

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Δομοστατικής

National Technical University of Athens
School of Civil Engineering
Structural Division



Ανάλυση Καλωδιωτού Ιστού υπό Θραύση Καλωδίων

Μεταπτυχιακή Εργασία
Φανής Βαρουτσή

Επιβλέπων
Αναπληρωτής Καθηγητής **Χαράλαμπος Γαντές**

Ιούνιος 2009



Analysis of Guyed Mast under Guy Rupture

Postgraduate Diploma Thesis by
Fani Varoutsis

Supervised by
Associate Professor Charalambos Gantes

June 2009

**Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Δομοστατικής**

Δομοστατικός Σχεδιασμός και Ανάλυση Κατασκευών
Μεταπτυχιακή εργασία Βαρουτσή Φανής

Επιβλέπων : Χ. Γαντές Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.
Ιούνιος 2009

**ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΤΩΝ ΙΣΤΩΝ ΥΠΟ ΘΡΑΥΣΗ
ΚΑΛΩΔΙΟΥ**

Η ανάγκη για την κατασκευή καλωδιωτών ιστών, δημιουργήθηκε από την απαίτηση ύπαρξης κεραιών σε υψηλά σημεία, ώστε να εξυπηρετηθούν συστήματα άμεσης ανάγκης (αστυνομία, πυροσβεστική κ.τ.λ.), οι τηλεπικοινωνίες και οι ραδιοτηλεοπτικές εκπομπές.

Οι καλωδιωτοί ιστοί, υπόκεινται σε δυναμικές φορτίσεις που μπορούν να δημιουργήσουν δυσμενή απόκριση. Τέτοιες φορτίσεις μπορεί να είναι ο άνεμος, άνεμος σε συνδυασμό με φορτίο χιονιού και η θραύση καλωδίου. Δυστυχώς υπάρχει αρκετά μεγάλο ιστορικό από καταρρεύσεις καλωδιωτών, και μη, πύργων.

Στον τρόπο απόκρισης των καλωδιωτών ιστών στα δυναμικά φορτία, πρωτεύοντα ρόλο παίζει η μη γραμμική συμπεριφορά των καλωδίων. Η ανάλυση και κατανόηση της συμπεριφοράς των καλωδιωτών ιστών σε δυναμικά φαινόμενα, προϋποθέτει δυναμικές μη γραμμικές αναλύσεις. Στον EC3 και σε άλλους κανονισμούς υπάρχει μέθοδος διαστασιολόγησης καλωδιωτών ιστών και αντιμετώπισης δυναμικών φορτίσεων, είναι όμως μάλλον προσεγγιστική.

Στην παρούσα εργασία αρχικά γίνεται μια γρήγορη παρουσίαση των καλωδιωτών ιστών, ως προς τα στοιχεία τους, τον τρόπο κατασκευής τους και τις ιδιότητές τους. Στη συνέχεια γίνεται προσπάθεια κατανόησης της συμπεριφοράς τους και διερεύνηση των παραμέτρων που την επηρεάζουν. Σε μεγαλύτερη έκταση αναλύεται η συμπεριφορά των ιστών κατά τη θραύση καλωδίου. Συγκρίνονται τα αποτελέσματα των δυναμικών μη γραμμικών αναλύσεων, με τη μεθοδολογία που προτείνει ο Ευρωκώδικας 3. Από τη σύγκριση προκύπτει πως η απλοποιητικές μέθοδοι του Ευρωκώδικα, δεν είναι τόσο εύχρηστες όσο στοχευόταν και ταυτόχρονα είναι πολύ συντηρητικές και μάλλον ανεπαρκείς σε ορισμένες περιπτώσεις.

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

ANALYSIS OF GUYED MASTS UNDER CABLE RUPTURE

Structural design and analysis of structures
Postgraduate Diploma Thesis by Fani Varoutsi

Supervisor: Dr. Charis Gantes, Associate Professor of Structural Engineering
June 2009

The need for the construction of guyed masts was created by the requirement of existence of aeriels at high points, in order to serve emergency systems (police, firefighting etc.), telecommunications and the radio-television emissions.

Under the excitation of dynamic forces, guyed masts may respond in a very unfavorable way. Such actions can be the wind, wind in combination with snow or the rupture of a cable. Unfortunately, there is a long history of collapses of guyed masts as well as self standing towers.

The response of guyed masts under dynamic actions is in a significant part controlled by the nonlinear behavior of cables. In order to design and understand the behavior of guyed masts under dynamic phenomena, dynamic nonlinear analyses are required. In Eurocode 3 and other regulations methods of design of guyed masts and confrontation of dynamic actions are proposed, which are, however, rather approximate.

In the first part of this thesis general information of guyed masts is briefly presented, with reference to their elements, their manufacturing and their general attributes. Afterwards, their structural behavior is examined by changing critical response parameters. The larger part of the thesis is devoted to the behavior of guyed masts under a cable rupture. A comparison among the results of dynamic nonlinear analyses and the methodology proposed by Eurocode 3 is presented, and conclusions about the design and analysis of guyed masts are drawn.