού δικτύου από τον χώρο εγκατάστασης των ανεμογεννητριών τόσο πιο πολύ μειώνεται το κόστος μεταφοράς τους. Θα πρέπει να αναφέρουμε ωστόσο την ανάγκη ύπαρξης κεντρικών αρτηριών οδικού δικτύου για να διευκολύνεται η πρόσβαση των μεγάλων μηχανών των ανεμογεννητριών.

Το οδικό δίκτυο της Λέσβου είναι αρκετά εκτεταμένο και προσφέρει πρόσβαση στο των αναγκών της εσωτερικής μετακίνησης.

2.8.2. Λιμάνι

Τα λιμάνια της Λέσβου και ειδικότερα το λιμάνι της Μυτιλήνης, διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην σύνδεση του νησιού με την υπόλοιπη Ελλάδα. Ακτοπλοϊκή σύνδεση του νησιού υπάρχει με τα λιμάνια του Πειραιά, της Θεσσαλονίκης, της Καβάλας, της Ικαρίας, της Χίου, της Λήμνου, της Βάθους (Σάμος), της Καρλοβάσι (Σάμος) και της Τήνου. Επιπλέον, συνδέεται ακτοπλοϊκά με την Τουρκία, από το λιμάνι του Αϊβαλή.

2.8.3. Αεροδρόμια

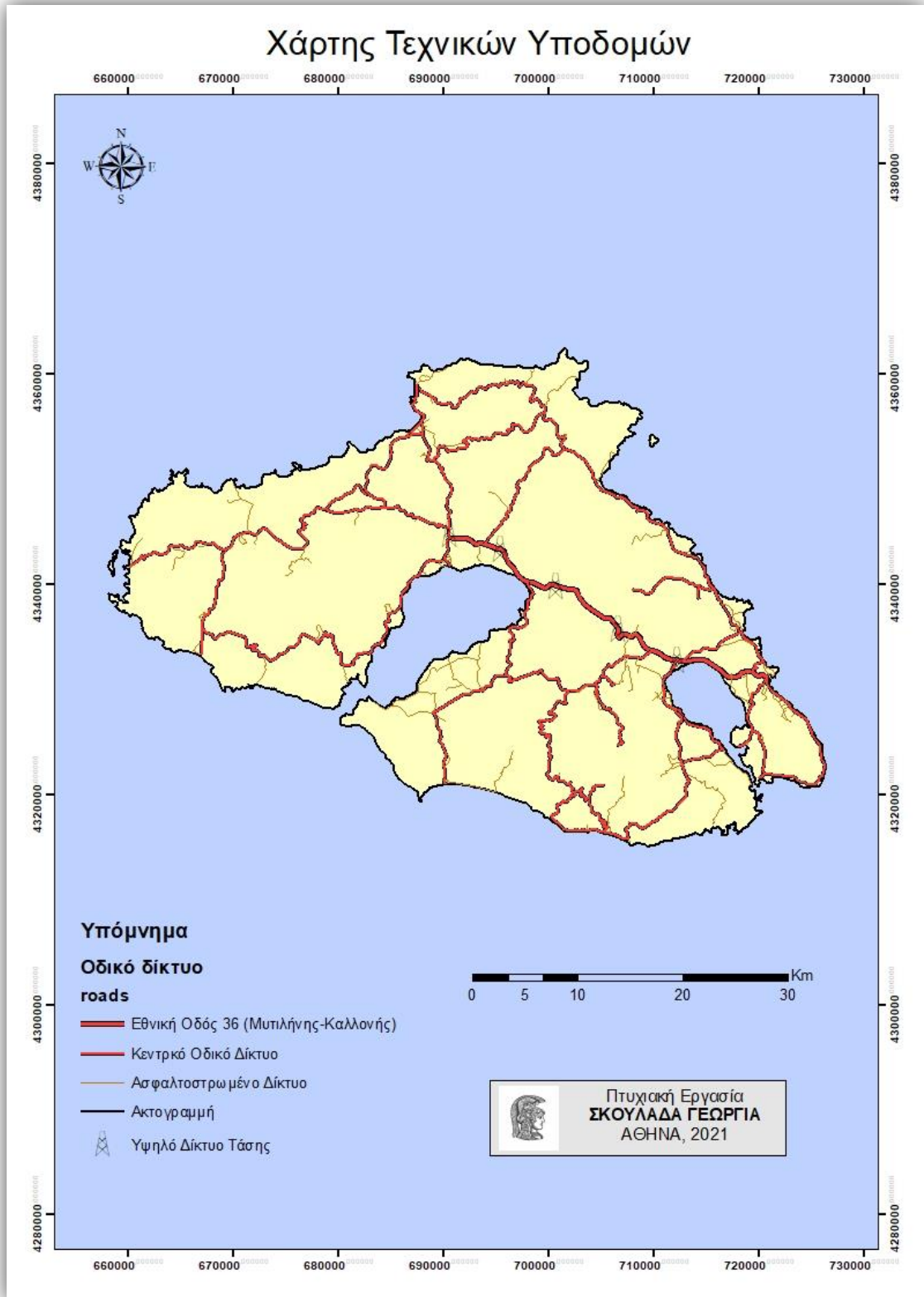
Η Λέσβος διαθέτει δυο αερολιμένες, τον κρατικό αερολιμένα «Οδυσσέας Ελύτης» και το στρατιωτικό αερολιμένα του Πολυχίτου. Ο κρατικός αερολιμένας «Οδυσσέας Ελύτης» βρίσκεται στην περιοχή Κρατηγού, 8 χιλιόμετρα από την πόλη της Μυτιλήνης και είναι το αεροδρόμιο που χρησιμοποιείται για την αεροπορική σύνδεση του νησιού με την υπόλοιπη Ελλάδα. Συνδέεται με τους αερολιμένες της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης.

2.8.4. Ηλεκτρικό Δίκτυο

Το δίκτυο της Λέσβου δεν είναι συνδεδεμένο με το εθνικό δίκτυο μεταφοράς ενέργειας. Συνεπώς, για να εξυπηρετούνται οι ενεργειακές ανάγκες του νησιού έχει κατασκευαστεί ένας αυτόνομος σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, που περιλαμβάνει 10 μηχανές εσωτερικής καύσης για την ηλεκτροδότηση του νησιού . Το δίκτυο αυτό αποτελείται από **13 γραμμές μεταφοράς μέσης τάσης 20 kV** και **1 υψηλής τάσης 66 kV** και δύο εφεδρικές για νυχτερινό ρεύμα και για δημοτικό φωτισμό. Οι πέντε από τις γραμμές μέσης τάσης μεταφέρουν το ηλεκτρικό ρεύμα στην πόλη της Μυτιλήνης όπου υπάρχει και η μεγαλύτερη ζήτηση στο νησί. Άλλες δύο από τον σταθμό σε άλλα γειτονικά χωριά και οι υπόλοιπες πέντε μεταφέρουν το ηλεκτρικό ρεύμα από τον υποσταθμό της Καλλονής σε άλλα χωριά του νησιού. Ακόμα, υπάρχουν 2 γραμμές που μεταφέρουν ισχύ από τα φωτοβολταϊκά πάρκα της Άντισσας και του Τέρπανδρου. Ακόμα υπάρχουν υποσταθμοί χαμηλής και μέσης τάσης σε 1400 σημεία σε όλο το νησί που μετατρέπουν τα 20 kV σε 220/380V και από εκεί μεταφέρεται το ρεύμα στους οικισμούς του νησιού. Σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΔΔΗΕ οι γραμμές μέσης τάσης φτάνουν σε μήκος τα 1532 χιλιόμετρα με τα 58 από αυτά να είναι υπόγεια και 1473 εναερία. Ενώ οι γραμμές χαμηλής τάσης φτάνουν σε μήκος τα 1688 χιλιόμετρα με τα 1644 να είναι εναερία και 24 υπόγεια.

Η γραμμή υψηλής τάσης ενώνει τον υποσταθμό ανύψωσης της Μυτιλήνης με τον υποσταθμό της Καλλονής, όπου τα 66 kV μετατρέπονται 20 kV. Η γραμμή ακολουθεί την Εθνική Οδό 36 (Μυτιλήνης-Καλλονής). Οι γραμμές μέσης και χαμηλής τάσης ακολουθούν κατά κανόνα το υπόλοιπο οδικό δίκτυο.

Το δίκτυο της Λέσβου έχει βρογχοειδή διάταξη. Αυτό σημαίνει πως οι γραμμές μεταφοράς είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους ώστε να μην σταματήσει η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος σε περίπτωση βλάβης ή κάποιας συντήρησης. Τέλος, υπάρχει υποβρύχιο δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας στον Κόλπο της Γέρας που ενώνει τα Λουτρά με Πέραμα και από το Σίγρι προς το νησάκι Μεγαλόνησος που βρίσκεται απέναντι.



Χάρτης 9: Οι Τεχνικές Υποδομές της Λέσβου.

Πηγή δεδομένων: Κέντρο Ψηφιακής Γεωγραφικής Εκπαίδευσης - ΠΤΔΕ, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Προσωπική Επεξεργασία

2.9. Χρήσεις Γης

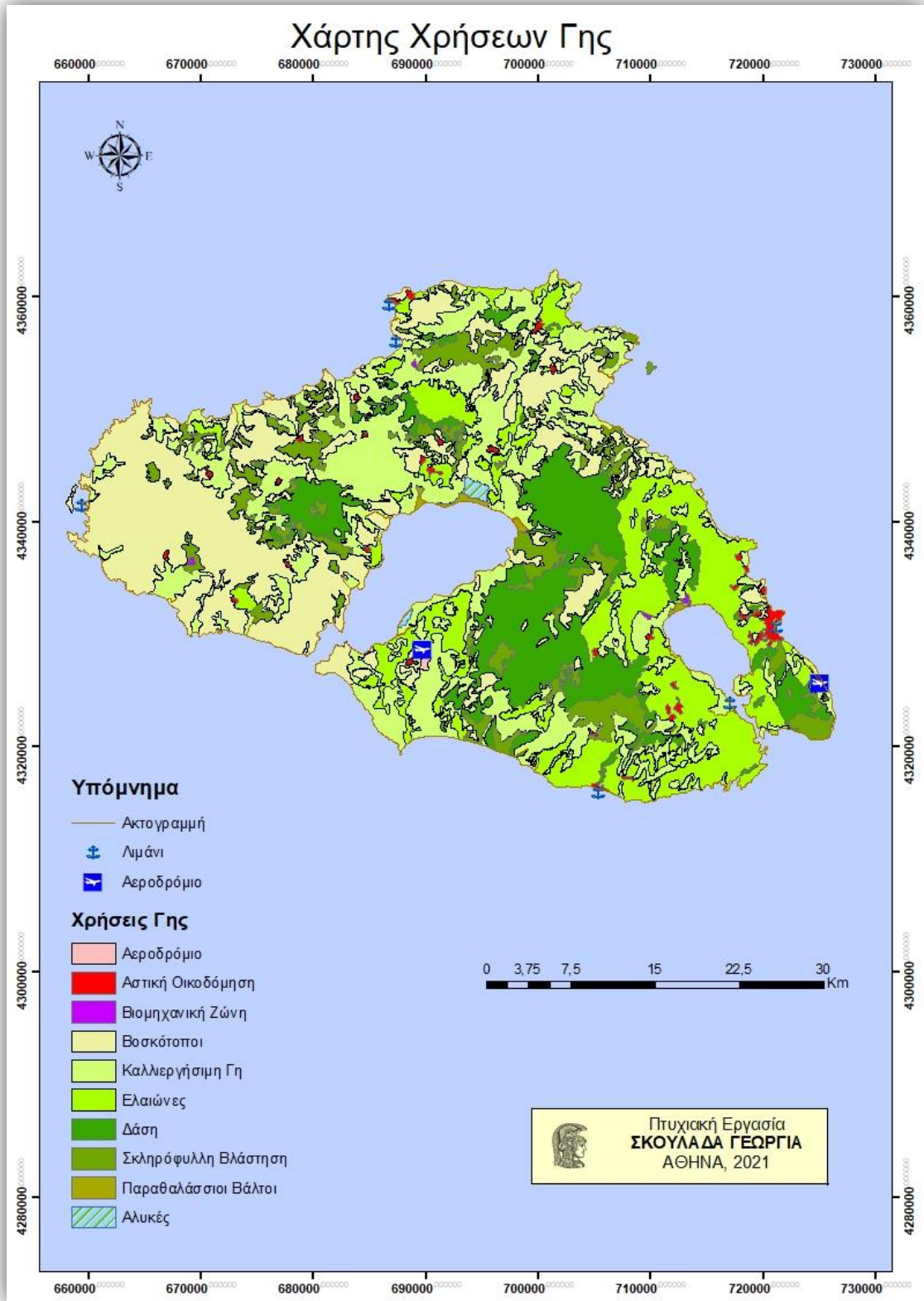
Βάση του προγράμματος του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος, Corine 2000, παρέχονται τα δεδομένα για τις χρήσεις γης της Λέσβου. Το σύνολο των χρήσεων καθώς και η έκταση που η κάθε μια καταλαμβάνει παρέχονται στον παρακάτω πίνακα.

Κατηγορία Χρήσεις Γης	Έκταση τ.χ.λ	Ποσοστό
Ελαιώνες	378,9	23%
Σκληρόφυλλη βλάστηση	341,9	21%
Βοσκότοποι	341,8	21%
Καλλιεργούμενες εκτάσεις	299,7	18%
Δάση	252,1	15%
Αστική οικοδόμηση	17,1	1%
Παραθαλάσσιοι Βάλτοι	6,6	0%
Βιομηχανικές ζώνες	1,1	0%
Αλυκές	0,3	0%
Σύνολο εκτάσεων	1.639,5	100%

Πίνακας 2: Εκτάσεις Χρήσεων Γης σε τ.χ.λ.

Γίνεται προφανές ότι από τις χρήσεις γης του νησιού, αυτή που καταλαμβάνει μεγαλύτερη έκταση είναι οι μόνιμες καλλιέργειες των ελαιώνων, καθώς καλύπτουν το 23% της έκτασης του. Καθιστώντας έτσι την Λέσβο έναν απέραντο και συνεχή ελαιώνα.

Ακολουθούν η σκληρόφυλλη βλάστηση και οι βοσκότοποι σε ποσοστό 21%.



Χάρτης 10: Οι Χρήσεις Γης της Λέσβου.

Πηγή δεδομένων: Corine 2000

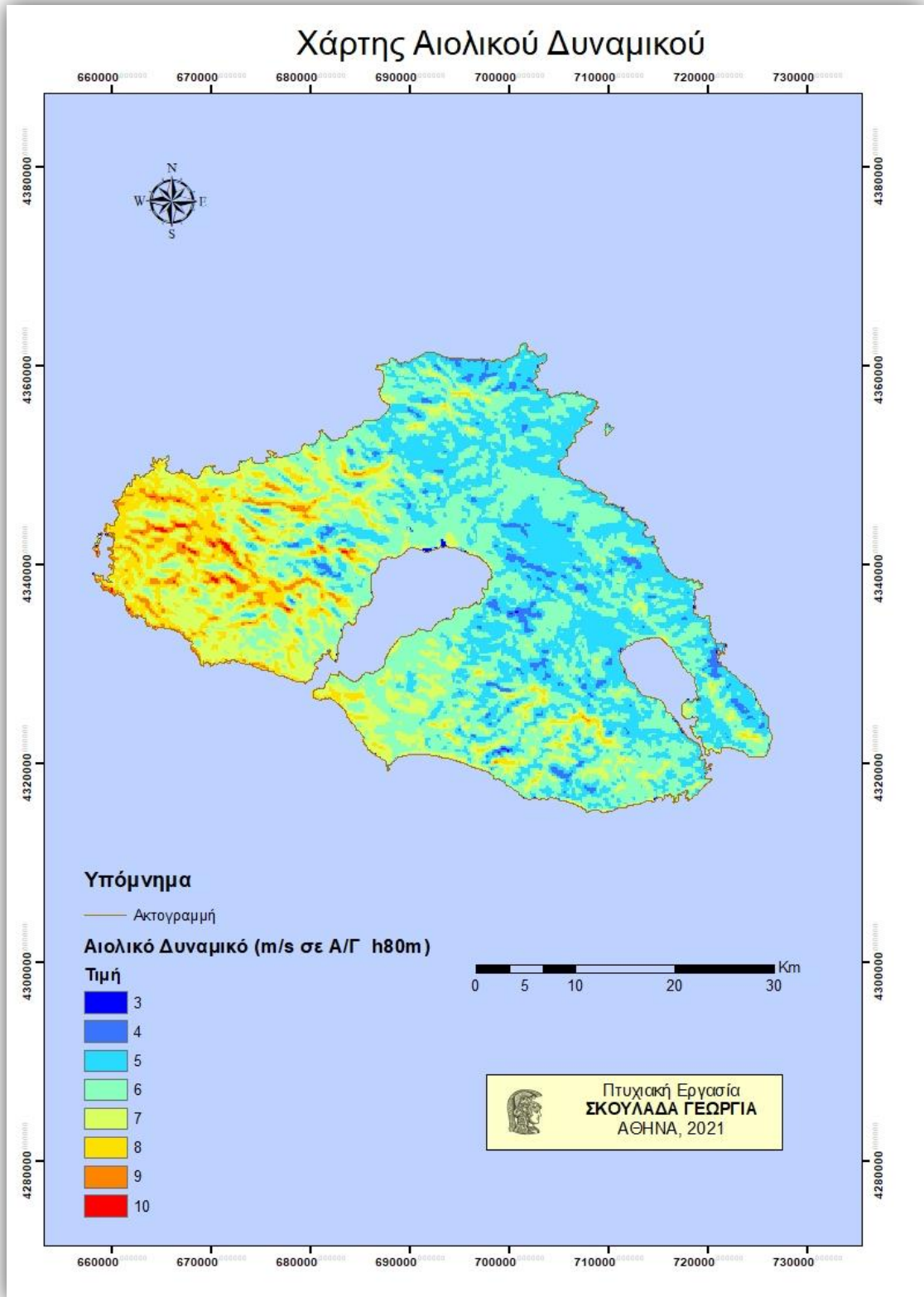
Προσωπική Επεξεργασία

2.10. Αιολικό Δυναμικό

Το αιολικό δυναμικό μιας περιοχής είναι καθοριστικός παράγοντας για την χωροθέτηση ενός Αιολικού πάρκου. Οι περιοχές που οι ταχύτητες του ανέμου που δεν ξεπερνούν τα 3,5 m/sec δεν κρίνονται κατάλληλες, ενώ οι περιοχές που ξεπερνούν τα 4 m/sec θεωρούνται κατάλληλες, ως προς την χωροθέτηση.

