

**Πανεπιστήμιο Αιγαίου – Σχολή Κοινωνικών
Επιστημών
Τμήμα Γεωγραφίας**



Διπλωματική εργασία με θέμα:

**«Σχεδιασμός βάσης δεδομένων για την υποστήριξη της
χωροθέτησης εγκαταστάσεων αιολικών πάρκων»**

Εκπόνηση διπλωματικής εργασίας: Κορκαρά Ελένη

Επιβλέπων καθηγητής: κ. Βαΐτης Μιχάλης

*Τριμελής επιτροπή: κ. Βαΐτης Μιχάλης
κ. Κίζος Αθανάσιος
κα. Κωστοπούλου Ευθυμία*

**Μυτιλήνη
2013**

Πρόλογος

Η διπλωματική εργασία στο σύνολο της παρουσιάζει ένα διττό χαρακτήρα, από την μια αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την επαγγελματική μας σταδιοδρομία και ταυτόχρονα το αντικείμενο της πρέπει να ασχολείται με ένα τομέα που να ενδιαφέρει τον επιμελητή της. Η απόφαση μου για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας βασίστηκε στην επιθυμία μου για εκμάθηση ενός χρήσιμου εργαλείου για την μετέπειτα επαγγελματική μου ενασχόληση.

Η ενασχόλησή μου στα πλαίσια των προπτυχιακών μου σπουδών κυρίως με θέματα γεωπληροφορικής και περιβάλλοντος, καθώς και η φοίτησή μου στο τμήμα Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου, με ώθησαν να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα.

Έτσι, τελειώνοντας την διπλωματική μου εργασία και κλείνοντας τον κύκλο των προπτυχιακών σπουδών μου, θα ήθελα να ευχαριστώ θερμά:

Τον κ. Βαΐτη Μιχάλη για την ανάθεση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, την πολύτιμη βοήθειά του και την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με τις Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών. Επίσης, θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις, υποδείξεις καθώς και για τη συνολική του βοήθεια, αλλά και την άψογη συνεργασία.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Μπενάζη Ευάγγελο και τον κ. Πατακάκη Αργύρη για την βοήθεια του και την παραχώρηση σημαντικών πληροφοριών και σημειώσεων.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα. Κωστοπούλου Ευθυμία και τον κ. Κίζο Αθανάσιο για τη συμμετοχή τους στην τριμελή επιτροπή.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου για την αντοχή, την υπομονή και την υποστήριξή τους και στους φίλους μου Αγάπη, Δέσποινα, Καλλιόπη, Σοφία, Τάσος και Τζένη για τη βοήθεια, την αμέριστη συμπαράστασή τους και γιατί ήταν εκεί όταν τους χρειαζόμουν.

Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος	2
Πίνακας Περιεχομένων	3
Περίληψη	4
Abstract	5
Εισαγωγή	6
Κεφάλαιο 1^ο: Γενικά – εισαγωγικά στοιχεία	8
Κεφάλαιο 2^ο: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)	11
2.1 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)	11
2.2 Αιολική ενέργεια	11
2.3 Χωροθέτηση αιολικού πάρκου και κριτήρια χωροθέτησης	12
2.4 Ισχύουσα νομοθεσία στην Ελλάδα	14
2.5 Επιπτώσεις εγκατάστασης αιολικών πάρκων	17
Κεφάλαιο 3^ο: Δημιουργία βάσης δεδομένων	20
3.1 Ανάλυση απαιτήσεων	20
3.2 Εννοιολογικός σχεδιασμός (διάγραμμα E-R)	28
3.3 Λογικός σχεδιασμός	31
3.4 Φυσικός σχεδιασμός	35
3.5 Εισαγωγή δεδομένων στη βάση	44
Κεφάλαιο 4^ο: Αποτελέσματα	50
4.1 Σύνταξη χωρικών ερωτημάτων	50
4.2 Σύνταξη μη χωρικών ερωτημάτων	58
Κεφάλαιο 5^ο: Συμπεράσματα – Προτάσεις	63
Βιβλιογραφία	65
Παράρτημα	67

Περίληψη

Η προκείμενη διπλωματική εργασία έχει ως στόχο της, την δημιουργία μιας βάσης δεδομένων με χωρικά και μη δεδομένα στην οποία θέτοντας χωρικά ερωτήματα θα λαμβάνουμε απαντήσεις για την καταλληλότητα ή όχι της χωροθέτησης ενός αιολικού πάρκου για κάποιο αγροτεμάχιο που έχουμε στην κατοχή μας.

Η μέθοδος που θα χρησιμοποιήσουμε για να υλοποιήσουμε όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, είναι η βάση δεδομένων η οποία αποτελεί μια υποκατηγορία των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ).

Για την δημιουργία της συγκεκριμένης βάσης δεδομένων θα χρησιμοποιήσουμε τα λογισμικά PostgreSQL και QuantumGIS (QGIS). Με την PostgreSQL θα δημιουργήσουμε την βάση δεδομένων, ενώ με το QuantumGIS θα εισάγουμε τα δεδομένα μας σε αυτή.

Τέλος, για τον έλεγχο λειτουργίας της βάσης που κατασκευάσαμε θα συντάξουμε χωρικά και μη ερωτήματα για να καταλήξουμε αν ο αρχικός στόχος που θέσαμε επιτεύχθηκε.

Λέξεις κλειδιά: αιολικό πάρκο, βάση δεδομένων, χωρικά και μη χωρικά δεδομένα, χωρικά και μη χωρικά ερωτήματα, κριτήρια χωροθέτησης, ΣΓΠ, PostgreSQL, Quantum GIS

Abstract

The main objective of my work is as the creation of a database management system that will assist in the siting of establishments of wind farms. The first step to get closer to my goal was to create a database that would include both spatial and non-spatial data related to the wind farms such as land-use and temperature measurements respectively.

Using the database management system, and by creating a simple query the user will be able to calculate the wind-farm suitability of a given parcel. During the calculation the user will be able to check a range of criteria including criteria that check the suitability based on land use of the parcel, the existence of any archaeological sites or ecologically protected areas. The suitability depends mainly though to whether the parcel is near roads or cities.

The method that will be used to implement what was mention above is the creation of a database management system which is a subclass of Geographical Information Systems (GIS).

In order to create the database a couple of specific softwares were used such as PostgreSQL which creates the skeleton of the database (tables, rows, columns) and Quantum GIS or most commonly known as QGIS in order to populate the database.

Last but not least, is the process in which the user is to create spatial and non-spatial queries in order to test the efficiency of the database management system.

Key words: wind farm, database, spatial and non-spatial data, spatial and non-spatial queries, multi criteria analysis, GIS, PostgreSQL, Quantum GIS

Εισαγωγή

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων η οποία θα περιλαμβάνει χωρικά και μη δεδομένα και θα χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη της χωροθέτησης εγκαταστάσεων αιολικών πάρκων. Με την χρήση της συγκεκριμένης βάσης δεδομένων, ο καθένας χρήστης ο οποίος έχει στην κατοχή του ένα αγροτεμάχιο θα μπορεί να θέτει ορισμένα χωρικά ερωτήματα στη βάση, μέσω των οποίων θα λαμβάνει απαντήσεις που θα αφορούν την τήρηση ή όχι των απαραίτητων προϋποθέσεων – κριτηρίων χωροθέτησης που ορίζονται μέσω της νομοθεσίας, για να ελέγξει αν η περιοχή που έχει στην κατοχή του και στην οποία θέλει να χωροθετήσει ένα αιολικό πάρκο, είναι κατάλληλη ή όχι.

Η υλοποίηση της προκείμενης βάσης δεδομένων απευθύνεται σε μεσαίες και μεγάλες επενδυτικές προτάσεις, αφού αυτές οι εταιρείες μπορούν να διαθέσουν τα απαραίτητα χρήματα για να αναζητήσουν ποια αγροτεμάχια είναι διαθέσιμα για την υλοποίηση των έργων τους. Παρ' όλα αυτά, μπορεί να φανεί εξίσου χρήσιμη και για ιδιώτες που σχεδιάζουν μια τέτοιου είδους επενδυτική πρόταση για τον ιδιόκτητο χώρο τους, καθώς θα πρέπει να ξέρουν αν αυτός πληρεί κάποιες βασικές προϋποθέσεις για να ξέρουν αν μπορούν να αξιοποιήσουν τα αγροτεμάχια τους για την συγκεκριμένη επένδυση.

Η δημιουργία της συγκεκριμένης βάσης θα γίνει με την χρήση δύο λογισμικών, τα οποία μπορεί να τα βρει ο καθένας από εμάς ελεύθερα στο διαδίκτυο. Τα λογισμικά αυτά είναι η PostgreSQL και το Quantum GIS. Για τα αρχικά στάδια του σχεδιασμού της βάσης θα χρειαστούμε δύο προγράμματα από το πακέτο της Microsoft Office, το Microsoft Office PowerPoint 2003 και το Microsoft Office Word 2003. Για την δημιουργία της βάσης θα χρησιμοποιήσουμε την PostgreSQL, ενώ για την εισαγωγή των δεδομένων μας θα χρησιμοποιήσουμε το λογισμικό Quantum GIS.

Ορισμένα από τα δεδομένα που θα εισάγουμε στη συνέχεια στη βάση μας, μας δόθηκαν από το εργαστήριο Χαρτογραφίας του τμήματος Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου σε μορφή αρχείων shapefiles. Για όσες μεταβλητές δεν καταφέρουμε να βρούμε δεδομένα, θα χρησιμοποιήσουμε δεδομένα που είτε θα ψηφιοποιήσουμε εμείς οι ίδιοι στηριζόμενοι σε ήδη υπάρχοντα στοιχεία και σε περιπτώσεις που αυτό δεν είναι εφικτό, θα χρησιμοποιήσουμε πλασματικά στοιχεία βασισμένα κατά μέσο όρο έτσι ώστε να μην υπερβαίνουν τα όρια της πραγματικότητας.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας αυτής παρουσιάζεται ο στόχος εκπόνησης της συγκεκριμένης διπλωματικής. Γίνεται σύντομη αναφορά στον ορισμό των βάσεων δεδομένων

και των συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών, στην αιολική ενέργεια, στα αιολικά πάρκα καθώς επίσης, και στα κριτήρια που πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη μας στην περίπτωση που θέλουμε να χωροθετήσουμε ένα αιολικό πάρκο.

Στο *δεύτερο κεφάλαιο* της εργασίας αυτής παρουσιάζονται συνοπτικά ο ορισμός και οι υπάρχουσες μορφές των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), όπως αυτά ορίζονται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στον ορισμό της αιολικής ενέργειας και στους τρόπους με τους οποίους την αξιοποιούμε σήμερα. Έπειτα παρατίθενται ο ορισμός του αιολικού πάρκου και της χωροθέτησης καθώς και, τα κριτήρια χωροθέτησης ενός αιολικού πάρκου, η ισχύουσα νομοθεσία για την περιοχή της Ελλάδας και τέλος, οι επιπτώσεις που προκαλούνται από την χωροθέτηση ενός αιολικού πάρκου.

Στο *τρίτο κεφάλαιο* παρατίθενται αναλυτικά η μεθοδολογία και όλα τα στάδια που ακολουθήσαμε μέχρι να δημιουργήσουμε την συγκεκριμένη βάση δεδομένων που είναι ο στόχος μας στην παρούσα διπλωματική εργασία. Τα επιμέρους στάδια που ακολουθήθηκαν είναι η ανάλυση απαιτήσεων, ο εννοιολογικός σχεδιασμός (διάγραμμα E-R), ο λογικός σχεδιασμός και τέλος, η σύνταξη ερωτημάτων που θα την παραθέσουμε στο επόμενο κεφάλαιο. Με λίγα λόγια, θα αναφερθούμε στη συλλογή των δεδομένων μας, στην αξιοποίησή τους, στην μεταξύ τους σύνδεση και στην σύνταξη ερωτημάτων που θα μας δίνει τα αποτελέσματα που θέλουμε από την βάση δεδομένων που σχεδιάσαμε.

Στο *τέταρτο κεφάλαιο* παρατίθενται τα χωρικά ερωτήματα που θέσαμε στη βάση δεδομένων για να δούμε αν το αγροτεμάχιο μας πληρεί τα κριτήρια χωροθέτησης ή όχι, με αποτέλεσμα να μάθουμε αν μπορούμε να χωροθετήσουμε αιολικό πάρκο σε αυτό ή όχι. Έπειτα θα μελετήσουμε 2 διαφορετικές υπο-περιπτώσεις για τον νομό Καβάλας, όπου την πρώτη φορά θα επιλέξουμε μια περιοχή στην οποία θα τηρούνται τα κριτήρια χωροθέτησης, ενώ την δεύτερη φορά δεν θα τηρούνται. Η διαδικασία αυτή θα γίνει μέσω χωρικών ερωτημάτων που θα συντάξουμε στην SQL. Στο τέλος του κεφαλαίου αυτού, παρατίθεται και ο χάρτης που προέκυψε από το QGIS και περιέχει όλα τα επίπεδα πληροφορίας που χρησιμοποιήσαμε στη βάση δεδομένων μας.

Στο *πέμπτο κεφάλαιο* παρατίθενται τα συμπεράσματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Κεφάλαιο 1^ο: Γενικά – εισαγωγικά στοιχεία

Σκοπός της προκειμένης διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων η οποία θα περιλαμβάνει χωρικά και μη δεδομένα και θα χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη της χωροθέτησης εγκαταστάσεων αιολικών πάρκων. Πιο συγκεκριμένα, με την χρήση της συγκεκριμένης βάσης δεδομένων, ο κάθε χρήστης ο οποίος έχει στην κατοχή του ένα αγροτεμάχιο και θέλει να το αξιοποιήσει χωροθετώντας ένα αιολικό πάρκο σε αυτό, θα μπορεί να θέτει συγκεκριμένα χωρικά ερωτήματα στη βάση, μέσα από τα οποία θα λαμβάνει απαντήσεις που θα αφορούν την τήρηση ή όχι των απαραίτητων προϋποθέσεων – κριτηρίων χωροθέτησης που ορίζονται μέσω της νομοθεσίας και ως αποτέλεσμα όλων αυτών θα έχει, τον έλεγχο του αν η περιοχή που έχει στην κατοχή του είναι κατάλληλη ή όχι για να χωροθετηθεί ένα αιολικό πάρκο.

Η μέθοδος που θα χρησιμοποιήσουμε για να υλοποιήσουμε όσα αναφέρθηκαν παραπάνω στο σκοπό αυτής της διπλωματικής εργασίας, είναι η Βάση Δεδομένων η οποία αποτελεί μια υποκατηγορία των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ).

Με τον όρο **Βάση Δεδομένων** εννοούμε μια οργανωμένη συλλογή δεδομένων τα οποία σχετίζονται μεταξύ τους. Ένα πρόγραμμα διαχείρισης βάσεων δεδομένων μας επιτρέπει να καταχωρούμε, να οργανώνουμε και να επεξεργαζόμαστε τα δεδομένα μας. Τα δεδομένα και οι πληροφορίες που απορρέουν από αυτές έχουν κοινά χαρακτηριστικά, καθώς και συγκεκριμένο σκοπό ή θέμα. (Βαΐτης, 2009)

Ένας άλλος ορισμός είναι ότι μια βάση δεδομένων είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα που αποτελείται από δεδομένα και από το κατάλληλο λογισμικό, τα οποία χρησιμοποιώντας το υλικό βοηθούν στην ενημέρωση και πληροφόρηση των χρηστών.

Ένα πρόγραμμα που διαχειρίζεται βάσεις δεδομένων αποκαλείται *Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων* και με την βοήθειά του μπορούμε να αποθηκεύσουμε, να προσθέσουμε, να τροποποιήσουμε, να εμφανίσουμε ή και να διαγράψουμε τα αποθηκευμένα δεδομένα. Τα πλεονεκτήματα ενός συστήματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων είναι η αποφυγή πλεονασμών – ασυνέπειας δεδομένων, η ανεξαρτησία λογισμικού εφαρμογών – δεδομένων, η επιβολή κανόνων ακεραιότητας, ο έλεγχος πρόσβασης χρηστών, η τήρηση αντιγράφων ασφαλείας, η υποστήριξη αναζητήσεων μέσω ευρετηρίων και τέλος, η υποστήριξη ταυτόχρονης πρόσβασης στα δεδομένα.

Με τον όρο **Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών** εννοούμε τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την λήψη, την αποθήκευση, τον έλεγχο, την ολοκλήρωση, το χειρισμό, την ανάλυση και την εμφάνιση δεδομένων τα οποία σχετίζονται με τοποθεσίες πάνω στην επιφάνεια της γης. Επιπλέον, συνδυάζουν επίπεδα πληροφοριών σχετικά με μια τοποθεσία, έτσι ώστε να γίνει περισσότερο και καλύτερα κατανοητή η συγκεκριμένη τοποθεσία. Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών αντιπροσωπεύουν ένα ισχυρό σύνολο εργαλείων για τη συλλογή, την αποθήκευση, την ανά πάσα στιγμή ανάληψη, τον μετασχηματισμό και την απεικόνιση χωρικών στοιχείων του πραγματικού κόσμου. Ως αποτέλεσμα ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών έχει τις εξής δυνατότητες:

- μπορεί να αποθηκεύει, να διαχειρίζεται και να ενσωματώνει μεγάλο όγκο χωρικών στοιχείων,
- αποτελεί το πιο κατάλληλο εργαλείο χωρικής ανάλυσης, εστιαζόμενο ειδικά στη χωρική διάσταση των στοιχείων,
- αποτελεί έναν αποτελεσματικό μηχανισμό για την επίλυση χωρικών προβλημάτων μέσα από την οργάνωση, διαχείριση και μετασχηματισμό μεγάλου όγκου στοιχείων με τέτοιο τρόπο, που η πληροφορία να είναι προσιτή σε όλους τους χρήστες (Κουτσόπουλος, 2005).

Το σημαντικότερο σε ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών είναι η βάση δεδομένων πάνω στην οποία στηρίζεται για να κάνει αναλύσεις, να εξάγει συμπεράσματα και να παρουσιάσει αποτελέσματα τα οποία αφορούν ένα συγκεκριμένο πρόβλημα σχετικά με μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή. Μια τέτοια γεωγραφική βάση δεδομένων, εκτός από τις συνηθισμένες πληροφορίες που περιλαμβάνει μια βάση, πρέπει να περιέχει και πληροφορίες που αφορούν τη γεωγραφία μιας περιοχής. (Κουκούλας, 2008)

Η αιολική ενέργεια δημιουργείται έμμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία, γιατί η ανομοιόμορφη θέρμανση της επιφάνειας της γης προκαλεί τη μετακίνηση μεγάλων μαζών αέρα από τη μια περιοχή στην άλλη, δημιουργώντας έτσι τους ανέμους. Είναι μια ήπια μορφή ενέργειας, φιλική προς το περιβάλλον, πρακτικά ανεξάντλητη, γι' αυτό και είναι ανανεώσιμη. Αν υπήρχε η δυνατότητα, με την σημερινή τεχνολογία, να καταστεί εκμεταλλεύσιμο το συνολικό αιολικό δυναμικό της γης, εκτιμάται ότι η παραγόμενη σε ένα χρόνο ηλεκτρική ενέργεια θα ήταν υπερδιπλάσια από τις ανάγκες της ανθρωπότητας στο ίδιο διάστημα. Υπολογίζεται ότι στο 25% της επιφάνειας της γης επικρατούν άνεμοι μέσης ετήσιας ταχύτητας πάνω από 5,1m/sec, σε ύψος 10m πάνω από το έδαφος. Όταν οι άνεμοι πνέουν με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή την τιμή, τότε το αιολικό δυναμικό του τόπου θεωρείται

εκμεταλλεύσιμο και οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις μπορούν να καταστούν οικονομικά βιώσιμες, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα. Άλλωστε το κόστος κατασκευής των ανεμογεννητριών έχει μειωθεί σημαντικά και μπορεί να θεωρηθεί ότι η αιολική ενέργεια διανύει την πρώτη περίοδο ωριμότητας, καθώς είναι πλέον ανταγωνιστική των συμβατικών μορφών ενέργειας. Η χώρα μας διαθέτει εξαιρετικά πλούσιο αιολικό δυναμικό και η αιολική ενέργεια μπορεί να γίνει σημαντικός μοχλός ανάπτυξής της.

Επιπλέον, η αιολική ενέργεια αποτελεί σήμερα μια ελκυστική λύση στο πρόβλημα της ηλεκτροπαραγωγής. Το «καύσιμο» είναι άφθονο, αποκεντρωμένο και δωρεάν. Δεν εκλύονται αέρια θερμοκηπίου και άλλοι ρύποι, και οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι μικρές σε σύγκριση με τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα. Επίσης, τα οικονομικά οφέλη μιας περιοχής από την ανάπτυξη της αιολικής βιομηχανίας είναι αξιοσημείωτα. Όταν εντοπιστεί μια ανεμώδης περιοχή, και εφόσον βέβαια έχουν προηγηθεί οι απαραίτητες μετρήσεις και μελέτες, για την αξιοποίηση του αιολικού της δυναμικού τοποθετούνται μερικές δεκάδες ανεμογεννήτριες, οι οποίες απαρτίζουν ένα «αιολικό πάρκο». (<http://www.ee.teihal.gr/labs/pkoukos/PROSTASIA%20PERIBALONTOS/Aioliki%20Energia.htm>)

Η χωροθέτηση ενός αιολικού πάρκου είναι μια διαδικασία που δεν μπορεί να είναι αυθαίρετη, δηλαδή υπάρχουν ορισμένα κριτήρια βάση των οποίων γίνεται η χωροθέτηση. Με λίγα λόγια, χωροθέτηση ενός αιολικού πάρκου είναι η εύρεση της κατάλληλης τοποθεσίας για την δημιουργία ενός αιολικού πάρκου ώστε να τηρούνται όλες οι προϋποθέσεις που χρειάζονται. Γενικότερα, τα κριτήρια χωροθέτησης διαφοροποιούνται ανάλογα με ποια δραστηριότητα θέλουμε να χωροθετήσουμε.

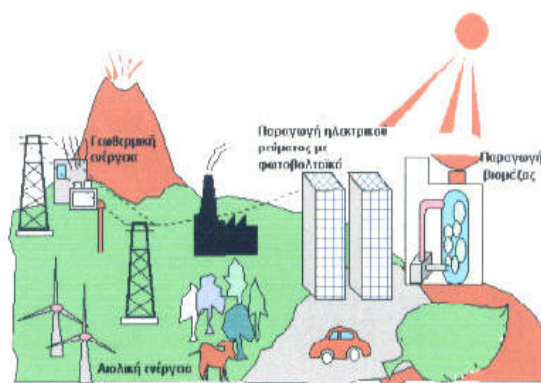
Κεφάλαιο 2^ο: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)

2.1 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)

Σύμφωνα με την ΟΔΗΓΙΑ 2001/77/ΕΚ, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) είναι οι μη ορυκτές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, δηλαδή η αιολική, η ηλιακή και η γεωθερμική ενέργεια, η ενέργεια κυμάτων, η παλιρροϊκή ενέργεια, η υδραυλική ενέργεια, τα αέρια τα εκλυόμενα από χώρους υγειονομικής ταφής, από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού και τα βιοαέρια. Οι ΑΠΕ χωρίζονται στους

επιμέρους τομείς:

- Αιολικά
- Βιομάζα
- Φωτοβολταϊκά
- Ενεργητικά Ηλιακά
- Μικρά Υδροηλεκτρικά
- Γεωθερμία
- ΑΠΕ και τεχνολογίες υδρογόνου
- Νέες Τεχνολογίες ΑΠΕ (ενέργεια από κύματα κλπ). (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής)



2.2 Αιολική ενέργεια

Αιολική ενέργεια ονομάζεται η ενέργεια που παράγεται από την εκμετάλλευση του πνέοντος ανέμου. Η ενέργεια αυτή χαρακτηρίζεται ως "ήπια μορφή ενέργειας" και περιλαμβάνεται στις "καθαρές" πηγές, όπως συνηθίζονται να λέγονται οι πηγές ενέργειας που δεν εκπέμπουν ή δεν προκαλούν ρύπους. (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής)

Ονομάζεται αιολική γιατί στην ελληνική μυθολογία ο Αίολος ήταν ο θεός του ανέμου. Η εκμετάλλευση της ενέργειας του ανέμου από τον άνθρωπο βρίσκει τις ρίζες της στην αρχαιότητα. Η αρχαιότερη μορφή εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας ήταν τα ιστία (πανιά) που είχαν τα πρώτα ιστιοφόρα πλοία και πολύ αργότερα ήταν οι ανεμόμυλοι στην ξηρά. Σήμερα, για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας χρησιμοποιούμε τις

ανεμογεννήτριες (Α/Γ), οι οποίες ταξινομούνται σε 2 βασικές κατηγορίες, σύμφωνα με τον προσανατολισμό των αξόνων τους σε σχέση με τη ροή του ανέμου:

- A) Τις Α/Γ με οριζόντιο άξονα, των οποίων ο δρομέας είναι τύπου έλικα και στις οποίες ο άξονας μπορεί να περιστρέφεται ώστε να βρίσκεται παράλληλα προς τον άνεμο, και,
- B) Τις Α/Γ με κατακόρυφο άξονα, ο οποίος παραμένει σταθερός.

