

**Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΤΩΝ
ΠΥΛΩΝΩΝ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΓΙΑ
ΚΑΛΩΔΙΩΤΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ**



Μεταπτυχιακή Εργασία

Υπεύθυνος Καθηγητής: Χ. Γαντές
Σπουδαστής: Λυμπέρης Νικόλαος

Αθήνα,
Απρίλιος 2002

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Δομοστατικής

**Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΤΩΝ ΠΥΛΩΝΩΝ
ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΓΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΤΕΣ
ΓΕΦΥΡΕΣ**

Μεταπτυχιακή εργασία του Νικόλαου Λυμπέρη
Επιβλέπων: Γαντές Χαράλαμπος, Επίκουρος Καθηγητής
Απρίλιος 2002

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή αποβλέπει στην εξέλιξη της προτεινόμενης διαδικασίας βελτιστοποίησης της προηγούμενης διπλωματικής εργασίας με τίτλο: *Ανάλυση λειτουργίας, προδιαστασιολόγηση και βελτιστοποίηση κόστους για καλωδιωτές γέφυρες*, όπου βασικότερος στόχος ήταν αφενός η εξαγωγή σχέσεων χρήσιμων για την προδιαστασιολόγηση των στατικών τμημάτων μιας καλωδιωτής γέφυρας, αφετέρου η σύγκριση του κόστους μεταξύ των τριών βασικών καλωδιωτών συστημάτων. Βασικό εργαλείο αυτής της σύγκρισης αποτέλεσε η διαδικασία βελτιστοποίησης, όπου για δεδομένη γεωμετρία της γέφυρας αναζητούσαμε το ύψος του πυλώνα για το οποίο το κόστος της γέφυρας ήταν το ελάχιστο δυνατό.

Η παραπάνω διαδικασία περιείχε παραδοχές, αναγκαίες για να οδηγηθούμε στο στόχο που είχε τεθεί. Οι βασικότερες από αυτές εντοπίζονται στην πορεία υπολογισμού του κρίσιμου φορτίου λυγισμού του πυλώνα. Η μεταβολή καθ' ύψος του φορτίου, αλλά και της διατομής του πυλώνα σε συνδυασμό με τις συνοριακές συνθήκες της κεφαλής του, καθιστούν το πρόβλημα εύρεσης κρίσιμου φορτίου λυγισμού δύσκολο. Στην παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια για πιο ορθολογιστικό σχεδιασμό του πυλώνα, λαμβάνοντας υπ' όψιν το σχήμα της διατομής του. Η διαδικασία βελτιστοποίησης προσαρμόζεται ώστε να εμπεριέχει το νέο τρόπο σχεδιασμού του πυλώνα και κατόπιν κατασκευάζονται διαγράμματα ποσοτήτων και κόστους συναρτήσει του ανοίγματος της γέφυρας.

National Technical University of Athens
School of Civil Engineering
Division of Structural Engineering

**THE ROLE OF THE PYLON'S CROSS-SECTION SHAPE IN THE
COST OPTIMIZATION FOR CABLE-SUPPORTED BRIDGES**

Post-graduate thesis of Nick Limberis
Supervisor: Dr. Charis Gantes, Assistant Professor
April 2002

ABSTRACT

This project aims at extending the recommended optimization procedure, which was described in the previous diploma thesis entitled: *Analysis, preliminary design and cost optimization for cable-supported bridges*. In that thesis the main goal on the one hand was to provide simplified expressions for the dimensioning of the main structural components of a cable-supported bridge, useful for preliminary design purposes, and on the other to compare cost parameters between the three basic cable systems. An important tool of the above comparison was an optimization process, in which for a given value of the bridge's span, the objective was to find the pylon height that led to minimum overall cost.

In the above procedure several simplifications were made in order to obtain the desired results. The most important of them were introduced for the calculation of the critical buckling load of the pylon. The variation with respect to the height not only of the axial load but also of the pylon's cross-section make the problem of finding the critical load complicated. In this project an effort is made to find a more accurate way of designing the pylon, taking its cross-sectional shape into account. The optimization process is adjusted accordingly, so that it includes the new way of designing the pylon, and diagrams that describe the variation of the quantities and cost with respect to the bridge's main span are plotted.