



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών  
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών

## ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΣΕΩΣ ΥΠΕΡΑΚΤΙΟΥ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ



Διπλωματική Εργασία  
Γεώργιος Παπαβασιλείου

ΕΜΚ ΔΕ 2017 37

Επιβλέπων: Καθηγητής Χάρης Γαντές

Αθήνα, Νοέμβριος 2017

Copyright © Γεώργιος Παπαβασιλείου, 2017

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση σε αρχείο πληροφοριών, διανομή, αναπαραγωγή, μετάφραση ή μετάδοση της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό, υπό οποιαδήποτε μορφή και με οποιοδήποτε μέσο επικοινωνίας, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, χωρίς την προηγούμενη έγγραφη άδεια του συγγραφέα. Επιτρέπεται η αναπαραγωγή, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν στη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από τη Σχολή Πολιτικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (Ν. 5343/1932, Άρθρο 202).

Copyright © George Papavasileiou, 2017

All Rights Reserved

Neither the whole nor any part of this diploma thesis may be copied, stored in a retrieval system, distributed, reproduced, translated, or transmitted for commercial purposes, in any form or by any means now or hereafter known, electronic or mechanical, without the written permission from the author. Reproducing, storing and distributing this thesis for non-profitable, educational or research purposes is allowed, without prejudice to reference to its source and to inclusion of the present text. Any queries in relation to the use of the present thesis for commercial purposes must be addressed to its author.

Approval of this diploma thesis by the School of Civil Engineering of the National Technical University of Athens (NTUA) does not constitute in any way an acceptance of the views of the author contained herein by the said academic organisation (L. 5343/1932, art. 202).

Γεώργιος Παπαβασιλείου (2017)  
Διερεύνηση Κριτηρίων Επιλογής Θέσεως Υπεράκτιου Αιολικού Πάρκου  
Διπλωματική Εργασία ΕΜΚ ΔΕ 2017 37  
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

George Papavasileiou (2017)  
Diploma Thesis ΕΜΚ ΔΕ 2017 37  
Study of the site selection criteria for an offshore wind park  
Institute of Steel Structures, National Technical University of Athens, Greece

## Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της Διπλωματικής Εργασίας αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω και να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στους ανθρώπους που συνέβαλαν σ' αυτή την προσπάθεια.

Καταρχήν θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Χάρη Γαντέ, Καθηγητή στη Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, για την καθοριστική βοήθεια και καθοδήγηση του, τις συμβουλές του κατά τη συγγραφή της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας και τον πολύτιμο χρόνο που διέθεσε για τη διεκπεραίωση αυτής.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές Δημήτρη Βαμβάτσιο και Νίκο Μαμάση, τόσο για την τιμή που μου έκαναν να αποτελούν μέλη της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής, όσο και για όλη την βοήθεια που μου προσέφεραν κατά την συγγραφή της παρούσας εργασίας.

Θέλω να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ, ιδιαίτερα στην Ειρήνη Παππά και στον Γιάννη Τσαπέκη, καθώς και στους Γιάννη Πανταζή, Σπύρο Χανδρινό και Αλέξανδρο Χαραλαμπίδη. Αυτά τα πέντε χρόνια ήταν μαζί μου στις χαρές, δίπλα μου σε στιγμές αδυναμίας και εύχομαι να είναι μόνο η αρχή μίας δυνατής φιλίας.

Τέλος, το μεγαλύτερο ευχαριστώ ανήκει στην οικογένειά μου. Στον πατέρα και στη μητέρα μου, που στους δικούς τους κόπους και θυσίες οφείλω ό,τι έχω καταφέρει και στα αδέρφια μου που είναι η παντοτινή παρέα μου. Πάντα θα προσπαθώ να τους δικαιώνω για όλη την υποστήριξη που μου έχουν προσφέρει.

*Στον παππού και στη γιαγιά*



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΕΜΚ ΔΕ 2017 037

## **Διερεύνηση Κριτηρίων Επιλογής Θέσεως Υπεράκτιου Αιολικού Πάρκου**

**Γεώργιος Παπαβασιλείου**

Επιβλέπων: Καθηγητής Χάρης Γαντές

Νοέμβριος 2017

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αναπτύσσονται ραγδαία παγκοσμίως, με τη σημασία τους για την προστασία του περιβάλλοντος και την ικανοποίηση των ενεργειακών αναγκών των πολιτών να είναι πολύ σημαντική. Η αιολική ενέργεια προβάλλεται ως η πλέον ελκυστική επιλογή για την λύση στο ενεργειακό πρόβλημα, με τα υπεράκτια αιολικά πάρκα να αποτελούν την επιτομή της συγκεκριμένης πηγής ενέργειας, καθώς συνδυάζουν την αύξηση της αποδοτικότητας του έργου και εξαλείφουν τα αισθητικά προβλήματα της θέας και του θορύβου.