Οι ανεμογεννήτριες είναι μηχανές οι οποίες μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική ενέργεια. Η μετατροπή αυτή γίνεται σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο, έχουμε την μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε μηχανική ενέργεια με την μορφή περιστροφής του άξονα της περωτής και στο δεύτερο στάδιο, μέσω της γεννήτριας, επιτυγχάνουμε την μετατροπή της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική. Οι Α/Γ χρησιμοποιούνται για την πλήρη κάλυψη ή και τη συμπλήρωση των ενεργειακών αναγκών. Το παραγόμενο από τις ανεμογεννήτριες ηλεκτρικό ρεύμα είτε καταναλώνεται επιτόπου, είτε εγχέεται και διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο για να καταναλωθεί αλλού. Όταν η παραγωγή είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τις Α/Γ συχνά αποθηκεύεται για να χρησιμοποιηθεί αργότερα, όταν η ζήτηση θα είναι μεγαλύτερη από την παραγωγή. (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής)

Η χώρα μας διαθέτει εξαιρετικά πλούσιο αιολικό δυναμικό κυρίως σε περιοχές της Κρήτης, της Πελοποννήσου, της Ευβοίας και φυσικά στα νησιά του Αιγαίου. Σε αυτές τις περιοχές θα συναντήσουμε και τα περισσότερα αιολικά πάρκα, τα οποία αποτελούνται από συστοιχίες ανεμογεννητριών σε βέλτιστη διάταξη για την καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού. Η αιολική ενέργεια είναι μια πρακτικά ανεξάντλητη πηγή ενέργειας. Η εκμετάλλευση του υψηλού της δυναμικού στη χώρα μας, σε συνδυασμό με τη ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών που ενσωματώνεται στις σύγχρονες αποδοτικές ανεμογεννήτριες, έχει τεράστια σημασία για τη βιώσιμη ανάπτυξη, την εξοικονόμηση ενεργειακών πόρων, την προστασία του περιβάλλοντος και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής)

2.3 Χωροθέτηση αιολικού πάρκου και κριτήρια χωροθέτησης

Τα αιολικά πάρκα (Α/Π) αποτελούνται από σειρές ανεμογεννητριών (Α/Γ) που μετατρέπουν την αιολική ενέργεια σε ηλεκτρική. Με τον τρόπο αυτό γίνεται η εκμετάλλευση του τοπικού αιολικού δυναμικού που αποτελεί μια ανεξάντλητη φυσική πηγή. Η λειτουργία

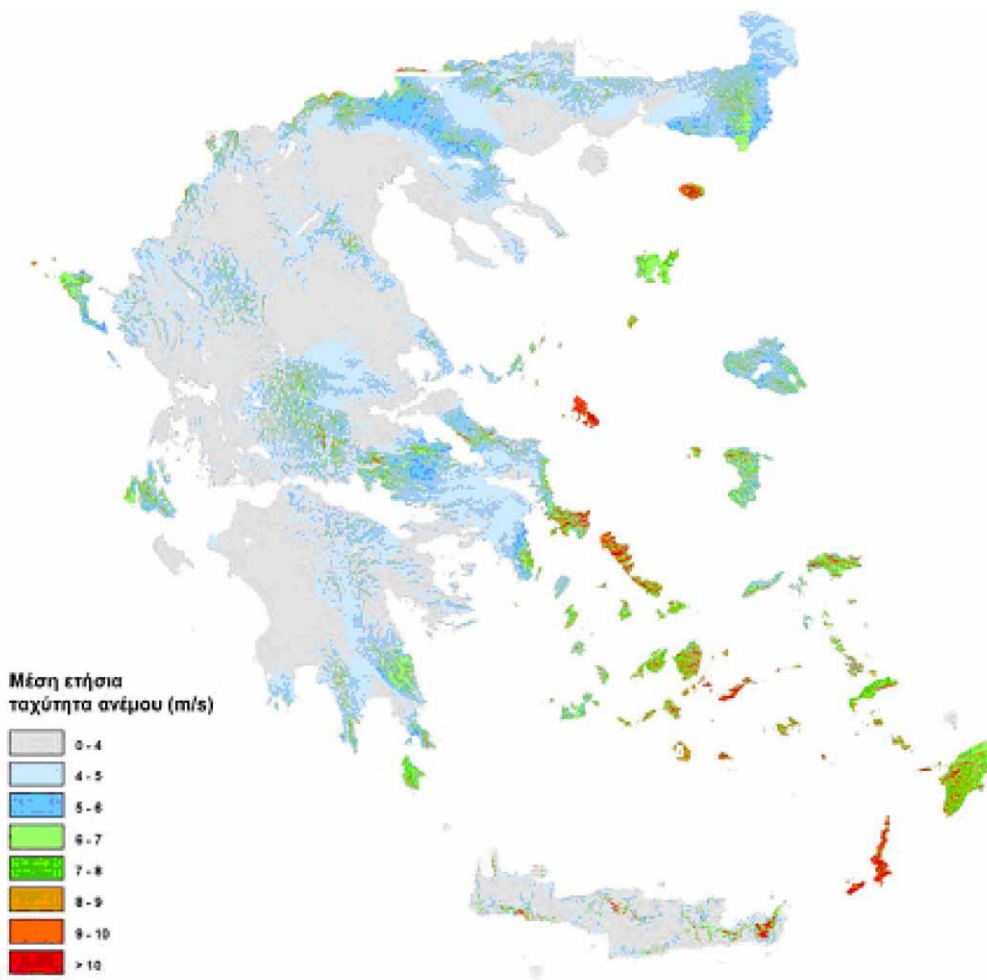
των Α/Γ δεν απαιτεί πρώτες ύλες, εκτός από την αιολική ενέργεια, και δεν εκπέμπει καμία μορφή ρύπου ή αποβλήτων.

Όπως είναι λογικό, η ύπαρξη καθώς και η εγκατάσταση αιολικών πάρκων έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Μερικά από τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα είναι ότι παράγουν ρεύμα από τον άνεμο που είναι μία ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Επιπλέον, τα αιολικά πάρκα δεν μολύνουν την ατμόσφαιρα όπως τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρισμού τα οποία στηρίζονται στην καύση ορυκτών καυσίμων, όπως άνθρακα ή φυσικό αέριο. Τέλος, οι ανεμογεννήτριες είναι μηχανές οι οποίες όμως δεν εκλύουν χημικές ουσίες στο περιβάλλον, με αποτέλεσμα να μειώνονται τα αέρια του θερμοκηπίου και να μην προκαλείται όξινη βροχή. Ορισμένα μειονεκτήματα που παρουσιάζονται είναι τα εξής: κάνουν αρκετό θόρυβο, υπάρχει μεγάλο κόστος και χρειάζεται μεγάλη έκταση για την κατασκευή τους, χρειάζονται άνεμο για να παράγουν ρεύμα και σε μία περιοχή δεν φυσάει συνέχεια όλο το χρόνο. Επίσης, τα κατάλληλα σημεία για την χωροθέτηση αιολικών πάρκων συχνά βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές, δηλαδή μακριά από πόλεις όπου χρειάζεται ο ηλεκτρισμός. Και τέλος, υπάρχει πιθανότητα τα πτερύγια των ανεμογεννητριών να τραυματίσουν ή σκοτώσουν πτηνά. (http://el.wikipedia.org/wiki/Αιολική_ενέργεια)

Η χωροθέτηση είναι μια διαδικασία που δεν μπορεί να είναι αυθαίρετη, δηλαδή υπάρχουν ορισμένα κριτήρια βάση των οποίων γίνεται η χωροθέτηση. Τα κριτήρια χωροθέτησης διαφοροποιούνται ανάλογα με ποια δραστηριότητα θέλουμε να χωροθετήσουμε.

Χωροθέτηση ενός αιολικού πάρκου είναι η εύρεση της κατάλληλης τοποθεσίας για την δημιουργία ενός αιολικού πάρκου ώστε να τηρούνται όλες οι παρακάτω προϋποθέσεις. Το υψηλό αιολικό δυναμικό της εξεταζόμενης περιοχής δεν αποτελεί το μόνο κριτήριο για την επιλογή της θέσης μιας εγκατάστασης. Άλλες παράμετροι που θα πρέπει να συμπεριληφθούν στην εξέταση είναι:

1. Τα γειτονικά δίκτυα με τη ΔΕΗ ανάλογης ισχύος και η ύπαρξη δρόμων πρόσβασης.
2. Αποστάσεις από τις κοντινότερες κοινότητες.
3. Το αρχαιολογικό ενδιαφέρον για την εξεταζόμενη περιοχή.
4. Η θέση της Α/Γ σε σχέση με τους αναμεταδότες της ΕΡΤ και του ΟΤΕ.
5. Αποστάσεις από τα αεροδρόμια.
6. Ειδικά προγράμματα περιβαλλοντικής προστασίας (NATURA, RAMSAR, κλπ.).



Εικόνα 1: Αιολικό δυναμικό της Ελλάδας. (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ))

2.4 Ισχύουσα νομοθεσία στην Ελλάδα

Τα Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης περιλαμβάνουν τις κατευθύνσεις για την ισόρροπη και αειφόρο διάρθρωση του περιφερειακού οικιστικού δικτύου, καθώς και τις βασικές προτεραιότητες για την προστασία, διατήρηση και ανάδειξη της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς της περιφέρειας και τη βιώσιμη αξιοποίηση του ενεργειακού δυναμικού τους, με προτεραιότητα στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, σύμφωνα με το άρθρο 8, παρ. 1 του Νόμου 1650/1986 και το άρθρο 2, παρ. 1, εδάφιο δ και παρ.2, εδάφιο ιβ.

Σχετικά με την έγκριση εγκατάστασης σταθμών ΑΠΕ λαμβάνονται υπόψη μόνο υφιστάμενα θεσμοθετημένα σχέδια ή εγκεκριμένες μελέτες που εναρμονίζονται με το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές

Ενέργειας (ΦΕΚ Β'2464/2008) και τεκμηριώνουν επαρκώς ότι έχουν λάβει μέριμνα και έχουν διασφαλίσει τη μέγιστη αξιοποίηση του διαθέσιμου δυναμικού ΑΠΕ. Ελλείψει τέτοιων, η έγκριση εγκατάστασης σταθμών ΑΠΕ γίνεται με την εφαρμογή των κατευθύνσεων του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΦΕΚ Β'2464/2008).

Η εγκατάσταση ΑΠΕ είναι δυνατή, μετά από τήρηση της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης, όπως κάθε φορά ισχύει, σε όλες τις περιοχές της χώρας, εκτός από:

- τις περιοχές που έχουν θεσμοθετηθεί ως περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης σύμφωνα με τα άρθρα 19 και 21 του ν.1650/1986 και στην οικεία ειδική περιβαλλοντική μελέτη που έχει τεκμηριωθεί ανά τεχνολογία και μέγεθος σταθμών ΑΠΕ η μη αντιστρεπτή επίπτωσή τους στο προστατευτέο αντικείμενο.
- Τα κηρυγμένα διατηρητέα μνημεία της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς καθώς και τις οριοθετημένες αρχαιολογικές ζώνες προστασίας Α που έχουν καθορισθεί κατά τις διατάξεις του αρ. 91 του ν.1892/1991 ή κατά τις διατάξεις του ν.3028/2002.
- Τους υγροτόπους διεθνούς σημασίας (Συνθήκη Ραμσάρ).

Στις περιπτώσεις ήδη θεσμοθετημένων Περιφερειακών Πλαισίων Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, ρυθμιστικών σχεδίων, γενικών πολεοδομικών σχεδίων, ή άλλων σχεδίων χρήσεως γης, το περιεχόμενο των οποίων δεν καλύπτει επαρκώς ή έρχεται σε αντίθεση με τις κατευθύνσεις του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΦΕΚ Β'2464/2008), και μέχρι την εναρμόνισή τους προς τις κατευθύνσεις αυτές, η χωροθέτηση των έργων ΑΠΕ γίνεται με άμεση και αποκλειστική εφαρμογή των κατευθύνσεων του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

Ειδική περίπτωση αποτελεί η χερσόνησος του Άθω, όπου επιτρέπεται η εγκατάσταση και λειτουργία έργων ΑΠΕ από αυτοπαραγωγούς για την κάλυψη των λειτουργικών ενεργειακών των αναγκών των Ιερών Μονών. Επιπλέον, για την Αττική ισχύει διαφορετική νομοθεσία, η οποία επιτρέπει την εγκατάσταση σταθμών ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ κατά παρέκκλιση των διατάξεων των υποκείμενων σχεδίων χωροταξικού σχεδιασμού περιλαμβανομένου του Προεδρικού Διατάγματος «Περί τροποποίησης των όρων δομήσεως των γηπέδων των κειμένων εκτός των ρυμοτομικών σχεδίων των πόλεων και εκτός των ορίων των νομίμως υφισταμένων προ του έτους 1923 οικισμών, του Νομού Αττικής» (ΦΕΚ 707/Δ/13.12.1979). Επιπροσθέτως, ειδική νομοθεσία ισχύει και για αγροτεμάχια που χαρακτηρίζονται από την οικεία Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης ως αγροτική γη υψηλής παραγωγικότητας,

απαγορεύεται η άσκηση οποιασδήποτε άλλης δραστηριότητας, εκτός από τη γεωργική εκμετάλλευση και την εγκατάσταση σταθμών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Κάθε επέμβαση στις εκτάσεις αυτές, είτε για τη μεταβολή του προορισμού τους και τη διάθεσή τους για άλλες χρήσεις είτε για την εκτέλεση έργων ή τη δημιουργία εγκαταστάσεων ή παροχή άλλων εξυπηρετήσεων μέσα σε αυτές, έστω και χωρίς μεταβολή της κατά προορισμό χρήσης τους, αποτελεί εξαιρετικό μέτρο και ενεργείται πάντοτε ύστερα από άδεια της οικείας Διεύθυνσης Αγροτικής Ανάπτυξης και μόνο για λόγους που εξυπηρετούν το γεωργικό χαρακτήρα της αγροτικής εκμετάλλευσης ή την εγκατάσταση σταθμών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η απαγόρευση αυτή δεν ισχύει εφόσον πρόκειται για την εκτέλεση στρατιωτικών έργων, που αφορούν την εθνική άμυνα της χώρας, καθώς και για την εκτέλεση μεγάλων αναπτυξιακών έργων του Δημοσίου και των Ο.Τ.Α. α' και β' βαθμίδας. Σε περιοχές που χαρακτηρίζονται κατά τα ανωτέρω ως αγροτική γη υψηλής παραγωγικότητας, απαγορεύεται η κατάτμηση των αγροτεμαχίων, είτε με διανομή μεταξύ των συνιδιοκτητών είτε με πώληση ή οποιαδήποτε άλλη πράξη με την οποία μεταβιβάζονται δικαιώματα κυριότητας, χωρίς προηγούμενη άδεια της οικείας Διεύθυνσης αγροτικής Ανάπτυξης, με ποινή την απόλυτη ακυρότητα της σχετικής δικαιοπραξίας. Η άδεια παρέχεται μόνο εφόσον με την κατάτμηση διευκολύνεται η αγροτική εκμετάλλευση ή η εγκατάσταση σταθμών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και επισυνάπτεται στη σχετική συμβολαιογραφική πράξη, στην οποία γίνεται μνεία αυτής. Η άδεια κατάτμησης απαιτείται και όταν πρόκειται για διανομή μεταξύ συνιδιοκτητών ή συγκληρονόμων που έχουν το δικαίωμα να λύσουν την κοινωνία και παρέχεται, εφόσον με τη λύση δεν επέρχεται κατάτμηση ή η επερχόμενη κατάτμηση δεν παραβιάζει την αγροτική εκμετάλλευση ή απαιτείται για την εγκατάσταση σταθμών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων και ανεμογεννητριών δεν απαιτείται η έκδοση οικοδομικής άδειας, αλλά έκδοση έγκρισης εργασιών δόμησης μικρής κλίμακας που εκδίδεται από την αρμόδια Διεύθυνση Πολεοδομίας. Ειδικά για την τοποθέτηση φωτοβολταϊκών συστημάτων και μικρών ανεμογεννητριών σε κτίρια και άλλες δομικές κατασκευές, αντί της έκδοσης έγκρισης εργασιών δόμησης μικρής κλίμακας, μπορεί, μετά από σχετική απόφαση του ΥΠΕΚΑ, να προβλέπεται απλή κοινοποίηση προς τον οριζόμενο κατά περίπτωση αρμόδιο φορέα.

2.5 Επιπτώσεις εγκατάστασης αιολικών πάρκων

Τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρούμε ότι οι κλιματικές αλλαγές αποτελούν την μεγαλύτερη περιβαλλοντική, οικονομική και κοινωνική κρίση στην ιστορία ολόκληρης της ανθρωπότητας. Επίσης, έχουν πάρει τέτοιες διαστάσεις όπου οι πρώτες επιπτώσεις έχουν κάνει την εμφάνισή τους και πλήττουν εκατομμύρια ανθρώπους σε κάθε γωνιά του πλανήτη μας, καθώς και ορισμένες επιπτώσεις που θα παρουσιαστούν σταδιακά στο μέλλον είναι δύσκολο να τις αποφύγουμε. Σήμερα, οι συγκεντρώσεις του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα είναι υψηλότερες κατά 40% σε σχέση με τα ποσοστά που είχαν τα τελευταία 650000 χρόνια.

Η Ελλάδα ανήκει σε αυτά τα κράτη που έχουν ήδη πληγεί και συνεχίζουν να πλήττονται από τις κλιματικές αλλαγές. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι: οι καύσωνες, οι ξηρασίες, οι πυρκαγιές, η καταστροφή των θαλάσσιων οικοσυστημάτων, η συχνότητα και η ένταση εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων όπως καταιγίδες, χαλαζόπτωση και πλημμύρες.

Με το πέρασμα των χρόνων όλα εξελίσσονται. Το ίδιο γίνεται και με τον άνθρακα, ο οποίος είναι το πιο ρυπογόνο καύσιμο του πλανήτη και ευθύνεται για το μεγαλύτερο ποσοστό εκπομπών αερίων που καταστρέφουν το κλίμα. Για να αλλάξει όσο το δυνατόν περισσότερο η κατάσταση αυτή, πρέπει να στραφούμε προς την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, και ειδικότερα της αιολικής ενέργειας αφού η Ελλάδα διαθέτει πάρα πολύ αιολικό δυναμικό το οποίο μένει χωρίς λόγο ανεκμετάλλευτο.

(<http://goplanet.webs.com/klimatikesallages.htm>)

Όπως είναι αναμενόμενο, η εγκατάσταση οποιασδήποτε δραστηριότητας επιφέρει ένα σύνολο επιπτώσεων, θετικών ή αρνητικών, στους ανθρώπους και στο περιβάλλον. Το ίδιο συμβαίνει και με τις εγκαταστάσεις των αιολικών πάρκων.

Οι ανεμογεννήτριες αποτελούν την νούμερο ένα απειλή όσον αφορά την εξαφάνιση των πουλιών. Ένα μεγάλο ποσοστό από τους θανάτους των πουλιών ευθύνεται αποκλειστικά στις ανθρώπινες δραστηριότητες καθώς και στις συνέπειες αυτών. Το ποσοστό αυτό «αγγίζει» το 99%. Η Βασιλική Εταιρία για την προστασία των πουλιών όμως, πιστεύει πως μέχρι σήμερα δεν έχουν παρατηρηθεί αρνητικές επιπτώσεις για τα πουλιά οι οποίες να οφείλονται κατ' αποκλειστικότητα στην αιολική ενέργεια. Άρα συμπεραίνουμε πως σε οποιαδήποτε περίπτωση οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες με την σωστή χωροθέτησή τους αλλά και με την δημιουργία έργων, όπως για παράδειγμα την εγκατάσταση των καλωδίων

υπογείως, μπορούν να μειώσουν σε σημαντικό βαθμό την πιθανότητα της σύγκρουσης των πουλιών με τις ανεμογεννήτριες.

Μια ακόμη επίπτωση, η οποία είναι καθαρά υποκειμενική και δεν μπορούμε να την χαρακτηρίσουμε ούτε θετική αλλά ούτε και αρνητική, είναι η οπτική όχληση που προκαλείται από τις ανεμογεννήτριες. Η λύση σε αυτό το πρόβλημα έρχεται να δοθεί με την εξέλιξη της τεχνολογίας σχετικά με τις ανεμογεννήτριες, γεγονός το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την καλύτερη απόδοση τους, άρα μπορούν να τοποθετηθούν η μια πιο μακριά από την άλλη και με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η κατασκευή «πυκνοκατοικημένων» αιολικών πάρκων.

Άλλη μια επίπτωση, που μπορεί να χαρακτηριστεί ως θετική, είναι το γεγονός ότι οι ανεμογεννήτριες δεν μειώνουν την αξία της περιοχής στην οποία εγκαθίστανται. Με λίγα λόγια, μια ανεμογεννήτρια κατά κύριο λόγο καταλαμβάνει 300μ² όσο είναι δηλαδή η βάση της, επομένως όλη η υπόλοιπη έκταση είναι διαθέσιμη για άλλες χρήσεις όπως καλλιέργεια, βόσκηση κλπ.

Μια επίσης θετική επίπτωση είναι, η χρήση των ανεμογεννητριών που συμβάλλει στη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου και σε συνδυασμό με την εξοικονόμηση ενέργειας βοηθά στην πιο αποτελεσματική καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών.

Μια αρνητική, αλλά όχι και τόσο, επίπτωση είναι η υποβάθμιση της ποιότητας του φυσικού περιβάλλοντος που προκύπτει από την κατασκευή ενός αιολικού πάρκου. Γεγονός το οποίο είναι αναπόφευκτο αφού η κατασκευή οποιουδήποτε έργου επιβαρύνει το φυσικό περιβάλλον.

Μια επιπλέον αρνητική επίπτωση που προκύπτει από την εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου είναι η εκπομπή ραδιομαγνητικής ακτινοβολίας που επηρεάζει τα επικοινωνιακά συστήματα. Το πρόβλημα αυτό όμως μπορεί να απαλειφθεί εάν γίνει σωστή χωροθέτηση των ανεμογεννητριών.

Πολύς κόσμος κάνει παράπονα για τον θόρυβο που προκαλείται από τις ανεμογεννήτριες. Ο θόρυβος που παράγεται χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: στον μηχανικό και στον αεροδυναμικό θόρυβο. Ο μηχανικός θόρυβος προκαλείται από τα κινούμενα ηλεκτρομηχανολογικά μέρη της ανεμογεννήτριας. Η αντιμετώπιση του γίνεται είτε στην πηγή, είτε στη διαδρομή του. Ο αεροδυναμικός θόρυβος σχετίζεται με την ταχύτητα που έχει ο αέρας που πνέει καθώς και από την αεροδυναμική σχεδίαση του πτερυγίου. Ο αεροδυναμικός θόρυβος πρέπει να αντιμετωπιστεί κατά το στάδιο του σχεδιασμού και κατασκευής της μηχανής.

Μια τελευταία υποκειμενική επίπτωση, μπορεί να θεωρηθεί το γεγονός ότι για να επιτευχθούν οι εθνικοί στόχοι σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την

αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών, θα γεμίσει ο ορίζοντας με ανεμογεννήτριες. Βέβαια, πρέπει να γνωρίζουμε ότι η απαιτούμενη έκταση για όλη την χώρα για το 2010 αντιστοιχούσε μόλις στο 1/10 της συνολικής έκτασης που καταλαμβάνει σήμερα το λιγνιτικό κέντρο της Δυτικής Μακεδονίας.

(<http://www.perivallon21.gr/ενοτητες/ενεργεια-απε/item/1061-ανάλυση-‘επιπτώσεις’-από-τα-αιολικά-πάρκα-οπτική-όχληση-και-θόρυβος>, Αιολική ενέργεια: Μύθοι & πραγματικότητα, Greenpeace)

Κεφάλαιο 3^ο: Δημιουργίας βάσης δεδομένων

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στη νομοθεσία που λάβαμε υπόψη μας για να συντάξουμε την ανάλυση απαιτήσεων της βάσης και έπειτα, να σχεδιάσουμε την βάση δεδομένων μας. Στη συνέχεια, θα παρουσιάσουμε το διάγραμμα ροής (E-R) ή αλλιώς, τον εννοιολογικό σχεδιασμό που προκύπτει από την ανάλυση απαιτήσεων της βάσης, καθώς επίσης, γίνεται και σχολιασμός του διαγράμματος αυτού, αναλύοντας κάθε πίνακα και συσχέτιση χωριστά. Επόμενο βήμα είναι ο λογικός σχεδιασμός, ο οποίος αφορά την δημιουργία των πινάκων όπως και, την δήλωση των μεταβλητών κάθε ενός πεδίου του κάθε πίνακα ξεχωριστά. Αφού ολοκληρωθεί και αυτό το βήμα, συνεχίζουμε στον σχεδιασμό της βάσης δεδομένων με την χρήση του λογισμικού PostgreSQL, όπου θα υλοποιήσουμε την βάση μας, θα δηλώσουμε τα πρωτεύοντα κλειδιά όπως και τα ξένα κλειδιά. Μόλις ολοκληρωθεί και το βήμα αυτό, ξεκινά η εισαγωγή των δεδομένων μας. Όλα τα δεδομένα που θα εισάγουμε στη βάση δεδομένων μας αφορούν αποκλειστικά και μόνο τον νομό Καβάλας. Η εισαγωγή ορισμένων δεδομένων έγινε μέσω αρχείων shapefiles που μας δόθηκαν από το εργαστήριο Χαρτογραφίας του τμήματος Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου χρησιμοποιώντας το λογισμικό Quantum GIS, ενώ για όσα δεν μπορούσαμε να βρούμε δεδομένα, χρησιμοποιήσαμε πλασματικά δεδομένα που όμως έχουν σχέση με τα πραγματικά. Εφόσον πραγματοποιήθηκε και το στάδιο της εισαγωγής δεδομένων, ακολουθεί η σύνταξη χωρικών κυρίως ερωτημάτων για τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας ή όχι της βάσης δεδομένων που σχεδιάσαμε.

3.1 Ανάλυση απαιτήσεων βάσης δεδομένων

Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.) για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), το οποίο θεσπίστηκε λαμβάνοντας υπόψη την Κοινοτική Οδηγία 2001/77/ΕΚ και τους νόμους 3299/2004 και 3468/2006, αποτελεί το νομικό πλαίσιο στο οποίο στηρίζεται η χωροθέτηση των ΑΠΕ στην Ελλάδα, ενώ παρέχει ένα σαφέστερο πλαίσιο στις αδειοδοτούσες αρχές και τις ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις, ώστε να προσανατολιστούν σε καταρχήν κατάλληλες από χωροταξικής απόψεως περιοχές εγκατάστασης και να περιοριστούν έτσι οι αβεβαιότητες και οι συγκρούσεις χρήσεων γης που συχνά υπάρχουν στο πεδίο.

Πιο συγκεκριμένα, το Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α. καθορίζει για τα αιολικά πάρκα συγκεκριμένους κανόνες χωροθέτησης έχοντας ως στόχο αφενός τη δημιουργία βιώσιμων εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας και αφετέρου την αρμονική ένταξή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και τοπίο.

Σε αυτό το πλαίσιο, με βάση το εν δυνάμει εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό και τα ιδιαίτερα περιβαλλοντικά και χωροταξικά χαρακτηριστικά, ο Ελλαδικός χώρος διαιρείται στις ακόλουθες γεωγραφικές ενότητες:

1. Ηπειρωτική χώρα, συμπεριλαμβανομένης και της νήσου Εύβοιας.
2. Αττική (αποτελεί ειδικότερη κατηγορία της ηπειρωτικής χώρας λόγω του μητροπολιτικού της χαρακτήρα)
3. Κατοικημένα νησιά Ιονίου και Αιγαίου Πελάγους, συμπεριλαμβανομένης και της Κρήτης.
4. Υπεράκτιος θαλάσσιος χώρος και ακατοίκητες νησίδες.

Στη συνέχεια περιγράφονται οι κατευθύνσεις που δίνει το Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α. για την ηπειρωτική χώρα.

Η ηπειρωτική χώρα, διακρίνεται περαιτέρω σε Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ) και σε Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας (ΠΑΚ) ως εξής:

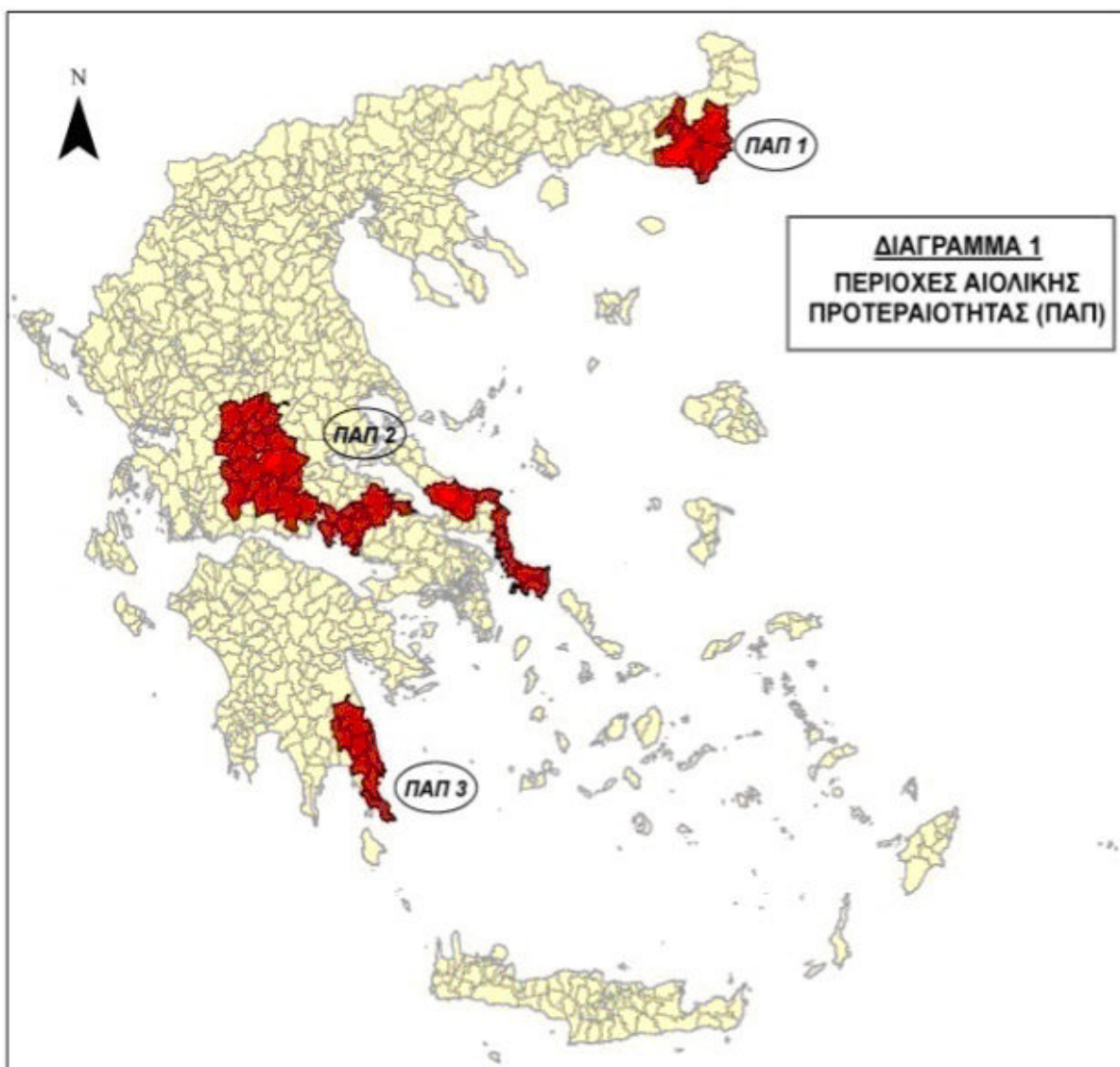
A) Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ): Είναι οι περιοχές της ηπειρωτικής χώρας, οι οποίες διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών (ύπαρξη εκμεταλλεύσιμου αιολικού δυναμικού, αυξημένη ζήτηση εγκατάστασης Α/Γ κλπ), ενώ ταυτόχρονα προσφέρονται από απόψεως επίτευξης των χωροταξικών στόχων (ελεγχόμενη συγκέντρωση των αιολικών εγκαταστάσεων) διότι συγκεντρώνουν τη μεγαλύτερη ζήτηση (αιτήσεις παραγωγής, εγκατάστασης, λειτουργίας).

B) Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας (ΠΑΚ): Είναι ομάδες ή επιμέρους περιοχές πρωτοβάθμιων Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Ο.Τ.Α.) της ηπειρωτικής χώρας καθώς και μεμονωμένες θέσεις, οι οποίες δεν εμπίπτουν σε ΠΑΠ αλλά διαθέτουν ικανοποιητικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό, και προσφέρονται για το λόγο αυτό για την χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων. Στις ΠΑΚ, συμπεριλαμβάνονται και οι κατάλληλες για χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων ζώνες, που θα προσδιοριστούν, με βάση τα κριτήρια του παρόντος Ειδικού Πλαισίου, από τα Περιφερειακά Πλαίσια, Ρυθμιστικά Σχέδια, Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια, Σχέδια Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτών Πόλεων, Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου ή άλλα σχέδια χρήσεων γης.

Σε όλες τις ανωτέρω κατηγορίες περιοχών, καθορίζονται περιοχές αποκλεισμού και ζώνες ασυμβατότητας, εντός των οποίων αποκλείεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων. Επίσης, καθορίζονται οι ελάχιστες αποστάσεις των αιολικών εγκαταστάσεων από γειτνιάζουσες χρήσεις γης, δραστηριότητες και δίκτυα τεχνικής υποδομής.

Οι περιοχές αποκλεισμού και ζώνες ασυμβατότητας αιολικών εγκαταστάσεων συνοψίζονται σε πέντε βασικές κατηγορίες:

- Περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος
- Περιοχές και στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς
- Περιοχές οικιστικής δραστηριότητας
- Δίκτυα τεχνικής υποδομής και ειδικές χρήσεις
- Ζώνες ή εγκαταστάσεις παραγωγικών δραστηριοτήτων



Εικόνα 2: Περιοχές αιολικής προτεραιότητας (ΠΑΠ).

Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη, παρατηρούμε ότι ο νομός Καβάλας που εξετάζουμε στην προκείμενη διπλωματική εργασία, δεν ανήκει σε καμία από τις περιοχές αιολικής προτεραιότητας της χώρας μας.

Στους πίνακες παρακάτω, καταγράφονται οι ελάχιστες αποστάσεις των αιολικών εγκαταστάσεων από τις ομαδοποιημένες περιοχές αποκλεισμού/ζώνες ασυμβατότητας.

Α. Αποστάσεις από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος	
Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση
Περιοχές απολύτου προστασίας της Φύσης του άρθρου 19 παρ. 1, 2 του Ν. 1650/86 (Α' 160)	Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΕΠΜ ή το σχετικό π.δ. (του άρθρου 21 του Ν. 1650/86) ή την σχετική ΚΥΑ (Ν. 3044/02)
<ul style="list-style-type: none"> - Πυρήνες των Εθνικών Δρυμών, κηρυγμένα μνημεία της φύσης, αισθητικά δάση που δεν περιλαμβάνονται στο προηγούμενο εδάφιο - Οι οικοτόποι προτεραιότητας περιοχών της Επικράτειας που έχουν ενταχθεί στον κατάλογο των τόπων κοινοτικής σημασίας του δικτύου NATURA 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
Αξιόλογες ακτές και παραλίες (π.χ. αμμώδεις)	1000 μ.
Περιοχές ΖΕΠ ορνιθοπανίδας (SPA)	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ, μετά από ειδική ορθολογική μελέτη

Β. Αποστάσεις από περιοχές και στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς	
Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση ¹εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση
Εγγεγραμμένα στον Κατάλογο Παγκόσμιας Κληρονομιάς και τα άλλα μείζονος σημασίας μνημεία, αρχαιολογικούς χώρους και ιστορικούς τόπους, της παρ. 5, εδάφιο ββ' του άρθρου 50 του Ν 3028/02	3000 μ.
Ζώνη απολύτου προστασίας (Ζώνη Α) λοιπών αρχαιολογικών χώρων	$A = 7 * d$, όπου (d) η διάμετρος της φτερωτής της ανεμογεννήτριας, τουλάχιστον 500μ.
Κηρυγμένα πολιτιστικά μνημεία και ιστορικοί τόποι	$A = 7 * d$, όπου (d) η διάμετρος της φτερωτής της ανεμογεννήτριας, τουλάχιστον 500μ.

Γ. Αποστάσεις από οικιστικές δραστηριότητες	
Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση ¹εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση
Πόλεις και οικισμοί με πληθυσμό >2000 κατοίκων ή οικισμοί με πληθυσμό <2000 κατοίκων που χαρακτηρίζονται ως δυναμικοί, ή και τουριστικοί ή και αξιόλογοι	1000 μ. από το όριο ² του οικισμού ή του σχεδίου πόλης κατά περίπτωση
Παραδοσιακοί οικισμοί	1500 μ. από το όριο ² του οικισμού
Λοιποί οικισμοί	500 μ. από το όριο ² του οικισμού
Οργανωμένη δόμηση Α' ή Β' κατοικίας (Π.Ε.Ρ.ΠΟ., Συνεταιρισμοί κλπ) ή και διαμορφωμένες περιοχές Β' κατοικίας, όπως αναγνωρίζονται στο πλαίσιο της Μ.Π.Ε. κάθε μεμονωμένης εγκατάστασης αιολικού πάρκου	1000 μ. από τα όρια του σχεδίου ή της διαμορφωμένης περιοχής αντίστοιχα
Ιερές Μονές	500 μ. από τα όρια της Μονής
Μεμονωμένη κατοικία (νομίμως υφιστάμενη)	Εξασφάλιση ελάχιστου επιπέδου θορύβου μικρότερου των 45 db

Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να εξασφαλίζεται το ελάχιστο επίπεδο θορύβου στα όρια των ανωτέρω οικιστικών δραστηριοτήτων μικρότερο των 45 db.

1 Η αναφερόμενη απόσταση δεν λαμβάνεται υπόψη στη περίπτωση που η άτρακτος μιας Α/Γ δεν είναι ορατή από την ασύμβατη χρήση.

2 Στις περιπτώσεις που δεν έχει οριοθετηθεί ο οικισμός, η απόσταση υπολογίζεται από το κέντρο του οικισμού προσαυξημένη κατά 500 μέτρα και, σε κάθε περίπτωση, σε απόσταση μεγαλύτερη των 500 μ. από την τελευταία κατοικία του οικισμού.

Δ. 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 $1,5 * d$ από τα όρια της ζώνης απαλλοτρίωσης της οδού ή του σιδηροδρομικού δικτύου αντίστοιχα
Γραμμές υψηλής τάσεως	Απόσταση ασφαλείας $1,5 * d$ από τα όρια διέλευσης των γραμμών Υ.Τ.
Υποδομές τηλεπικοινωνιών (κεραίες), RADAR	Κατά περίπτωση μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα
Εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες της αεροπλοΐας	Κατά περίπτωση μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα

Ε. 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 $1,5 * d$
Ιχθυοκαλλιέργειες	Απόσταση ασφαλείας $1,5 * d$
Μονάδες εσταλισμένης κτηνοτροφίας	Απόσταση ασφαλείας $1,5 * d$
Λατομικές ζώνες και δραστηριότητες	Όπως ορίζεται στην κείμενη νομοθεσία
Λειτουργούσες επιφανειακά μεταλλευτικές – εξορυκτικές ζώνες και δραστηριότητες	500 μ.

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 για κάθε μεμονωμένη εγκατάσταση)	1000 μ. από τα όρια της ζώνης/περιοχής ³
Τουριστικά καταλύματα μεσαίου και μεγάλου μεγέθους, ειδικές τουριστικές υποδομές, τουριστικοί λιμένες	1000 μ. από τα όρια της μονάδας ³
Λοιπά τουριστικά καταλύματα και εγκαταστάσεις	500 μ. ³

³ Η αναφερόμενη απόσταση δεν λαμβάνεται υπόψη στη περίπτωση που η άτρακτος μιας Α/Γ δεν είναι ορατή από την ασύμβατη χρήση.

Εκτός των παραπάνω, σε όλες τις περιοχές ΠΑΠ και ΠΑΚ καθορίζονται συγκεκριμένες αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και της απόδοσης των αιολικών εγκαταστάσεων. Οι αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των αιολικών εγκαταστάσεων καταγράφονται στον επόμενο πίνακα.

Αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των αιολικών εγκαταστάσεων	
1. Μέγιστη απόσταση από υφιστάμενη οδό χερσαίας προσπέλασης οποιασδήποτε κατηγορίας	<ul style="list-style-type: none"> - Για εγκατεστημένη ισχύ/μονάδα κάτω των 10 MWe: Σε ΠΑΠ και Αττική: 20 χλμ. μήκους όδευσης - Σε άλλες περιοχές (ΠΑΚ): 15 χλμ. ανεξάρτητα από την εγκατεστημένη ισχύ/μονάδα - Σε νησιά: 10 χλμ. ανεξάρτητα από την εγκατεστημένη ισχύ/μονάδα

2. Μέγιστη απόσταση από το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας Υψηλής Τάσης (Υ.Τ.)	Όπως ορίζει ο ΔΕΣΜΗΕ στους όρους σύνδεσης της εγκατάστασης (υψηλή τάση) και η ΔΕΗ (μέση και χαμηλή τάση)
3. Ελάχιστη απόσταση (A) από σημαντικά σταθερά στοιχεία άμεσης παρεμβολής (φυσικά ή ανθρωπογενή) που εμποδίζουν την εκμετάλλευση του ανέμου	7 φορές το ύψος του σταθερού στοιχείου άμεσης παρεμβολής ($A = 7 * Y$)
4. Ελάχιστη απόσταση (A) μεταξύ των ανεμογεννητριών	<ul style="list-style-type: none"> - Με ανάπτυγμα κάθετα στην κατεύθυνση του κυρίαρχου ανέμου: 3 φορές τη διάμετρο (d) της φτερωτής της ανεμογεννήτριας ($A = 3 * d$) - Με ανάπτυγμα παράλληλο στην κατεύθυνση του κυρίαρχου ανέμου: 7 φορές τη διάμετρο (d) της φτερωτής της ανεμογεννήτριας ($A = 7 * d$)

Έπειτα, θα αποδώσουμε τον ορισμό του αιολικού δυναμικού και θα αναφερθούμε σε ορισμένα χαρακτηριστικά του όρου.

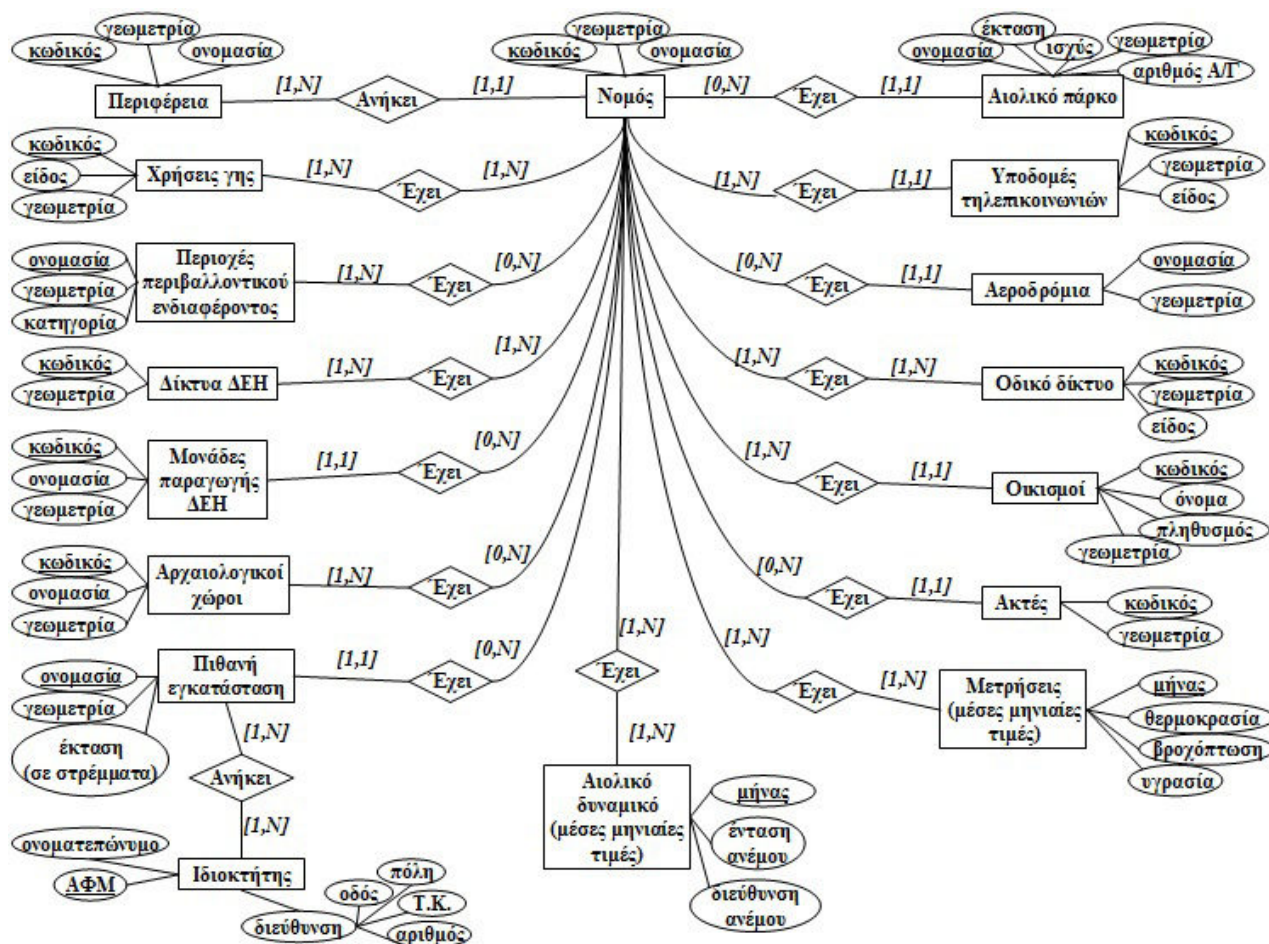
Ως αιολικό δυναμικό ορίζεται η ποσότητα ενέργειας ανά μονάδα χρόνου που μπορεί να δεσμευτεί ανά μονάδα επιφάνειας που προσβάλλεται από τον άνεμο. Ο προσδιορισμός του αιολικού δυναμικού μιας θέσης γίνεται σε ετήσια βάση με βάση την κατανομή της ταχύτητας (εντάσεως) του ανέμου, η οποία καθορίζεται πλήρως όταν είναι δεδομένες οι (κατ' ελάχιστων) ωριαίες τιμές της έντασης του ανέμου καθώς και η συχνότητα εμφάνισής τους στη διάρκεια του έτους.

Δεδομένης της απρόβλεπτης συμπεριφοράς του ανέμου και της σύνθετης εικόνας της τοπογραφίας στην Ελλάδα, είναι σαφές ότι το αιολικό δυναμικό σε ένα σημείο είναι απολύτως αντιπροσωπευτικό μόνο και μόνο του σημείου αυτού, ενώ στην ευρύτερη περιοχή τόσο η θεωρία όσο και οι μετρήσεις δείχνουν ότι μπορούν να υπάρχουν σημαντικές ποσοστιαίες διαφορές στην ταχύτητα και κατά συνέπεια και στην παραγόμενη ενέργεια από θέση σε θέση. Πρακτικά η καταγραφή του αιολικού δυναμικού μιας θέσης γίνεται μέσω της μέτρησης και καταγραφής της ταχύτητας και διεύθυνσης του ανέμου κατά τη διάρκεια ενός τουλάχιστον έτους με τη χρήση μετεωρολογικού ιστού και ζεύγους κυπελλοφόρου

ανεμομέτρου και ανεμοδείκτη καθώς και ενός καταγραφικού οργάνου των δεδομένων. Η εκτίμηση του αιολικού δυναμικού μιας ευρύτερης περιοχής γίνεται με τη χρήση μοντέλων προσομοίωσης. Η ακριβής γνώση της ποιότητας του αιολικού δυναμικού της περιοχής αποτελεί ιδιαίτερα σοβαρό πρόβλημα, που συχνά σχετίζεται με την επιτυχία ή την αποτυχία μιας αιολικής επένδυσης. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιούνται εκτεταμένες χρονικά μετρήσεις της έντασης και της διεύθυνσης του ανέμου στην περιοχή. Παράλληλα γίνεται χρήση αναλυτικών εξισώσεων με στόχο την πρόβλεψη του αιολικού δυναμικού της περιοχής με βάση ορισμένα στοιχεία μετρήσεων. Έμφαση επίσης δίνεται, στη διαχρονική συμπεριφορά του αιολικού δυναμικού της περιοχής σε μια προσπάθεια να διερευνηθεί η ικανότητα ασφαλούς πρόβλεψης της μακροχρόνιας συμπεριφοράς του ανέμου, από καταγεγραμμένα στοιχεία ορισμένων ετών.

3.2 Εννοιολογικός σχεδιασμός (διάγραμμα E-R)

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιάσουμε το διάγραμμα E-R που κατασκευάσαμε σύμφωνα με την παραπάνω ανάλυση απαιτήσεων όσον αφορά τον σχεδιασμό της βάσης δεδομένων που θα κατασκευάσουμε. Για την υλοποίηση του διαγράμματος, το οποίο σχεδιάσαμε έχοντας λάβει υπόψη όσα αναφέρθηκαν παραπάνω και παρατίθεται στη συνέχεια υπό την μορφή εικόνας, χρησιμοποιήσαμε το πρόγραμμα PowerPoint της Microsoft. Μετά την εμφάνιση του διαγράμματος ακολουθεί ο σχολιασμός του.



Εικόνα 3: Διάγραμμα ροής για τον σχεδιασμό μιας βάσης δεδομένων για την υποστήριξη της χωροθέτησης εγκαταστάσεων αιολικών πάρκων.

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, η συγκεκριμένη βάση δεδομένων έχει ως στόχο της την εμφάνιση όλων των πιθανών εγκαταστάσεων αιολικών πάρκων στους διάφορους νομούς της χώρας μας, οι οποίοι με την σειρά τους ανήκουν σε διαφορετικές περιφέρειες. Κάθε μια από τις συνολικά 13 περιφέρειες της χώρας μας, διαθέτει ορισμένους νομούς. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά στοιχεία των νομών που χρειαζόμαστε για την εργασία αυτή, είναι το όνομα τους, η γεωμετρία τους (δηλαδή, οι συντεταγμένες που μας δείχνουν που ακριβώς βρίσκονται) και ο κωδικός που είναι μοναδικός για κάθε νομό. Τα ίδια ακριβώς χαρακτηριστικά στοιχεία προσδιορίζουν και καθεμιά από τις περιφέρειες.

Είναι ήδη γνωστό ότι σε κάθε νομό συναντάμε μια ποικιλία από φυσικά χαρακτηριστικά όπως είναι οι χρήσεις γης και οι περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος, αλλά και ανθρωπογενή όπως είναι τα δίκτυα της ΔΕΗ, οι αρχαιολογικοί χώροι και το οδικό δίκτυο. Επιπλέον, ορισμένοι από αυτούς βρίσκονται σε πιο πλεονεκτική θέση με αποτέλεσμα να διαθέτουν τουλάχιστον μια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (εργοστάσιο της ΔΕΗ),

ένα αεροδρόμιο, ένα δίκτυο υποδομών τηλεπικοινωνιών, ένα σύνολο ακτών-παραλιών καθώς και ήδη υπάρχουσες εγκαταστάσεις αιολικών πάρκων. Όλοι γνωρίζουμε πως κάθε ένας νομός αποτελείται από πολλούς οικισμούς, όμως κάθε ένας ξεχωριστά από τους οικισμούς όλης της χώρας ανήκει αποκλειστικά και μόνο σε ένα νομό. Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των χρήσεων γης είναι ο κωδικός που είναι μοναδικός για κάθε μια χρήση γης, το είδος κάθε χρήσης (λόγου χάρη οικισμοί, ελεύθεροι χώροι - αστικό πράσινο κλπ) και η γεωμετρία κάθε χρήσης, δηλαδή οι συντεταγμένες του αντίστοιχου πολυγώνου. Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των περιοχών περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος είναι η ονομασία που αποτελεί μοναδικό στοιχείο για κάθε περιοχή, η κατηγορία που μας δηλώνει αν είναι περιοχή Natura, Ramsar SPA ή Εθνικοί Δρυμοί, και τέλος, η γεωμετρία της κάθε περιοχής χωριστά. Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των δικτύων της ΔΕΗ είναι τα εξής: ο κωδικός που είναι μοναδικός για κάθε δίκτυο και η γεωμετρία που μας δείχνει τα σημεία από τα οποία διέρχεται το δίκτυο. Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των αρχαιολογικών χώρων είναι η ονομασία κάθε σημείου, η γεωμετρία του και ο κωδικός που είναι μοναδικό στοιχείο για κάθε ένα πολύγωνο ξεχωριστά. Χαρακτηριστικά στοιχεία του οδικού δικτύου είναι ο κωδικός που είναι μοναδικός για κάθε στοιχείο, η γεωμετρία και το είδος του οδικού δικτύου που υπάρχει στην περιοχή. Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των μονάδων παραγωγής της ΔΕΗ είναι τα εξής: ο κωδικός που είναι μοναδικός για κάθε μια μονάδα ξεχωριστά, η ονομασία που έχει κάθε μονάδα παραγωγής, και τέλος, η γεωμετρία η οποία μας δείχνει που όντως βρίσκεται κάθε μια μονάδα. Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των αεροδρομίων είναι η ονομασία του καθενός που είναι μοναδική για κάθε αεροδρόμιο και η γεωμετρία κάθε αεροδρομίου ξεχωριστά. Οι υποδομές τηλεπικοινωνιών έχουν ως χαρακτηριστικά στοιχεία τον κωδικό που είναι μοναδικός για κάθε μια υποδομή, το είδος που μας καθορίζει αν αναφερόμαστε σε αναμεταδότες της ΕΡΤ, του ΟΤΕ είτε σε ραντάρ και τέλος, η γεωμετρία κάθε μιας από αυτές. Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των ακτών-παραλιών είναι τα εξής: ο κωδικός που είναι μοναδικός για κάθε μια ακτή ξεχωριστά και η γεωμετρία η οποία μας δείχνει που όντως βρίσκεται. Τα χαρακτηριστικά στοιχεία για τις ήδη υπάρχουσες εγκαταστάσεις αιολικών πάρκων είναι η ονομασία η οποία αποτελεί μοναδικό στοιχείο για κάθε αιολικό πάρκο, η γεωμετρία που μας δείχνει σε ποια περιοχή βρίσκεται, ο αριθμός των ανεμογεννητριών κάθε πάρκου, η έκταση που καταλαμβάνει και τέλος, η ισχύς που παράγεται. Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των οικισμών είναι τα ακόλουθα: το όνομα του κάθε οικισμού, ο πληθυσμός που έχει, η γεωμετρία (που βρίσκεται δηλαδή) και τέλος, ο κωδικός που είναι μοναδικός για κάθε οικισμό.

Σύμφωνα με μελέτες που έχουν γίνει, σε αρκετές περιοχές της χώρας μας υπάρχει μεγάλο αιολικό δυναμικό το οποίο θα μπορούσε να μην μείνει ανεκμετάλλευτο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την επιθυμία διαφόρων ιδιοκτητών, είτε αυτοί είναι ιδιωτικές είτε δημόσιες εταιρίες, για την δημιουργία πιθανών εγκαταστάσεων αιολικών πάρκων σε διάφορους νομούς της χώρας μας, ανεξάρτητα από το γεγονός ότι στους νομούς αυτούς μπορεί να υπάρχουν ή όχι άλλες εγκαταστάσεις αιολικών πάρκων. Τα χαρακτηριστικά στοιχεία που πρέπει να γνωρίζουμε για τον ιδιοκτήτη είναι ο αριθμός φορολογικού μητρώου (ΑΦΜ) ο οποίος είναι μοναδικός για κάθε άτομο, το ονοματεπώνυμο του και την διεύθυνση του που αποτελείται από την οδό, τον αριθμό, την πόλη και τον ταχυδρομικό κώδικα. Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των πιθανών εγκαταστάσεων είναι η ονομασία η οποία αποτελεί μοναδικό στοιχείο για κάθε αιολικό πάρκο, η έκταση που θα καταλαμβάνει και τέλος, η γεωμετρία δηλαδή το σημείο στο οποίο θα βρίσκεται.

Προτού μάθουμε αν στο αγροτεμάχιο μας μπορούμε να χωροθετήσουμε ή όχι εγκαταστάσεις αιολικού πάρκου, οφείλουμε να εξετάσουμε τα ανεμολογικά (αιολικό δυναμικό) και κλιματολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης μας. Αυτό μπορούμε να το επιτύχουμε με μετρήσεις που γίνονται για όλο το νομό για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι μετρήσεις αυτές γίνονται κατά τη διάρκεια όλου του έτους, άρα ο μήνας αποτελεί μοναδικό χαρακτηριστικό στοιχείο για κάθε μέτρηση. Από τις μετρήσεις που γίνονται συνολικά, καταλήγουν σε κάποιες μέσες μηνιαίες τιμές. Επομένως, επιμέρους χαρακτηριστικά στοιχεία των κλιματολογικών μετρήσεων είναι η βροχόπτωση, η υγρασία και τέλος, η θερμοκρασία. Ενώ, τα επιμέρους χαρακτηριστικά στοιχεία για τις ανεμολογικές μετρήσεις είναι η ένταση του ανέμου και η διεύθυνση του ανέμου.

3.3 Λογικός σχεδιασμός

Σε αυτή την υποενότητα παρουσιάζονται όλοι οι πίνακες που προέκυψαν από το παραπάνω διάγραμμα ροής καθώς επίσης, και ο χαρακτηρισμός των μεταβλητών τους. Επιπροσθέτως, παρουσιάζονται τα πρωτεύοντα κλειδιά [Primary Key] κάθε ενός πίνακα ξεχωριστά καθώς και, τα ξένα [Foreign Key] κλειδιά τους. Ακόμη, σημειώνονται ποια πεδία θα λαμβάνουν τιμές και ποια δεν είναι υποχρεωτικό να τις λαμβάνουν.

