

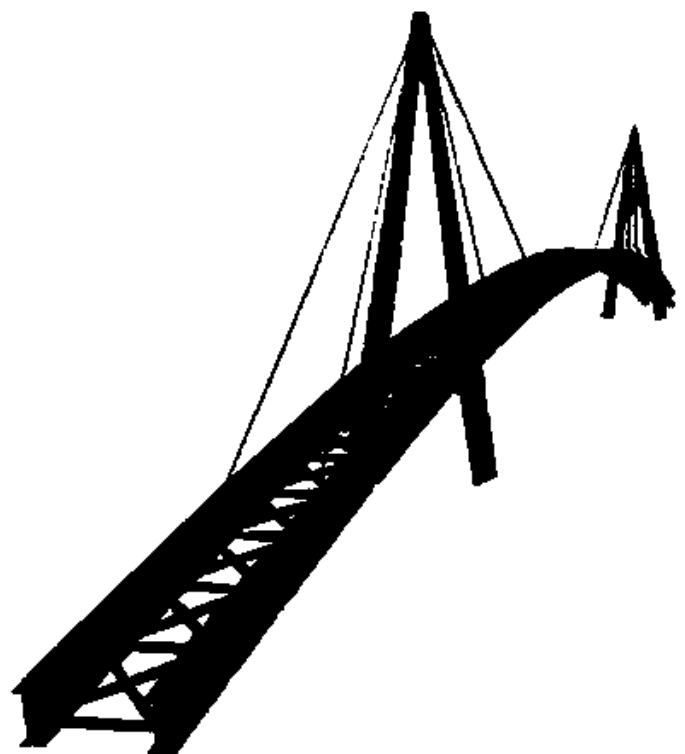


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΗ
ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΤΗΣ
ΠΕΖΟΓΕΦΥΡΑΣ

ΓΕΩΡΓΙΑ ΜΑΡΓΑΡΙΤΗ
Επιβλέπων: Καθηγητής Ε.Μ.Π. Δρ. Χάρης Γαντές

Αθήνα, ΜΑΡΤΙΟΣ 2013
ΕΜΚ ΔΕ 2013/ 55





ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΟΣΤΑΤΙΚΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΜΚ ΔΕ 2013 55

Σχεδιασμός και παραμετρική διερεύνηση καλωδιωτής πεζογέφυρας

Γεωργία Μαργαρίτη
Επιβλέπων: Καθηγητής Ε.Μ.Π. Δρ. Χάρης Γαντές

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει σε πρώτο στάδιο ως αντικείμενο την ανάλυση και το σχεδιασμό καλωδιωτής, μεταλλικής πεζογέφυρας με βάση την ήδη υπάρχουσα πεζογέφυρα Menomonee Falls Pedestrian Bridge στην περιοχή Wisconsin των ΗΠΑ. Παρουσιάζεται αναλυτικά η μεθοδολογία σχεδιασμού των καλωδίων, η διαδικασία προσδιορισμού της βέλτιστης θέσης τους και της δύναμης προέντασης που απαιτείται. Πραγματοποιείται διαστασιολόγηση τόσο της ανωδομής όσο και της θεμελίωσης με χρήση του λογισμικού προγράμματος SAP 2000 και η οποία γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις των Ευρωκωδίκων.

Στη συνέχεια, γίνεται διερεύνηση της συμπεριφοράς της γέφυρας στην περίπτωση εμφάνισης διαφορικών καθιζήσεων στη θεμελίωση. Αρχικά, μελετάται η συμπεριφορά της γέφυρας για ένα εύρος τιμών υποχώρησης με σκοπό την εύρεση της τιμής που θα προκαλούσε αστοχία της κατασκευής και, έπειτα, ερευνάται η μέγιστη τιμή του κινητού φορτίου που μπορεί να αναλάβει η γέφυρα με ασφάλεια για δεδομένη τιμή της καθίζησης.

Τέλος, μελετάται η συμπεριφορά πυλώνων καλωδιωτής γέφυρας με σκοπό την ανάδειξη της επιρροής των καλωδίων στο κρίσιμο φορτίο λυγισμού του πυλώνα. Σκοπός είναι η κατάστρωση αναλυτικής λύσης για τον προσδιορισμό του κρίσιμου φορτίου λυγισμού πυλώνων καλωδιωτής γέφυρας, με βάση τη γραμμική θεωρία λυγισμού. Παράλληλα, πραγματοποιούνται γραμμικές αναλύσεις λυγισμού και μη γραμμικές αναλύσεις των αντίστοιχων προσομοιωμάτων που μορφώνονται στο πρόγραμμα πεπερασμένων στοιχείων ADINA, προς επιβεβαίωση των αναλυτικών λύσεων.



NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING

DIVISION OF STRUCTURAL ENGINEERING
INSTITUTE OF STEEL STRUCTURES

DIPLOMA THESIS

Design and parametric study of cable-stayed pedestrian bridge

Georgia Margariti

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

Abstract

This diploma thesis deals with the analysis and design of cable-stayed pedestrian bridge based on the existing bridge, Menomonee Falls Pedestrian bridge, which is located in Wisconsin, USA. The design methodology, especially the optimum positioning and the required prestressing forces of the cables, is thoroughly analyzed. Thereafter, results of analyses and dimensioning are exported, using software by SAP 2000, not only for the superstructure but also for the foundation and according to Eurocodes.

Furthermore, the behavior of the bridge in the event of differential subsidence of the foundation is also investigated. At first, the response of the bridge under different values of subsidence is examined in order to define the one that causes the failure of the structure, and then the maximum value of live load that the bridge can safely withstand under given values of subsidence is evaluated.

Finally, a cable-stayed pillar is studied in order to highlight the influence of the cables on the critical buckling load of the pillar. The aim is to develop an analytical solution based on linear buckling theory. At the same time, linearised buckling analyses and non-linear analyses of the respective simulants created at program ADINA are performed, to verify the analytical solutions.