



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών

Αποτίμηση Κατάστασης Παλαιών Μεταλλικών Κατασκευών



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μαρία Χ. Αϊβάζογλου

Επιβλέπων: Χάρης Ι. Γαντές, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Μάρτιος 2012

ΕΜΚ ΔΕ 2012/06



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΟΣΤΑΤΙΚΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Διπλωματική Εργασία Μαρίας Αϊβάζογλου

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΑΛΑΙΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Επιβλέπων: Χάρης Ι. Γαντές, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ

Μάρτιος 2012

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτή τη **διπλωματική** εργασία γίνεται μια προσπάθεια συγγραφής ενός εγχειριδίου αξιολόγησης παλαιών μεταλλικών κατασκευών οι οποίες διατρέχουν κίνδυνο από συγκεκριμένες μορφές αστοχιών. Επίσης προτείνονται μέτρα για την αντιμετώπιση αυτών των μηχανισμών αστοχίας.

Στο **1 κεφάλαιο** αναφέρονται επιγραμματικά οι λόγοι οι οποίοι είναι ικανοί να οδηγήσουν στην αναγκαιότητα της πραγματοποίησης μιας διαδικασίας αξιολόγησης υφιστάμενων μεταλλικών κατασκευών και τα γενικά στάδια της.

Στο **κεφάλαιο 2** γίνεται εκτενής αναφορά στα αίτια εμφάνισης αστοχιών στις μεταλλικές κατασκευές, παραθέτοντας παράλληλα και από ένα πραγματικό παράδειγμα αστοχίας για κάθε αναλυθέν αίτιο.

Στο **κεφάλαιο 3** αναπτύσσονται οι δυνατές μέθοδοι αξιολόγησης των κατασκευών. Γίνεται εκτενής αναφορά στη γενική μορφή της Fitness-For-Service (FFS) αξιολόγησης, η οποία αναφέρεται σε κάθε μηχανισμό αστοχίας. Ακόμα παρατίθενται αναλυτικά οι μεθοδολογίες αξιολόγησης της ψαθυρής αστοχίας σε δεξαμενές και σωληνώσεις, της αστοχίας λόγω κόπωσης (κυρίως στις γέφυρες) και της αστοχίας λόγω έκθεσης των κατασκευών σε πυρκαγιά.

Στο **κεφάλαιο 4** περιγράφονται οι τρόποι αντιμετώπισης των αστοχιών -παρακολούθηση φαινομένου και επέμβαση σε αυτό- για τις περιπτώσεις της ψαθυρής αστοχίας, της εμφάνισης κοπώσεως και της εκδήλωσης πυρκαγιάς.

Στο **κεφάλαιο 5** δίνεται ένα παράδειγμα προσδιορισμού της εναπομείνουσας διάρκειας λειτουργίας της κύριας δοκού μιας σιδηροδρομικής γέφυρας λόγω κόπωσης, με στόχο να καταγραφεί όσο το δυνατόν σαφέστερα η μεθοδολογία η οποία πρέπει να ακολουθείται σε τέτοιες περιπτώσεις.

Στο **κεφάλαιο 6** παρουσιάζεται η μεθοδολογία για την αξιολόγηση ενός μεταλλικού μέλους μετά την εκδήλωση πυρκαγιάς μέσω ενός παραδείγματος, έτσι ώστε να γίνουν κατανοητά τα είδη των αναλύσεων και των επιθεωρήσεων τα οποία απαιτούνται.

Στο **παράρτημα Α** δίνονται πληροφορίες για την ορθή εφαρμογή των μεθόδων αξιολόγησης μέσω της αναφοράς στα όργανα τα οποία είναι πιθανό να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια μιας αξιολόγησης για την εκτίμηση της κατάστασης μια μεταλλικής κατασκευής, για τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιούνται οι απαραίτητες μετρήσεις καθώς και για τις ιδιότητες τις οποίες θα πρέπει να έχουν τα υλικά των μελών των κατασκευών για να είναι αποδεκτή η λειτουργία τους.



NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
DIVISION OF STRUCTURAL ENGINEERING
INSTITUTE OF STEEL STRUCTURES

Diploma Thesis of Maria Aivazoglou

ASSESSMENT OF EXISTING STEEL STRUCTURES

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

March 2012

ABSTRACT

This thesis is an effort to provide guidelines for assessment of existing steel structures. It introduces the concepts and procedures to be used in the safety and serviceability assessment of existing structures. The need to assess steel structures has arisen from numerous failures of such structures and by the need to refurbish load-bearing structures after their physical life has been exhausted. Additionally there are suggested remedial measures for some types of damage to structures.

The **first chapter** refers in brief to the reasons that lead to the necessity of such an assessment of existing steel structures. Furthermore, it refers to the phases of this procedure.

In the **second chapter**, there is an extensive reference to the causes of steel structural failures pointing out at each time an example of real case studies.

In the **third chapter**, assessment techniques of structures are elaborated. The types of assessment are defined and the step-level procedure recommended for the assessment of existing steel structures is proposed. Extensive reference is made to the Fitness-For-Service (FFS) Assessment. Moreover, assessment procedures of fatigue assessment procedure for steel bridges and assessment techniques of fire damage are presented.

Chapter 4 describes remedial measures and in-service monitoring methods for fatigue and fire damage.

In **chapter five**, an example of calculation of remaining fatigue life of the main girder of a railway bridge is elaborated, in order to record with clarity the methodology that should be applied to pertinent cases.

In **chapter six**, the methodology of assessment of a steel part after fire occurs is presented. An example is used in order to clarify the testing and inspections methods that are required.

In **Appendix A**, information for the proper implementation of evaluation methods is presented by referring to the instruments that may be required during the procedure of assessment of a steel structure. Also, structural and material information are presented.