- Νομός: (Κωδικός: Integer: NOT NULL, Ονομασία: Varchar(50), Γεωμετρία: MultiPolygon, Κωδικός_Περιφέρειας: Integer: NOT NULL)

- Περιφέρεια: (Κωδικός: Integer: NOT NULL, Όνομα: Varchar(50), Γεωμετρία: MultiPolygon)
- Χρήσεις_γης: (Κωδικός: Integer: NOT NULL, Είδος: Varchar(250), Γεωμετρία: MultiPolygon)
- Περιοχές_περιβαλλοντικού_ενδιαφέροντος: (Ονομασία: Varchar(50): NOT NULL, Κατηγορία: Varchar(50), Γεωμετρία: Polygon)
- Δίκτυα_ΔΕΗ: (Κωδικός: Integer: NOT NULL, Γεωμετρία: LineString)
- Μονάδες_παραγωγής_ΔΕΗ: (Κωδικός: Integer: NOT NULL, Ονομασία: Varchar(50), Γεωμετρία: Point, Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL)
- Αρχαιολογικοί_χώροι: (Κωδικός: Integer: NOT NULL, Ονομασία: Varchar(50), Γεωμετρία: Polygon)
- Πιθανή_εγκατάσταση: (Ονομασία: Varchar(50): NOT NULL, Έκταση: Long integer, Γεωμετρία: Polygon, Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL)
- Ιδιοκτήτης: (ΑΦΜ: Integer: NOT NULL, Ονοματεπώνυμο: Varchar(100), Οδός: Varchar(50), Αριθμός: Integer, Πόλη: Varchar(50), Ταχυδρομικός_κώδικας: Integer)
- Αιολικό_δυναμικό: (Μήνας: Varchar(50): NOT NULL, Ένταση_ανέμου: Double, Διεύθυνση_ανέμου: Varchar (50))
- Μετρήσεις: (Μήνας: Varchar(50): NOT NULL, Θερμοκρασία: Double, Υγρασία: Double, Βροχόπτωση: Double)
- Ακτές: (Κωδικός: Integer: NOT NULL, Γεωμετρία: LineString, Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL)

- Οικισμοί: (Κωδικός: Integer: NOT NULL, Όνομα: Varchar(50), Πληθυσμός: Long integer, Γεωμετρία: Polygon, Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL)
- Οδικό_δίκτυο: (Κωδικός: Integer: NOT NULL, Είδος: Integer, Γεωμετρία: LineString)
- Αεροδρόμια: (Ονομασία: Varchar(50): NOT NULL, Γεωμετρία: Polygon, Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL)
- Υποδομές_τηλεπικοινωνιών: (Κωδικός: Integer: NOT NULL, Είδος: Varchar(50), Γεωμετρία: Point, Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL)
- Αιολικό_πάρκο: (Ονομασία: Varchar(50): NOT NULL, Ισχύς: Integer, Έκταση: Long integer, Αριθμός_ανεμογεννητριών: Integer, Γεωμετρία: Polygon, Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL)
- Νομός_Χρήσεις_γης: (Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL, Κωδικός_Χρήσεις_γης: Integer: NOT NULL)
- Νομός_Περιοχές_περιβαλλοντικού_ενδιαφέροντος: (Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL, Ονομασία_Περιοχές_περιβαλλοντικού_ενδιαφέροντος: Varchar(50): NOT NULL)
- Νομός_Δίκτυα_ΔΕΗ: (Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL, Κωδικός_Δίκτυα_ΔΕΗ: Integer: NOT NULL)
- Νομός_Αρχαιολογικοί_χώροι: (Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL, Κωδικός_Αρχαιολογικοί_χώροι: Integer: NOT NULL)
- Νομός_Αιολικό_δυναμικό: (Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL, Κωδικός_Αιολικό_δυναμικό: Integer: NOT NULL)
- Ιδιοκτήτης_Πιθανή_εγκατάσταση: (ΑΦΜ_Ιδιοκτήτη: Integer: NOT NULL, Ονομασία_Πιθανή_εγκατάσταση: Varchar(50): NOT NULL)

- Νομός_Μετρήσεις: (Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL, Μήνας_Μετρήσεις: Varchar(50): NOT NULL)
- Νομός_Οδικό_δίκτυο: (Κωδικός_Νομού: Integer: NOT NULL, Κωδικός_Οδικού_δικτύου: Integer: NOT NULL)

Πίνακας 1. Πίνακας που μας εμφανίζει τα ξένα κλειδιά που προέκυψαν από τον εννοιολογικό σχεδιασμό της βάσης δεδομένων που θα κατασκευάσουμε και παρουσιάζει ποια είναι τα ξένα κλειδιά, σε ποιους πίνακες απευθύνονται, από ποιους πίνακες προήλθαν και τέλος, ποιο είναι το πεδίο εκείνο στο οποίο αναφερόμαστε σχετικά με τον πρωταρχικό πίνακα.

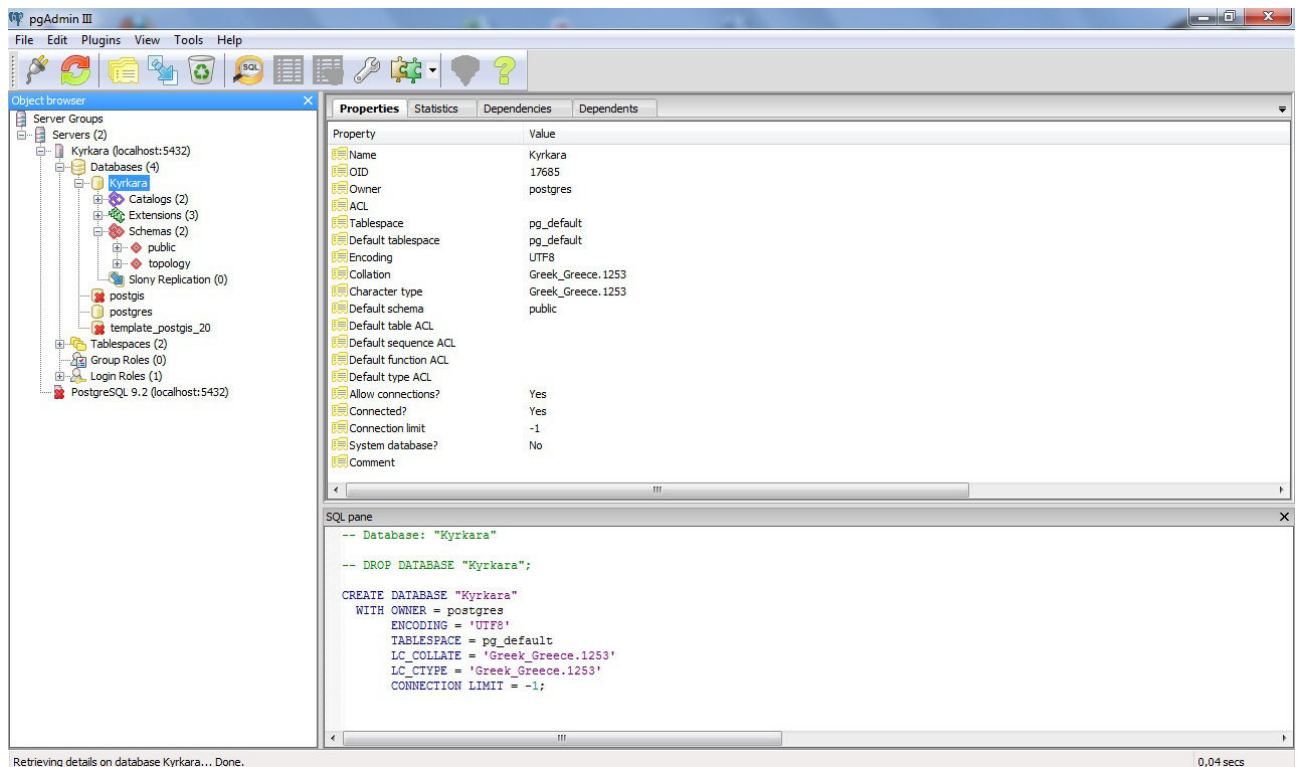
Πίνακας	Ξένο κλειδί	Πίνακας που αναφέρεται	Πεδίο που αναφέρεται
Νομός	Κωδικός_Περιφέρειας	Περιφέρεια	Κωδικός
Μονάδες παραγωγής ΔΕΗ	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Πιθανή εγκατάσταση	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Μετεωρολογικός σταθμός	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Ακτές	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Οικισμοί	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Αεροδρόμια	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Υποδομές τηλεπικοινωνιών	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Αιολικό πάρκο	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Νομός_Χρήσεις_γης	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Νομός_Χρήσεις_γης	Κωδικός_Χρήσεις_γης	Χρήσεις_γης	Κωδικός
Νομός_Περιοχές_περιβαλλοντικού_ενδιαφέροντος	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Νομός_Περιοχές_περιβαλλοντικού_ενδιαφέροντος	Ονομασία_Περιοχές_περιβαλλοντικού_ενδιαφέροντος	Περιοχές_περιβαλλοντικού_ενδιαφέροντος	Ονομασία
Νομός_Δίκτυα_ΔΕΗ	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Νομός_Δίκτυα_ΔΕΗ	Κωδικός_Δίκτυα_ΔΕΗ	Δίκτυα_ΔΕΗ	Κωδικός

Νομός_Αρχαιολογικοί_χώροι	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Νομός_Αρχαιολογικοί_χώροι	Κωδικός_Αρχαιολογικοί_χώροι	Αρχαιολογικοί_χώροι	Κωδικός
Ιδιοκτήτης_Πιθανή_εγκατάσταση	ΑΦΜ_Ιδιοκτήτη	Ιδιοκτήτης	ΑΦΜ
Ιδιοκτήτης_Πιθανή_εγκατάσταση	Ονομασία_Πιθανή_εγκατάσταση	Πιθανή_εγκατάσταση	Ονομασία
Νομός_Αιολικό_δυναμικό	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Νομός_Αιολικό_δυναμικό	Κωδικός_Αιολικό_δυναμικό	Αιολικό_δυναμικό	Κωδικός
Νομός_Μετρήσεις	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Νομός_Μετρήσεις	Κωδικός_Μετρήσεις	Μετρήσεις	Κωδικός
Νομός_Οδικό_δίκτυο	Κωδικός_Νομού	Νομός	Κωδικός
Νομός_Οδικό_δίκτυο	Κωδικός_Οδικό_δίκτυο	Οδικό_δίκτυο	Κωδικός

3.4 Φυσικός σχεδιασμός

Όπως αναφέραμε και πιο πάνω, ο σχεδιασμός της βάσης πραγματοποιήθηκε με την χρήση του ελεύθερου (στο διαδίκτυο) λογισμικού της PostgreSQL. Η βάση δεδομένων συνδέθηκε με χωρικά δεδομένα με το Quantum GIS και ως αποτέλεσμα προέκυψε η ευκολία που αποκτά ο χρήστης ώστε με ένα κλικ πάνω σε κάποιο σημείο ή πολύγωνο να βρει όλες αυτές τις πληροφορίες που μπορεί να τον ενδιαφέρουν.

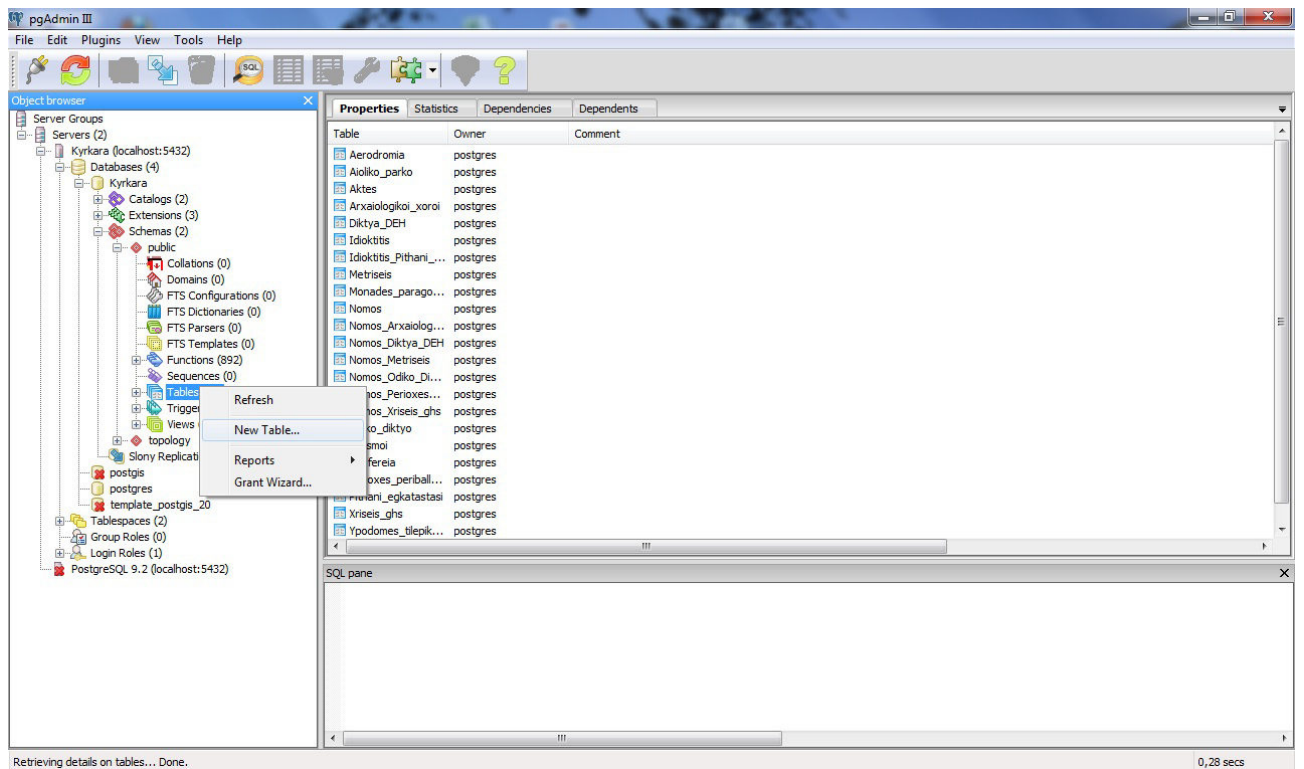
Παρακάτω παρουσιάζονται με διαδοχικά βήματα τα print-screen που κάναμε κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της βάσης δεδομένων:



Εικόνα 4: Αρχικό περιβάλλον εργασίας στην PostgreSQL.

Για να δημιουργήσουμε τους πίνακες που χρειαζόμαστε για την βάση δεδομένων που έχουμε ως στόχο να δημιουργήσουμε στην παρούσα διπλωματική εργασία, ακολουθήσαμε τα εξής βήματα:

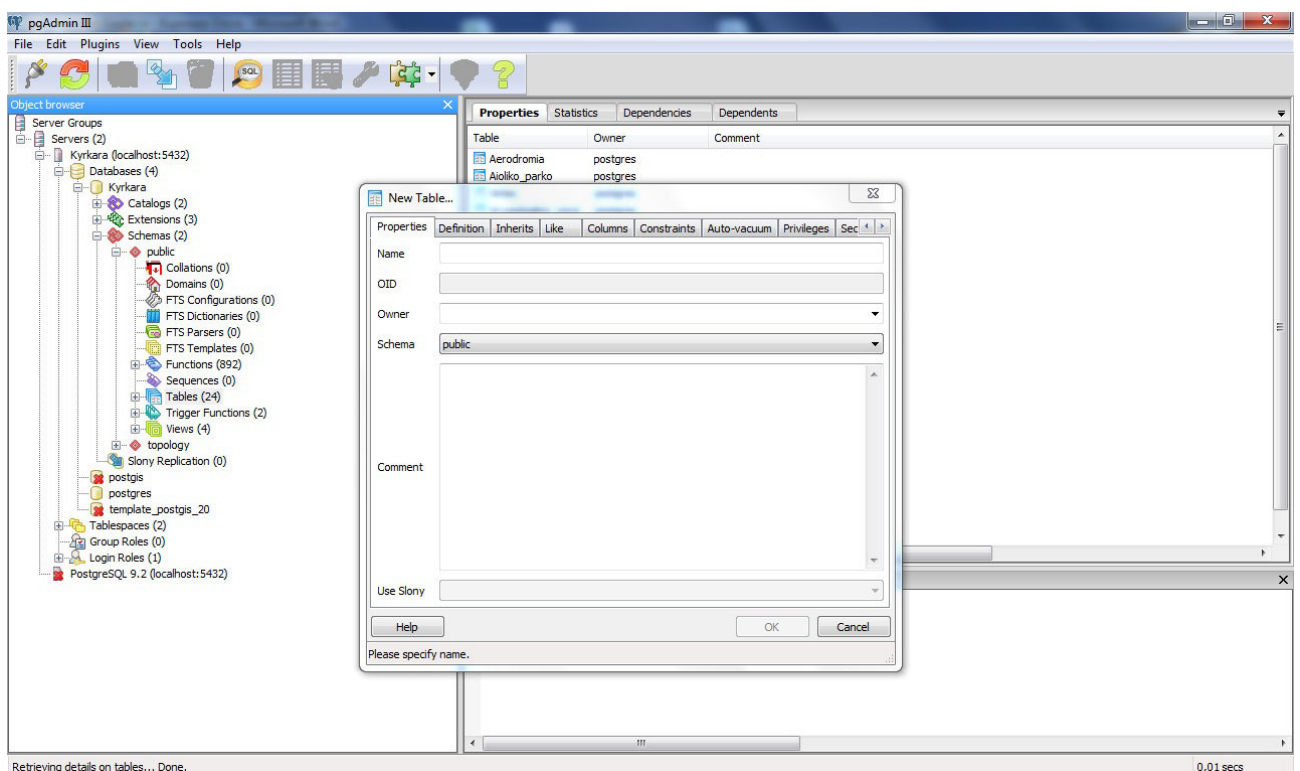
Αφού βρεθήκαμε στο αρχικό περιβάλλον εργασίας της PostgreSQL, εισήλθαμε στην Database με όνομα «Kyrkara» η οποία είναι και η βάση δεδομένων στην οποία εργαστήκαμε. Στη συνέχεια κάναμε διπλό κλικ στο «Schemas» και έπειτα στο «public» όπου είναι και το μέρος όπου αποθηκεύτηκαν οι πίνακες μας. Στο πεδίο «Tables» κάναμε δεξί κλικ και πατήσαμε «New Table» για να ξεκινήσουμε να φτιάχνουμε τους πίνακες μας.



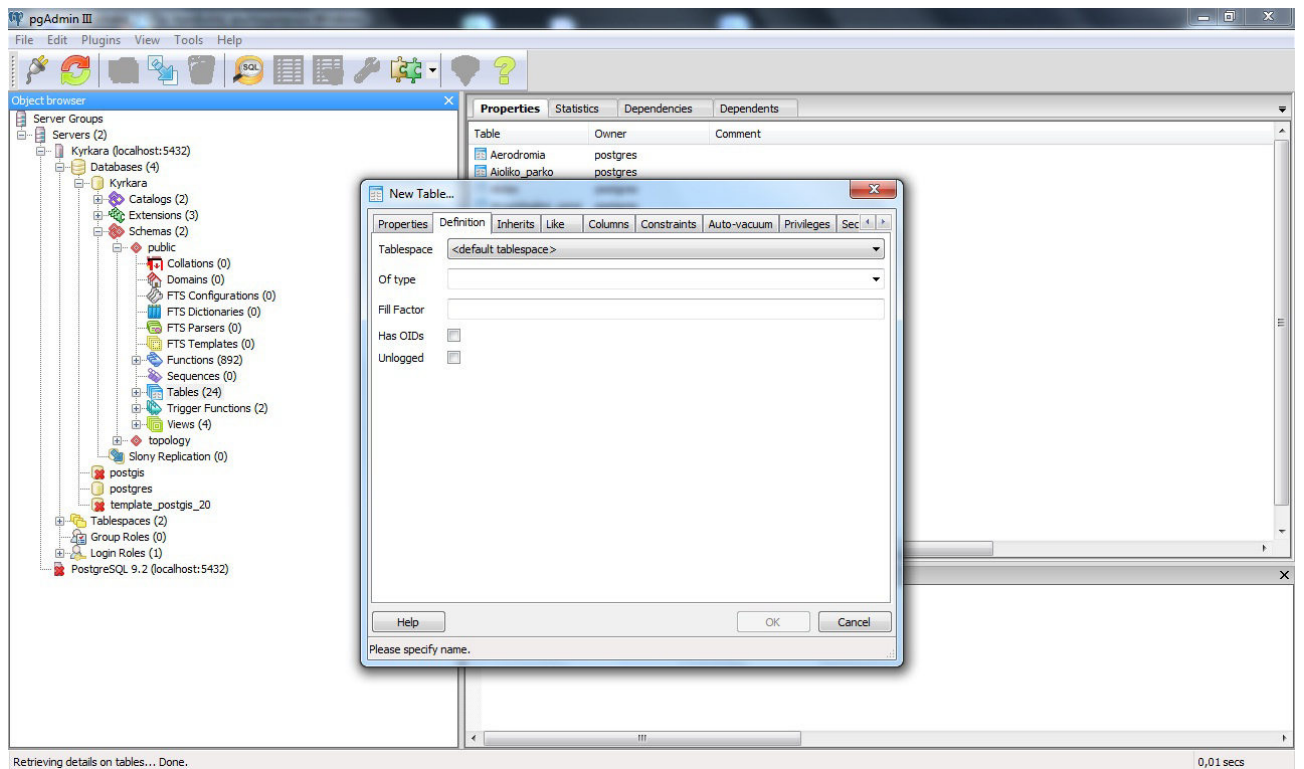
Εικόνα 5: Δημιουργία νέου πίνακα.

Όταν πατήσαμε το κουμπί «New Table», εμφανίστηκε στην οθόνη μας ένα νέο παράθυρο στο οποίο έπρεπε στην πρώτη καρτέλα «Properties» να δηλώσουμε το όνομα του πίνακα «Name» και τον «ιδιοκτήτη» [Εικόνα 6]. Στην περίπτωση μας, «ιδιοκτήτης» θεωρήθηκε η «postgres». Στην επόμενη καρτέλα «Definition» επιλέξαμε το κουτάκι «Has OIDs», με το οποίο δηλώσαμε ότι ο πίνακας μας περιέχει χωρικά πεδία [Εικόνα 7]. Στην καρτέλα «Columns», πατήσαμε το κουμπί «Add» για να δημιουργήσουμε τα πεδία που έχει κάθε πίνακας [Εικόνα 8]. Μόλις πατήσαμε το συγκεκριμένο κουμπί, μας εμφανίστηκε ένα νέο παράθυρο όπου στην καρτέλα «Properties» έπρεπε να δηλώσουμε το όνομα «Name» του πεδίου και τον τύπο των δεδομένων που θα περιέχει [Εικόνα 9], ενώ στην καρτέλα «Definition» δηλώσαμε αν η μεταβλητή μας θέλουμε να περιέχει κενές τιμές ή έπρεπε οπωσδήποτε να συμπληρωθεί το συγκεκριμένο πεδίο. Αυτή η επιλογή γίνεται μέσω του κουμπιού «Not NULL» [Εικόνα 10]. Έπειτα πατήσαμε «OK» και το πεδίο μας ήταν έτοιμο. Όπως γνωρίζουμε ήδη, κάθε πίνακας έχει οπωσδήποτε ένα πεδίο το οποίο δηλώνεται ως πρωτεύον κλειδί. Για να δηλώσουμε ποιο πεδίο του πίνακα θέλουμε να οριστεί ως πρωτεύον κλειδί, πατήσαμε στην καρτέλα «Constraints», επιλέξαμε «Primary Key» και πατήσαμε «Add» [Εικόνα 11]. Στην καρτέλα «Properties» του νέου παραθύρου που μας εμφανίζεται, συμπληρώνουμε το όνομα που θέλουμε να δώσουμε για να αναγνωρίζουμε αμέσως ότι αναφερόμαστε στο πρωτεύον κλειδί του συγκεκριμένου πίνακα [Εικόνα 12]. Ενώ στην καρτέλα «Columns» και στο πεδίο

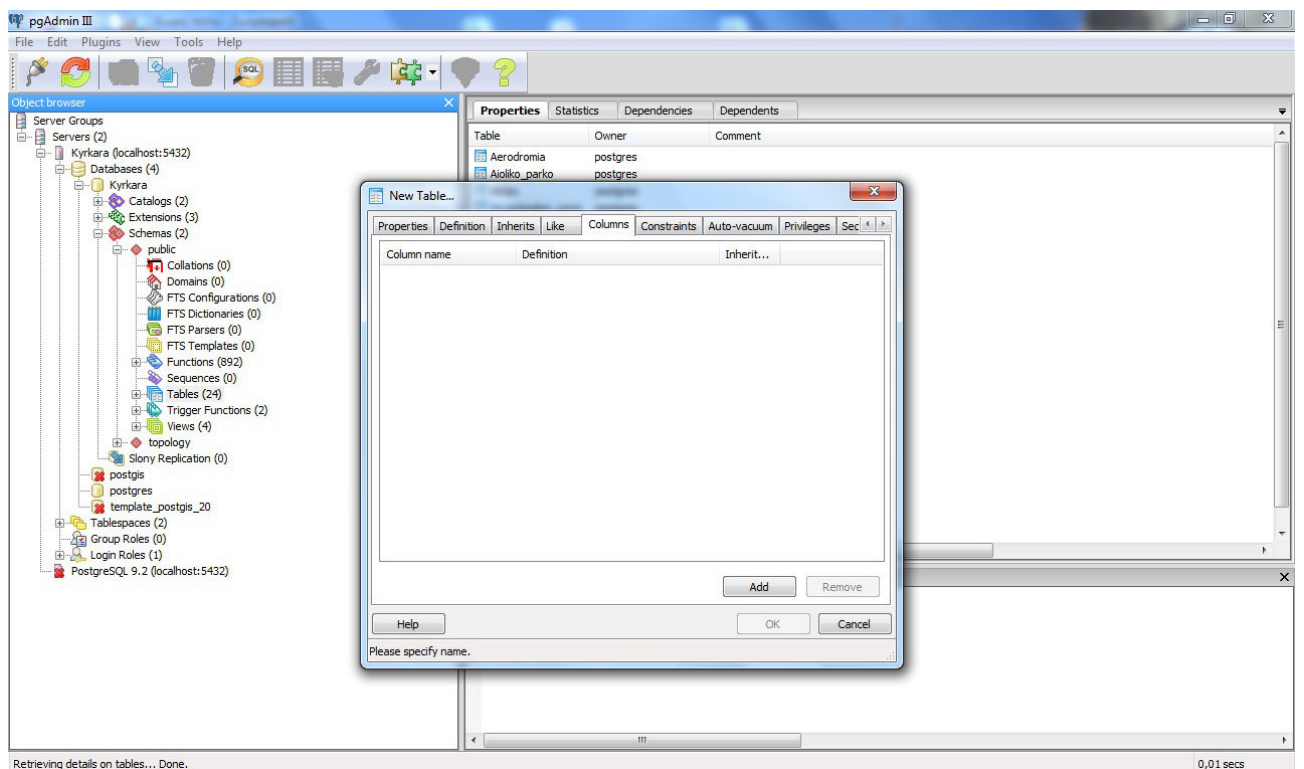
«Column» επιλέγουμε το πεδίο εκείνο που αντιστοιχεί στο πρωτεύον κλειδί του πίνακα [Εικόνα 13]. Αν η συσχέτιση που ενώνει 2 πίνακες είναι [...,1] – [...,N], τότε στην οντότητα που αναφέρεται το [...,1] συμπληρώνουμε ένα πεδίο στον πίνακα εκείνο το οποίο το ονομάζουμε ξένο κλειδί και αναφέρεται στο πρωτεύον κλειδί του πίνακα [...,N]. Αν όμως η συσχέτιση είναι [...,N] - [...,N], τότε δημιουργούμε ένα καινούργιο πίνακα ο οποίος θα περιέχει μόνο τα πρωτεύοντα κλειδιά κάθε πίνακα. Για να δηλώσουμε ποιο πεδίο του πίνακα θέλουμε να οριστεί ως ξένο κλειδί, πατήσαμε στην καρτέλα «Constraints», επιλέξαμε «Foreign Key» και πατήσαμε «Add» [Εικόνα 14]. Στην καρτέλα «Properties» του νέου παραθύρου που μας εμφανίζεται, συμπληρώνουμε το όνομα που θέλουμε να δώσουμε για να αναγνωρίζουμε το ξένο κλειδί του συγκεκριμένου πίνακα [Εικόνα 15]. Ενώ στην καρτέλα «Columns» και στο πεδίο «References» επιλέγουμε τον πίνακα στον οποίο αναφέρεται το ξένο κλειδί. Στο πεδίο «Local Column» επιλέγουμε την στήλη από τον πίνακα που θα την ορίσουμε ως ξένο κλειδί και τέλος από το πεδίο «Referencing» επιλέγουμε το πεδίο εκείνο του αρχικού πίνακα που σε αυτόν δηλώνεται ως ξένο κλειδί [Εικόνα 16]. Αυτή η διαδικασία επαναλήφθηκε αρκετές φορές με αποτέλεσμα να καταλήξουμε σε 23 πίνακες [Εικόνα 17].