Ο παρακάτω χάρτης παρουσιάζει τη μέση ετήσια ταχύτητα του ανέμου στα 80m από την επιφάνεια του εδάφους. Με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από το ΚΑΠΕ από ένα ευρύ πρόγραμμα επί τόπου μετρήσεων και εφαρμογής μαθηματικών μοντέλων.

Στη Λέσβο παρατηρείται ότι σχεδόν σε όλο το νησί (με εξαίρεση κάποια πολύ μικρά σημεία στο βόρειο κομμάτι του) η ταχύτητα του ανέμου είναι πάνω από 4 m/sec. Ειδικότερα, το δυτικό κομμάτι του νησιού παρουσιάζει αρκετά υψηλές ταχύτητες ανέμου (άνω των 7 m/sec). Συνεπώς, όλο το νησί είναι κατάλληλο για την χωροθέτηση Αιολικών πάρκων, ωστόσο στο δυτικό κομμάτι τα αιολικά πάρκα θα παρουσίαζαν αυξημένη παραγωγικότητα ηλεκτρικής ενέργειας .



Χάρτης 11: Αιολικό Δυναμικό της Λέσβου στα 80μέτρα ύψος.

Πηγή δεδομένων: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

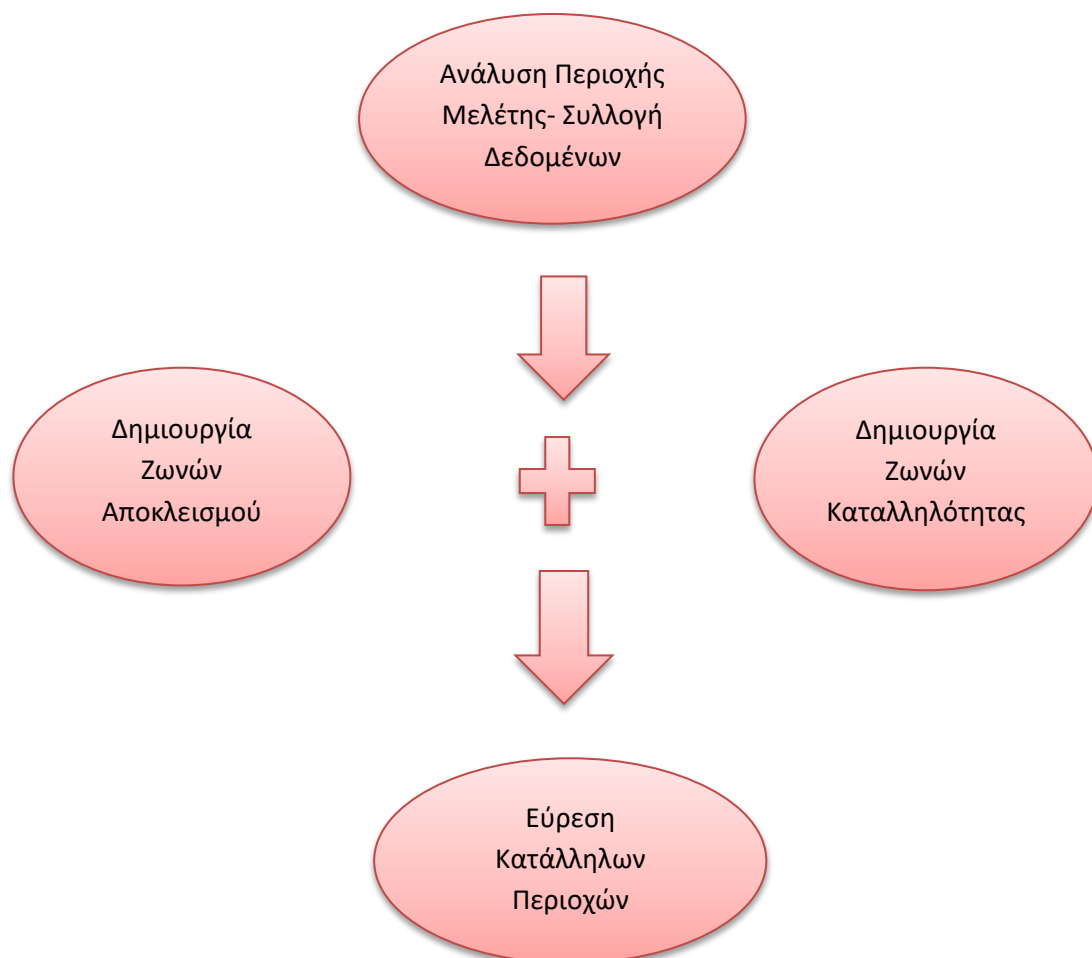
Προσωπική Επεξεργασία

Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία Χωροθέτησης Αιολικών Πάρκων

3.1. Μεθοδολογικό Πλαίσιο

Η διαδικασία εύρεσης της πλέον καταλληλότερης περιοχής χωροθέτησης αιολικού πάρκου αποτελεί σύνθετη και πολύπλοκη διαδικασία. Η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε στην παρούσα εργασία περιλαμβάνει 4 στάδια (Σχήμα 1).

Αρχικά έχουμε την ανάλυση και την συλλογή δεδομένων για την περιοχή μελέτης. Με σκοπό την δημιουργία περιοχών αποκλεισμού σύμφωνα με τα κριτήρια ασυμβατότητας και ελάχιστων αποστάσεων. Στην συνέχεια, βάση του αιολικού δυναμικού της περιοχής κατασκευάζονται οι ζώνες καταλληλότητας. Τέλος, συνθέτονται τα υπάρχοντα δεδομένα με σκοπό την εύρεση των καταλληλότερων περιοχών για την χωροθέτηση ενός Αιολικού πάρκου.



Σχήμα 1: Μεθοδολογικό Πλαίσιο Χωροθέτησης Αιολικού Πάρκου

3.2. Στάδιο 1: Ανάλυση Περιοχής Μελέτης- Συλλογή Δεδομένων.

Σκοπός του σταδίου αυτού είναι η πλήρη κατανόηση της περιοχής μελέτης. Ειδικότερα αναλύονται εκτενώς τα περιβαλλοντικά, οικιστικά, πολιτιστικά, λειτουργικά-οικονομικά και των τεχνικών υποδομών τα χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης.

Τα δεδομένα συλλέγονται από βιβλιογραφικές αναφορές αλλά και από ανοιχτά σε πρόσβαση δεδομένα. Οι πηγές των δεδομένων της παρούσας εργασίας είναι:

- Από τα Δημόσια Ανοιχτά Δεδομένα (geodata.gov.gr):
Οδικό δίκτυο (ΠΤΔΕ), Δίκτυο Natura 2000, αρχαιολογικοί χώροι, πολιτιστικά μνημεία, μεταλλευτικές περιοχές, ακτές κολύμβησης, τεχνικές υποδομές, Οριοθετημένοι οικισμοί, Χρήσεις γης(CORINE 2000).
- Από το ερευνητικό Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας:
Αιολικό δυναμικό, Υψομετρικό χάρτη 1:50.000

3.3. Στάδιο 2: Αποκλεισμός Περιοχών.

3.3.1. Αποκλεισμός Περιοχών Ασυμβατότητας.

Με βάση την ελληνική νομοθεσία για την χωροθέτηση αιολικών πάρκων και πιο συγκεκριμένα από το Παράρτημα Β του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΦΕΚ 2464 Β'/2008), εντοπίζονται και αποκλείονται οι περιοχές ασυμβατότητας.

Αναλυτικότερα, οι περιοχές ασυμβατότητας παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3 : Περιοχές Αποκλεισμού

Γραμμικές	Οδικό δίκτυο
Σημειακές	Αρχαιολογικοί χώροι, πολιτιστικά μνημεία, ακτές κολύμβησης, λιμάνια, Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ)
Εκτατικές	Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ), Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ) του δικτύου Natura 2000, οικισμοί, εκτάσεις γης υψηλής παραγωγικότητας, λατομικές ζώνες

3.3.2. Αποκλεισμός Περιοχών Ελάχιστων Αποστάσεων.

Το τελευταίο τμήμα του δευτέρου σταδίου είναι ο καθορισμός των ελάχιστων αποστάσεων από τις περιοχές που αποτελούν πολιτιστικά και περιβαλλοντολογικά κριτήρια. Με σκοπό τόσο την προστασία των περιοχών αυτών όσο και την διατήρηση της φυσιογνωμίας της περιοχής και του περιορισμού της οπτικής και ηχητικής όχλησης. Οι ελάχιστες αποστάσεις των οποίων η τήρηση απαιτείται από την ελληνική νομοθεσία αναφέρονται στο ειδικό πλαίσιο που καθορίζει τους κανόνες χωροθέτησης εγκαταστάσεων Α.Π.Ε. (ΦΕΚ 2464 Β'/2008).

3.4. Στάδιο 3: Δημιουργία Ζωνών Καταλληλότητας.

Σε αυτό το στάδιο εντοπίζονται οι περιοχές που πληρούν τα κριτήρια έτσι ώστε ένα αιολικό πάρκο να είναι οικονομικά βιώσιμο. Το πιο βασικό από αυτά τα κριτήρια είναι η **ένταση πνοής του ανέμου**, δηλαδή για να είναι οικονομικά βιώσιμο ένα αιολικό πάρκο χρειάζεται η ένταση της ταχύτητας του ανέμου να είναι άνω των 4 m/s. Με βάση τα δεδομένα του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας παράχθηκε ο χάρτης Αιολικού Δυναμικού της Λέσβου. Από τον χάρτη αυτών φαίνεται ότι όλο το νησί είναι κατάλληλο για την χωροθέτηση Αιολικών πάρκων, αφού η ελάχιστη ταχύτητα ανέμου είναι τα 4 m/s. Ωστόσο επειδή η παραγωγή της ενέργειας αυξάνεται όσο αυξάνεται η ταχύτητα του ανέμου, καταλληλότερες περιοχές αποτελούν οι περιοχές του δυτικού άκρου του νησιού που εμφανίζουν υψηλότερες ταχύτητες ανέμου.

Η εγγύτητα στο οδικό δίκτυο αποτελεί έναν άλλον παράγοντα των οικονομικών-λειτουργικών κριτηρίων χωροθέτησης αιολικών πάρκων. Καθώς το οδικό δίκτυο επιτρέπει την μετακίνηση των μεγάλων οχημάτων που περιέχουν τα εξαρτήματα των ανεμογεννητριών. Συχνό είναι το φαινόμενο το δευτερεύον οδικό δίκτυο να αδυνατεί να εξυπηρετήσει την ανάγκη αυτή καθώς μπορεί να έχουν σε κάποια σημεία η ακτίνα στροφής να είναι ανεπαρκής για τα μεγάλα οχήματα μεταφοράς. Πρέπει λοιπόν η απόσταση της πιθανής προς χωροθέτηση περιοχής να ελαχιστοποιείται, στο μέτρο του δυνατού, από τις κύριες οδικές αρτηρίες για να μειωθεί το κόστος εγκατάστασης του πάρκου, κάνοντας παράλληλα τη μεταφορά των ανεμογεννητριών ευκολότερη και αποτελεσματικότερη.

Η εγγύτητα με τις γραμμές υψηλής τάσης μεταφοράς της ενέργειας είναι ένας άλλος σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη αιολικών πάρκων, καθώς ελαχιστοποιούν το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας που παραδίδεται στον καταναλωτή. Μέχρι σήμερα, οι προγραμματιστές της αιολικής ενέργειας επιλέγουν περιοχές με υψηλό αιολικό δυναμικό που βρίσκονται κοντά σε επαρκή δυναμικότητα της γραμμής μεταφοράς ενέργειας και όπου το κόστος μεταφοράς της ενέργειας είναι χαμηλό για την ανάπτυξη. Η χωροθέτηση ενός αιολικού πάρκου όπου οι γραμμές μεταφοράς λείπουν θα απαιτήσει νέο δίκτυο μεταφοράς που θα εγκατασταθεί, το οποίο θα αυξήσει το κόστος που συνδέεται με την ανάπτυξη αιολικού πάρκου. Στην Λέσβο το υπέργειο δίκτυο υψηλής τάσης ακολουθεί την εθνική οδό Μυτιλήνης-Καλλονής, συνεπώς οι περιοχές πλησίον του δίκτυο προτιμούνται.

3.5. Στάδιο 4: Εύρεση Κατάλληλων Περιοχών.

Σε αυτό το στάδιο, αξιολογούνται τα αποτελέσματα των προτεινόμενων περιοχών με σκοπό την επιλογή των βέλτιστων θέσεων ενός αιολικού πάρκου. Οι θέσεις αυτές θα πρέπει συνδυάζουν την καλύτερη δυνατή απόδοση των μηχανών με τον οικονομικότερο τρόπο κάλυψης των τεχνικών αναγκών (προσβασιμότητα από οδικό δίκτυο) και τον σεβασμό προς την νομοθεσία για τις απαιτούμενες αποστάσεις από τα προαναφερθείσα κριτήρια. Καθώς είναι χρέος μας να προστατεύσουμε τα ευαίσθητα οικοσυστήματα και να διασφαλίσουμε την διατήρηση της φυσιογνωμίας και των χαρακτηριστικών της κάθε περιοχής μέσω της ελαχιστοποίησης της οπτικής και ηχητικής όχλησης.

Οι προτεινόμενες περιοχές θα προκύπτουν από την συνένωση των χαρτών συνδυάζοντας τα επίπεδα που αναλύθηκαν παραπάνω με τα κριτήρια καταλληλότητας και αποκλεισμού. Από τις περιοχές που κρίθηκαν κατάλληλες αφαιρούνται οι περιοχές που αποκλείστηκαν, ώστε να προκύψουν οι τελικές περιοχές.

Κεφάλαιο 4 : Αποτελέσματα και συζήτηση.

Σε αυτό το κεφάλαιο εφαρμόζεται η μεθοδολογία που αναλύθηκε προηγουμένως με σκοπό να διαπιστωθούν οι καταλληλότερες περιοχές για την χωροθέτηση ενός αιολικού πάρκου στην νήσο Λέσβο. Αυτό έγινε μέσω της χρήσης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) και ειδικότερα με την βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.1.

4.1. Ανάλυση Κριτηρίων Αξιολόγησης.

Για την χωροθέτηση ενός χερσαίου αιολικού πάρκου στην Λέσβο χρησιμοποιήθηκαν κριτήρια με βάση την ελληνική και διεθνή νομοθεσία περί χωροθέτησης αιολικών πάρκων. Ειδικότερα ακολουθήθηκαν πιστά οι περιορισμοί χωροθέτησης σταθμών Α.Π.Ε. όπως αναφέρονται αναλυτικά στο άρθρο 13 του νομοσχεδίου «ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ» και στο Παράρτημα Β του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΦΕΚ 2464 Β'/2008).

4.1.1. Περιβαλλοντικά κριτήρια

Τα περιβαλλοντολογικά κριτήρια έχουν ως στόχο να προστατεύσουν το οικοσύστημα της περιοχής περιορίζοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις στον βαθμό του μέγιστου δυνατού. Τα κριτήρια αυτά αφορούν τις προστατευόμενες Natura 2000, τις ακτές κολύμβησης και το υδρογραφικό δίκτυο. Στις παρακάτω παραγράφους αναλύονται οι περιοχές αποκλεισμού και οι ελάχιστες αποστάσεις από αυτές.

