



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΟΣΤΑΤΙΚΗΣ – ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ



Διπλωματική εργασία

Ελένη Βαλαβάνη

Επιβλέποντες:

Χάρης Γαντές, Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Πρόδρομος Ψαρρόπουλος, Διδάκτωρ Πολιτικός Μηχανικός

Οκτώβριος 2006



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΟΣΤΑΤΙΚΗΣ – ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Διπλωματική εργασία Ελένης Βαλαβάνη
υπό την επίβλεψη του Επ. Καθηγητή Ε.Μ.Π., Χάρη Γαντέ
και του Διδάκτορα Ε.Μ.Π., Πρόδρομου Ψαρρόπουλου

Οκτώβριος 2006

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με εκμετάλλευση του ανέμου αναπτύσσεται με ταχύτατους ρυθμούς, μέσω της κατασκευής και λειτουργίας ανεμογεννητριών. Η κυρίαρχη φόρτιση μιας ανεμογεννήτριας είναι εκείνη του ανέμου. Όταν μια ανεμογεννήτρια βρίσκεται θεμελιωμένη σε εδαφικό σχηματισμό και υποβάλλεται σε δυναμική διέγερση (άνεμος ή σεισμός), η απόκρισή της επηρεάζεται άμεσα από το φαινόμενο της δυναμικής αλληλεπίδρασης ανωδομής–θεμελίωσης–εδάφους.

Η παρούσα εργασία έχει σαν τελικό στόχο να εξεταστεί εάν και σε ποιο βαθμό η διέγερση στη κορυφή ενός φυσικού ή τεχνητού πρανούς η οποία προκαλείται από την ταλάντωση της ανεμογεννήτριας, και κατά συνέπεια του θεμελίου, μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα και να επηρεάσει την ευστάθεια του.

Για τον σκοπό αυτό εξετάζεται θεωρητικά η στατική και δυναμική ευστάθεια των πρανών, καθώς επίσης και η αλληλεπίδραση εδάφους-θεμελίου-κατασκευής. Επίσης γίνεται παραμετρική ανάλυση – διερεύνηση των αναπτυσσομένων επιταχύνσεων στο πρανές λόγω ταλαντώσεων. Τέλος γίνεται εφαρμογή των ανωτέρω σε συγκεκριμένο περιστατικό στη Σάμο, όπου παρουσιάστηκε κατολίσθηση κατάντη αιολικού πάρκου.



NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING
DEPARTMENT OF STRUCTURAL ENGINEERING –
GEOTECHNICAL ENGINEERING

DYNAMIC BEHAVIOUR OF WIND GENERATORS AND THEIR INTERACTION WITH THE GROUND

Diploma Thesis of Helen Valavani
under the supervision of Assistant Professor, N.T.U.A, Charis Gantes
and Post-Doctoral Researcher, N.T.U.A, P.N. Psarropoulos

October 2006

ABSTRACT

In the past few years, the production of electric energy with exploitation of wind is developed with most rapid rhythms, via the manufacture and operation of wind turbines. The sovereign excitation of a wind generator is that of wind. Whenever a wind turbine tower is founded on soil formation and is subjected to dynamic excitation (wind or earthquake), its response is directly affected by the phenomenon of dynamic soil-foundation-structure interaction.

The aim of the present work is to examine whether or not the dynamic excitation in the top of a natural or artificial slope (excitation caused by the oscillation of wind generator and as a consequence by its foundation), can create problems and influence the slope's stability.

For this aim we theoretically examine the static and dynamic slope stability, as well as the interaction of ground-foundation-manufacture. In the present work we also investigate the basic parameters involved in the problem, and we examine the developing accelerations in the slope because of the oscillations. Finally, taking into account the results, we examine a specific incident in Samos, where was presented landslip of a slope on which wind turbine towers were founded.