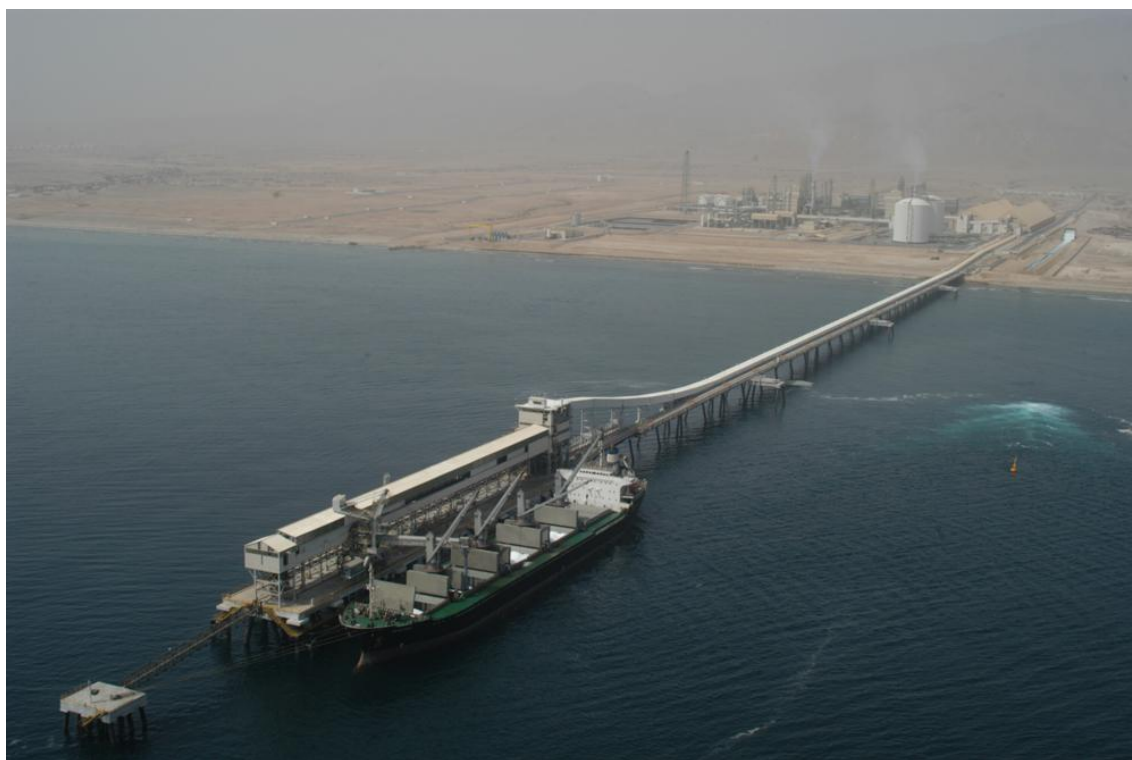




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Δομοστατικός Σχεδιασμός & Ανάλυση Κατασκευών»
Τομέας Δομοστατικής- Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών

Μεταπτυχιακή Εργασία

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΕΞΕΔΡΕΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ- ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ
ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ



Στέλλα Π. Βλαχογιάννη, Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π

Επιβλέπων: Χ. Ι. Γαντές, Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π

ΑΘΗΝΑ
ΙΟΥΛΙΟΣ 2011



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Δομοστατικός Σχεδιασμός & Ανάλυση Κατασκευών

Τομέας Δομοστατικής- Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΕΞΕΔΡΕΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ- ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ

ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ

Μεταπτυχιακή Εργασία της Στέλλας Βλαχογιάννη

Επιβλέπων Καθηγητής: Χάρης Ι. Γαντές, Αναπλ. Καθ. Ε.Μ.Π

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με τη διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη διαμόρφωση μίας ειδικής κατηγορίας λιμενικών κατασκευών, των μεταλλικών εξεδρών φόρτωσης εκφόρτωσης εμπορευμάτων που στηρίζονται σε μεταλλικούς πασσάλους. Παίρνοντας αφορμή από μία πραγματική κατασκευή, η μελέτη εστιάζεται στις παραμέτρους που επηρεάζουν τον τρόπο λυγισμού των πασσάλων. Σκοπός της εργασίας είναι, σταδιακά, μέσω της διαμόρφωσης όλο και πιο σύνθετων προσομοιωμάτων να προσδιοριστεί η βέλτιστη, κατά το δυνατόν, διάταξη αυτών των φορέων.