- **Προστατευόμενες περιοχές Natura 2000**

Οι προτεινόμενες περιοχές δεν πρέπει να βρίσκονται μέσα στις περιοχές του δικτύου Natura 2000 καθώς αποτελούν ένα πανευρωπαϊκό δίκτυο προστασίας σπάνιων ή και απειλούμενων με εξαφάνιση ειδών και οικοσυστημάτων. Το δίκτυο αποτελείται από δυο κατηγορίες περιοχών τους Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (SCI) και τις Ζώνες Προστασίας της Οрниθοπανίδας (SPA). Στη Λέσβο υπάρχουν 3 περιοχές που ανήκουν στο δίκτυο και συνεπώς αποτελούν ζώνες αποκλεισμού από την χωροθέτηση αιολικού πάρκου.

- **Ακτές Κολύμβησης**

Οι προτεινόμενες περιοχές θα πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 1.500 μέτρα από τις ακτές κολύμβησης που παρακολουθούνται από το ΥΠΕΚΑ.

- **Υδρογραφικό δίκτυο**

Το χωροταξικό πλαίσιο δεν όριζε μια συγκεκριμένη περιοχή αποκλεισμού για το υδρογραφικό δίκτυο.

Ωστόσο σύμφωνα με την βιβλιογραφική έρευνα θεωρήθηκε ορθό να οριοθετηθεί μια απόσταση 150μέτρα από όλα τα επιφανειακά υδάτινα σώματα του νησιού (ποταμούς, χείμαρρους, λίμνες, φράγματα).

4.1.2. Πολιτιστικά κριτήρια

Τα πολιτιστικά κριτήρια περιλαμβάνουν όλους τους αρχαιολογικούς, πολιτιστικούς χώρους αλλά και τα μνημεία ιστορικού ενδιαφέροντος.

- **Αρχαιολογικοί Χώροι-Μνημεία**

Οι προτεινόμενες περιοχές απαιτείται να απέχουν τουλάχιστον 500 μέτρα από τους αρχαιολογικούς χώρους και τα πολιτιστικά μνημεία .

4.1.3. Οικιστικά κριτήρια

Τα κριτήρια αυτά αφορούν τις ελάχιστες αποστάσεις από τα διάφορα είδη των οικισμών, με σκοπό τόσο την προστασία των κατοίκων όσο και τον περιορισμό της οπτικής και ακουστικής ενόχλησης τους από τις αιολικές μηχανές.

- **Οικισμοί άνω των 2000 κατοίκων.**

Οι περιοχές που είναι κατάλληλες για χωροθέτηση είναι απαραίτητο να απέχουν 1000 μέτρα από τα όρια οικισμών με πληθυσμό άνω των 2000 κατοίκων.

- **Παραδοσιακοί Οικισμοί**

Για τους παραδοσιακούς οικισμούς οι προτεινόμενες περιοχές χρειάζεται να έχουν ελάχιστη απόσταση τα 1500 μέτρα.

4.1.4. Κριτήρια τεχνικών δικτύων και υποδομών

- **Οδικό δίκτυο**

Οι προτεινόμενες περιοχές βάση του χωροταξικού πλαισίου θα πρέπει να απέχουν ελάχιστη απόσταση $1,5d$ (d = η διάμετρος της ανεμογεννήτριας) από το κύριο οδικό δίκτυο. Στην παρούσα εργασία θεωρήθηκε ελάχιστη απόσταση ασφαλείας τα 130 μέτρα βάση το μοντέλο της τυπικής ανεμογεννήτριας των 3 MW, όπου οι διαστάσεις της είναι 85 μέτρα διάμετρος και 80-100 μέτρα ύψος.

- **Δίκτυο Υψηλής Τάσης**

Η απόσταση ασφαλείας από το δίκτυο υψηλής τάσης είναι ίση με $1,5d=130$ μέτρα. Εφόσον το δίκτυο υψηλής τάσης της Λέσβου ακολουθεί την Εθνική Οδό 36 (Μυτιλήνης-Καλλονής), η ζώνη αποκλεισμού ταυτίζεται με την ζώνη αποκλεισμού του οδικού δικτύου.

4.1.5. Κριτήρια παραγωγικών δραστηριοτήτων

Οι περιοχές αγροτικής γης με υψηλή παραγωγικότητα, τα λατομεία και ορυχεία είναι περιοχές που είναι σημαντικό να μείνουν ανεπηρέαστες από την εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου. Για αυτό και πέρα από τον αποκλεισμό των περιοχών αυτών, είναι αναγκαίο να δημιουργηθούν ζώνες ελάχιστων αποστάσεων.

- **Αγροτική γη υψηλής παραγωγικότητας.**

Ορίζονται τα σύνθετα συστήματα και οι ελαιώνες και οι προτεινόμενες περιοχές πρέπει να απέχουν $1,5d$, δηλαδή 130 μέτρα.

- **Μεταλλευτικές Ζώνες**

Οι προτεινόμενες περιοχές πρέπει να απέχουν 500 μέτρα από λειτουργούσες επιφανειακά μεταλλευτικές – εξορυκτικές ζώνες και δραστηριότητες.

4.1.6. Λειτουργικά κριτήρια

Για να διασφαλιστεί η λειτουργικότητα και η απόδοση των αιολικών μηχανών είναι απαραίτητο να συνδυάζεται η καταλληλότητα της περιοχής ως προς το αιολικού δυναμικό με την πρόσβαση σε οδικό δίκτυο και απόσταση από το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

- **Αιολικό δυναμικό**

Η ένταση της πνοής του ανέμου αποτελεί την κινητήριο δύναμη κάθε ανεμογεννήτριας και καθορίζει την αποδοτικότητα της. Για αυτό όπως και προαναφέρθηκε η προτεινόμενη περιοχή θα πρέπει να έχει ελάχιστη ταχύτητα ανέμου είναι τα 4 m/s .

- **Πρόσβαση στο οδικό δίκτυο**

Στα ελληνικά νησιά η μέγιστη απόσταση από την υφιστάμενη οδό οποιασδήποτε κατηγορίας είναι τα 10 km.

- **Απόσταση από το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας**

Η άμεση πρόσβαση στο ηλεκτρικό δίκτυο μεταφοράς ενέργειας είναι πολύ σημαντική για το κόστος ενός αιολικού πάρκου. Οι περιοχές με άμεση πρόσβαση προτιμώνται ενώ πιο απομακρυσμένες απορρίπτονται. Στην Λέσβο σύμφωνα μελέτη της Tegou et al. (2007), η μέγιστη απόσταση ορίζεται στα 10 km από τις γραμμές τάσεις του δικτύου.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι προαναφερθείσες ελάχιστες αποστάσεις των οποίων η τήρηση απαιτείται από την κείμενη νομοθεσία και αναφέρονται στο ειδικό πλαίσιο που καθορίζει του κανόνες χωροθέτησης εγκαταστάσεων Α.Π.Ε.

Κριτήρια	Κατηγορία	Ελάχιστη Απόσταση
Περιβαλλοντικά	Τόποι Κοινοτικής Σημασίας	-
	Ζώνες Ειδικής Προστασίας	-
	Υδρογραφικό Δίκτυο	-
	Ακτές Κολύμβησης	1500 μέτρα
Πολιτιστικά	Αρχαιολογικοί Χώροι-Μνημεία	500 μέτρα
	Οικιστικά	Οικισμοί >2000 κατοίκων
		Παραδοσιακοί Οικισμοί
Τεχνικών Υποδομών	Οδικό Δίκτυο	130 μέτρα
	Δίκτυο Υψηλής Τάσης	130 μέτρα
	Παραγωγικών δραστηριοτήτων	Αγροτική γη υψηλής παραγωγικότητας
Μεταλλευτικές περιοχές		500 μέτρα

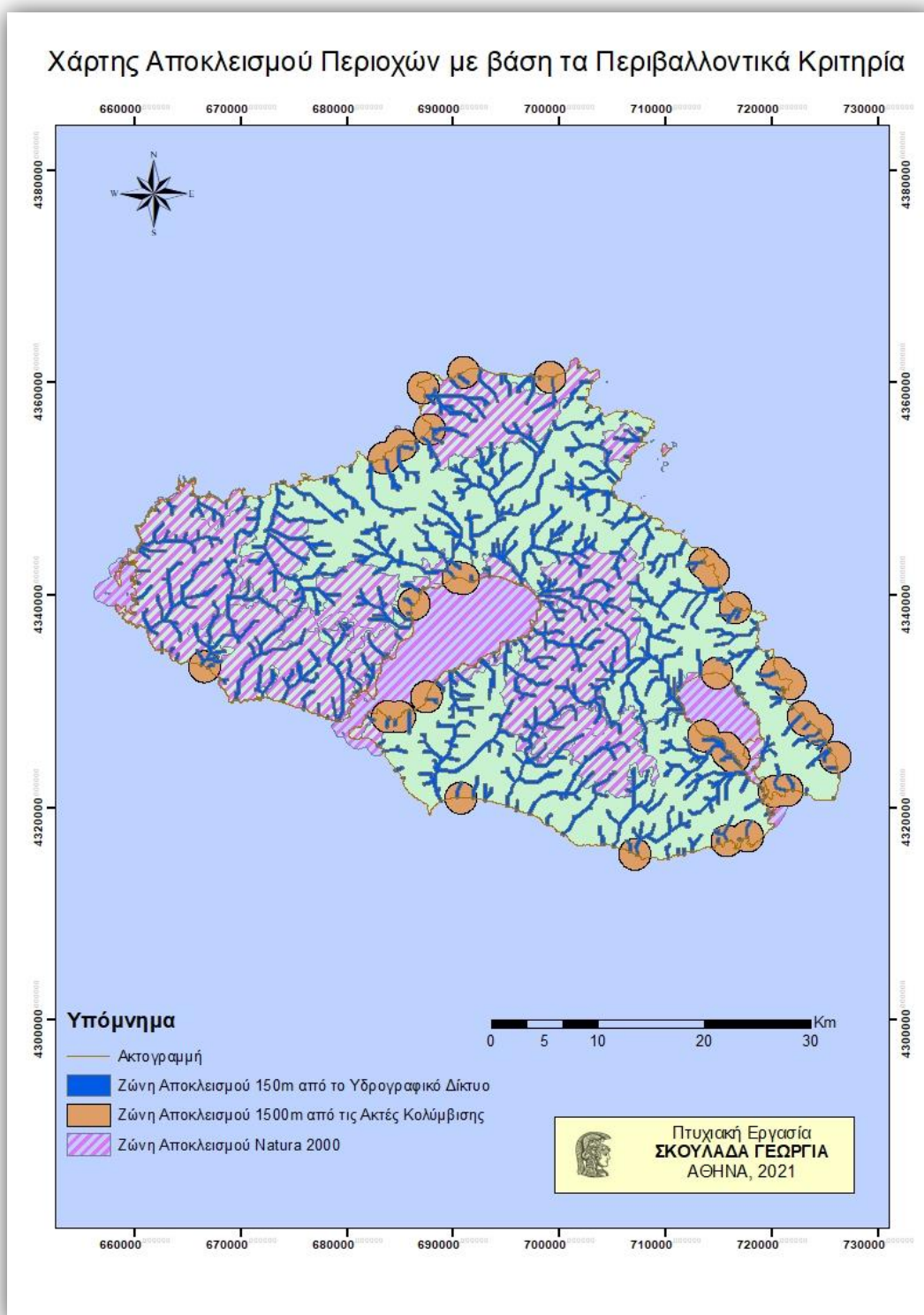
Πίνακας 4: Ελάχιστες Αποστάσεις Αποκλεισμού

4.2. Δημιουργία Ζωνών Αποκλεισμού

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται οι χάρτες των περιοχών αποκλεισμού με βάση τις ελάχιστες αποστάσεις που αναλύσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η δημιουργία τους γίνεται με την βοήθεια του λογισμικού ArcMap 10.1 και ειδικότερα του εργαλείου Buffer Tool, το οποίο συνθέτει τα αρχικά δεδομένα και δημιουργεί περιμετρικές ζώνες στις αποστάσεις που του ορίζονται.

Στο τελικό χάρτη των περιοχών αποκλεισμού (Χάρτης 13) παρουσιάζονται οι περιοχές που αναμένεται να εξαιρεθούν και να αποκλειστούν από την περιοχή εγκατάστασης του αιολικού πάρκου στην νήσο Λέσβο.

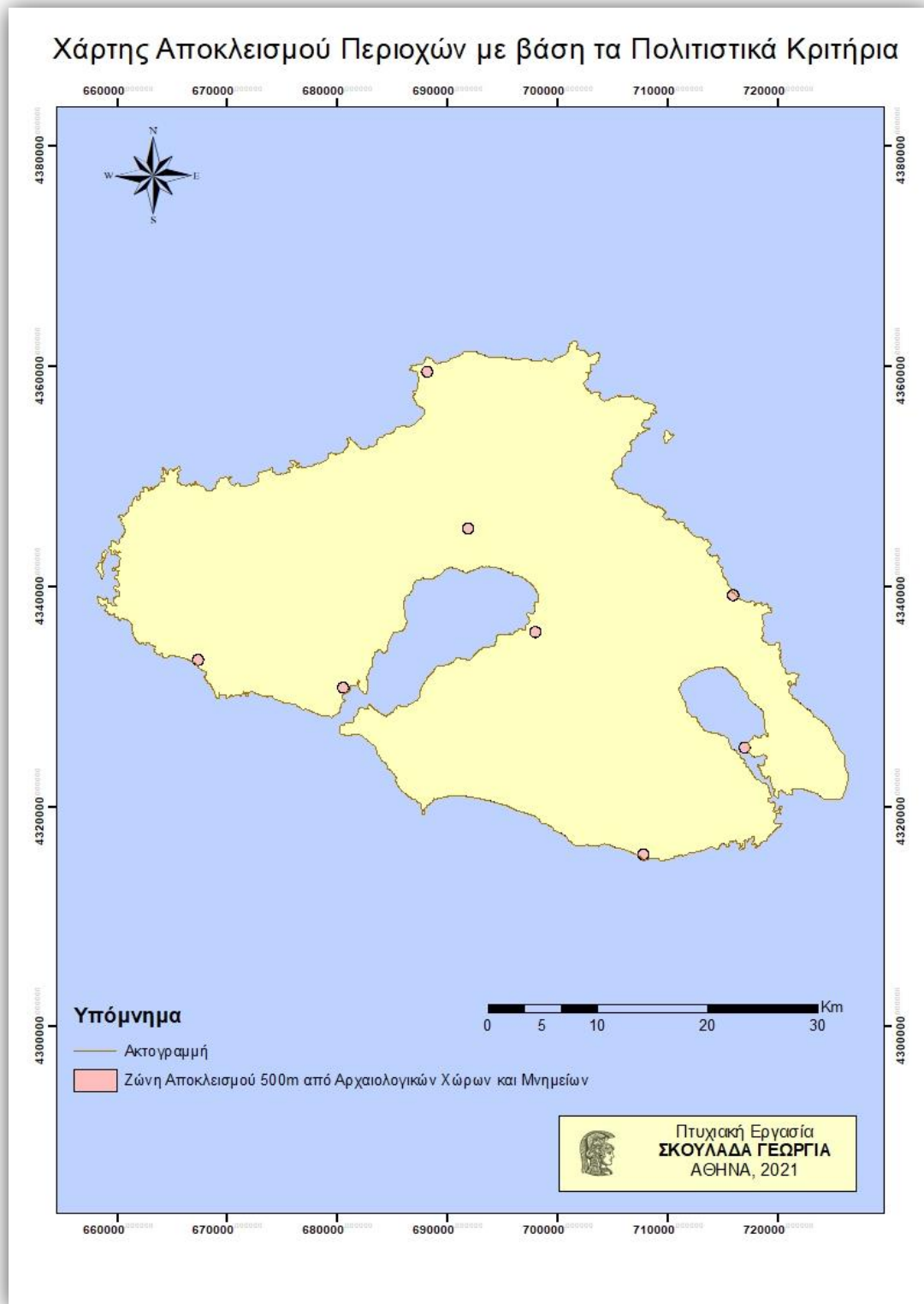
4.2.1. Ζώνη Αποκλεισμού από Περιβαλλοντικά Κριτήρια



Χάρτης 12: Περιοχές αποκλεισμού με βάση την απόσταση από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος.