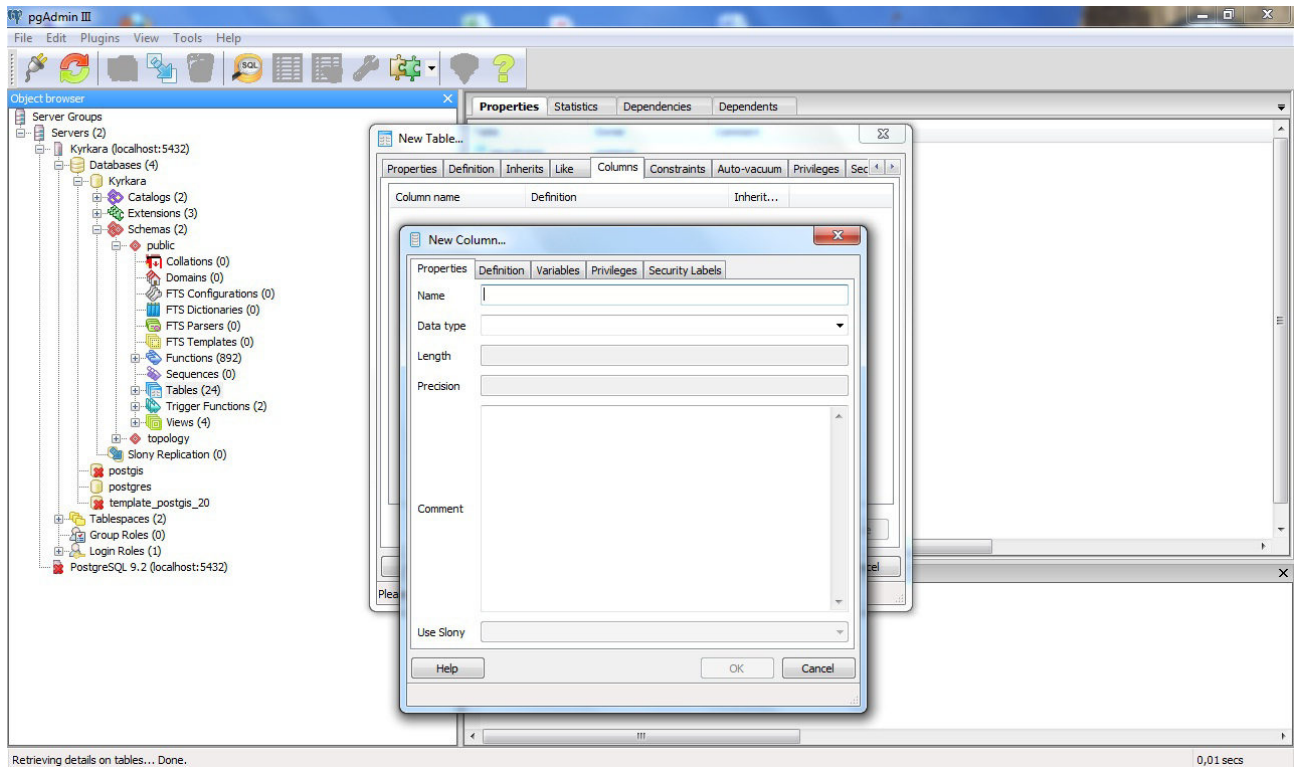
Εικόνα 6: Δημιουργία νέου πίνακα.



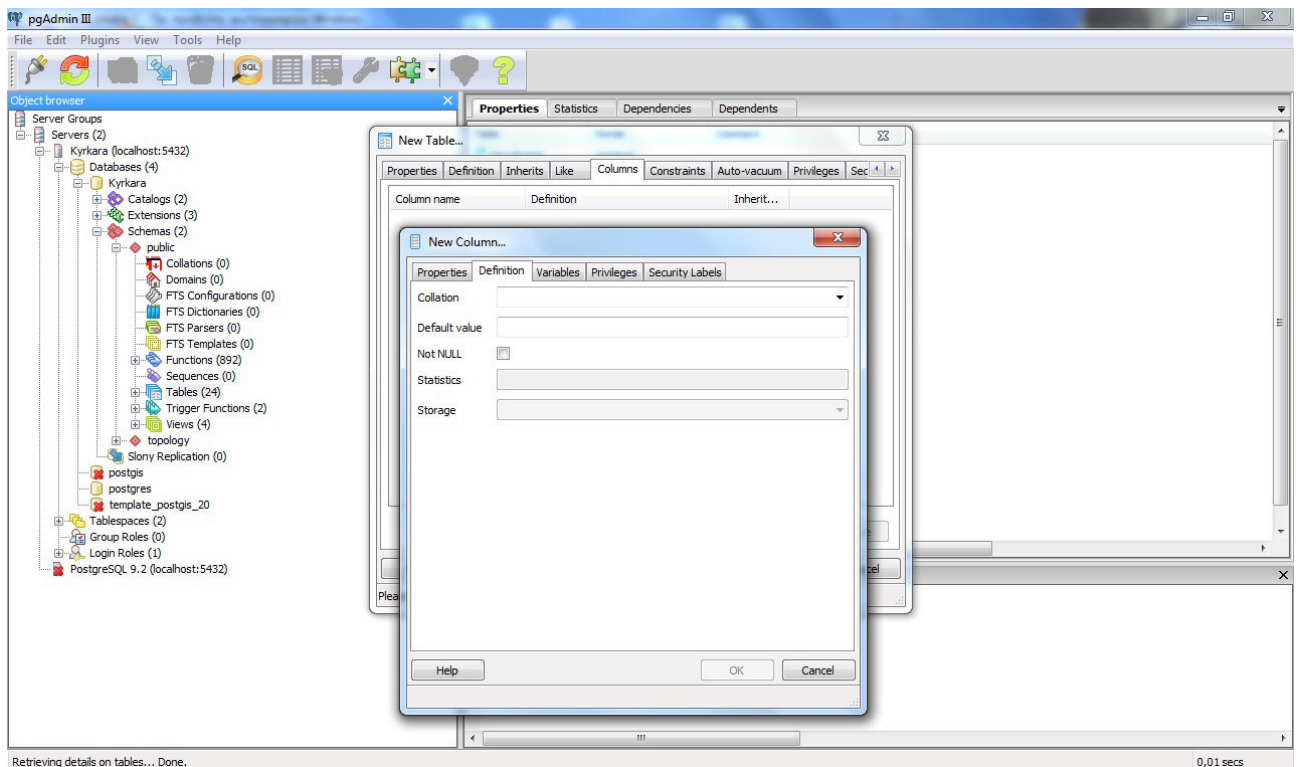
Εικόνα 7: Δήλωση χωρικών πεδίων πίνακα.



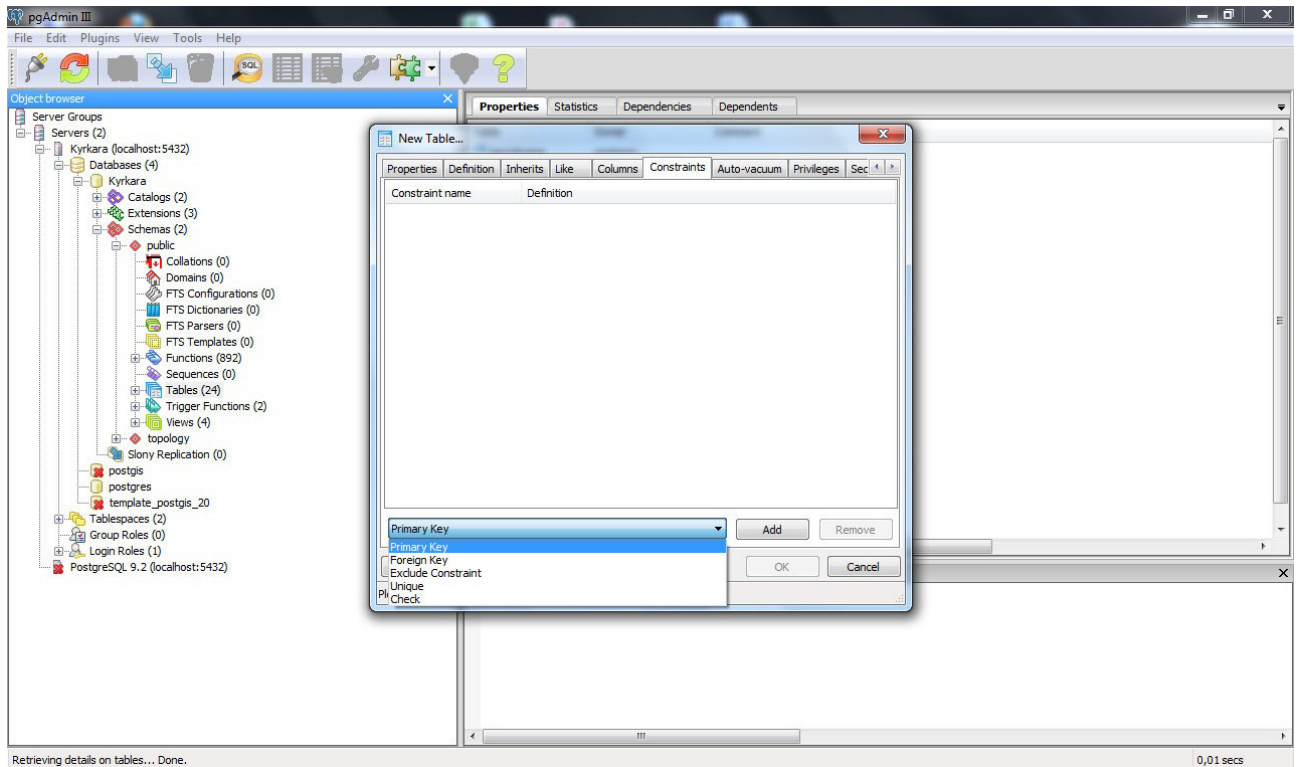
Εικόνα 8: Δήλωση πεδίων πίνακα.



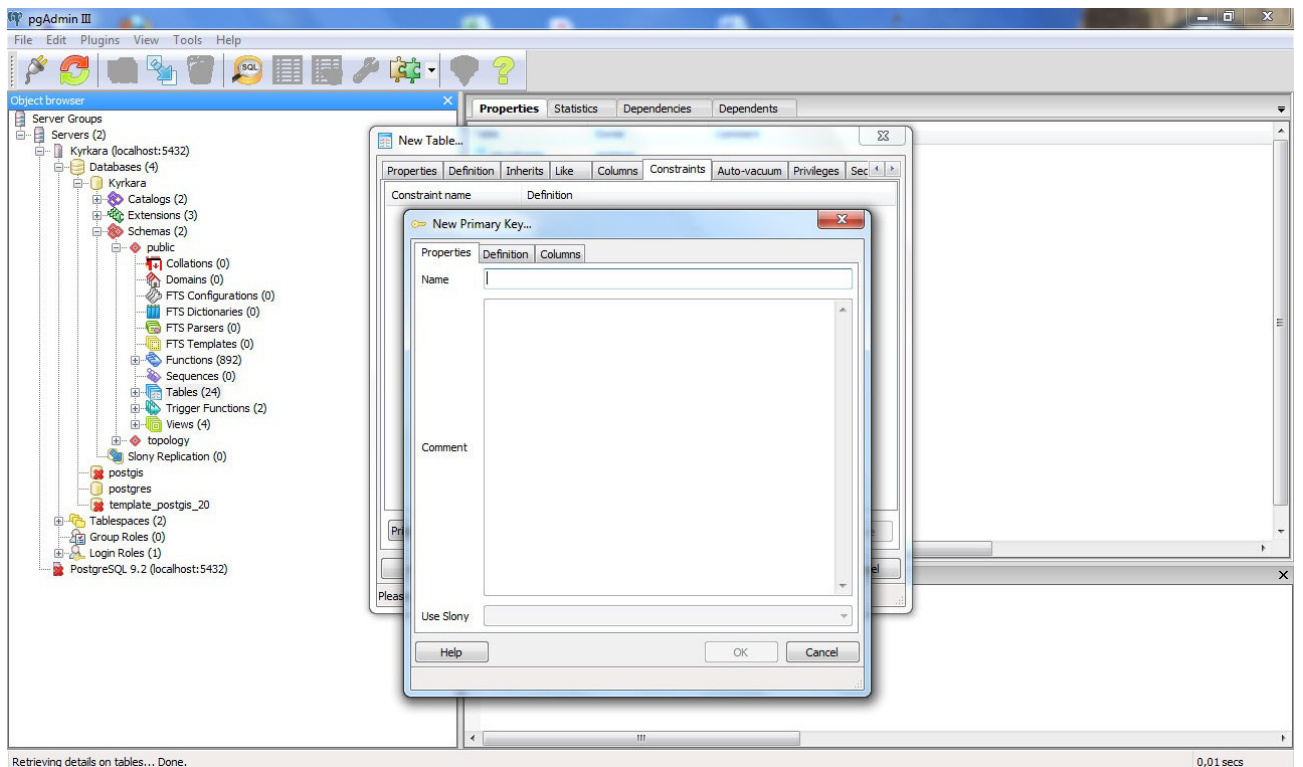
Εικόνα 9: Δημιουργία πεδίων του πίνακα.



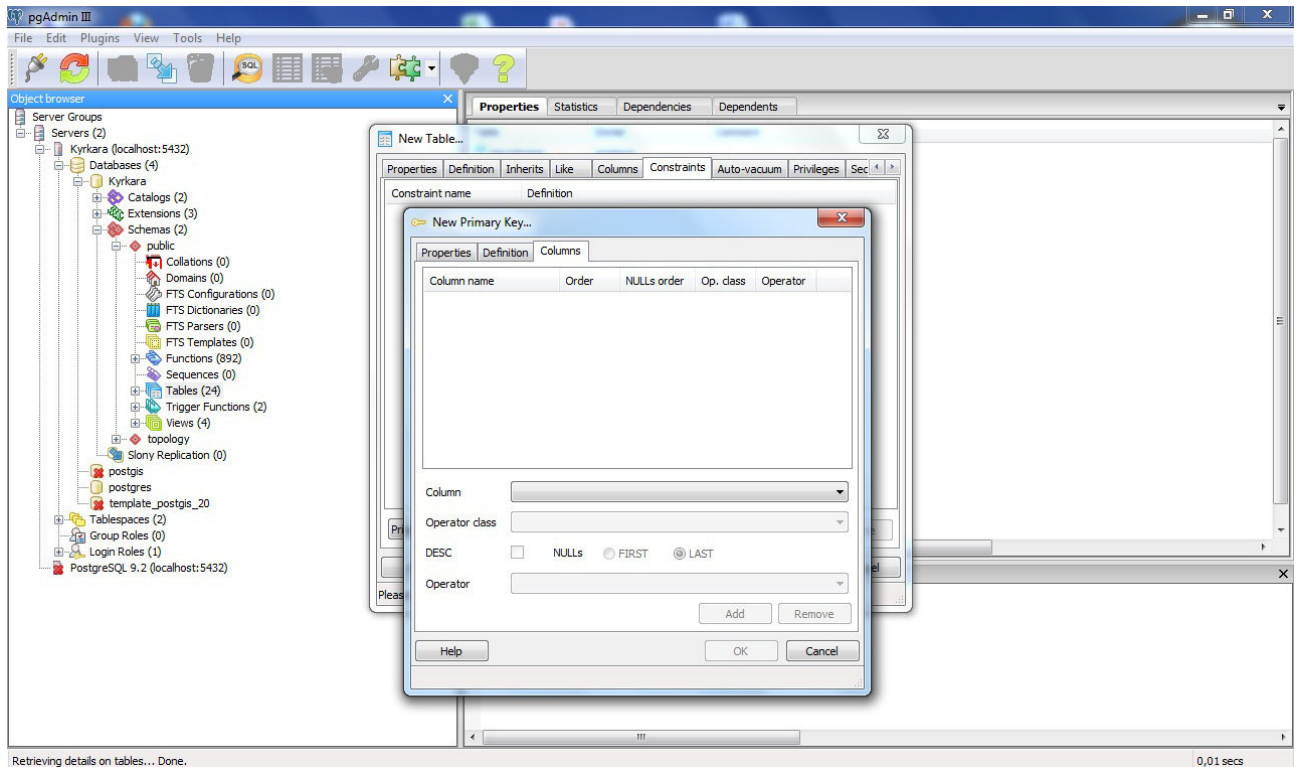
Εικόνα 10: Δήλωση «κενών» ή όχι τιμών του πεδίου που δημιουργούμε.



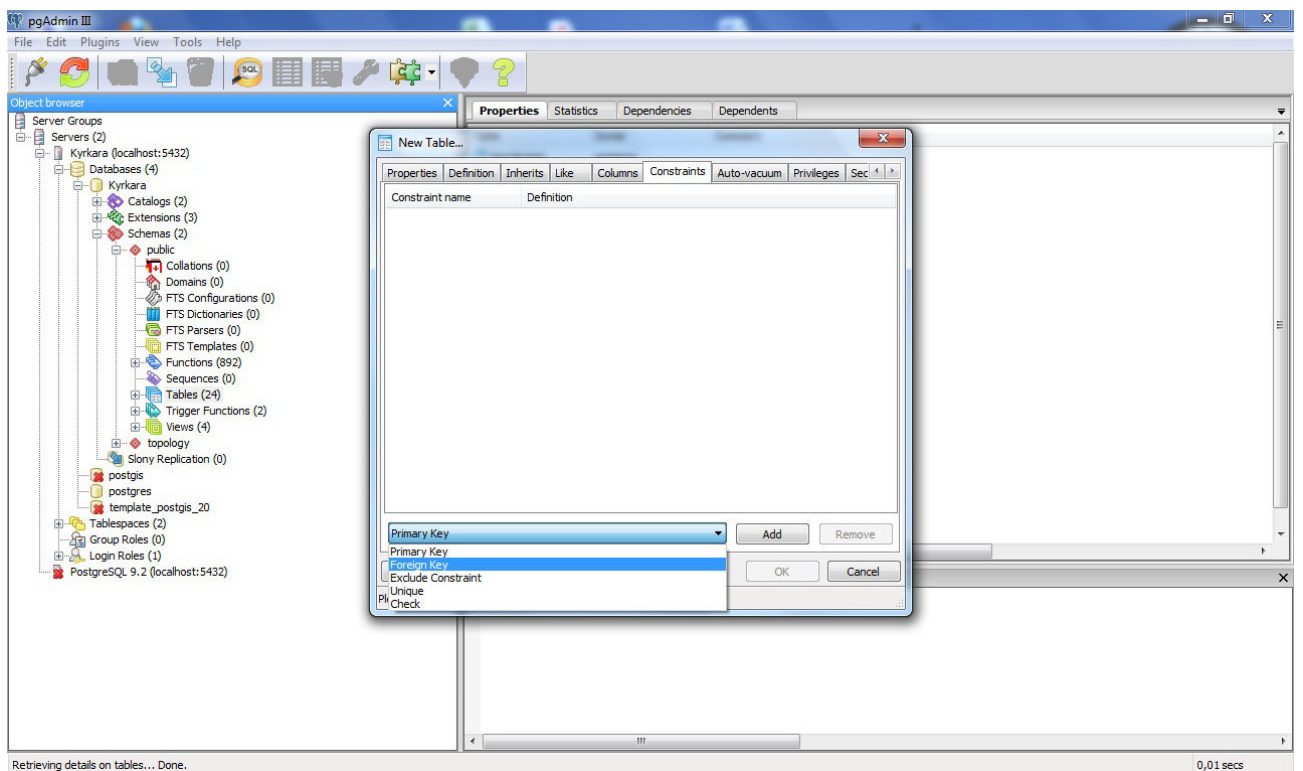
Εικόνα 11: Δήλωση πρωτεύοντος κλειδιού για κάθε πίνακα.



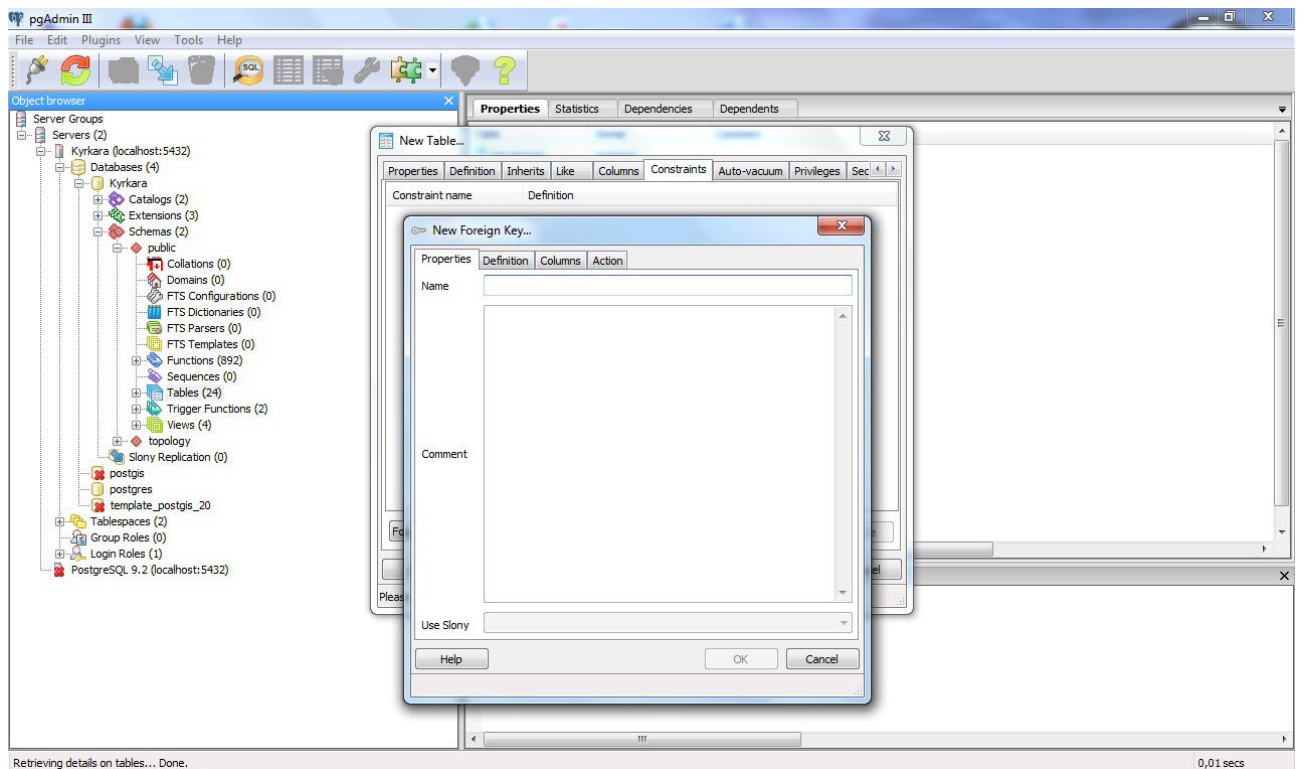
Εικόνα 12: Δήλωση ονόματος πρωτεύοντος κλειδιού.



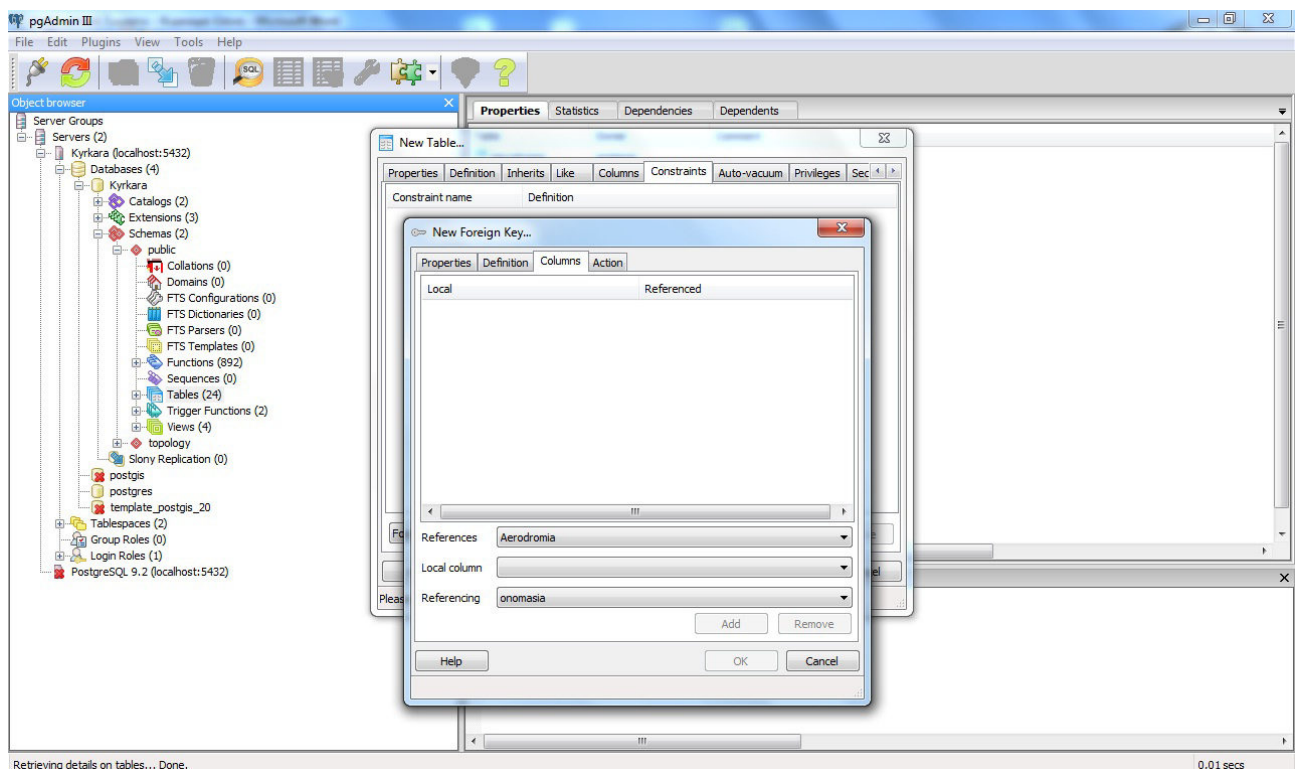
Εικόνα 13: Δήλωση πεδίου από τον πίνακα που θα είναι και το πρωτεύον κλειδί.