Στο Α' Μέρος της εργασίας, πραγματοποιείται γενική περιγραφή των φορέων, των στατικών συστημάτων, των τρόπων κατασκευής και των φορτίων που σχετίζονται με τις μεταλλικές εξέδρες φόρτωσης και εκφόρτωσης εμπορευμάτων. Στο 1^ο Κεφάλαιο, λοιπόν, αναφέρεται περιληπτικά η πορεία σκέψης που ακολουθείται για τη διαμόρφωση των λιμενικών κατασκευών στο σύνολό τους. Περιγράφονται αναλυτικά οι τύποι εξεδρών που μπορούν να κατασκευαστούν και οι επιλογές που υπάρχουν όσον αφορά στον τύπο της ανωδομής και των φερόντων πασσάλων και προσδιορίζονται οι παράγοντες που καθορίζουν τις επιλογές αυτές. Στο 2^ο Κεφάλαιο περιγράφονται τα φορτία που λαμβάνονται υπόψη για το σχεδιασμό των εξεδρών. Γίνεται διαχωρισμός σε μόνιμα, κινητά και περιβαλλοντικά φορτία και δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην περιγραφή των τελευταίων, ενώ παράλληλα, παρατίθενται εξισώσεις και τρόποι υπολογισμού των δυνάμεων που αναπτύσσονται λόγω των παραπάνω φορτίων. Τέλος, στο Κεφάλαιο 3 που ακολουθεί, κρίνεται σκόπιμο να γίνει αναφορά στην κατασκευή που αποτέλεσε και την αφορμή για την παρούσα εργασία. Περιγράφονται οι επικρατούσες συνθήκες στην περιοχή του έργου που επηρέασαν τη διαμόρφωση του λιμένα στο σύνολο του, αναλύεται ο φορέας ανά τμήματα και, τελικά, προσομοιώνεται η συγκεκριμένη εξέδρα σε πρόγραμμα ανάλυσης προκειμένου να μελετηθεί η συμπεριφορά της.

Στο Β' Μέρος της εργασίας, η μελέτη εστιάζεται στη συμπεριφορά των μεταλλικών πασσάλων σε φαινόμενα λυγισμού και πραγματοποιείται μία σειρά παραμετρικών αναλύσεων προκειμένου να προσδιοριστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν τη διάταξη των πασσάλων κατά τη διαμόρφωση των εξεδρών. Στο 4^ο Κεφάλαιο προσδιορίζονται οι παράμετροι εκείνες που λαμβάνονται υπόψη και αιτιολογείται το εύρος των τιμών για το οποίο πραγματοποιούνται αναλύσεις. Στα κεφάλαια που ακολουθούν περιγράφονται αναλυτικά οι παραμετρικές αναλύσεις. Ξεκινούν, στο Κεφάλαιο 5, με το πλέον απλό προσομοίωμα, ένα μεμονωμένο πάσσαλο, και καταλήγουν, στο Κεφάλαιο 10, με έναν πραγματικό σύνθετο φορέα. Σε κάθε σειρά παραμετρικών αναλύσεων που πραγματοποιείται στα ανωτέρω κεφάλαια διαμορφώνονται διαγράμματα που παρουσιάζουν την επιρροή κάθε παραμέτρου και πίνακες με τις ιδιομορφές όλων των χρησιμοποιούμενων φορέων.



NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING
POSTGRADUATE COURSE OF STUDIES
“Analysis & Design of Earthquake Resistant Structures”
Division of Structural Engineering- Laboratory of Steel Structures

STRUCTURAL DESIGN OF ACCESS TRESTLES

Postgraduate Thesis
of Stella Vlachogianni

Supervisor: Dr. Charis Gantes, Associate Professor N.T.U.A

ABSTRACT

This thesis deals with the investigation of the factors that influence the formation of a special type of port structures, access trestles founded on steel piles. Taking the occasion from an existing structure, the study focuses on the parameters that influence the buckling of the piles. The purpose of the thesis is, gradually through the simulation of increasingly complex systems, to determine the optimum possible arrangement of such structures.

In Part I of the work a general description of access trestles is given, and the methods of construction and the loads associated to such structural systems are described. To that effect, in Chapter 1, the structural concept for the development of port structures as a whole is summarized. The types of trestles and the available options regarding the type of superstructure and piles are described in detail and the factors driving these choices are identified. The 2nd Chapter describes the loads considered for the design of the trestles. These are separated into permanent, live and environmental, giving special emphasis on the description of the latter, illustrating equations and methods for the calculation of the forces developed due to the above loads. Finally, in Chapter 3, it is considered useful to describe the existing structure that lead to the present thesis. The conditions in the project area that influenced the lay-out of the port as a whole are described, and, finally, this specific access trestle is simulated in a structural analysis software in order to study its behavior.

In Part II of the work, the study focuses on the buckling behavior of the steel piles and a number of parametric analyses are carried out in order to identify the factors that determine the pile arrangement. Chapter 4 describes thoroughly the parameters that are used in the analyses and explains the range of the values for which tests are conducted. In the following chapters, the parametric analyses are described in detail. Starting with Chapter 5, with the simplest system, a single pile, and ending with Chapter 10, with an existing complex access trestle, for each parametric analysis diagrams are plotted that show the influence of each parameter as well as lists with the eigenmodes of every system that is analyzed.