Προσωπική Επεξεργασία

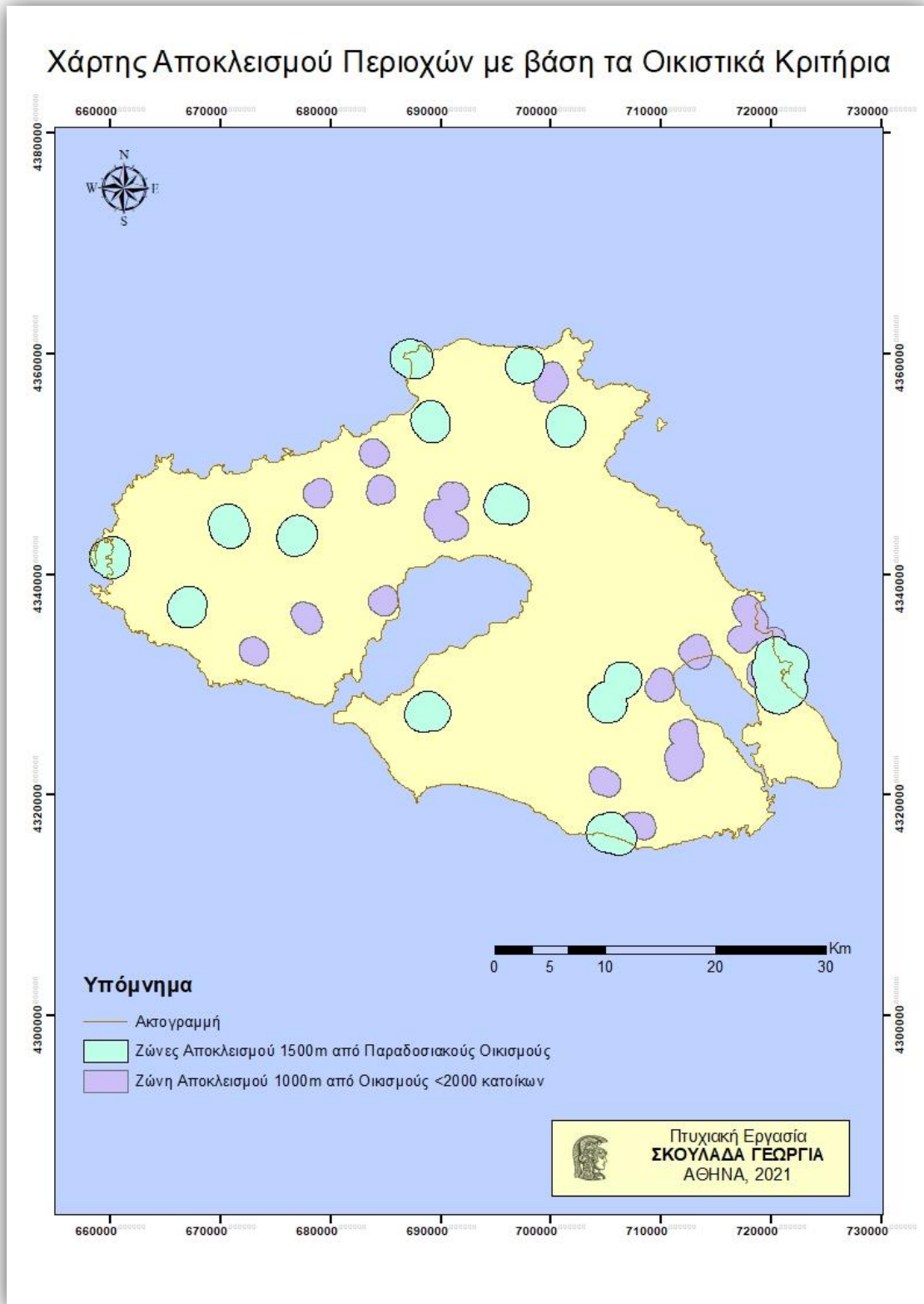
4.2.2. Ζώνη Αποκλεισμού από Πολιτιστικά Κριτήρια



Χάρτης 13: Περιοχές αποκλεισμού με βάση την απόσταση από τα σημεία πολιτιστικού ενδιαφέροντος.

Προσωπική Επεξεργασία

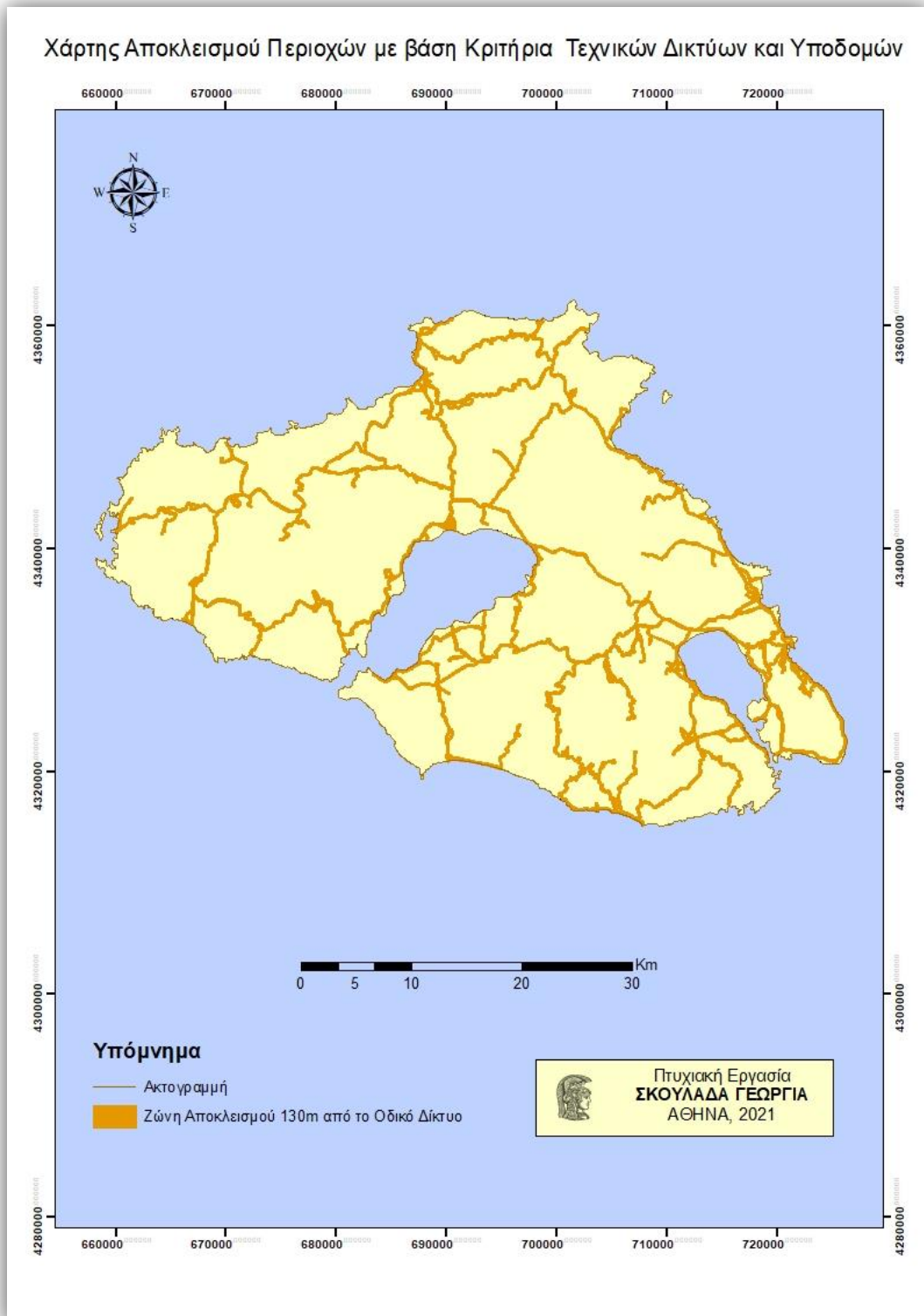
4.2.3. Ζώνη Αποκλεισμού από Οικιστικά Κριτήρια



Χάρτης 14: Περιοχές Αποκλεισμού με βάση τα Οικιστικά Κριτήρια.

Προσωπική Επεξεργασία

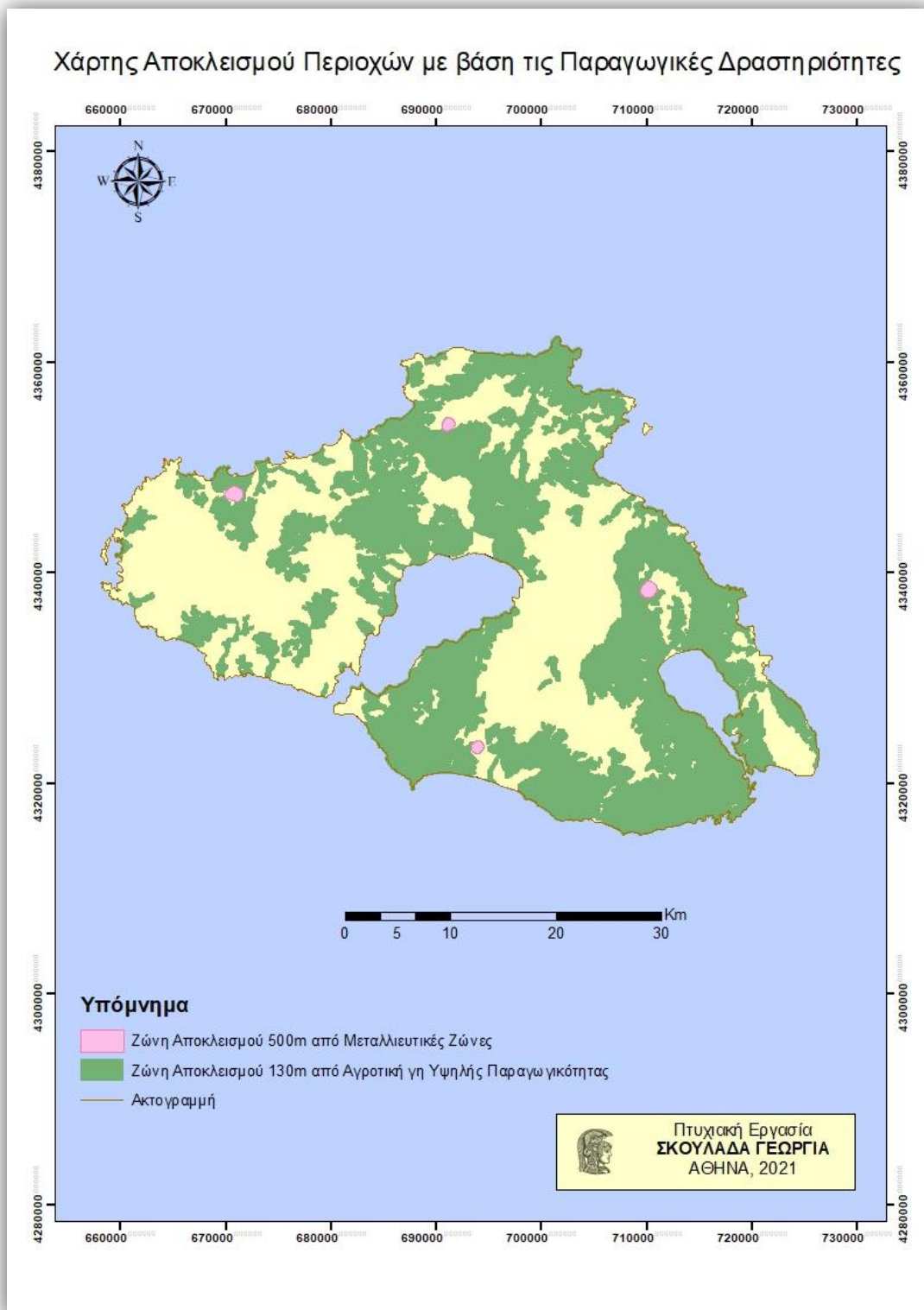
4.2.4. Ζώνη αποκλεισμού από Κριτήρια Δικτύων και Υποδομών.



Χάρτης 15: Περιοχές αποκλεισμού με βάση την απόσταση από το δίκτυο τεχνικών υποδομών.

Προσωπική Επεξεργασία

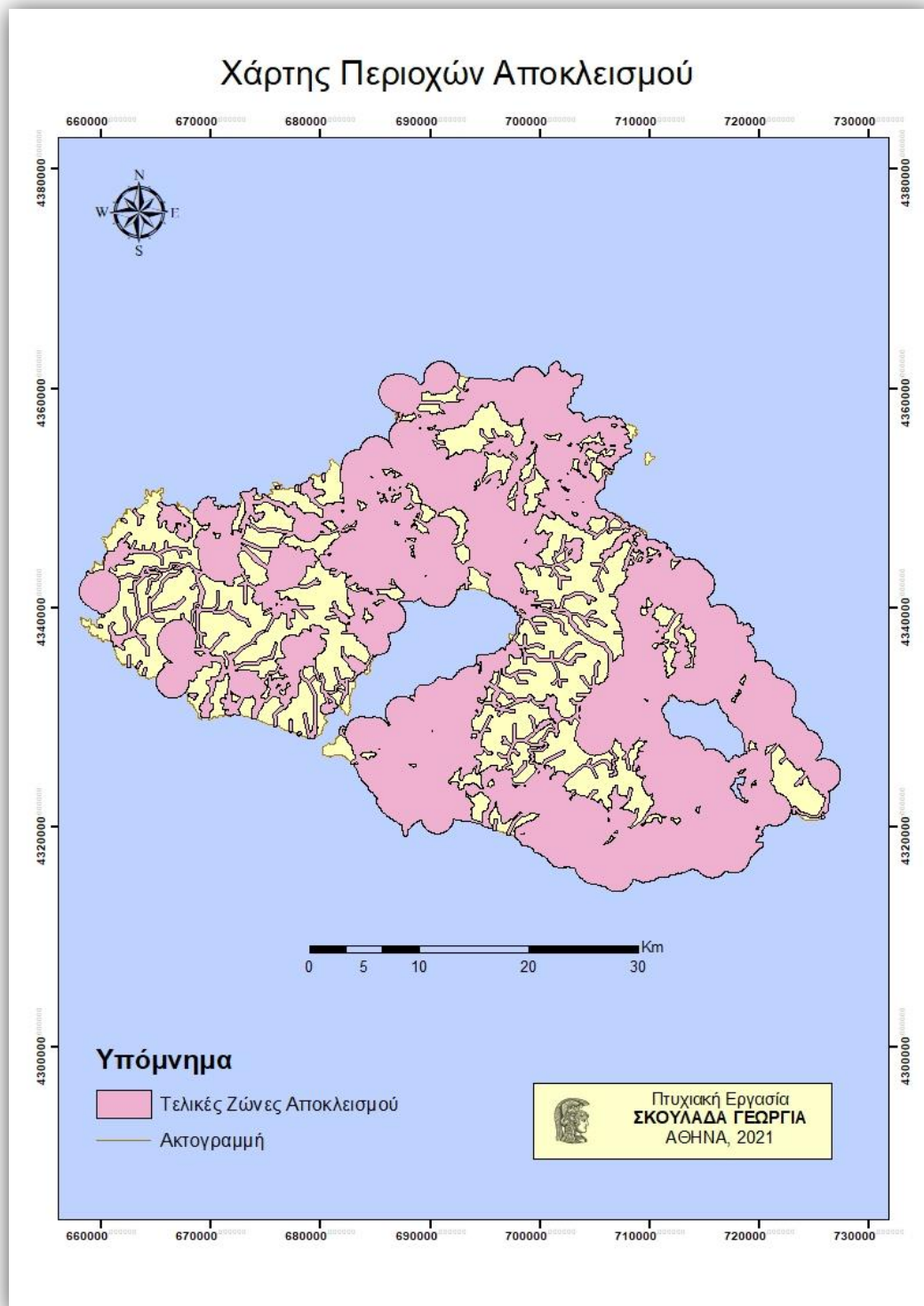
4.2.5. Ζώνη αποκλεισμού από Κριτήρια Παραγωγικών Δραστηριοτήτων.



Χάρτης 16: Περιοχές Αποκλεισμού με την απόσταση από τις παραγωγικές δραστηριότητες.

Προσωπική Επεξεργασία

4.2.6. Τελικές Ζώνες Αποκλεισμού.



Χάρτης 17: Τελικές Περιοχές Αποκλεισμού.