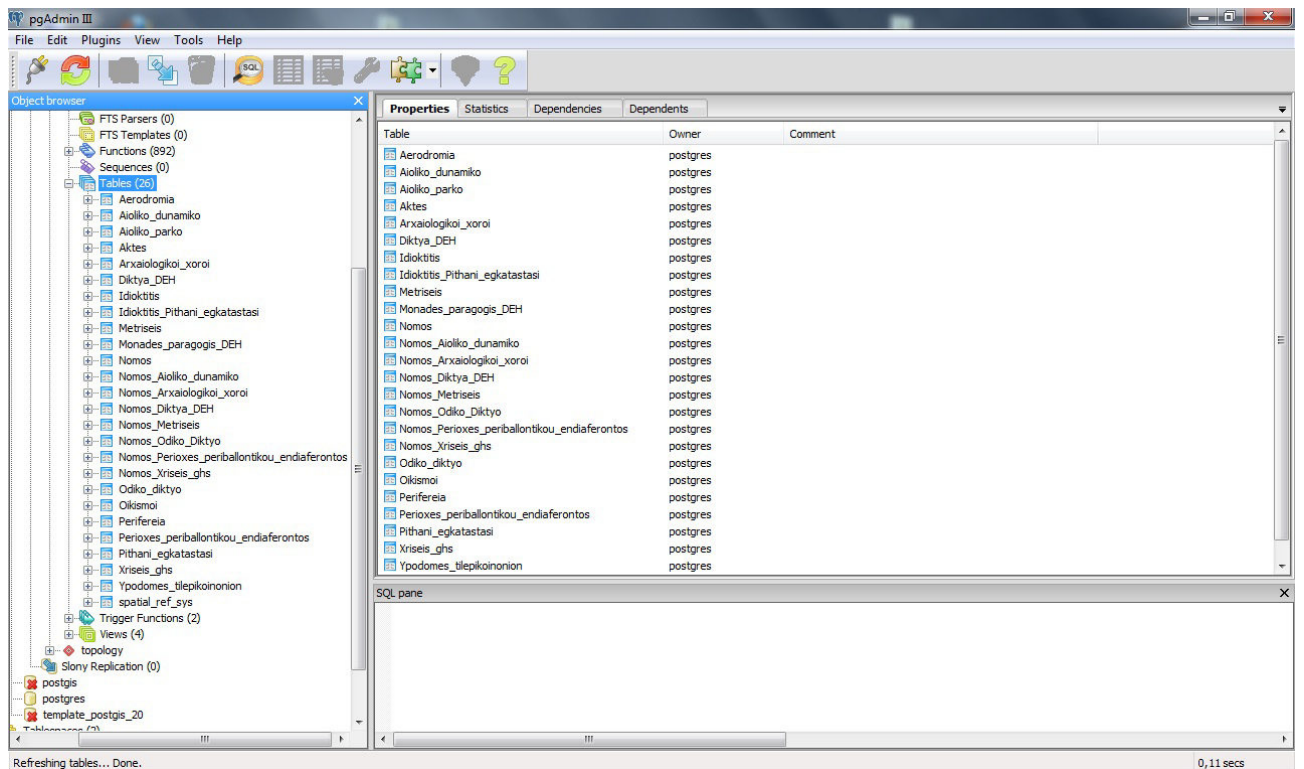
Εικόνα 14: Δήλωση ξένου κλειδιού για όσους πίνακες είναι απαραίτητα.



Εικόνα 15: Δήλωση ονόματος δευτερεύοντος κλειδιού για όσους πίνακες κρίνεται αναγκαίο.



Εικόνα 16: Δήλωση πίνακα και πεδίων στον οποίο αναφέρεται το ξένο κλειδί.

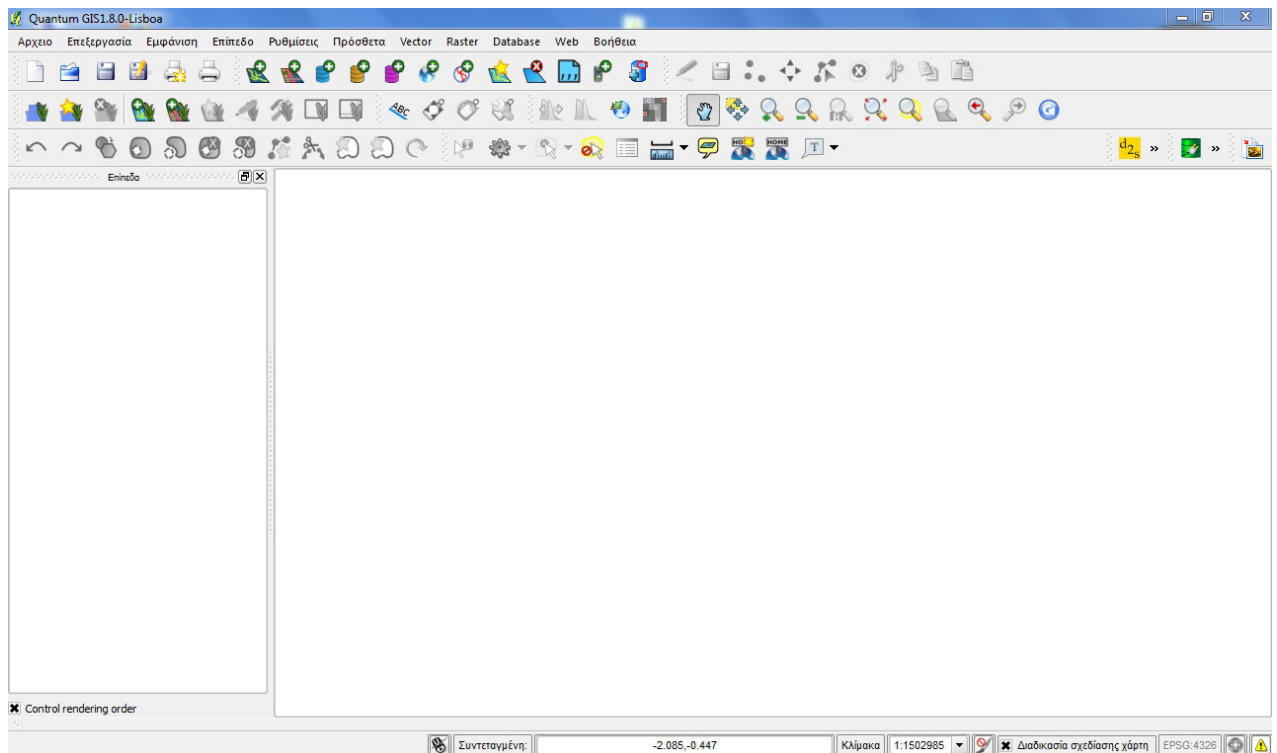


Εικόνα 17: Οι συνολικά 25 πίνακες που δημιουργήσαμε για την βάση δεδομένων μας.

3.5 Εισαγωγή δεδομένων στη βάση

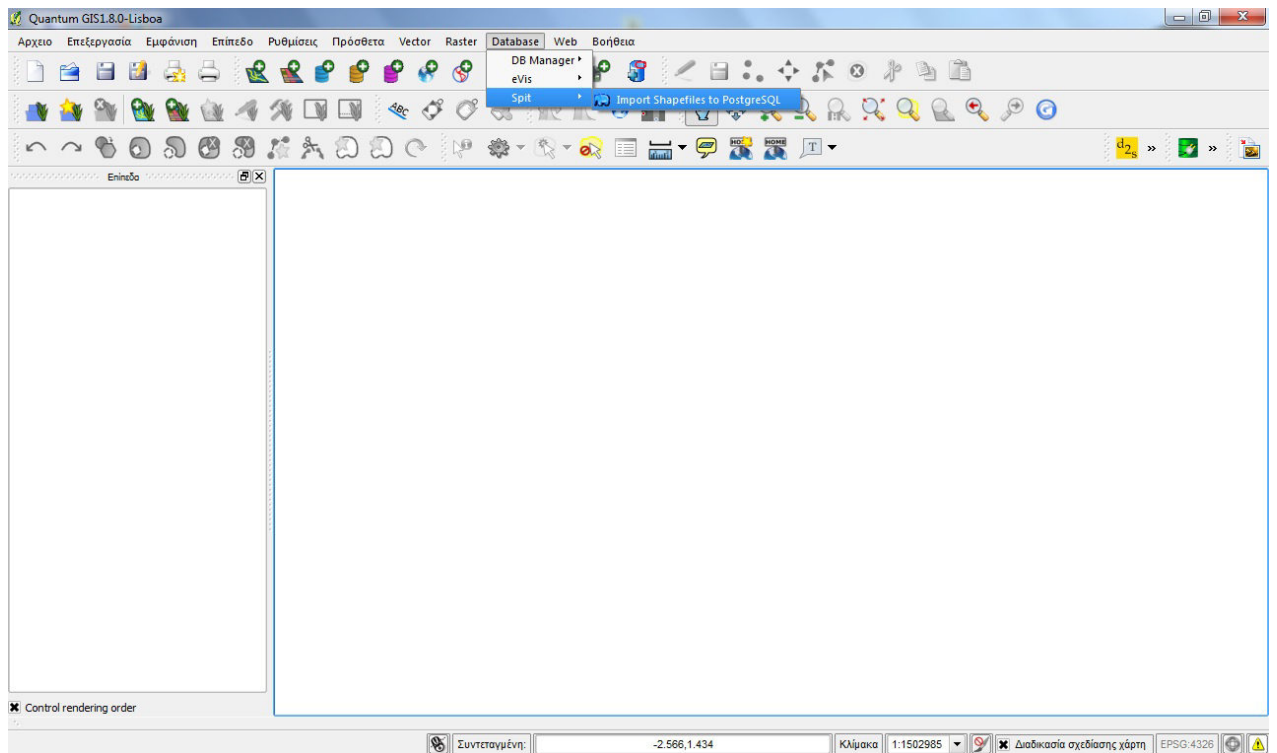
Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου αυτού, η εισαγωγή ορισμένων δεδομένων έγινε μέσω αρχείων shaperefiles που μας δόθηκαν από το εργαστήριο Χαρτογραφίας του τμήματος Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου χρησιμοποιώντας το λογισμικό Quantum GIS, ενώ για όσα δεν μπορούσαμε να βρούμε δεδομένα, χρησιμοποιήσαμε δεδομένα που ψηφιοποιήσαμε εμείς και σε περιπτώσεις που αυτό δεν ήταν εφικτό, χρησιμοποιήσαμε που πλησίαζαν κατά γενικές γραμμές τα πραγματικά δεδομένα. Όλα τα δεδομένα που θα χρησιμοποιήσουμε εμείς στη βάση δεδομένων μας σχετίζονται κατά αποκλειστικότητα με τον νομό Καβάλας.

Όσον αφορά την εισαγωγή των δεδομένων από υπάρχοντα shaperefiles ακολουθήσαμε την εξής διαδικασία:

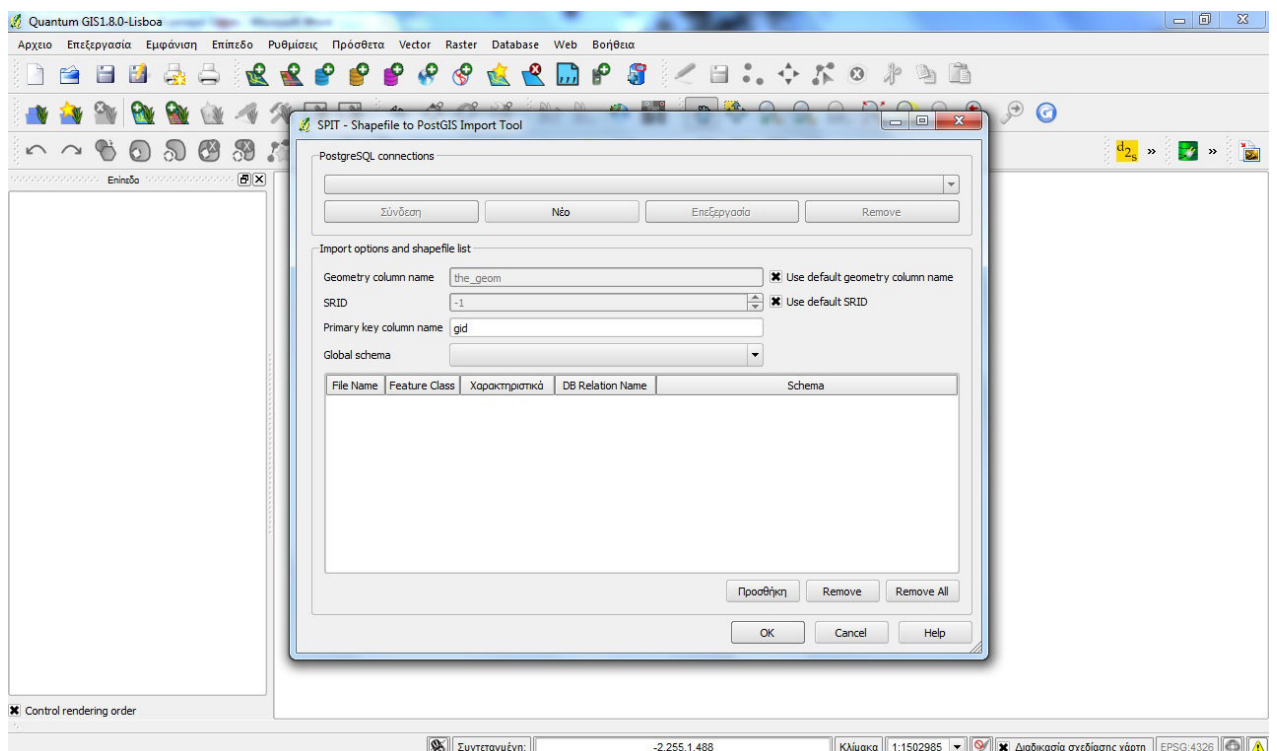


Εικόνα 18: Αρχικό περιβάλλον εργασίας του Quantum GIS.

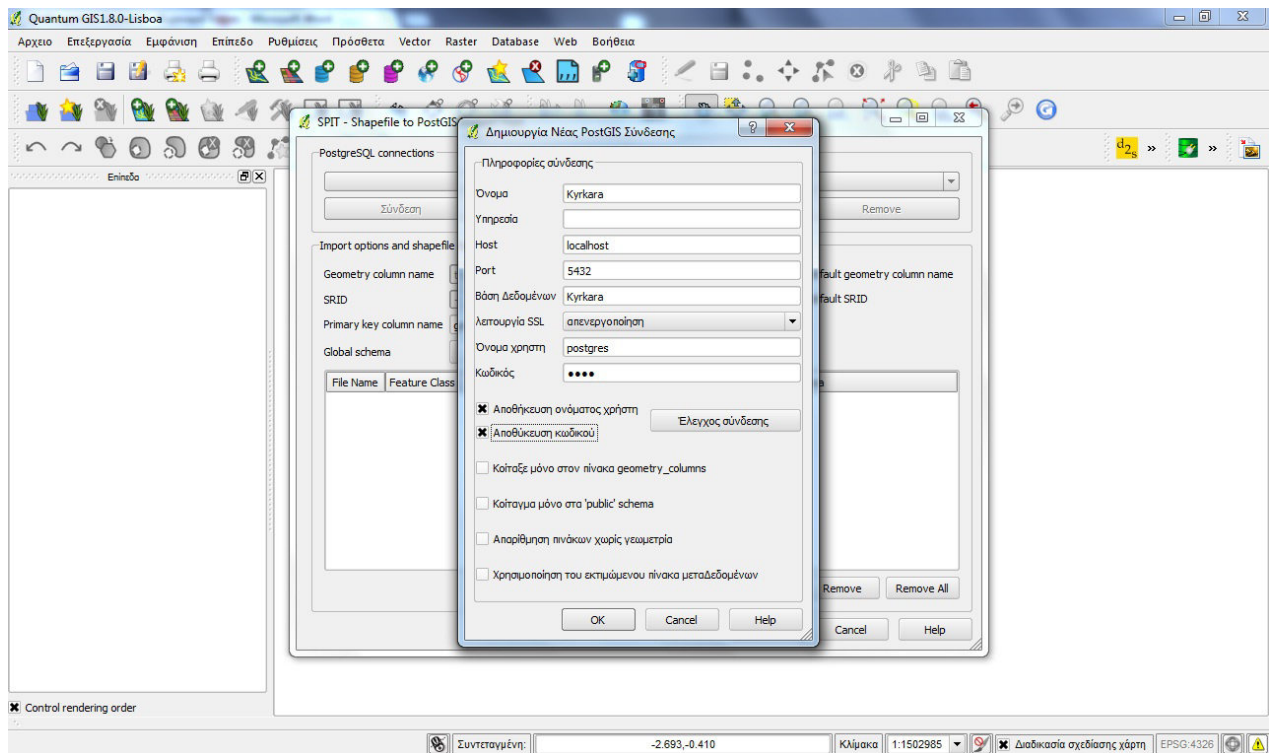
Αφού εμφανίστηκε το αρχικό περιβάλλον εργασίας του Quantum GIS, έπειτα από την γραμμή εργαλείων επιλέξαμε «Database» → «Spit» → «Import Shapefiles to PostgreSQL» [Εικόνα 19] για να συνδεθούμε με την βάση που δημιουργήσαμε νωρίτερα στην PostgreSQL και να μπορέσουμε να εισάγουμε τα δεδομένα χωρίς κανένα πρόβλημα. Επειδή δεν είχαμε κάνει σύνδεση με την βάση, εμφανίστηκε ένα καινούργιο παράθυρο μόλις πατήσαμε «Νέο» για να δημιουργήσουμε μια καινούργια σύνδεση [Εικόνα 20]. Αφού συμπληρώσαμε τα αντίστοιχα πεδία που χρειαζόμασταν, πατήσαμε «OK» για να γίνει η σύνδεση [Εικόνα 21]. Εφόσον γίνει η νέα σύνδεση, πατάμε «Σύνδεση» για να συνδεθούμε με την βάση και στη συνέχεια, ξε-επιλέγουμε το κουτάκι «Use default SRID» με αποτέλεσμα να επιλέξουμε εμείς το προβολικό που θα χρησιμοποιήσουμε. Στην παρούσα εργασία, το προβολικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν το ΕΓΣΑ '87, το οποίο έχει κωδικό «2100» [Εικόνα 22]. Μόλις ολοκληρώθηκαν τα παραπάνω, πατήσαμε «Προσθήκη» για να επιλέξουμε τα αρχεία που θέλουμε να εισάγουμε στη βάση [Εικόνα 23]. Όταν επιλέξουμε τα αρχεία που θέλουμε πατάμε «Open», «Προσθήκη» και τέλος, «OK» [Εικόνα 24]. Αν η εισαγωγή των δεδομένων είναι επιτυχής δεν θα εμφανιστεί κανένα μήνυμα, αλλιώς θα εμφανιστεί ένα μήνυμα στο οποίο θα επισημαίνονται τα σημεία που υπάρχει πρόβλημα.



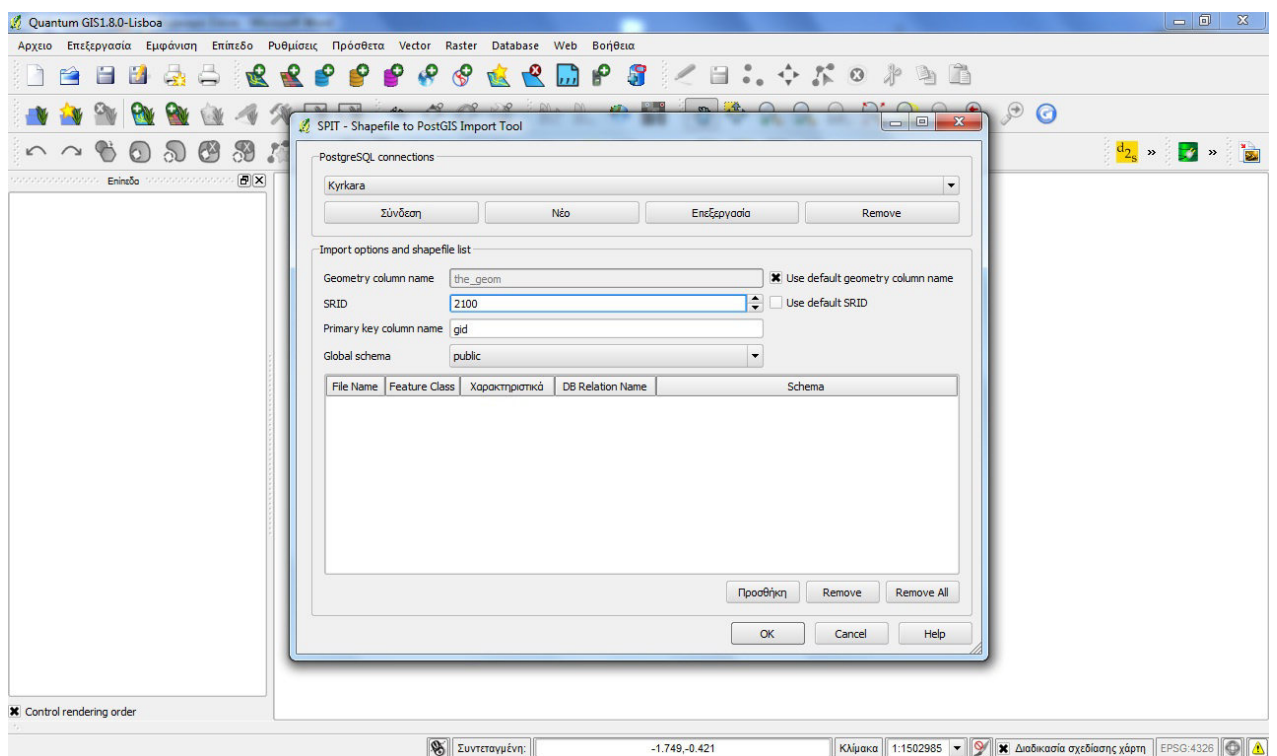
Εικόνα 19: Διαδικασία εισαγωγής των shapefiles σε προσωρινούς πίνακες στη βάση δεδομένων.



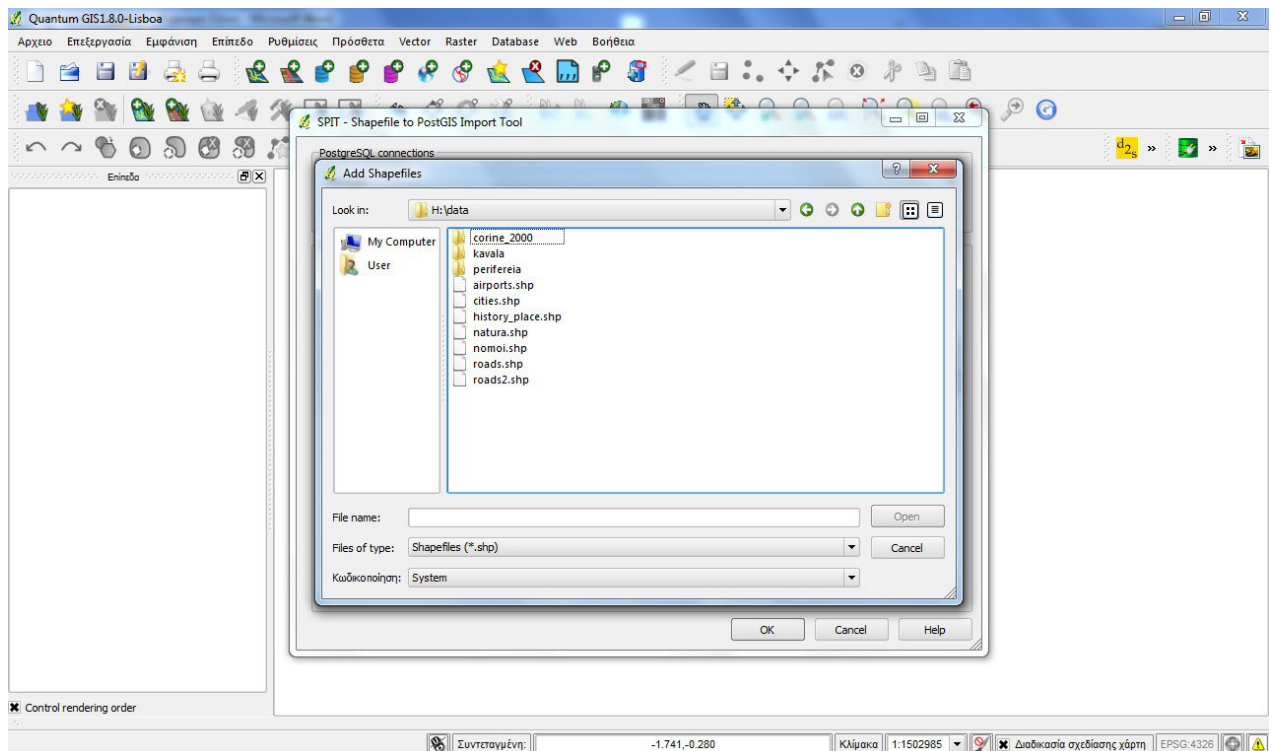
Εικόνα 20: Σύνδεση με βάση δεδομένων.



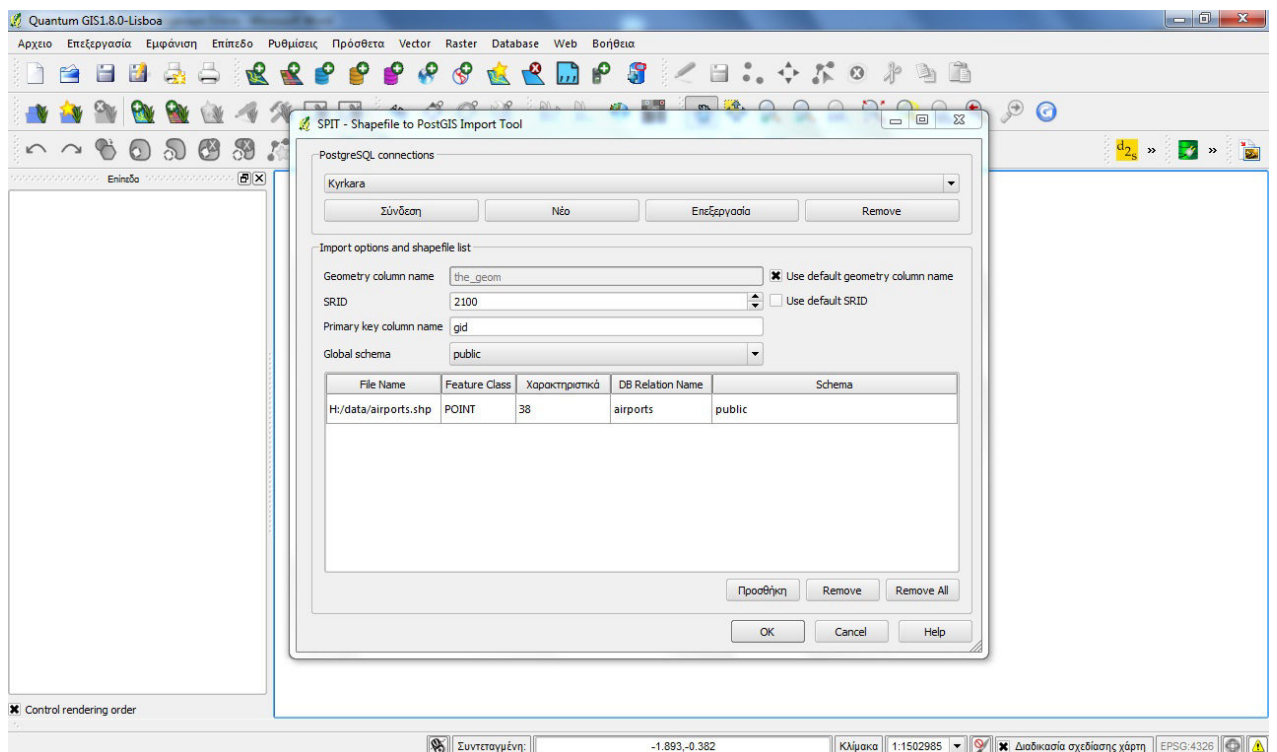
Εικόνα 21: Συμπλήρωση πεδίων για την σύνδεση με τη βάση.



Εικόνα 22: Σύνδεση με την βάση, πριν εισάγουμε τα shapefiles.



Εικόνα 23: Επιλογή αρχείων shapefiles για εισαγωγή στη βάση δεδομένων.



Εικόνα 24: Εισαγωγή δεδομένων στη βάση με την χρήση προσωρινών πινάκων.

Αναφέραμε ότι η εισαγωγή των δεδομένων στη βάση μέσω του QGIS, έγινε σε προσωρινούς πίνακες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να χρησιμοποιήσουμε την εντολή «INSERT INTO

‘Πίνακας’ (‘Πεδία πίνακα που θέλουμε να δώσουμε τιμές’) SELECT ‘Πεδία πίνακα από όπου θα πάρουμε τις τιμές’ FROM ‘Προσωρινό πίνακα’».