Η επιλογή της κατάλληλης θέσης ενός υπεράκτιου αιολικού πάρκου κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό αντικείμενο μελέτης, καθώς αλληλοεπιδρά με τις υπάρχουσες δραστηριότητες και λειτουργίες της ευρύτερης περιοχής, επηρεάζει την παραγωγή ενέργειας και διαμορφώνει σε μεγάλο βαθμό το κόστος κατασκευής του. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η εύρεση, η μελέτη των κριτηρίων που σχετίζονται με την επιλογή θέσεως εγκατάστασης ενός υπεράκτιου αιολικού πάρκου και ο βαθμός με τον οποίο συνδέονται μεταξύ τους και επηρεάζουν τη βιωσιμότητα του έργου. Ειδικότερα, πραγματοποιήθηκε μία οικονομική ανάλυση του κόστους κατασκευής και θεμελίωσης ενός υπεράκτιου αιολικού πάρκου, συνδέοντας την εγκατεστημένη ισχύς του έργου με το βάθος του πυθμένα και την απόσταση από την ακτή, με βάση τα οικονομικά δεδομένα περατωμένων έργων παγκοσμίως. Επιπλέον, έγινε μία παρουσίαση των φυσικών και τεχνικών χαρακτηριστικών της περιοχής του Αιγαίου Πελάγους, τονίζοντας το περιβαλλοντικό πλαίσιο μέσα στο οποίο καθορίζονται οι οικονομικές δραστηριότητες και κάθε είδους περιορισμοί. Τέλος, διεξήχθη μία ανάλυση περιπτώσεων με σκοπό την εύρεση της βέλτιστης θέσης για τη δημιουργία ενός σύγχρονου, μεγάλου μεγέθους, υπεράκτιου αιολικού πάρκου, η οποία βασίστηκε στα κριτήρια που περιγράφηκαν και στα στοιχεία που προέκυψαν από την οικονομική και τεχνική μελέτη.

Η εργασία αυτή, μπορεί να αποτελέσει τη θεωρητική βάση και τη λογική σχεδίασης ενός πλήρως αυτοματοποιημένου συστήματος υποδοχής και επεξεργασίας δεδομένων με στόχο την καλύτερη προσέγγιση της βέλτιστης θέσης για την κατασκευή ενός τέτοιου έργου, μεγιστοποιώντας την απόδοση της επένδυσης τόσο οικονομικά όσο και ενεργειακά.



NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS  
SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF STEEL STRUCTURES

DIPLOMA THESIS  
EMK ΔΕ 2017 37

## **Study of the site selection criteria for an offshore wind park**

**George Papavasileiou**

Supervisor: Professor Charis Gantes

November 2017

### **ABSTRACT**

Nowadays, renewable sources of energy are being developed at a tremendous rate worldwide. Their significance to the protection of the environment and the satisfaction of people's energy needs is essential. Wind energy is considered to be the most attractive option for the solution to the energy crisis, with offshore wind farms comprising the epitome of this energy source as they combine an increase in work efficiency and eliminate the aesthetic problems of optical view and noise.

The selection of a suitable location of an offshore wind farm is a particularly important object of study, as it interacts with existing activities and functions of the wider region, affects energy production and crucially influences the cost of construction. The aim of this thesis is the detection, the study of the criteria related to the selection of the installation location of an offshore wind farm and the degree to which they link with each other and affect the viability of the project. In particular, a financial analysis has been made concerning constructional and foundational costs of an offshore wind farm. This has been achieved by relating the capacity of the project to the depth of the seabed and the distance from the coast, based on the economic data of completed projects worldwide. Moreover, there has been a presentation of the natural and technical characteristics of the Aegean Sea, highlighting the environmental context within which economic activities and all kinds of restrictions are specified. Finally, a case study has been conducted in order to find the optimum position for the creation of a modern, large, offshore wind farm, based on the criteria described above and the data resulting from the economic and technical study.

This thesis can constitute the theoretical basis and the design of a fully automated input system and data processing, aiming for the best approach of the optimal location for the construction of such a project, maximizing the investment profit both financially and energywise.