Προσωπική Επεξεργασία

4.3. Ζώνες Επιρροής

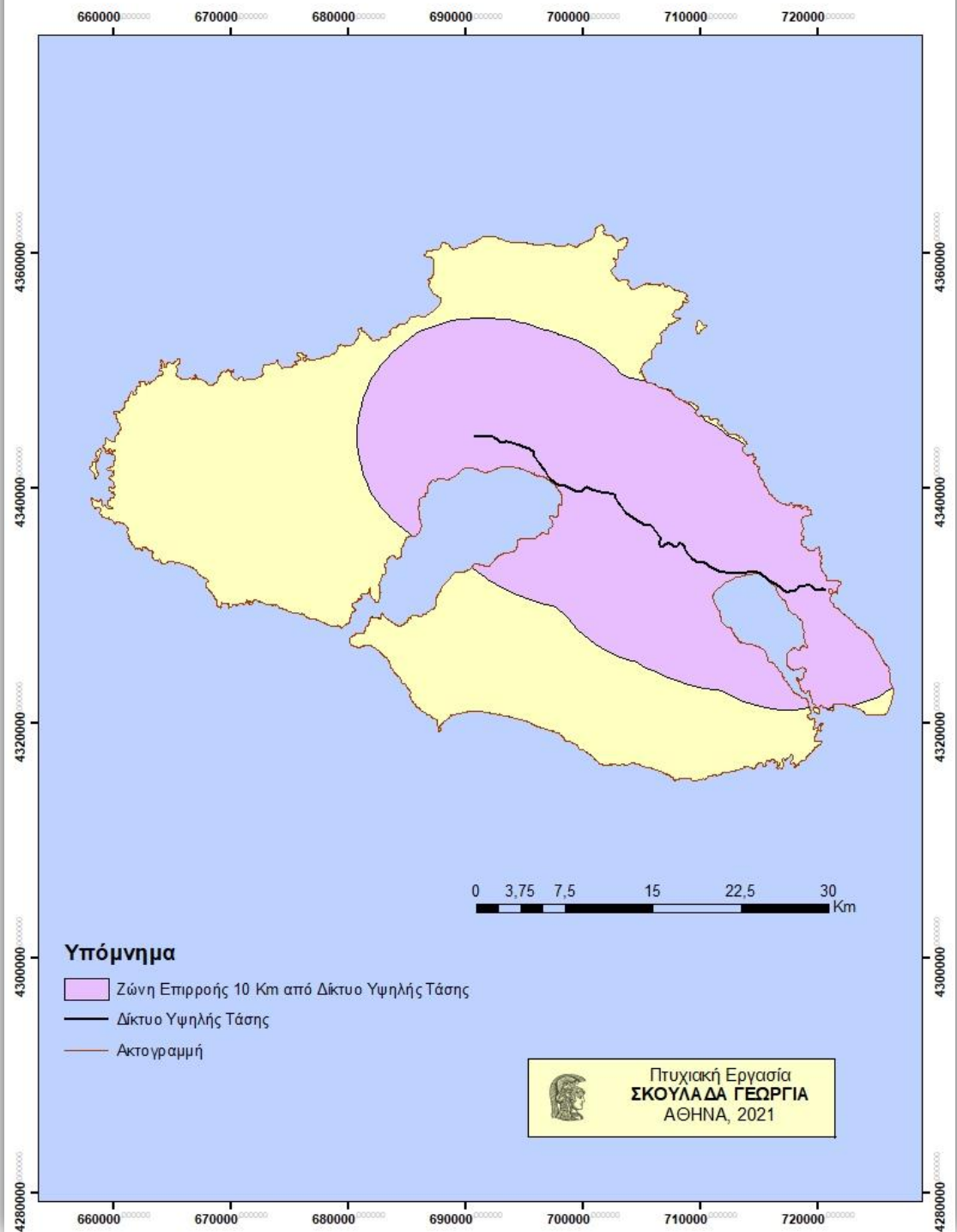
Για την δημιουργία των ζωνών επιρροής λαμβάνονται υπόψη το αιολικό δυναμικό, το δίκτυο υψηλής τάσης και το οδικό δίκτυο.

Για να διασφαλιστεί η λειτουργικότητα του αιολικού πάρκου, η μέγιστη απόσταση από το οδικό δίκτυο θεωρούνται τα 10 Km. Επομένως, δημιουργείται μια ζώνη επιρροής 10 χιλιομέτρων γύρω από το οδικό δίκτυο. Λόγω της πυκνότητας του δικτύου η ζώνη αυτή καλύπτει όλο το μήκος του νησιού, με αποτέλεσμα όλες οι περιοχές να πληρούν αυτό το κριτήριο.

Σημαντικό είναι επίσης το κριτήριο του δικτύου υψηλής τάσης καθώς οι αιολικές μηχανές προτιμάται να συνδέονται σε δίκτυο υψηλής τάσης για λόγους καλύτερης απόδοσης. Στην Λέσβο υπάρχει δίκτυο υψηλής τάσης, γύρω από το οποίο αναπτύσσεται μια ζώνη επιρροής 10 Km. (Χάρτης 14)

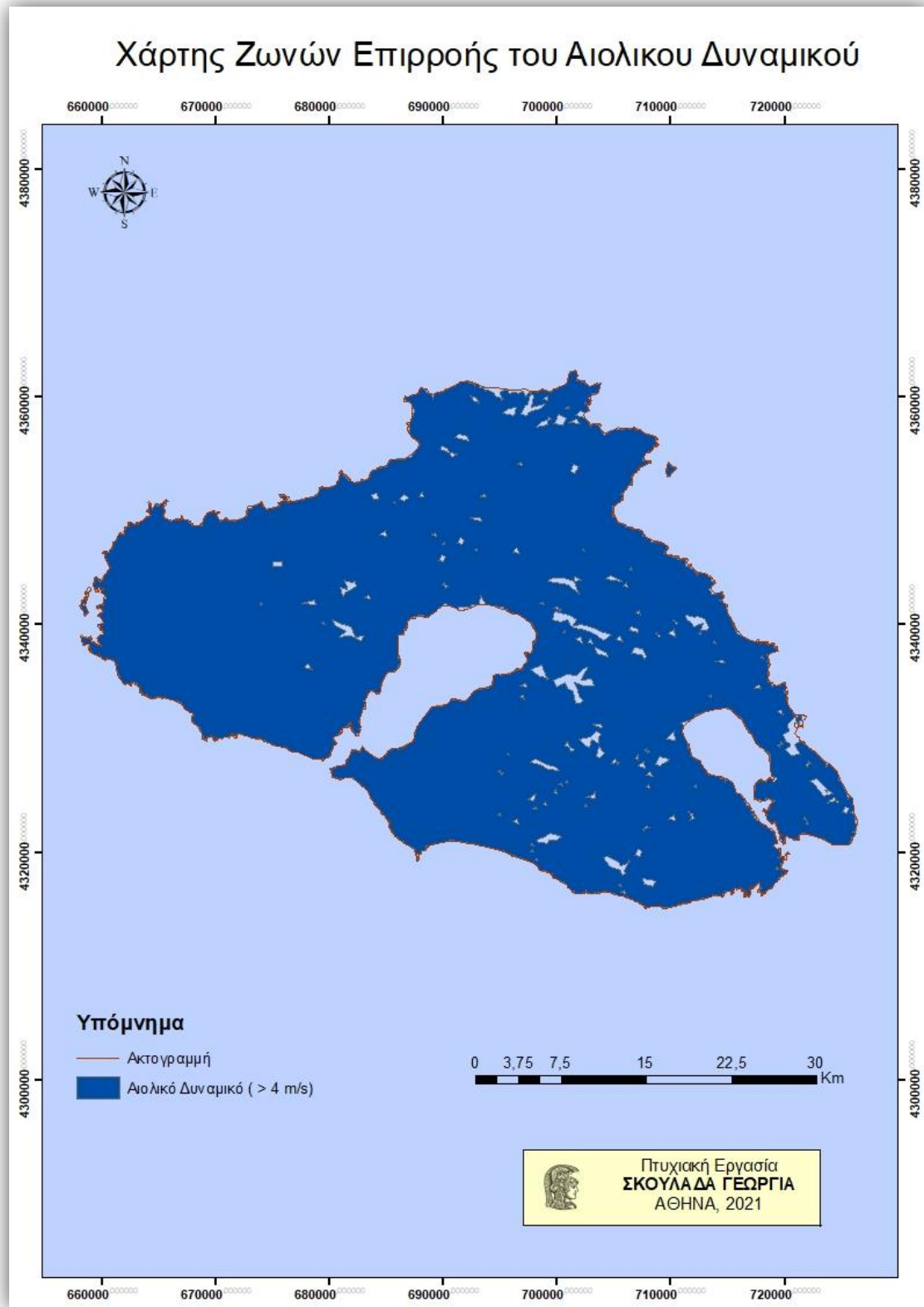
Το κριτήριο με την μεγαλύτερη βαρύτητα για την βιωσιμότητα της εγκατάστασης πάρκου αποτελεί η μέση ετήσια τιμή ταχύτητας του ανέμου, η οποία θεωρείται αναγκαίο να είναι μεγαλύτερη των 4m/s. Βάση του Χάρτη 15 γίνεται αντιληπτό ότι στο σύνολο της έκτασης του νησιού οι περισσότερες περιοχές διαθέτουν ικανό αιολικό δυναμικό.

Χάρτης Ζωνών Επιρροής του Δικτύου Υψηλής Τάσης



Χάρτης 18: Ζώνες Επιρροής Δικτύου Υψηλής Τάσης.

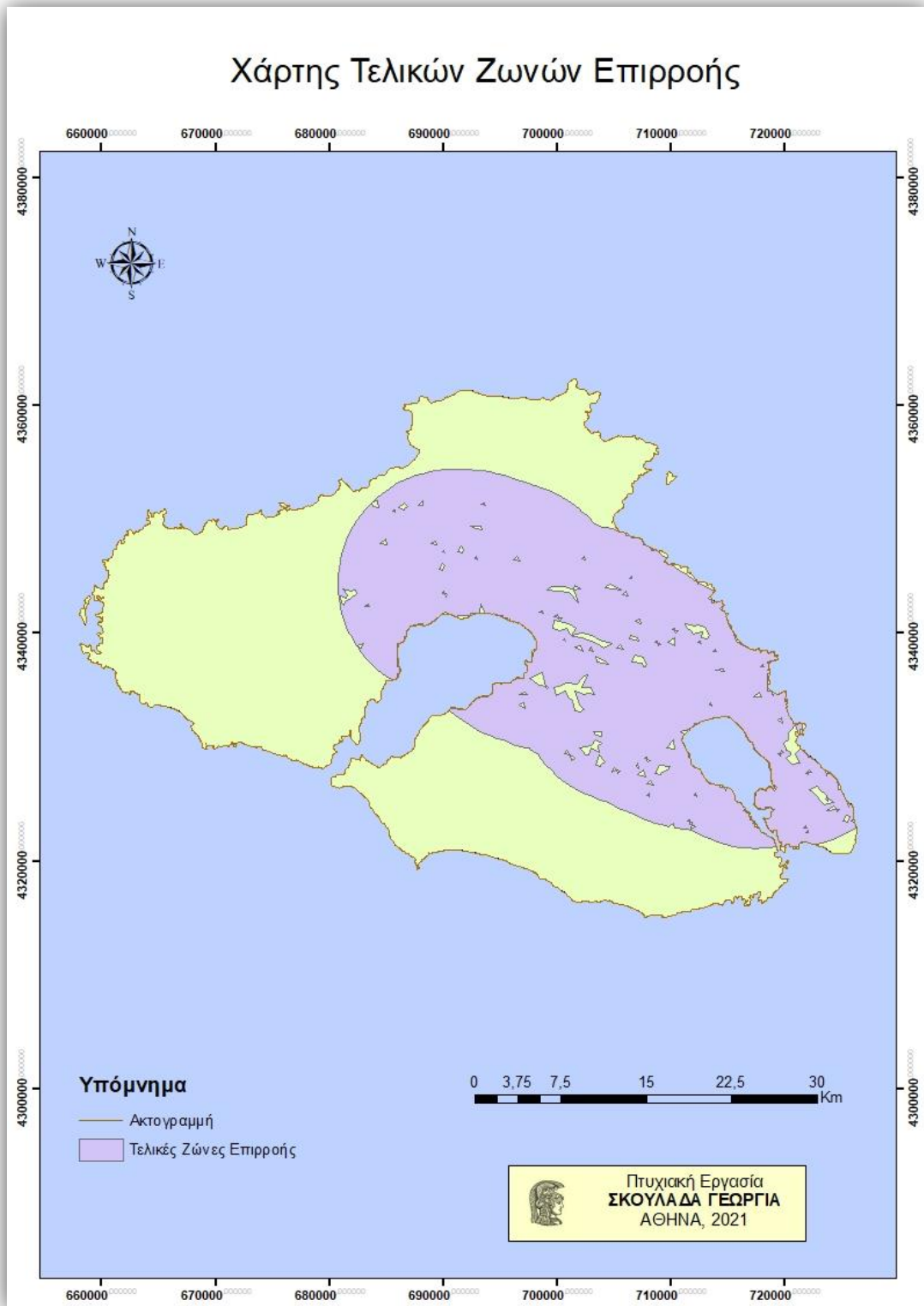
Προσωπική Επεξεργασία



Χάρτης 19: Ζώνες Επιρροής Αιολικού Δυναμικού .

Προσωπική Επεξεργασία

Τέλος από την σύνδεση των παραπάνω κριτηρίων προκύπτουν οι περιοχές που είναι κατάλληλες για την χωροθέτηση αιολικών πάρκων βάση των κριτηρίων επιρροής.



Χάρτης 20: Τελικές Ζώνες Επιρροής.

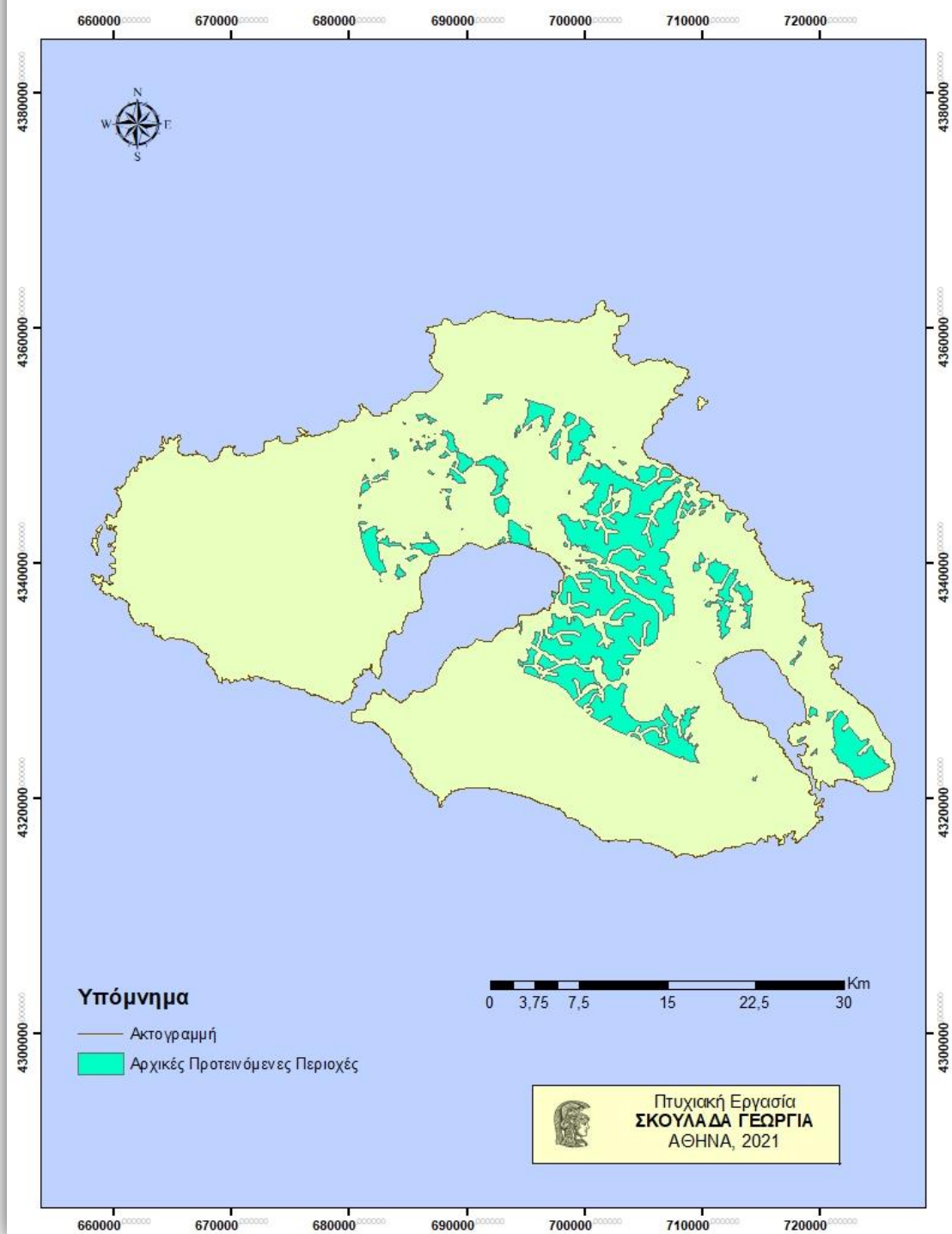
Προσωπική Επεξεργασία

4.4. Τελικές Προτεινόμενες Περιοχές

Σε αυτό το στάδιο συνδέεται η τομή των ζωνών αποκλεισμού και των ζωνών επιρροής. Με σκοπό να προκύψουν οι πλέον τελικές περιοχές που είναι κατάλληλες για την χωροθέτηση του πάρκου. Στον Χάρτη 17 παραθέτονται οι περιοχές αυτές. Ωστόσο κρίνεται σκόπιμο να εξαιρεθούν οι περιοχές που έχουν έκταση τόσο μικρή που καθιστά την εγκατάσταση αιολικού πάρκου σε αυτά αδύνατη. Έτσι εξαιρούνται της διαδικασίας όσες περιοχές έχουν έκταση μικρότερη από 2000 στρέμματα δηλαδή 2 τ. χ.λ.μ. . Καθώς σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία για τις εγκαταστάσεις σε νησιωτικό χώρο (ΕΠΣΧΑΑ, 2008), η μέγιστη πυκνότητα των αιολικών εγκαταστάσεων είναι 0,53 τυπικές ανεμογεννήτριες ανά 1000 στρέμματα δηλαδή 1 τυπική ανεμογεννήτρια ανά 2000 στρέμματα.

Οι τελικές προτεινόμενες περιοχές προκύπτουν καθώς και οι εκτάσεις των τελικών περιοχών παρουσιάζονται στον Χάρτη 18.