Πιο πάνω αναφέραμε ότι οι πίνακες μας είναι χωρικοί, το οποίο σημαίνει ότι έχουν ένα πεδίο το οποίο θα λαμβάνει συντεταγμένες. Για να κατασκευάσουμε τα πεδία αυτά χρησιμοποιήσαμε την εντολή `SELECT AddGeometryColumn (<table_name>, <geom_column_name>, <ref_system>, <geom_type>, <dimensions>)`.

Κεφάλαιο 4^ο: Αποτελέσματα

Στο κεφάλαιο αυτό θα ελέγξουμε αν η βάση δεδομένων που κατασκευάσαμε νωρίτερα λειτουργεί. Ο έλεγχος αυτός θα γίνει μέσω χωρικών και μη ερωτημάτων που θα συντάξουμε και θα θέσουμε στη βάση δεδομένων μας.

Πειραματικά και για μπορέσουμε να κάνουμε τον έλεγχο λειτουργίας της βάσης, έχουμε λάβει δύο περιπτώσεις: η πρώτη περίπτωση έχει όνομα «*pithani_egkatakastasi_1*» ή αλλιώς για συντομία *oid=28655* και θεωρούμε πως το συγκεκριμένο αγροτεμάχιο πληρεί όλες τις απαιτούμενες προϋποθέσεις – κριτήρια χωροθέτησης με αποτέλεσμα να μπορούμε να χωροθετήσουμε εκεί ένα αιολικό πάρκο. Ενώ, η δεύτερη περίπτωση έχει όνομα «*pithani_egkatakastasi_2*» ή αλλιώς για συντομία *oid=29182* και θεωρούμε πως το αγροτεμάχιο αυτό δεν πληρεί ορισμένες από τις απαιτούμενες προϋποθέσεις άρα στην περίπτωση αυτή, δεν μπορούμε να χωροθετήσουμε αιολικό πάρκο σε εκείνο το σημείο που βρίσκεται το συγκεκριμένο αγροτεμάχιο.

Πρώτα, θα μελετήσουμε την περίπτωση με όνομα «*pithani_egkatakastasi_1*» ή για περισσότερη ευκολία, την περίπτωση με *oid=28655* και στην συνέχεια τα ίδια ερωτήματα θα τα θέσουμε και για την περίπτωση με όνομα «*pithani_egkatakastasi_2*» ή αλλιώς για συντομία την περίπτωση με *oid=29182*.

4.1 Σύνταξη χωρικών ερωτημάτων

Τα χωρικά ερωτήματα που θα παρουσιάσουμε παρακάτω θα τα παραθέσουμε με την μορφή κώδικα SQL και θα αφορούν κάθε μια περίπτωση χωριστά.

Τα χωρικά ερωτήματα που θα θέσουμε είναι ερωτήματα ελάχιστης απόστασης της κάθε μιας πιθανής μας εγκατάστασης από ορισμένα κριτήρια που λάβαμε σύμφωνα με την νομοθεσία, στα οποία όμως εμείς θα δίνουμε τις τιμές των αποστάσεων βάση της νομοθεσίας και η βάση θα μας δίνει ως απάντηση ένα «**true**», το οποίο δηλώνει ότι το συγκεκριμένο κριτήριο πληρείται ή ένα «**false**», το οποίο θα μας δηλώνει ότι συγκεκριμένο κριτήριο δεν πληρείται. Αν όλες οι απαντήσεις είναι θετικές σημαίνει πως στο αγροτεμάχιο που έχουμε στην κατοχή μας μπορούμε να χωροθετήσουμε αιολικό πάρκο. Αν όμως, έστω και μια απάντηση είναι αρνητική τότε δεν μπορούμε να χωροθετήσουμε αιολικό πάρκο στο συγκεκριμένο αγροτεμάχιο.

- Ερωτήματα απόστασης για την περίπτωση με *oid=28655* ή αλλιώς «*pithani_egkatastasi_1*»:

◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της πρώτης πιθανής εγκατάστασης από το αεροδρόμιο είναι μεγαλύτερη – ίση με 5000 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Aerodromia".geometria)) >=
5000)
from "Pithani_egkatastasi", "Aerodromia"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 28655
```

◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της πρώτης πιθανής εγκατάστασης από το ήδη υπάρχον αιολικό πάρκο είναι μεγαλύτερη – ίση με 500 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Aioliko_parko".geometria)) >=
500)
from "Pithani_egkatastasi", "Aioliko_parko"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 28655
```

◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της πρώτης πιθανής εγκατάστασης από τις ακτές είναι μεγαλύτερη – ίση με 1000 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Aktes".geometria)) >= 1000)
from "Pithani_egkatastasi", "Aktes"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 28655
```

◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της πρώτης πιθανής εγκατάστασης από τους αρχαιολογικούς χώρους είναι μεγαλύτερη – ίση με 3000 μέτρα:

```
select
(min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Arxaiologikoi_xoroi".geometria)) >=
3000)
from "Pithani_egkatastasi", "Arxaiologikoi_xoroi"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 28655
```

- ◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της πρώτης πιθανής εγκατάστασης από το δίκτυο της ΔΕΗ είναι μεγαλύτερη – ίση με 950 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Diktya_DEH".geometria)) >=
950)
from "Pithani_egkatastasi", "Diktya_DEH"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 28655
```

- ◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της πρώτης πιθανής εγκατάστασης από την μονάδα παραγωγής της ΔΕΗ (εργοστάσιο ΔΕΗ) είναι μεγαλύτερη – ίση με 10000 μέτρα:

```
select
(min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Monades_paragogis_DEH".geometria)
) >= 10000)
from "Pithani_egkatastasi", "Monades_paragogis_DEH"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 28655
```

- ◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της πρώτης πιθανής εγκατάστασης από το οδικό δίκτυο είναι μεγαλύτερη – ίση με 950 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Odiko_diktyo".geometria)) >=
950)
from "Pithani_egkatastasi", "Odiko_diktyo"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 28655
```

- ◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της πρώτης πιθανής εγκατάστασης από τους οικισμούς είναι μεγαλύτερη – ίση με 500 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Oikismoι".geometria)) >= 500)
from "Pithani_egkatastasi", "Oikismoι"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 28655
```

- ◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της πρώτης πιθανής εγκατάστασης από τις περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος είναι μεγαλύτερη – ίση με 4500 μέτρα:

```
select
(min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Perioxes_periballontikou_endiaferontos".geometria)) >= 4500)
from "Pithani_egkatastasi", "Perioxes_periballontikou_endiaferontos"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 28655
```

- ◆ Να εμφανίζει αν η ελάχιστη απόσταση της πρώτης πιθανής εγκατάστασης από τις χρήσεις γης όπου το είδος είναι «γεωργική γη με εκτάσεις φυσικής βλάστησης» είναι μεγαλύτερη – ίση με 1000 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Xriseis_ghs".geometria)) >= 1000)
from "Pithani_egkatastasi", "Xriseis_ghs"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 28655
and "Xriseis_ghs".eidos = 'Georgiki gh me ektaseis fysikis vlastisis'
```

- ◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της πρώτης πιθανής εγκατάστασης από τις υποδομές τηλεπικοινωνιών είναι μεγαλύτερη – ίση με 2000 μέτρα:

```
select
(min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Ypodomes_tilepikoinonion".geometria)) >= 2000)
from "Pithani_egkatastasi", "Ypodomes_tilepikoinonion"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 28655
```

- Ερωτήματα απόστασης για την περίπτωση με **oid=29182** ή αλλιώς «**pithani_egkatastasi_2**»:

◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της δεύτερης πιθανής εγκατάστασης από το αεροδρόμιο είναι μεγαλύτερη – ίση με 5000 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Aerodromia".geometria)) >=
5000)
from "Pithani_egkatastasi", "Aerodromia"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 29182
```

◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της δεύτερης πιθανής εγκατάστασης από το ήδη υπάρχον αιολικό πάρκο είναι μεγαλύτερη – ίση με 500 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Aioliko_parko".geometria)) >=
500)
from "Pithani_egkatastasi", "Aioliko_parko"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 29182
```

◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της δεύτερης πιθανής εγκατάστασης από τις ακτές είναι μεγαλύτερη – ίση με 1000 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Aktes".geometria)) >= 1000)
from "Pithani_egkatastasi", "Aktes"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 29182
```

◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της δεύτερης πιθανής εγκατάστασης από τους αρχαιολογικούς χώρους είναι μεγαλύτερη – ίση με 3000 μέτρα:

```
select
(min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Arxaiologikoi_xoroi".geometria)) >=
3000)
from "Pithani_egkatastasi", "Arxaiologikoi_xoroi"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 29182
```

- ◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της δεύτερης πιθανής εγκατάστασης από δίκτυο της ΔΕΗ είναι μεγαλύτερη – ίση με 950 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Diktya_DEH".geometria)) >=
950)
from "Pithani_egkatastasi", "Diktya_DEH"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 29182
```

- ◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της δεύτερης πιθανής εγκατάστασης από την μονάδα παραγωγής της ΔΕΗ (εργοστάσιο ΔΕΗ) είναι μεγαλύτερη – ίση με 10000 μέτρα:

```
select
(min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Monades_paragogis_DEH".geometria)
) >= 10000)
from "Pithani_egkatastasi", "Monades_paragogis_DEH"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 29182
```

- ◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της δεύτερης πιθανής εγκατάστασης από το οδικό δίκτυο είναι μεγαλύτερη – ίση με 950 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Odiko_diktyo".geometria)) >=
950)
from "Pithani_egkatastasi", "Odiko_diktyo"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 29182
```

- ◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της δεύτερης πιθανής εγκατάστασης από τους οικισμούς είναι μεγαλύτερη – ίση με 500 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Oikismoι".geometria)) >= 500)
from "Pithani_egkatastasi", "Oikismoι"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 29182
```

- ◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της δεύτερης πιθανής εγκατάστασης από τις περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος είναι μεγαλύτερη – ίση με 4500 μέτρα:

```
select
(min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Perioxes_periballontikou_endiaferontos".geometria)) >= 4500)
from "Pithani_egkatastasi", "Perioxes_periballontikou_endiaferontos"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 29182
```

- ◆ Να εμφανίζει αν η ελάχιστη απόσταση της δεύτερης πιθανής εγκατάστασης από τις χρήσεις γης όπου το είδος είναι «γεωργική γη με εκτάσεις φυσικής βλάστησης» είναι μεγαλύτερη – ίση με 1000 μέτρα:

```
select (min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Xriseis_ghs".geometria)) >= 1000)
from "Pithani_egkatastasi", "Xriseis_ghs"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 29182
and "Xriseis_ghs".eidos = 'Georgiki gh me ektaseis fysikis vlastisis'
```

- ◆ Να εμφανίσει αν η ελάχιστη απόσταση της δεύτερης πιθανής εγκατάστασης από τις υποδομές τηλεπικοινωνιών είναι μεγαλύτερη – ίση με 2000 μέτρα:

```
select
(min(st_distance("Pithani_egkatastasi".geometria,"Ypodomes_tilepikoinonion".geometria)) >= 2000)
from "Pithani_egkatastasi", "Ypodomes_tilepikoinonion"
where "Pithani_egkatastasi".oid = 29182
```


Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα παραπάνω χωρικά ερωτήματα:

❖ Απαντήσεις για *oid=28655* ή αλλιώς «*pithani_egkatastasi_1*»:

Αεροδρόμια	True
Αιολικό πάρκο	True
Ακτές	True
Αρχαιολογικοί χώροι	True
Δίκτυα ΔΕΗ	True
Μονάδες παραγωγής ΔΕΗ	True
Οδικό δίκτυο	True
Οικισμοί	True
Περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος	True
Χρήσεις γης	True
Υποδομές τηλεπικοινωνιών	True

❖ Απαντήσεις για *oid=29182* ή αλλιώς «*pithani_egkatastasi_2*»:

Αεροδρόμια	True
Αιολικό πάρκο	True
Ακτές	True
Αρχαιολογικοί χώροι	True
Δίκτυα ΔΕΗ	False
Μονάδες παραγωγής ΔΕΗ	True
Οδικό δίκτυο	False
Οικισμοί	False
Περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος	False
Χρήσεις γης	False
Υποδομές τηλεπικοινωνιών	True

Μετά το πέρας των χωρικών ερωτημάτων και σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν και παρουσιάζονται παραπάνω, συμπεραίνουμε ότι για την «*pithani_egkatastasi_1*» όλα τα χωρικά ερωτήματα είχαν θετικές απαντήσεις, δηλαδή πως όλα τα κριτήρια πληρούνται. Αυτό

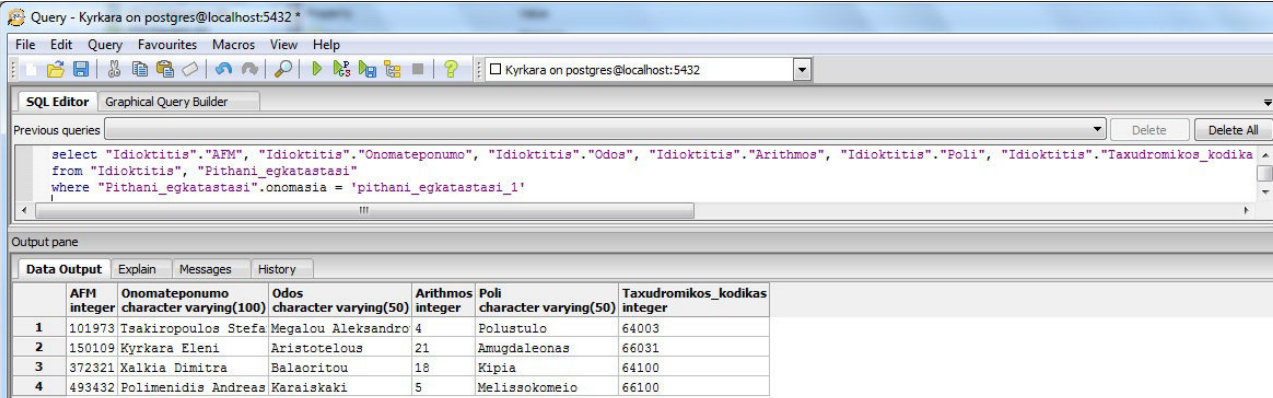
σημαίνει πως στο σημείο όπου βρίσκεται το συγκεκριμένο υποθετικό αγροτεμάχιο μπορούν να χωροθετηθούν εγκαταστάσεις αιολικού πάρκου. Αντίθετα για την «*pithani_egkatakastasi_2*», παρατηρούμε πως ορισμένα κριτήρια μας δίνουν αρνητικές απαντήσεις, που σημαίνει ότι κάποια από τα κριτήρια χωροθέτησης δεν πληρούνται, επομένως το αγροτεμάχιο στο σημείο εκείνο δεν μπορεί να υποστηρίξει εγκαταστάσεις αιολικού πάρκου.

4.2 Σύνταξη μη χωρικών ερωτημάτων

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται ορισμένα μη χωρικά ερωτήματα που μπορούμε να θέσουμε στην βάση δεδομένων μας. Τα ερωτήματα αυτά είναι τα εξής:

1. Να μας εμφανίσει όλα τα στοιχεία που αφορούν τους πιθανούς ιδιοκτήτες για το πρώτο αγροτεμάχιο που αποτελεί την πρώτη πιθανή εγκατάσταση για την βάση δεδομένων μας:

```
select      "Idioktitis"."AFM",      "Idioktitis"."Onomateponumo",      "Idioktitis"."Odos",  
"Idioktitis"."Arithmos", "Idioktitis"."Poli", "Idioktitis"."Taxudromikos_kodikas"  
from "Idioktitis", "Pithani_egkatakastasi"  
where "Pithani_egkatakastasi".onomasia = 'pithani_egkatakastasi_1'
```



The screenshot shows a PostgreSQL query editor window titled "Query - Kyrkara on postgres@localhost:5432". The SQL Editor contains the following query:

```
select "Idioktitis"."AFM", "Idioktitis"."Onomateponumo", "Idioktitis"."Odos", "Idioktitis"."Arithmos", "Idioktitis"."Poli", "Idioktitis"."Taxudromikos_kodika"  
from "Idioktitis", "Pithani_egkatakastasi"  
where "Pithani_egkatakastasi".onomasia = 'pithani_egkatakastasi_1'
```

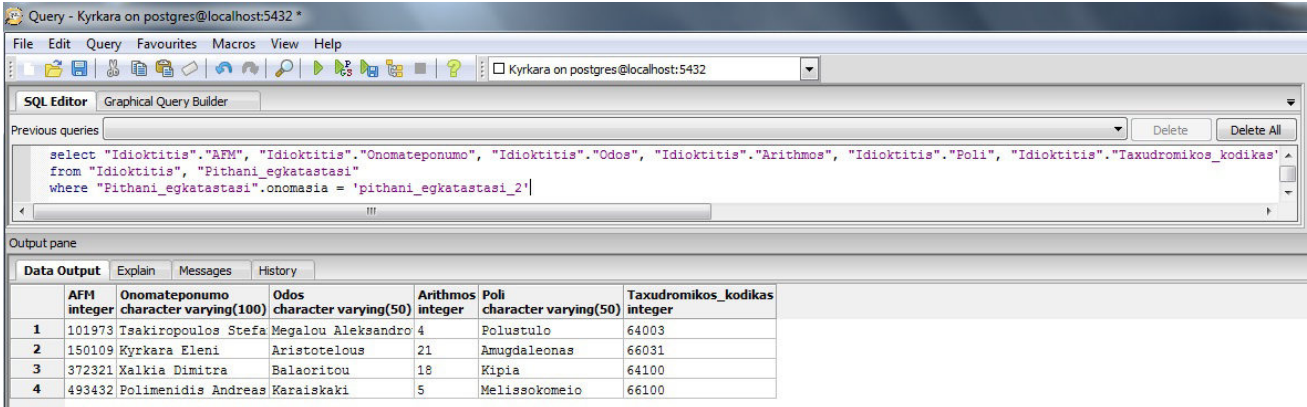
The Output pane displays the results in a table with the following columns: AFM integer, Onomateponumo character varying(100), Odos character varying(50), Arithmos integer, Poli character varying(50), and Taxudromikos_kodikas integer. The results are as follows:

	AFM integer	Onomateponumo character varying(100)	Odos character varying(50)	Arithmos integer	Poli character varying(50)	Taxudromikos_kodikas integer
1	101973	Tsakiroopoulos Stefa	Megalou Aleksandro	4	Polustulo	64003
2	150109	Kyrkara Eleni	Aristotelous	21	Amugdoleonas	66031
3	372321	Xalkia Dimitra	Balaoritou	18	Kipia	64100
4	493432	Polimenidis Andreas	Karaiskaki	5	Melissokomeio	66100

Εικόνα 25: Αποτελέσματα πρώτου ερωτήματος.

2. Να μας εμφανίσει όλα τα στοιχεία που αφορούν τους πιθανούς ιδιοκτήτες για το δεύτερο αγροτεμάχιο που αποτελεί την δεύτερη πιθανή εγκατάσταση για την βάση δεδομένων μας:

```
select      "Idioktitis"."AFM",      "Idioktitis"."Onomateponumo",      "Idioktitis"."Odos",  
"Idioktitis"."Arithmos", "Idioktitis"."Poli", "Idioktitis"."Taxudromikos_kodikas"  
from "Idioktitis", "Pithani_egkatastasi"  
where "Pithani_egkatastasi".onomasia = 'pithani_egkatastasi_2'
```



The screenshot shows a PostgreSQL query editor window titled "Query - Kyrkara on postgres@localhost:5432". The SQL Editor contains the following query:

```
select "Idioktitis"."AFM", "Idioktitis"."Onomateponumo", "Idioktitis"."Odos", "Idioktitis"."Arithmos", "Idioktitis"."Poli", "Idioktitis"."Taxudromikos_kodikas"  
from "Idioktitis", "Pithani_egkatastasi"  
where "Pithani_egkatastasi".onomasia = 'pithani_egkatastasi_2'
```

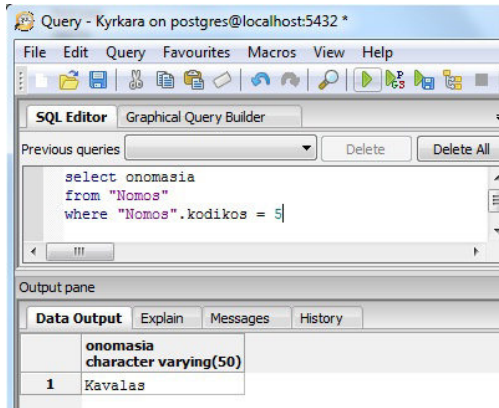
The Output pane displays the results in a table with the following columns: AFM (integer), Onomateponumo (character varying(100)), Odos (character varying(50)), Arithmos (integer), Poli (character varying(50)), and Taxudromikos_kodikas (integer). The results are as follows:

	AFM integer	Onomateponumo character varying(100)	Odos character varying(50)	Arithmos integer	Poli character varying(50)	Taxudromikos_kodikas integer
1	101973	Tsakiroopoulos Stefa	Megalou Aleksandro	4	Polustulo	64003
2	150109	Kyrkara Eleni	Aristotelous	21	Amugdaleonas	66031
3	372321	Xalkia Dimitra	Balaoritou	18	Kipia	64100
4	493432	Polimenidis Andreas	Karaiskaki	5	Melissokomeio	66100

Εικόνα 26: Αποτελέσματα δεύτερου ερωτήματος.

3. Να μας εμφανίσει το όνομα του νομού όταν ο νομός έχει κωδικό 5:

```
select onomasia  
from "Nomos"  
where "Nomos".kodikos = 5
```



The screenshot shows a PostgreSQL query editor window titled "Query - Kyrkara on postgres@localhost:5432". The SQL Editor contains the following query:

```
select onomasia  
from "Nomos"  
where "Nomos".kodikos = 5
```

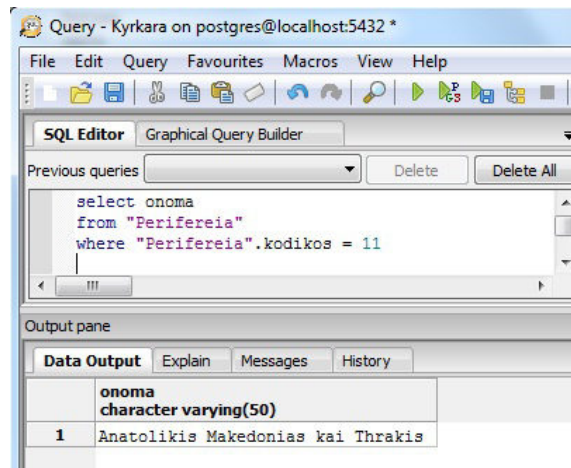
The Output pane displays the results in a table with the following columns: onomasia (character varying(50)). The results are as follows:

	onomasia character varying(50)
1	Kavallas

Εικόνα 27: Αποτελέσματα τρίτου ερωτήματος.

4. Να μας εμφανίσει το όνομα της περιφέρειας όταν η περιφέρεια έχει κωδικό 11:

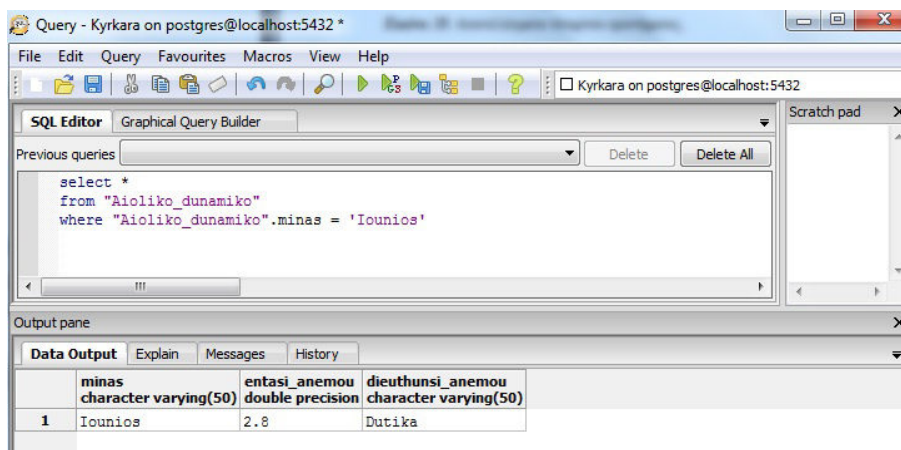
```
select onoma  
from "Perifereia"  
where "Perifereia".kodikos = 11
```



Εικόνα 28: Αποτελέσματα τέταρτου ερωτήματος.

5. Να μας εμφανίσει τις τιμές της έντασης του ανέμου, καθώς και, της διεύθυνσης του ανέμου που αφορούν το αιολικό δυναμικό του νομού για τον μήνα Ιούνιο:

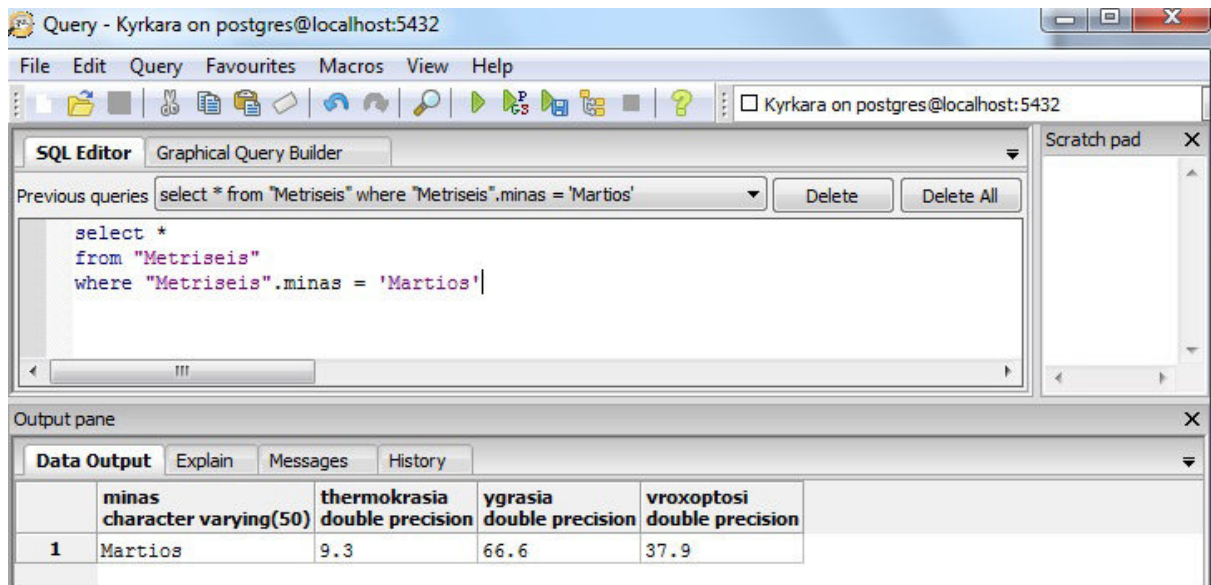
```
select *  
from "Aioliko_dunamiko"  
where "Aioliko_dunamiko".minas = 'Iounios'
```



Εικόνα 29: Αποτελέσματα πέμπτου ερωτήματος.

6. Να μας εμφανίσει τις τιμές της θερμοκρασίας, της υγρασίας όπως και της βροχόπτωσης που αφορούν τις μετρήσεις για τον μήνα Μάρτιο:

```
select *  
from "Metriseis"  
where "Metriseis".minas = 'Martios'
```



Εικόνα 30: Αποτελέσματα έκτου ερωτήματος.

Τέλος, παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης ο οποίος απεικονίζει όλα τα επίπεδα πληροφορίας που έχουν χρησιμοποιηθεί και στη βάση δεδομένων μας.

Υπόμνημα

Υπόδομες_telepikoinonion



Monades_paragogis_DEH



Odiko_diktyo



Diktya_DEH



Aktes



Pithani_egkatasasi



Aerodromia



Aioliko_parko



Arxaiologiko_i_xoroi



Oikismoi



Xriseis_ghs



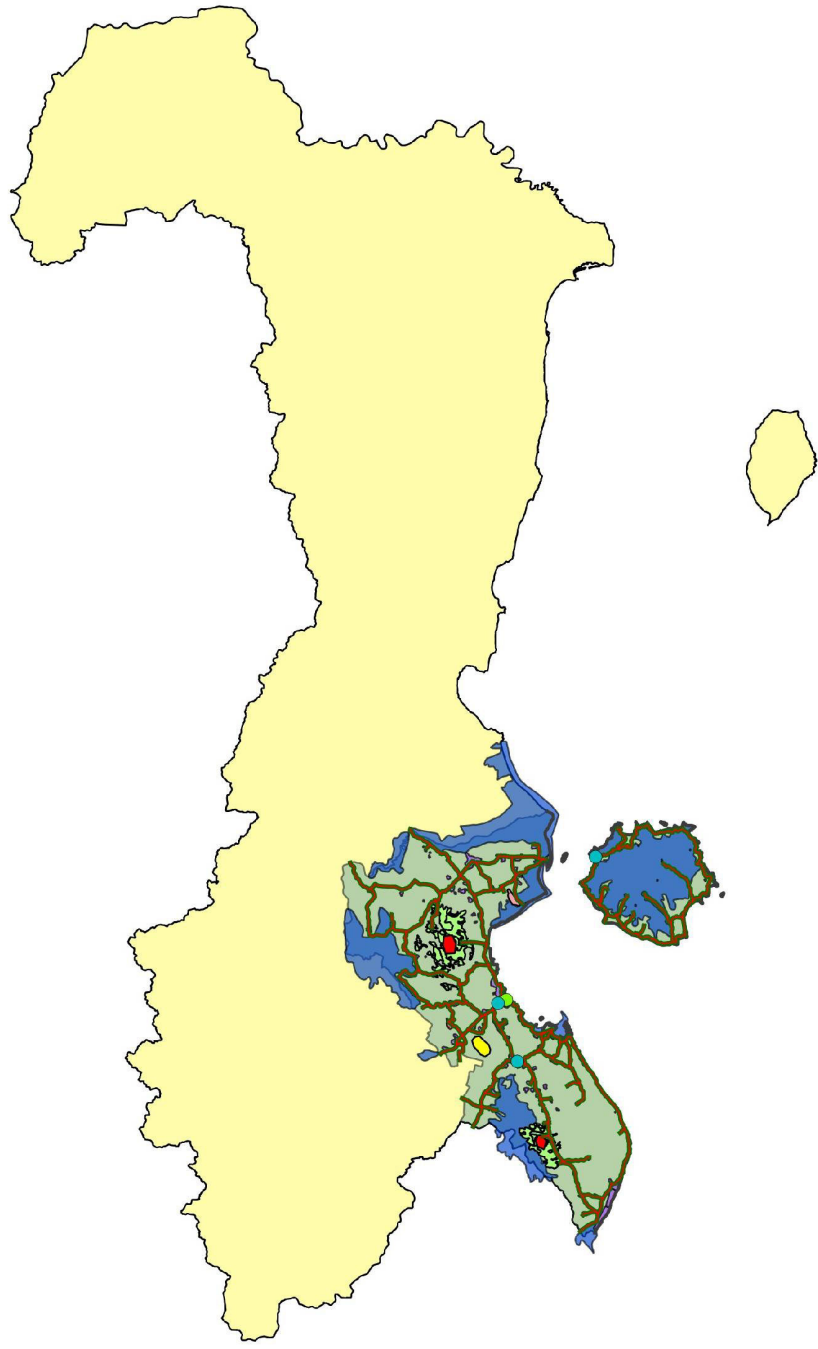
Perioxes_periballontikou_endiaferontos



Nomos



Perifereia



Κεφάλαιο 5^ο: Συμπεράσματα

Η βάση δεδομένων που κατασκευάσαμε λειτουργεί ως εργαλείο ελέγχου της τήρησης των προβλεπόμενων από την σχετική νομοθεσία κανόνων – κριτηρίων χωροθέτησης που πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη μας όταν θέλουμε να χωροθετήσουμε ένα αιολικό πάρκο σε μια περιοχή. Όλοι οι πίνακες που χρησιμοποιήσαμε επιλέχθηκαν γνωρίζοντας ότι η χρήση γεωγραφικών δεδομένων είναι απαραίτητη για την χωροθέτηση οποιουδήποτε έργου σχετικού και μη, με τις ΑΠΕ, και στη συγκεκριμένη περίπτωση στην χωροθέτηση εγκαταστάσεων ενός αιολικού πάρκου. Επιπλέον, προσπαθήσαμε να περιορίσουμε τον αριθμό των κριτηρίων έχοντας σαν αποτέλεσμα το γεγονός ότι οι περισσότεροι αν όχι όλοι οι χρήστες να μπορούν να βρουν ευκολότερα όσα δεδομένα χρειάζονται και τα οποία θα είναι υπό τη μορφή shapefiles για να μπορούν να τα εισάγουν στη βάση δεδομένων και στη συνέχεια, θέτοντας τα κατάλληλα ερωτήματα να λάβουν τα αποτελέσματα που θέλουν.

Η υλοποίηση μιας βάσης δεδομένων απλοποιεί κατά μεγάλο βαθμό το πρόβλημα του χρόνου που απαιτείται για τον έλεγχο όλων των παραμέτρων που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την χωροθέτηση ενός αιολικού πάρκου.

Ο τελικός χρήστης της βάσης, θα πρέπει να έχει τις κατάλληλες γνώσεις ώστε να μπορέσει να ερμηνεύσει κατάλληλα όλες τις πληροφορίες που θα του παραχωρηθούν από αυτή καθώς επίσης, και να είναι σε θέση να συντάξει και να υποβάλει τα κατάλληλα ερωτήματα στη βάση για να λάβει τις απαντήσεις που θέλει.

Όσον αφορά την εκπλήρωση του στόχου που θέσαμε στην αρχή της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας έχουμε να αναφέρουμε συμπερασματικά ότι, παρά τις όσες γενικεύσεις αναγκαστήκαμε να κάνουμε κατά το σχεδιασμό της βάσης και την δυσκολία συλλογής όλων των δεδομένων που χρειαζόμασταν, θεωρούμε ότι ο αρχικός μας στόχος, ο οποίος ήταν η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων με χωρικά και μη δεδομένα στην οποία θέτοντας χωρικά ερωτήματα θα λαμβάνουμε απαντήσεις για την καταλληλότητα ή όχι της χωροθέτησης ενός αιολικού πάρκου για κάποιο αγροτεμάχιο που έχουμε στην κατοχή μας, επιτεύχθηκε ικανοποιητικά.

Για τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας της βάσης που κληθήκαμε να υλοποιήσουμε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, χρησιμοποιήσαμε αξιόπιστα δεδομένα αποκλειστικά και μόνο για τον νομό Καβάλας, καθώς αυτή επιλέξαμε να είναι η περιοχή μελέτης μας. Εκτός από τα δεδομένα που βρήκαμε με σχετική ευκολία, χρειάστηκαν και

αρκετές ανθρωπόωρες για να συμπληρώσουμε όλους τους πίνακες με δεδομένα αφού ήταν αναγκαίο για να μπορέσουμε να προχωρήσουμε στην σύνταξη των ερωτημάτων.

Σύμφωνα με όσα έχουμε αναφέρει και παραπάνω στο κείμενο, οι ΑΠΕ άρχισαν να εμφανίζονται σταδιακά ως ενεργειακή λύση για τη χώρα μας και αυτό έχει ως αποτέλεσμα δεκάδες εταιρείες να δραστηριοποιούνται με επιτυχία στον τομέα αξιοποίησης τους. Επομένως, η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων που έχει τον ίδιο ή παραπλήσιο σκοπό αλλά και λειτουργία με αυτή που κατασκευάσαμε και παρουσιάσαμε στη διπλωματική αυτή, θα βοηθήσει σε αρκετά μεγάλο βαθμό όλους τους υποψήφιους επενδυτές, ενώ εμμέσως θα αναδειχτεί και το γεγονός ότι η Ελλάδα διαθέτει ένα μεγάλο ποσοστό αιολικού δυναμικού το οποίο μένει ανεκμετάλλευτο άρα έτσι θα αυξηθούν οι πιθανότητες να προσελκύσουμε επενδυτές και από άλλες χώρες.

Βιβλιογραφία

- Κουτσόπουλος, Κ. (2005) Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών και ανάλυση χώρου, Εκδόσεις: Παπασωτηρίου
- Χατζόπουλος, Ι. (2006) Τοπογραφία, Εκδόσεις Β. Γκιούρδα
- Elmasri, R. – Navathe, S.B. (2001) Θεμελιώδεις αρχές συστημάτων βάσεων δεδομένων – ΤΟΜΟΣ Α', Μετάφραση – επιμέλεια: Χατζόπουλος, Μ., Αθήνα, Εκδόσεις: Διάυλος
- Στεφανάκης, Ε. (2003) Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών, Αθήνα, Εκδόσεις: Παπασωτηρίου
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αιολικών πάρκων: «Μύθος ή πραγματικότητα», Ε. Μπινόπουλος, Π. Χαβιαρόπουλος, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ)
- Αιολική ενέργεια: Μύθοι & πραγματικότητα, Greenpeace
- Σημειώσεις μαθήματος «Εισαγωγή στα ΣΓΠ», Κουκούλας Σ., 2008, Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
- Σημειώσεις μαθήματος «Βάσεις γεωγραφικών δεδομένων», Βαϊτς Μ., 2009, Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
- Τοσουνίδης Γ., Master, «Σχεδιασμός και υλοποίηση βάσης γεωγραφικών δεδομένων για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας»
- Κωνσταντέλου Π., (2009), Διπλωματική εργασία, «Χωροθέτηση Αιολικών Σταθμών στο Νομό Λακωνίας. Προβλήματα – Προοπτικές»
- <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=285&language=el-GR>
- http://www.cres.gr/kape/present/address_ape.htm
- <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=287&language=el-GR>
- <http://www.opengov.gr/minenv/?p=93>
- <http://dide.flo.sch.gr/Plinet/Tutorials/Tutorials-DataBases.html>
- <http://www.eletaen.gr/sites/eletaen/files/documents/events/aioliko.pdf>
- <http://www.ee.teihal.gr/labs/pkoukos/PROSTASIA%20PERIBALONTOS/Aioliki%20Energeia.htm>
- <http://www.perivallon21.gr/ενοτητες/ενεργεια-απε/item/1061-ανάλυση-‘επιπτώσεις’-από-τα-αιολικά-πάρκα-οπτική-όχληση-και-θόρυβος>
- <http://goplanet.webs.com/klimatikesallages.htm>
- http://el.wikipedia.org/wiki/Αιολική_ενέργεια

- http://www.travelplorer.gr/ancient_places_nomos.jsp?type=1&nomos_id=62
- http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology_region_diagrams_html?dr_city=Kavala_Chryssoupoli
- [http://el.wikipedia.org/wiki/Διοικητική_διαίρεση_νομού_Καβάλας_\(πρόγραμμα_Καπ_οδίστριας\)](http://el.wikipedia.org/wiki/Διοικητική_διαίρεση_νομού_Καβάλας_(πρόγραμμα_Καπ_οδίστριας))

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΙΔΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΦΕΚ Β΄2464/2008)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β΄ - ΚΑΝΟΝΕΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Άρθρο 4 - Στόχοι

Ο χωροταξικός σχεδιασμός των αιολικών εγκαταστάσεων αποσκοπεί:

1. Στον εντοπισμό, με βάση τα στοιχεία αιολικού δυναμικού, κατάλληλων περιοχών που θα επιτρέπουν ανάλογα με τις χωροταξικές και περιβαλλοντικές ιδιαιτερότητές τους τη λειτουργία αιολικών εγκαταστάσεων και την επίτευξη οικονομίων κλίμακας στα απαιτούμενα δίκτυα.
2. Στην καθιέρωση κανόνων και κριτηρίων χωροθέτησης που θα επιτρέπουν αφενός την δημιουργία βιώσιμων εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας και αφετέρου την αρμονική ένταξή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και στο τοπίο.
3. Στη δημιουργία ενός αποτελεσματικού μηχανισμού χωροθέτησης των αιολικών εγκαταστάσεων, ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή ανταπόκριση στους στόχους των εθνικών και ευρωπαϊκών πολιτικών.

Άρθρο 5 - Διάκριση του εθνικού χώρου σε κατηγορίες

1. Για τη χωροθέτηση των αιολικών εγκαταστάσεων ο εθνικός χώρος, με βάση το εν δυνάμει εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό του και τα ιδιαίτερα χωροταξικά και περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά του, διακρίνεται στις ακόλουθες μείζονες κατηγορίες:
 - α. Στην ηπειρωτική χώρα, συμπεριλαμβανομένης της Εύβοιας.
 - β. Στην Αττική, που αποτελεί ειδικότερη κατηγορία της ηπειρωτικής χώρας λόγω του μητροπολιτικού χαρακτήρα της.

- γ. Στα κατοικημένα νησιά του Ιονίου και του Αιγαίου Πελάγους, συμπεριλαμβανομένης της Κρήτης.
 - δ. Στον υπεράκτιο θαλάσσιο χώρο και τις ακατοίκητες νησίδες.
2. Η ηπειρωτική χώρα διακρίνεται περαιτέρω σε Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (Π.Α.Π.) και σε Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας (Π.Α.Κ.) ως εξής:
- α. Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (Π.Α.Π.): Είναι οι περιοχές της ηπειρωτικής χώρας, που προσδιορίζονται υπό μορφή πίνακα στο Παράρτημα Ι και απεικονίζονται στο Διάγραμμα 1 της παρούσας απόφασης, οι οποίες διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών, ενώ ταυτόχρονα προσφέρονται από απόψεως επίτευξης των χωροταξικών στόχων. Στις περιοχές αυτές, εκτιμάται η μέγιστη δυνατότητα χωροθέτησης αιολικών εγκαταστάσεων (φέρουσα ικανότητα), όπως ειδικότερα αυτή προσδιορίζεται στο Παράρτημα ΙΙΙ.
 - β. Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας (Π.Α.Κ.). 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. 3468/06, ως ενεργειακά αποδοτικές.

Άρθρο 6 - Περιοχές αποκλεισμού και ζώνες ασυμβατότητας

1. Σε όλες τις κατηγορίες περιοχών του προηγούμενου άρθρου, πρέπει να αποκλείεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων εντός:
- 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.
 - 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.
 - γ. Των ορίων των Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας (Υγρότοποι Ραμσάρ).

- 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.
 - 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).
 - στ. Των εντός σχεδίων πόλεων και ορίων οικισμών προ του 1923 ή κάτω των 2.000 κατοίκων περιοχών.
 - 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.
 - 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.
 - θ. Των ακτών κολύμβησης που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας των νερών κολύμβησης που συντονίζεται από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
 - ι. Των τμημάτων των λατομικών περιοχών και μεταλλευτικών και εξορυκτικών ζωνών που λειτουργούν επιφανειακά.
 - ια. Άλλων περιοχών ή ζωνών που υπάρχουν σήμερα σε ειδικό καθεστώς χρήσεων γης, βάσει του οποίου δεν επιτρέπεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων και για όσο χρόνο ισχύουν.
2. Οι κατευθύνσεις των εδαφίων α, β, γ, δ, ε, θ και ι της προηγούμενης παραγράφου εφαρμόζονται και για τη χωροθέτηση των συνοδευτικών έργων Α.Π.Ε., (δίκτυα πρόσβασης και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας). Η πιθανή παρέκκλιση πρέπει να τεκμηριώνεται περιβαλλοντικά.

Επιπρόσθετα δίδονται οι παρακάτω κατευθύνσεις:

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, μεγάλου 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 εκχέρσωση 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 (3Α).

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 εκχέρσωση εκτάσεων ή η γενικότερη υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

3. Επιτρέπεται 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.

4. Με την επιφύλαξη των περιπτώσεων β', γ' και δ' της παραγράφου 1 του παρόντος άρθρου, επιτρέπεται 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. 1734/87 όπως ισχύουν.

Στις παραπάνω περιοχές πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για τον περιορισμό της βλάβης της δασικής βλάστησης.

5 α. Σε όλες τις περιοχές του άρθρου 5, η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων πρέπει να πληροί τις ελάχιστες αποστάσεις από τις γειτνιάζουσες χρήσεις γης, δραστηριότητες και

δίκτυα τεχνικής υποδομής που καθορίζονται στους πίνακες του Παραρτήματος II της παρούσας απόφασης.

β. Οι αποστάσεις της περιπτώσεως α' αφορούν τη χωροθέτηση των κυρίως αιολικών εγκαταστάσεων. Για τις απαιτούμενες κατά περίπτωση αποστάσεις των συνοδευτικών εγκαταστάσεων εφαρμόζονται οι διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας και οι τυχόν ισχύοντες ειδικοί κανονισμοί και πρότυπα.

Άρθρο 7 - Ειδικά κριτήρια χωροθέτησης αιολικών μονάδων στην ηπειρωτική χώρα

Για τη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων στις Π.Α.Π. και Π.Α.Κ. της ηπειρωτικής χώρας πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής ειδικά κριτήρια:

1. Μέγιστες επιτρεπόμενες πυκνότητες αιολικών εγκαταστάσεων σε επίπεδο πρωτοβάθμιου Ο.Τ.Α.:

α. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό κάλυψης εδαφών από αιολικές εγκαταστάσεις στους πρωτοβάθμιους Ο.Τ.Α. που εμπίπτουν σε Π.Α.Π. της ηπειρωτικής χώρας δεν μπορεί να υπερβαίνει το 8% της έκτασης ανά Ο.Τ.Α. (άλλως 1,05 τυπικές ανεμογεννήτριες /1000 στρέμματα). Το πιο πάνω ποσοστό κάλυψης μπορεί να αυξάνεται έως και 30% ανά πρωτοβάθμιο ΟΤΑ ύστερα από σύμφωνη γνώμη του οικείου Δημοτικού ή Κοινοτικού Συμβουλίου, η οποία παρέχεται για όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής των σχετικών εγκαταστάσεων και πάντως για χρονικό διάστημα τουλάχιστον ίσο με τον χρόνο ισχύος των σχετικών αδειών παραγωγής (25 έτη). Ειδικά για τα επενδυτικά σχέδια Α.Π.Ε. Μεγάλης Κλίμακας, όπως αυτά προσδιορίζονται στο άρθρο 19 του ν. με το 3468 / 2006 (Α 129), που εκτείνονται σε περισσότερους από έναν Ο.Τ.Α. που εμπίπτουν σε Π.Α.Π., ο αριθμός των τυπικών Α/Γ που μπορεί να εγκατασταθεί κατά τα παραπάνω σε ένα Ο.Τ.Α. μπορεί να προσ αυξηθεί με τη μεταφορά αριθμού Α/Γ από το σύνολο των Ο.Τ.Α. που εκτείνεται το έργο. Ο αριθμός αυτός δεν μπορεί να υπερβεί το 30% των τυπικών Α/Γ που αντιστοιχούν στον Ο.Τ.Α., με το μεγαλύτερο πλεόνασμα αδιάθετων Α/Γ.

β. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό κάλυψης εδαφών από αιολικές εγκαταστάσεις στους Δήμους Μονεμβασίας, Αραχώβης, Καρπενησίου και Καρύστου που χαρακτηρίζονται από υψηλό δείκτη τουριστικής ανάπτυξης δεν μπορεί να υπερβαίνει το 4% ανά Δήμο (άλλως 0,53 τυπικές ανεμογεννήτριες /1000 στρέμματα).

γ. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό κάλυψης εδαφών από αιολικές εγκαταστάσεις στους πρωτοβάθμιους Ο.Τ.Α. που εμπίπτουν σε Π.Α.Κ. της ηπειρωτικής χώρας δεν μπορεί να υπερβαίνει το 5% ανά Ο.Τ.Α. (άλλως 0,66 τυπικές ανεμογεννήτριες /1000 στρέμματα). Το πιο πάνω ποσοστό κάλυψης μπορεί να αυξάνεται έως και 50% ανά πρωτοβάθμιο Ο.Τ.Α. ύστερα από σύμφωνη γνώμη του οικείου Δημοτικού ή Κοινοτικού Συμβουλίου, η οποία παρέχεται για όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής των σχετικών εγκαταστάσεων και πάντως για χρονικό διάστημα τουλάχιστον ίσο με τον χρόνο ισχύος των σχετικών αδειών παραγωγής (25 έτη).

δ. Για τις αιολικές εγκαταστάσεις που εμπίπτουν σε περισσότερους του ενός Ο.Τ.Α. των πιο πάνω περιπτώσεων α' έως και γ', οι επιτρεπόμενες κατά περίπτωση πυκνότητες εφαρμόζονται για το τμήμα της αιολικής εγκατάστασης που εμπίπτει σε κάθε ένα Ο.Τ.Α. ξεχωριστά.

2. Κριτήρια ένταξης των αιολικών εγκαταστάσεων στο τοπίο:

Εφαρμόζονται οι κανόνες τοπίου που ορίζονται στο Παράρτημα IV της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 8 - Ειδικά κριτήρια χωροθέτησης αιολικών μονάδων στο νησιωτικό χώρο

Για τη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων στα κατοικημένα νησιά του Αιγαίου και Ιονίου Πελάγους και στην Κρήτη πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής ειδικά κριτήρια:

1. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό κάλυψης εδαφών σε επίπεδο πρωτοβάθμιου Ο.Τ.Α. δεν μπορεί να υπερβαίνει το 4% ανά ΟΤΑ δηλαδή 0,53 τυπικές ανεμογεννήτριες / 1000 στρέμματα.

Ειδικά στα μη διασυνδεδεμένα με το σύστημα και το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας της ηπειρωτικής χώρας νησιά και μέχρι τη διασύνδεσή τους η συνολική ισχύς των αιολικών σταθμών ανά νησί δεν πρέπει να ξεπερνά το διπλάσιο του επιπέδου αιχμής της ζήτησης που αυτό εμφανίζει σε μεσο-μακροπρόθεσμο ορίζοντα (δεκαετία). Εξαίρεση από το όριο αυτό, δηλαδή από το διπλάσιο του επιπέδου αιχμής της ζήτησης κάθε νησιού, αποτελούν οι προτάσεις εγκατάστασης αιολικών πάρκων που περιλαμβάνουν την κατασκευή επαρκούς διασύνδεσης με το σύστημα και το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας της ηπειρωτικής χώρας καθώς και τα αιολικά πάρκα που αποτελούν μέρος πρότασης υβριδικών σταθμών.

2. Κριτήρια ένταξης των αιολικών εγκαταστάσεων στο τοπίο:

Εφαρμόζονται οι κανόνες τοπίου που ορίζονται στο Παράρτημα IV της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 9 - Ειδικά κριτήρια χωροθέτησης αιολικών μονάδων στην Αττική

Για τη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων στην Αττική πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

1. Η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων στην Αττική είναι δυνατή σε περιοχές του ορεινού όγκου της Πάστρας, του Πάνειου, του Λαυρεωτικού Ολύμπου και στο εκτός επιρροής του αεροδρομίου Ελ. Βενιζέλος τμήμα της Μερέντας, όπως απεικονίζονται στα διαγράμματα 3 και 4.
2. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό κάλυψης εδαφών από αιολικές εγκαταστάσεις στους πρωτοβάθμιους ΟΤΑ δεν μπορεί να υπερβαίνει το 8% της έκτασης ανά ΟΤΑ (άλλως 1,05 τυπικές ανεμογεννήτριες /1000 στρέμματα).
3. Οι κανόνες ένταξης των αιολικών εγκαταστάσεων στο τοπίο που ορίζονται στο Παράρτημα IV της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 10 - Ειδικά κριτήρια χωροθέτησης αιολικών μονάδων στο θαλάσσιο χώρο και τις ακατοίκητες νησίδες

Για τη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων στο θαλάσσιο χώρο και τις ακατοίκητες νησίδες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής ειδικά κριτήρια:

A. Κριτήρια χωροθέτησης αιολικών μονάδων στο θαλάσσιο χώρο:

1. Επιτρέπεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων σε όλες τις θαλάσσιες περιοχές της χώρας που διαθέτουν προϋποθέσεις αιολικής εκμεταλλευσιμότητας, εφόσον αυτές δεν εντάσσονται σε ιδιαίτερο θεσμικό καθεστώς ρητής απαγόρευσης της εγκατάστασης ή δεν αποτελούν ζώνη αποκλεισμού, όπως θεσμοθετημένα θαλάσσια ή υποθαλάσσια πάρκα ή βεβαιωμένες γραμμές επιβατικής ναυσιπλοΐας.
2. Ελάχιστες αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των αιολικών εγκαταστάσεων: όπως ορίζεται στους Πίνακες του Παραρτήματος II της παρούσας απόφασης.

3. Απαγορεύεται η εγκατάσταση ανεμογεννητριών σε απόσταση μικρότερη των 1500 μ. από τις ακτές που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας των νερών κολύμβησης που συντονίζεται από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
 4. Απαγορεύεται η εγκατάσταση ανεμογεννητριών σε κλειστούς κόλπους με εύρος ανοίγματος <1.500 μ.
 5. Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από περιοχές και στοιχεία της πολιτιστικής κληρονομιάς: όπως ορίζεται στους Πίνακες του Παραρτήματος II της παρούσας απόφασης.
 6. Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από οικισμούς: όπως ορίζεται στους Πίνακες του Παραρτήματος II της παρούσας απόφασης.
 7. Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από παραγωγικές ζώνες ή δραστηριότητες του τριτογενή τομέα: όπως ορίζεται στους Πίνακες του Παραρτήματος II της παρούσας απόφασης.
 8. Το βάθος θεμελίωσης ή αγκύρωσης της βάσης της ανεμογεννήτριας, προσδιορίζεται από τις δυνατότητες της τρέχουσας τεχνολογίας και τις αντίστοιχες μελέτες στατικής και δυναμικής συμπεριφοράς.
 9. Πρέπει να εξασφαλίζεται με την κατασκευή του αιολικού πάρκου η επαρκής διασύνδεση και η μεταφορά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας είτε με το σύστημα της ηπειρωτικής χώρας είτε με το δίκτυο των μη διασυνδεδεμένων νησιών.
 10. Μέγιστη απόσταση χερσαίας όδευσης από υποσταθμό διασύνδεσης: 20 χλμ.
 11. Εφαρμόζονται οι κανόνες του τοπίου που ισχύουν για τις Π.Α.Π., όπως αυτοί προσδιορίζονται ειδικότερα στο Παράρτημα IV της παρούσας απόφασης.
- B. Κριτήρια χωροθέτησης αιολικών εγκαταστάσεων σε ακατοίκητες νησίδες:
1. Επιτρέπεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων σε όλες τις ακατοίκητες νησίδες της χώρας, εφόσον αυτές δεν εμπίπτουν σε περιοχή αποκλεισμού σύμφωνα με τα ειδικότερα οριζόμενα στο άρθρο 6 της παρούσας.
 2. Στις ανωτέρω περιοχές δεν έχουν εφαρμογή τα όρια που τίθενται στην παράγραφο 1 του άρθρου 8.
 3. Κατά τα λοιπά, εφαρμόζονται τα κριτήρια χωροθέτησης που ορίζονται στην περίπτωση Α' του παρόντος άρθρου για τις θαλάσσιες περιοχές.

Άρθρο 11 - Έλεγχος και εφαρμογή των κανόνων και κριτηρίων χωροθέτησης αιολικών εγκαταστάσεων

Ο έλεγχος και η εφαρμογή των κανόνων και κριτηρίων χωροθέτησης αιολικών εγκαταστάσεων που ορίζονται στα άρθρα 5 έως και 10 του Κεφαλαίου αυτού, διενεργείται κατά το στάδιο χορήγησης της άδειας παραγωγής (άρθρο 3 ν. 3468/2006) σύμφωνα με τα ειδικότερα προβλεπόμενα στο Παράρτημα V της παρούσας απόφασης.