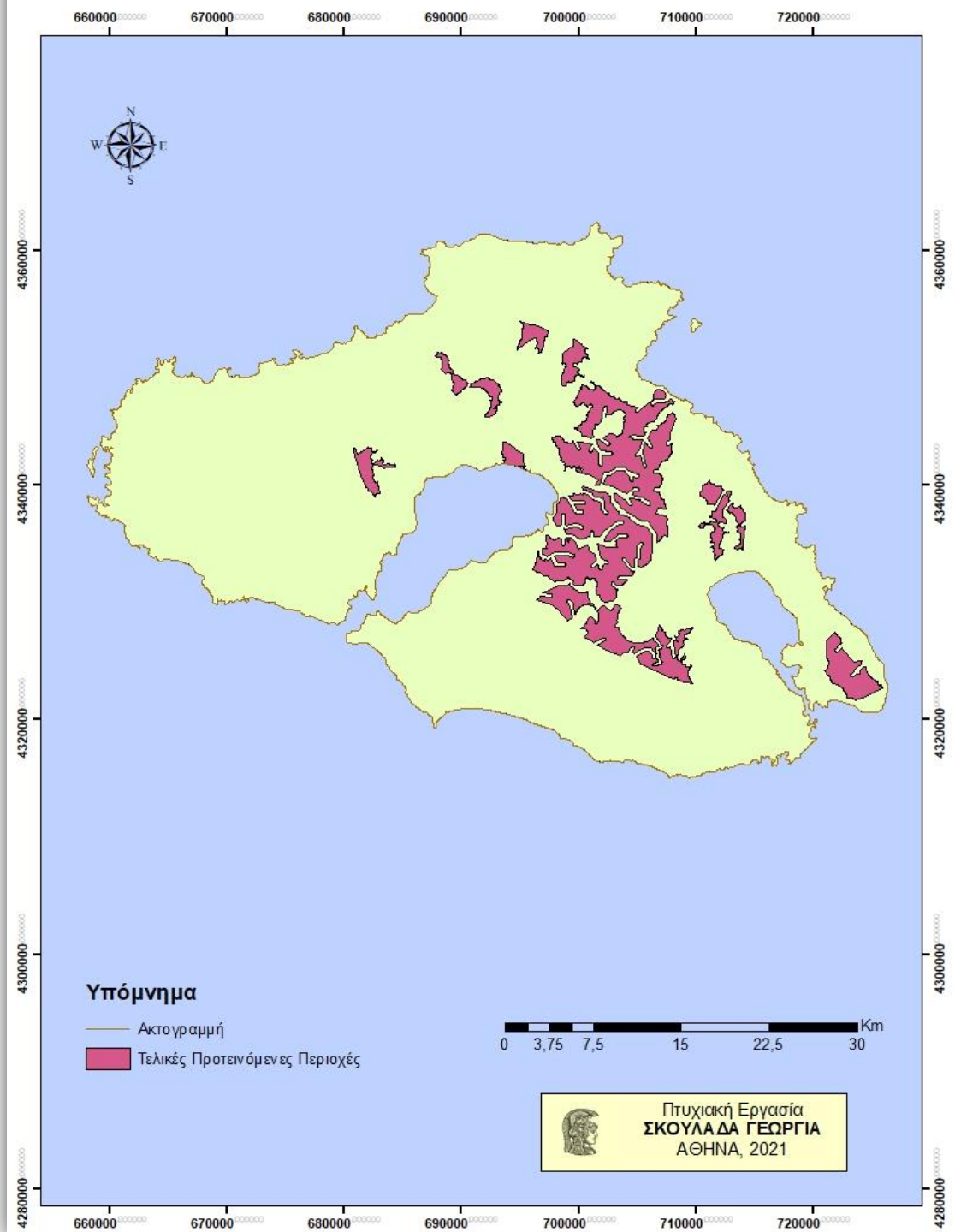
Χάρτης Αρχικών Προτεινόμενων Περιοχών



Χάρτης 21: Αρχικές Προτεινόμενες Περιοχές.

Προσωπική Επεξεργασία

Χάρτης Τελικών Προτεινόμενων Περιοχών



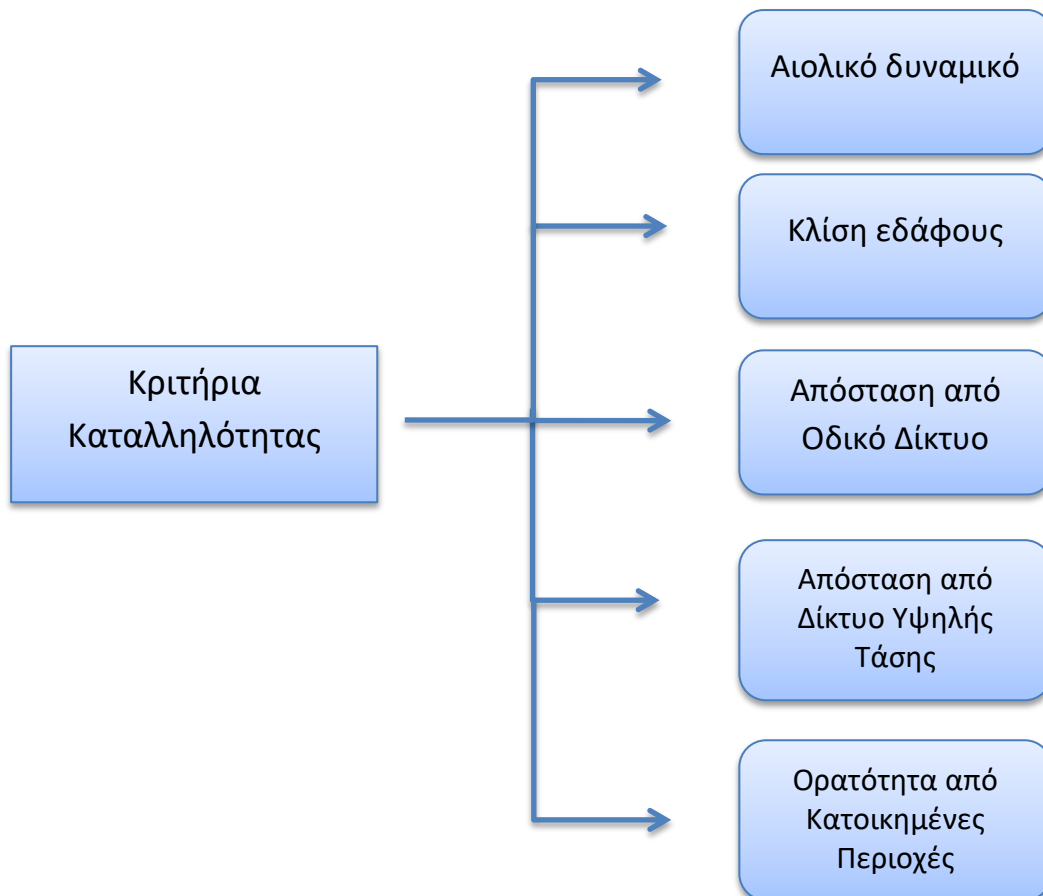
Χάρτης 22: Τελικές Προτεινόμενες Περιοχές.

Προσωπική Επεξεργασία

4.5. Αξιολόγηση Διαθέσιμων Περιοχών.

Στο στάδιο αυτό έγινε η αξιολόγηση των διαθέσιμων περιοχών βάση των κριτηρίων καταλληλότητας. Ειδικότερα, γίνεται η σύγκριση των διαθέσιμων περιοχών μεταξύ τους για τον εντοπισμό της βέλτιστης οικονομικά, κοινωνικά και αποδοτικά λύσης χωροθέτησης. Αυτό επιτυγχάνεται, εφαρμόζοντας την μέθοδο της πολυκριτηριακής ανάλυση κριτηρίων, τα οποία ιεραρχούνται ως προς τον βαθμό καταλληλότητας. Η ιεράρχηση των κριτηρίων παρουσιάζεται αναλυτικά στο παρακάτω σχήμα:

Σχήμα 2: Ταξινόμηση Κριτηρίων Καταλληλότητας.



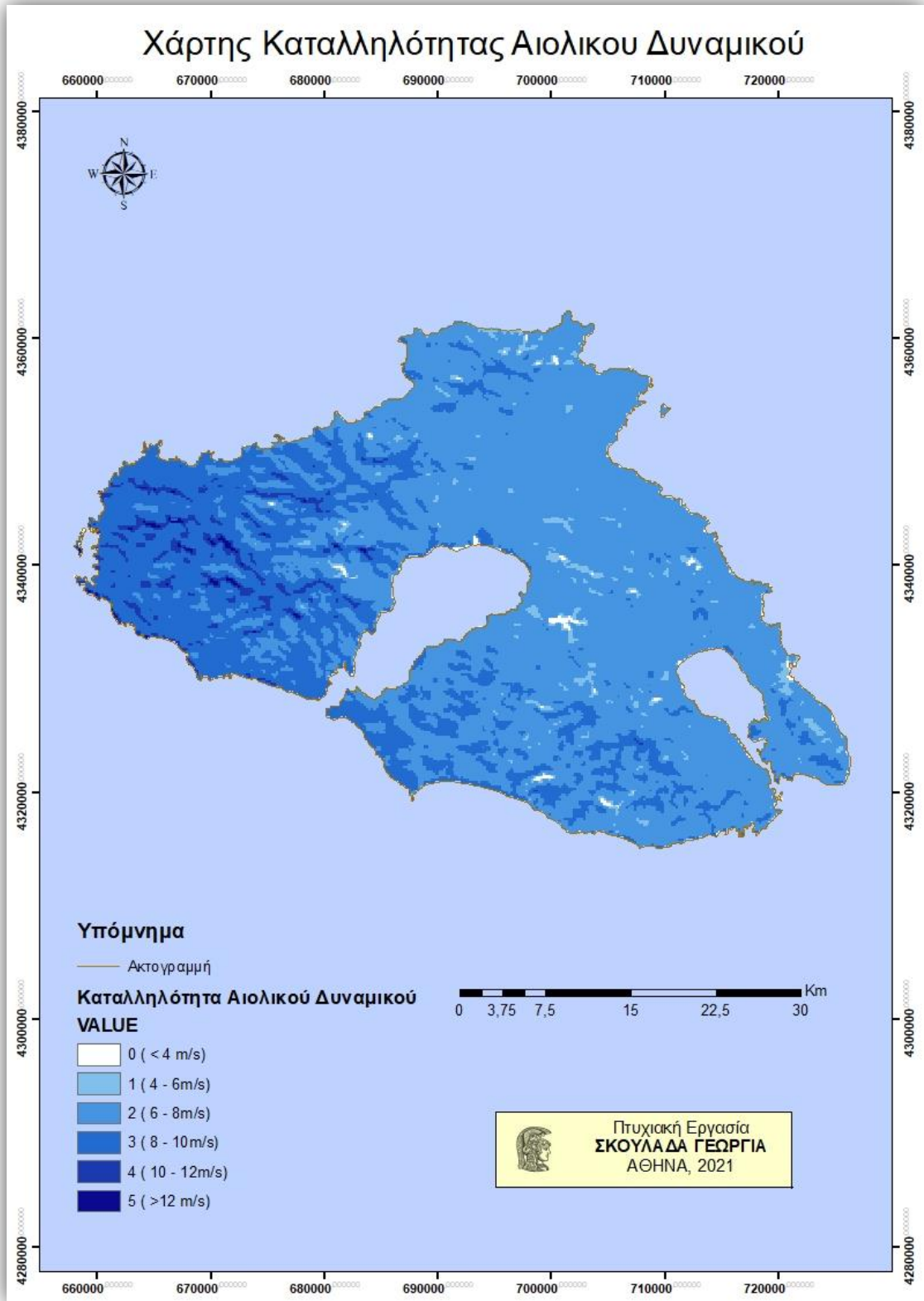
4.5.1. Αιολικό Δυναμικό

Το αιολικό δυναμικό αποτελεί την μέση ετήσια πνοή ανέμου και είναι ένας από τους πιο κρίσιμους παράγοντες βιωσιμότητας ενός αιολικού πάρκου. Όπως προαναφέρθηκε απαραίτητη προϋπόθεση για να κριθεί μια περιοχή κατάλληλη είναι να ξεπερνάει η ταχύτητα του ανέμου τα 4 m/s. Από τις περιοχές αυτές, όσες διαθέτουν μεγάλο αιολικό δυναμικό κρίνονται καταλληλότερες από τις περιοχές με χαμηλότερο αιολικό δυναμικό.

Στον Πίνακα 5 παραθέτεται η κλίμακα καταλληλότητας που διαμορφώνεται με βάση την ταχύτητα του ανέμου. Όσο αυξάνεται η ταχύτητα του ανέμου αυξάνεται και ο βαθμός καταλληλότητας, για τιμές <4 m/s η περιοχή κρίνεται ακατάλληλη.

Ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Βαθμός Καταλληλότητας
<4	0
4-6	1
6-8	2
8-10	3
10-12	4
>12	5

Πίνακας 5: Βαθμός Καταλληλότητας Αιολικού Δυναμικού



Χάρτης 23: Καταλληλότητα Αιολικού Δυναμικού

Προσωπική Επεξεργασία

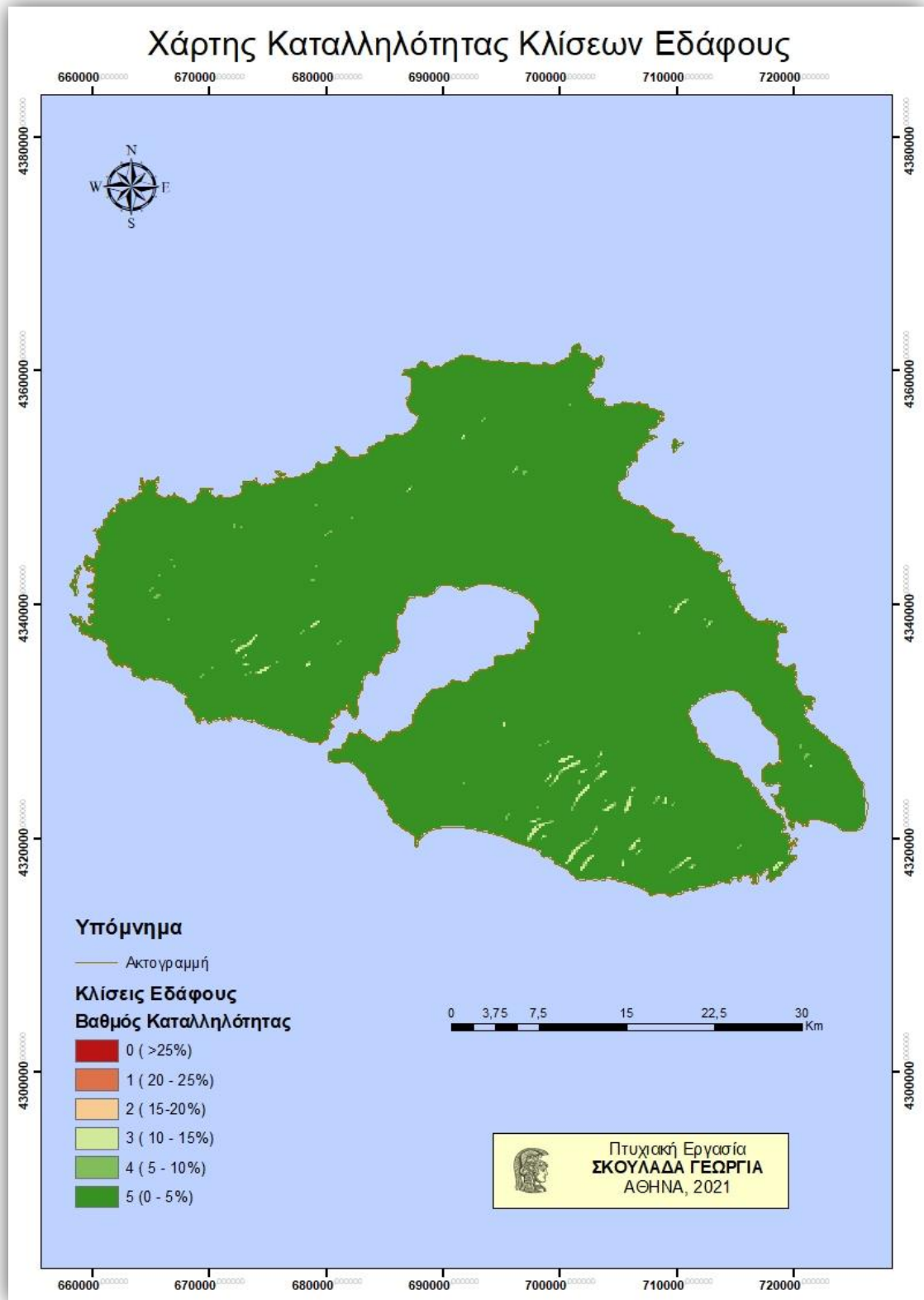
4.5.2. Κλίση Εδάφους

Η κλίση του εδάφους αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα για την χωροθέτηση των χερσαίων αιολικών πάρκων. Οι περιοχές που παρουσιάζουν έντονες μορφολογικές κλίσεις (>25%) κρίνονται ακατάλληλες για την χωροθέτηση, λόγω κατασκευαστικών προβλημάτων που δημιουργούν στην τοποθέτηση των ανεμογεννητριών. Επομένως όσο πιο ήπιες κλίσεις έχει μια περιοχή τόσο πιο ευνοϊκή κρίνεται η θέση για την τοποθέτηση ανεμογεννητριών. Στον πίνακα 6 παραθέτεται η κλίμακα καταλληλότητας που διαμορφώνεται με βάση την κλίση του εδάφους.

Κλίση Εδάφους %	Βαθμός Καταλληλότητας
>25	0
20-25	1
15-20	2
10-15	3
5-10	4
0-5	5

Πίνακας 6: Βαθμός Καταλληλότητας Κλίσεων Εδάφους

Η Λέσβος διέπεται από σχετικά πολύ ομαλό ανάγλυφο, καθώς οι κλίσεις της δεν ξεπερνούν το 10%. Συνεπώς βάση και του Χάρτη 20 το νησί στο σύνολο των εκτάσεων του έχει βαθμό καταλληλότητας 5 (με κάποιες μικρές περιοχές που έχουν βαθμό 4), καθιστώντας το όλο κατάλληλο για την χωροθέτηση αιολικού πάρκου.



Χάρτης 24: : Καταλληλότητα Μορφολογικών Κλίσεων Εδάφους.

Προσωπική Επεξεργασία

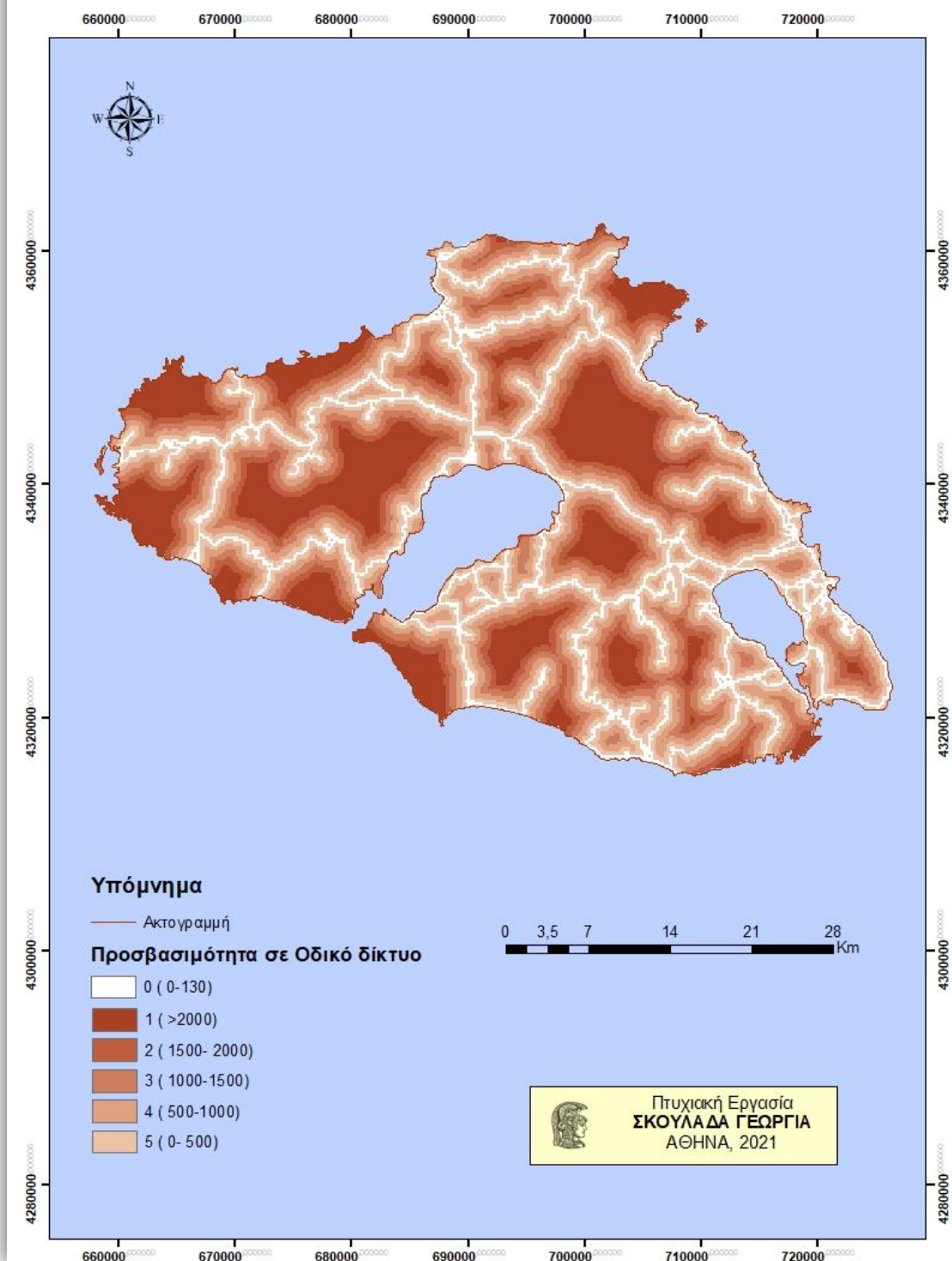
4.5.3. Απόσταση από Οδικό Δίκτυο

Η απόσταση από το οδικό δίκτυο είναι επίσης κύριο κριτήριο της χωροθέτησης πάρκων. Εφόσον, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην κατασκευή όσο και στην συντήρηση. Για το λόγο αυτό, όσο μικρότερη απόσταση έχει από το ήδη υπάρχον δίκτυο, τόσο καταλληλότερη θα είναι η περιοχή. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι περιοχές που απέχουν λιγότερο από 130 μέτρα κρίνονται ακατάλληλες για λόγους ασφάλειας.

Απόσταση από Οδικό Δίκτυο (m)	Βαθμός Καταλληλότητας
0-130	0
>2000	1
1500-2000	2
1000-1500	3
500-1000	4
130-500	5

Πίνακας 7: Βαθμός Καταλληλότητας Αποστάσεων από Οδικό Δίκτυο.

Χάρτης Καταλληλότητας Πρόσβασης στο Οδικό Δίκτυο



Χάρτης 25: Καταλληλότητα Οδικού Δικτύου.

Προσωπική Επεξεργασία

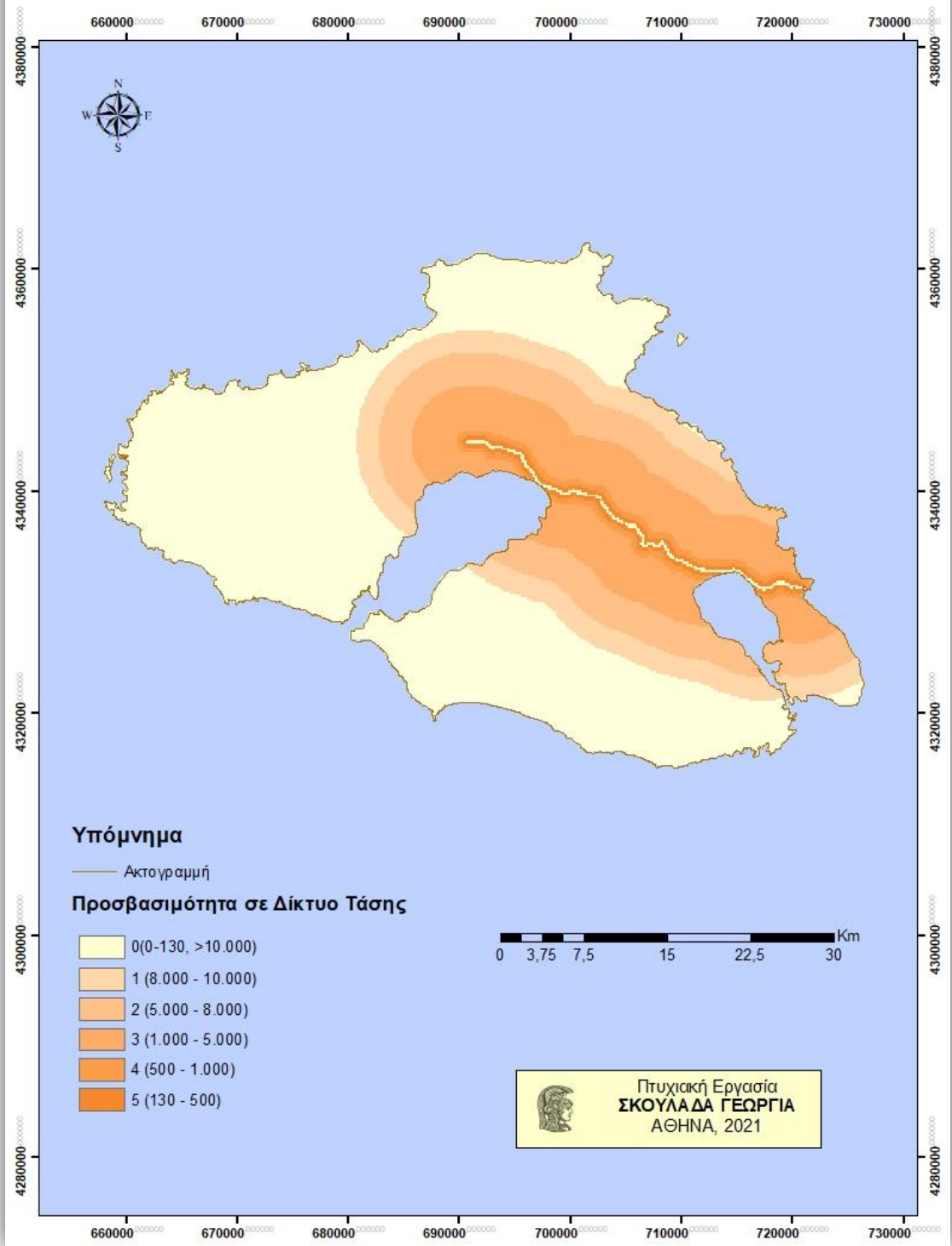
4.5.4. Απόσταση από Δίκτυο Υψηλής Τάσης.

Η σύνδεση με το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας συντελεί σημαντικά στην μείωση του κόστους. Στην Λέσβο σύμφωνα με μελέτη της Tegou et al. (2007) η μέγιστη απόσταση που προτείνεται είναι τα 10 χιλιόμετρα, όσο λοιπόν πιο κοντά στο δίκτυο υψηλής τάσης είναι μια περιοχή τόσο πιο πολύ αυξάνεται ο βαθμός καταλληλότητας της. Λαμβάνοντας υπόψη την απόσταση ασφαλείας, που ορίζεται στα 130 μέτρα.

Απόσταση από Δίκτυο Τάσης(m)	Βαθμός Καταλληλότητας
0-130, >10000	0
8000-10000	1
5000-8000	2
1000-5000	3
500-1000	4
130-500	5

Πίνακας 8:Βαθμός Καταλληλότητας Αποστάσεων από Δίκτυο Υψηλής Τάσης.

Χάρτης Καταλληλότητας Προσβασης σε Δίκτυο Υψηλής Τάσης



Χάρτης 26: Καταλληλότητα Δικτύου Υψηλής Τάσης.

Προσωπική Επεξεργασία

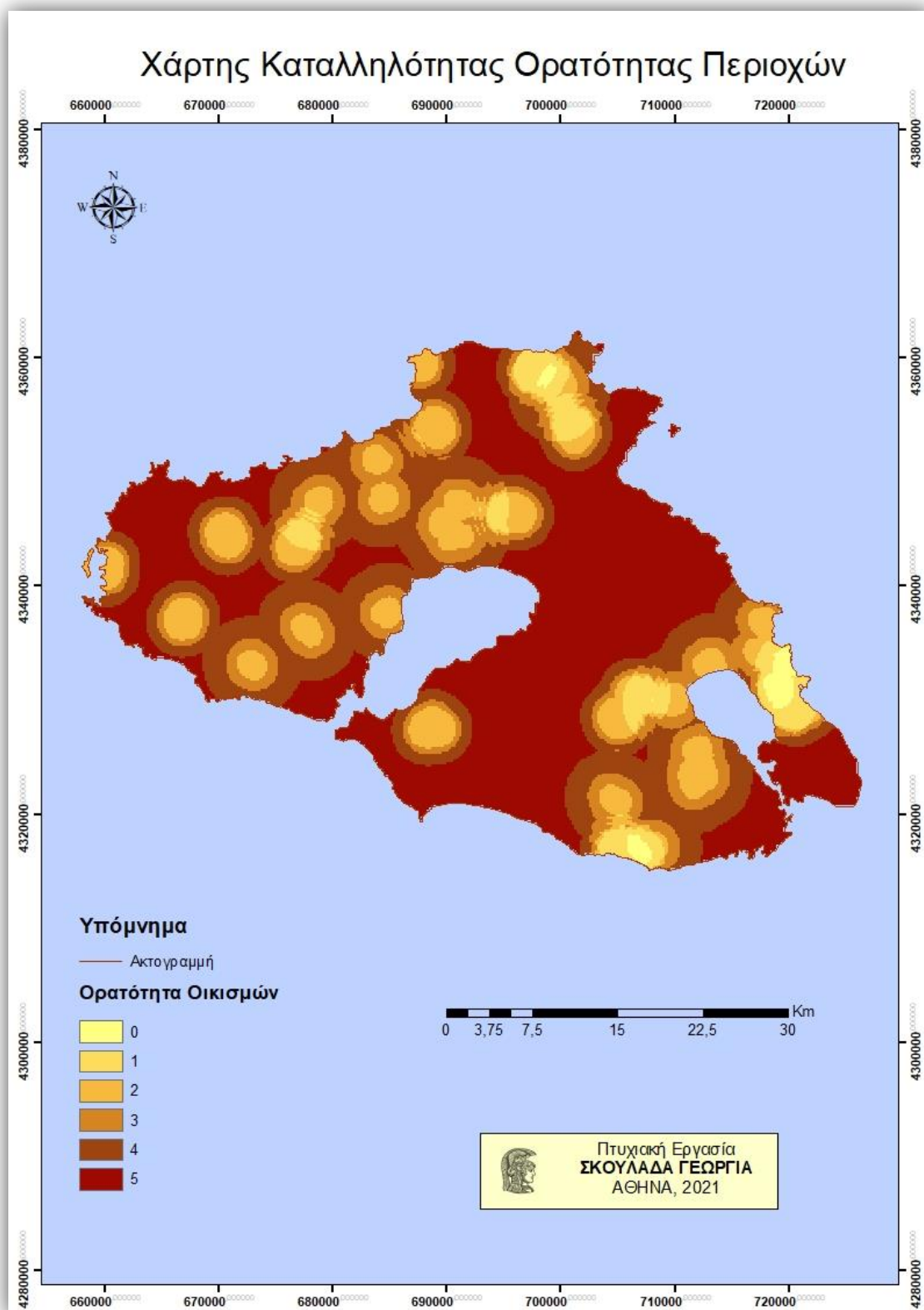
4.5.5. Ορατότητα από Κατοικημένες Περιοχές.

Η ορατότητα των αιολικών πάρκων από τις κατοικημένες περιοχές είναι ένας σημαντικός παράγοντας, που συντελεί στην μείωση των αντιδράσεων των τοπικών κοινωνιών. Όσο πιο απομακρυσμένα είναι οι ανεμογεννήτριες από τους οικισμούς τόσο πιο πολύ μειώνεται η οπτική ενόχληση που προκαλείται στους κατοίκους. Περιορίζοντας έτσι και τις τυχόν αρνητικές επιδράσεις που θα είχαν στις διάφορες δραστηριότητες (π.χ. τουρισμός). Αξίζει να αναφερθεί ότι οι αποστάσεις από τους παραδοσιακούς οικισμούς είναι μεγαλύτερες σε σχέση με αυτές που λαμβάνονται από τους υπόλοιπους οικισμούς. Καθώς οι παραδοσιακοί οικισμοί εμπίπτουν σε άλλο νομοθετικό πλαίσιο.

Η κλίμακα καταλληλότητας των περιοχών αναφέρεται στον Πίνακα 9 και στον Χάρτη 23 παρουσιάζεται η καταλληλότητα των περιοχών της Λέσβου ως προς την ορατότητα από οικισμούς και παραδοσιακούς οικισμούς.

Απόσταση από Παραδοσιακούς Οικισμούς (m)	Απόσταση από Οικισμούς (m)	Βαθμός Καταλληλότητας
0-1500	0-1000	0
1500-1800	1000-1500	1
1800-2000	1500-2000	2
2000-2500	2000-3000	3
2500-3000	3000-4000	4
>3000	>4000	5

Πίνακας 9: Βαθμός Καταλληλότητας Ορατότητας από Οικισμούς και Παραδοσιακούς Οικισμούς.



Χάρτης 27: Καταλληλότητας Περιοχών ως προς την Ορατότητα τους από τους Οικισμούς.

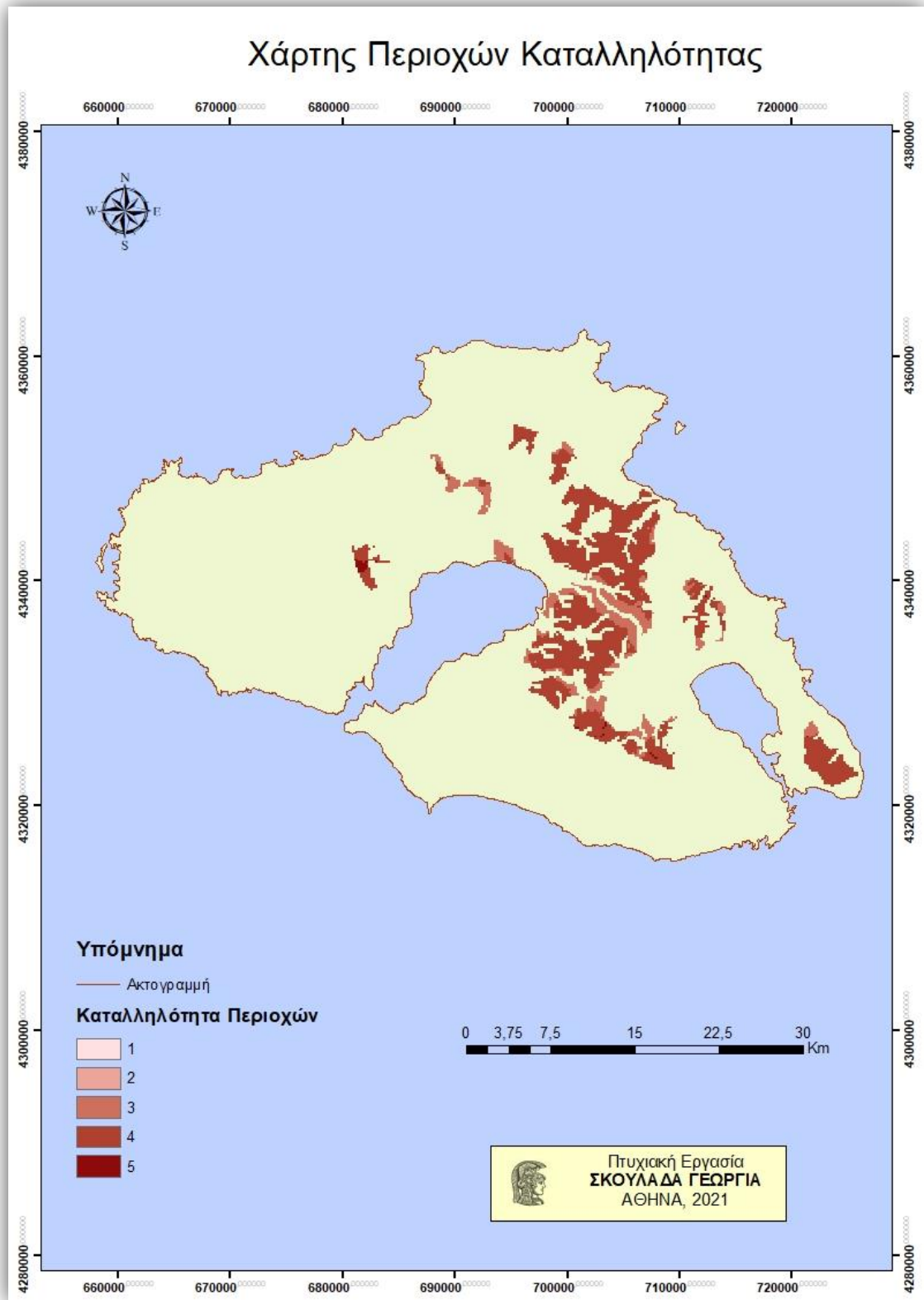
Προσωπική Επεξεργασία

4.6. Αξιολόγηση Κριτηρίων

Τελικά, συνθέτουμε έναν χάρτη με μια κοινή κλίμακα καταλληλότητας από το 1-5 με βάση τα προαναφερθέντα κριτήρια καταλληλότητας (Αιολικού δυναμικού, Κλίση εδάφους, Απόσταση από Οδικό δίκτυο και Δίκτυο Υψηλής Τάσης και Ορατότητας). Η ένωση και επικάλυψη των κριτηρίων χαρακτήρισε τις περιοχές σε περισσότερο κατάλληλες και λιγότερο κατάλληλες για την χωροθέτηση ενός αιολικού πάρκου. Καθώς όμως δεν υπάρχει συγκεκριμένη διάταξη από το ΕΠΣΧΑΑ για τις ΑΠΕ που να ορίζει τον βαθμό επικάλυψης του κάθε κριτηρίου. Ο βαθμός αυτός είναι στην κρίση του εκάστοτε ερευνητή ή της ερευνητικής ομάδας που μελετάει μια περιοχή και φυσικά μπορεί να διαφοροποιηθεί σε κάθε μελέτη ακόμα και για την ίδια περιοχή. Στην παρούσα εργασία τα κριτήρια επιλέχθηκαν με ισοδύναμο βάρος και παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 10.

Κριτήριο	Βάρος Κριτηρίου	Είδος Κριτηρίου	Βάρος Κριτηρίου
Περιβαλλοντικό	50%	Αιολικό δυναμικό	20%
		Κλίση Εδάφους	20%
Οικονομικό	50%	Προσβασιμότητα σε Οδικό Δίκτυο	20%
		Προσβασιμότητα σε Δίκτυο Υψηλής Τάσης	20%
		Ορατότητα	20%

Πίνακας 10: Κατανομή τιμών βάρους κριτηρίων



Χάρτης 28: Βαθμός Καταλληλότητας Περιοχών

Προσωπική Επεξεργασία

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

Η κλιματική αλλαγή που υφίσταται σήμερα ο πλανήτης, οδηγεί στην επιτακτική ανάγκη εύρεσης λύσεων, που να ικανοποιούν τις ενεργειακές απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας αλλά ταυτόχρονα να είναι φιλικά προς το περιβάλλον. Η προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας μπορεί να αποτελέσει το κλειδί για την επίλυση των ενεργειακών προβλημάτων. Η Αιολική Ενέργεια είναι μια ικανοποιητική εναλλακτική λύση έναντι των συμβατών μορφών παραγωγής ενέργειας (π.χ. λιγνίτης). Ωστόσο είναι σημαντική η ορθή προώθηση της, η οποία περιλαμβάνει κατά κύριο λόγο την ορθή χωροθέτηση των αιολικών πάρκων. Καθώς τα αιολικά πάρκα είναι φιλικά προς το περιβάλλον η μη σωστή επιλογή θέσεων μπορεί να οδηγήσει σε πολύ δυσμενείς επιπτώσεις.

Στην παρούσα εργασία προτείνεται η βέλτιστη επιλογή θέση ενός Αιολικού πάρκου για το νησί της Λέσβου με τη χρήση της Πολυκριτηριακής Ανάλυσης και των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών. Η Λέσβος λόγω της έκτασης της παρουσιάζει αρκετές περιοχές διαθέσιμες για την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών σε σχέση με τα υπόλοιπα νησιά του ελλαδικού χώρου. Ειδικότερα οι προτεινόμενες περιοχές είναι 14, με συνολική έκταση 172,67 km², αποτελούν δηλαδή το 10,57% της συνολικής έκτασης του νησιού.

Για την χωροθέτηση του αιολικού πάρκου χρησιμοποιήθηκαν πολυποίκιλια κριτήρια. Η πληθώρα και η ποικιλία των κριτηρίων που συναντώνται στις δημοσιευμένες μελέτες που ερευνήθηκαν, καταλήγουν στην άποψη ότι το ζήτημα της χωροθέτησης ενός αιολικού πάρκου είναι αρκετά πολύπλοκο και πολυσύνθετο ζήτημα. Τα κριτήρια αποκλεισμού και αξιολόγησης των περιοχών χρησιμοποιήθηκαν με βάση την ελληνική νομοθεσία για τις ΑΠΕ αλλά και την προτεινόμενη ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία.

Σύμφωνα με τα κριτήρια αποκλεισμού, δηλαδή τις ασύμβατες περιοχές αλλά και τις αποστάσεις από τις περιοχές αποκλεισμού προέκυψαν οι περιοχές που εξαιρούνται της διαδικασίας. Έπειτα οι προτεινόμενες περιοχές αξιολογήθηκαν σε μια κοινή κλίμα από το 1-5, όπου το περιοχές με βαθμό 5 είναι οι πλέον κατάλληλες ενώ αυτές με βαθμό 1 είναι λιγότερο κατάλληλες. Η αξιολόγηση των προτεινόμενων περιοχών έγινε σύμφωνα με τα κριτήρια καταλληλότητας του νησιού. Παρατηρείται ότι οι πλέον κατάλληλες περιοχές βρίσκονται κυρίως στο ανατολικό κομμάτι του νησιού (λόγω της ύπαρξης δικτύου υψηλής τάσης).

Τέλος, θα μπορούσε να εξεταστεί σε μια ξεχωριστή μελέτη η χωροθέτηση αιολικού πάρκου στο δυτικό άκρο του νησιού. Καθώς όπως είχε σημειωθεί στον Χάρτη 8, οι ταχύτητες του ανέμου στο δυτικό άκρο είναι μεγαλύτερες από ότι στο υπόλοιπο νησί. Με πιθανό αποτέλεσμα να αντισταθμίζεται ο οικονομικός παράγοντας της έλλειψης δικτύου υψηλής τάσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Νομοθετικό πλαίσιο

ΚΥΑ 49828 /2008 (Τεύχος ΦΕΚ Β' 2464): «Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας»

Ελληνική Βιβλιογραφία

Κανελλοπούλου Ε. (2008) Ήπιες Μορφές Ενέργειας, Αθήνα, Εκδόσεις Συμμετρία

Παπανικολάου Δ. & Σιδέρης ΧΡ., (2005), Γεωλογία Η Επιστήμη της Γης, Εκδόσεις Πατάκη

Σικάλα-Τράκου Α. (2015) Μελέτη Χωροθέτησης Αιολικού Πάρκου στην νήσο Σκύρο, Αθήνα

Γίτσης Γ. (2013) Χωροθέτηση αιολικού πάρκου στην Περιφέρεια Θεσσαλίας με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, Βόλος

Τριανταφυλλίδης Ι. (2018) Χωροθέτηση χερσαίων αιολικών πάρκων με τη χρήση Πολυκριτηριακής Ανάλυσης και Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών: Η περίπτωση της Τήνου, Θεσσαλονίκη

Χατζή Α. (2017) Αδειοδότηση Χωροθέτησης Αιολικών Πάρκων, Αθήνα

Παλαιολόγος Π. (2007) Πολυκριτηριακή Ανάλυση και Δημιουργία Αιολικών Πάρκων με την Χρήση Εργαλείων Γεωπληροφορικής, Μυτιλήνη

Βαχτσαβάνης Ν. (2018) Τρισδιάστατη Οπτικοποίηση του Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας της Περιοχής Μανταμάδου, Λέσβος

Ζαΐρας-Κρητικού Α. (2005) Τα Αίτια της Λειψυδρίας και της Πλημμυρογένεσης στα νησιά του Βορειοανατολικού Αιγαίου (Ν. Λέσβο, Ν. Χίο, Ν. Σάμο), Θεσσαλονίκη

Πήτα Α. (2011) Προσδιορισμός Χαρακτηριστικών Λεκανών Απορροής της Νήσου Λέσβου με την Χρήση ΓΠΣ, Μυτιλήνη.

Ηλεκτρονικές Πηγές

Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας, www.eletaen.gr

Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, www.rae.gr

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, www.cres.gr

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας www.ypen.gov.gr

Ελληνική Στατιστική Αρχή, www.statistics.gr

ΔΕΔΔΗΕ, www.deddie.gr

Κέντρο Ψηφιακής Γεωγραφικής Εκπαίδευσης www.digital-earth.edu.gr

Ελληνική Αρχή Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών www.igme.gr

Ανοιχτά Δεδομένα www.geodata.gov.gr

Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος www.eea.europa.eu

Εθνική Μετεωρολογική Εταιρία www.emy.gr

WWF Ελλάς www.wwf.gr

Greenpeace Greece www.greenpeace.org

Wikipedeia www.el.wikipedia.org

Νήσος Λέσβος : Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO - LESVOS GEOPARK www.lesvosgeopark.gr

Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου www.lesvosmuseum.gr

Δήμος Μυτιλήνης www.mytilene.gr

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Tegou L.I., Polatidis H., Haralambopoulos D.A. (2007), 'Distributed Generation with Renewable Energy Systems: The spatial dimension for an autonomous Grid', Paper presented at the 47th conference of the European Regional Science Association 'Local governance and sustainable development, Paris, France, August 29th – September 2nd 2007

Tegou L.I., Polatidis H., Haralambopoulos D.A. (2010), 'Environmental management framework for wind farm siting: Methodology and case study', Journal of Environmental Management, 91, 2134-2147

ICAP (2009), Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Κλαδική Μελέτη, ICAP Group

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Παραδοσιακοί Οικισμοί.....	26
Πίνακας 2: Εκτάσεις Χρήσεων Γης σε τ.χ.λ.	33
Πίνακας 3 : Περιοχές Αποκλεισμού	39
Πίνακας 4: Ελάχιστες Αποστάσεις Αποκλεισμού	47
Πίνακας 5: Βαθμός Καταλληλότητας Αιολικού Δυναμικού	63
Πίνακας 6: Βαθμός Καταλληλότητας Κλίσεων Εδάφους	65
Πίνακας 7: Βαθμός Καταλληλότητας Αποστάσεων από Οδικό Δίκτυο... ..	67
Πίνακας 8:Βαθμός Καταλληλότητας Αποστάσεων από Δίκτυο Υψηλής Τάσης.....	69
Πίνακας 9: Βαθμός Καταλληλότητας Ορατότητας από Οικισμούς και Παραδοσιακούς Οικισμούς.	71
Πίνακας 10: Κατανομή τιμών βάρους κριτηρίων	73

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1 : Ανεμόμυλος	9
Εικόνα 2: 2 Η συνολική ισχύς (σε MW) των εγκατεστημένων Α/Γ στην Ελλάδα τα τελευταία 30 χρόνια (1987 – 2017)	12

Ευρετήριο Χαρτών

Χάρτης 1 :Νήσος Λέσβος	15
Χάρτης 2: Ψηφιακό Μοντέλο Ανάγλυφου.	17
Χάρτης 3: Υδρογραφικό Δίκτυο της Νήσος Λέσβου.	19
Χάρτης 4: Οι περιοχές Natura 2000 της Νήσου Λέσβου.	21
Χάρτης 5: Οι ακτές κολύμβησης της Νήσου Λέσβου.	23
Χάρτης 6: Οι Αρχαιολογικοί χώροι και τα μνημεία της Νήσου Λέσβου.	25
Χάρτης 7: Οι Οικισμοί της Λέσβου.	27
Χάρτης 8: Οι Μεταλλευτικές περιοχές της Λέσβου.	29
Χάρτης 9: Οι Τεχνικές Υποδομές της Λέσβου.	32
Χάρτης 10: Οι Χρήσεις Γης της Λέσβου.	34
Χάρτης 11: Αιολικό Δυναμικό της Λέσβου στα 80μέτρα ύψος.	36
Χάρτης 12: Περιοχές αποκλεισμού με βάση την απόσταση από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος.	49
Χάρτης 13: Περιοχές αποκλεισμού με βάση την απόσταση από τα σημεία πολιτιστικού ενδιαφέροντος.	50
Χάρτης 14: Περιοχές Αποκλεισμού με βάση τα Οικιστικά Κριτήρια.	51
Χάρτης 15: Περιοχές αποκλεισμού με βάση την απόσταση από το δίκτυο τεχνικών υποδομών.	52
Χάρτης 16: Περιοχές Αποκλεισμού με την απόσταση από τις παραγωγικές δραστηριότητες.	53
Χάρτης 17: Τελικές Περιοχές Αποκλεισμού.	54
Χάρτης 18: Ζώνες Επιρροής Δικτύου Υψηλής Τάσης.	56
Χάρτης 19: Ζώνες Επιρροής Αιολικού Δυναμικού.	57
Χάρτης 20: Τελικές Ζώνες Επιρροής.	58
Χάρτης 21: Αρχικές Προτεινόμενες Περιοχές.	60
Χάρτης 22: Τελικές Προτεινόμενες Περιοχές.	61
Χάρτης 23: Καταλληλότητα Αιολικού Δυναμικού.	64
Χάρτης 24: : Καταλληλότητα Μορφολογικών Κλίσεων Εδάφους.	66
Χάρτης 25: Καταλληλότητα Οδικού Δικτύου.	68
Χάρτης 26: Καταλληλότητα Δικτύου Υψηλής Τάσης.	70
Χάρτης 27: Καταλληλότητας Περιοχών ως προς την Ορατότητα τους από τους Οικισμούς.	72
Χάρτης 28: Βαθμός Καταλληλότητας Περιοχών.	74