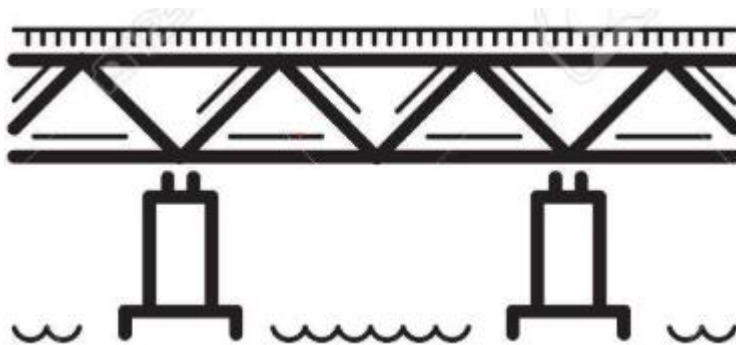




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών  
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών

**ΑΡΧΕΙΟ ΠΑΛΑΙΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΓΕΦΥΡΩΝ  
ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ  
ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΟΥΣ ΜΕ  
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΓΕΦΥΡΑ ΤΑΥΡΩΝΙΤΗ**



Διπλωματική Εργασία  
Γεώργιος Μελάκης

ΕΜΚ ΔΕ 2019 22  
Επιβλέπων: Καθηγητής Χάρης Γαντές

Αθήνα, Νοέμβριος 2019

Copyright © Γεώργιος Μελάκης, 2019  
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση σε αρχείο πληροφοριών, διανομή, αναπαραγωγή, μετάφραση ή μετάδοση της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό, υπό οποιαδήποτε μορφή και με οποιοδήποτε μέσο επικοινωνίας, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, χωρίς την προηγούμενη έγγραφη άδεια του συγγραφέα. Επιτρέπεται η αναπαραγωγή, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν στη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από τη Σχολή Πολιτικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (Ν. 5343/1932, Άρθρο 202).

Copyright © Georgios Melakis, 2019  
All Rights Reserved

Neither the whole nor any part of this diploma thesis may be copied, stored in a retrieval system, distributed, reproduced, translated, or transmitted for commercial purposes, in any form or by any means now or hereafter known, electronic or mechanical, without the written permission from the author. Reproducing, storing and distributing this thesis for non-profitable, educational or research purposes is allowed, without prejudice to reference to its source and to inclusion of the present text. Any queries in relation to the use of the present thesis for commercial purposes must be addressed to its author.

Approval of this diploma thesis by the School of Civil Engineering of the National Technical University of Athens (NTUA) does not constitute in any way an acceptance of the views of the author contained herein by the said academic organisation (L. 5343/1932, art. 202).

Γεώργιος Μελάκης (2019)  
Αρχείο παλαιών μεταλλικών γεφυρών στην Κρήτη και μεθοδολογία αποτίμησης και ενίσχυσής  
τους με εφαρμογή στη γέφυρα Ταυρωνίτη  
Διπλωματική Εργασία ΕΜΚ ΔΕ 2019 22  
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Georgios Melakis (2019)  
Diploma Thesis ΕΜΚ ΔΕ 2019 22  
Archive of old steel bridges in Crete and evaluation and strengthening methodology applied to  
the Tavronitis bridge  
Institute of Steel Structures, National Technical University of Athens, Greece

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα πρώτο από όλους να ευχαριστήσω ιδιαίτέρως τον καθηγητή μου κ. Χάρη Γαντέ, ο οποίος με εμπιστεύτηκε όταν του πρότεινα να ασχοληθούμε με το θέμα των Μεταλλικών Γεφυρών. Μου δόθηκε η ευκαιρία να ασχοληθώ ένα θέμα που με ενδιαφέρει ιδιαίτερα. Η συμβολή του στην εκπόνηση της διπλωματικής μου ήταν καθοριστική τόσο από άποψη διεκπεραίωσής της όσο και από άποψη συνεργασίας. Με εύστοχες και σαφείς διευκρινήσεις και παρατηρήσεις πάντα με οδηγούσε στη σωστή πορεία εργασίας. Ήταν μια εμπειρία άψογης συνεργασίας, όπου η επικοινωνία ήταν άμεση και με βοήθησε στην σωστή οργάνωση της εργασίας .

Επίσης επιθυμώ να ευχαριστήσω τους κύριους Παύλο Θανόπουλο και Ανδρέα Σπηλιόπουλο, καθηγητές μου, στη σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ για την άμεση βοήθειά τους σχετικά με θέματα προσομοίωσης της γέφυρας .

Με εκτίμηση θα ευχαριστήσω επίσης όλους τους καθηγητές μου στη σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ, οι οποίοι ευθύνονται για την κατάρτιση μου στον κλάδο Πολιτικού Μηχανικού, αλλά και για την εξέλιξη του ενδιαφέροντός μου ως προς αυτόν.

Για την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας ευχαριστώ ακόμα τον φίλο μου Κωνσταντίνο Εγγλέζο, ο οποίος με βοήθησε να οργανωθεί η ιστοσελίδα για το Αρχείο Μεταλλικών Γεφυρών της Κρήτης (ΑΜΕΓΕΚ).

Η οικογένειά και οι φίλοι μου παίζουν πάντοτε τον πιο καθοριστικό ρόλο στη ζωή μου, οπότε δε θα μπορούσα να αμελήσω να τους ευχαριστήσω για την ηθική και ψυχολογική υποστήριξη που μου παρείχαν σε όλα βήματα των ακαδημαϊκών μου χρόνων.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΕΜΚ ΔΕ 2019 22

## **Αρχείο παλαιών μεταλλικών γεφυρών στην Κρήτη και μεθοδολογία αποτίμησης και ενίσχυσής τους με εφαρμογή στη γέφυρα Ταυρωνίτη**

**Γεώργιος Μελάκης**

Επιβλέπων: Καθηγητής Χάρης Γαντές  
Νοέμβριος 2019

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Στην σύγχρονη εποχή, όπου οι απαιτήσεις για συντήρηση παλαιών γεφυρών αυξάνονται διαρκώς, παρουσιάζεται έντονο ενδιαφέρον προς την ανάπτυξη και οργάνωση σύγχρονων και αποτελεσματικών μεθόδων επιθεώρησης, αξιολόγησης και γενικότερα αποτίμησης και ενίσχυσης των γεφυρών. Στην Ελλάδα δεν έχει δημιουργηθεί ακόμα ένας οργανωμένος κύκλος αλληλεπίδρασης των μηχανικών-επιθεωρητών με τις παλαιές γέφυρες, που χρήζουν άμεσης επιθεώρησης και συντήρησης. Η παρούσα διπλωματική εστιάζει στα βήματα που πρέπει να γίνουν, για την οργάνωση ενός ελληνικού συστήματος επιθεώρησης και αποτίμησης μεταλλικών γεφυρών. Αρχικά δημιουργήθηκε ένα διαδραστικό σύστημα εισαγωγής και αποθήκευσης δεδομένων των μεταλλικών γεφυρών της Κρήτης, μέσω μιας διαδικτυακής πλατφόρμας. Δίνονται αναλυτικές οδηγίες για τη χρήση του. Σε αυτό μπορούν να εισαχθούν όλες οι μεταλλικές γέφυρες που βρίσκονται στον ελλαδικό χώρο. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα, τόσο στον απλό χρήστη, όσο και στον επιθεωρητή-μηχανικό να πληροφορηθεί για την τοποθεσία, την κατάσταση και τα στοιχεία της μεταλλικής γέφυρας που αναζητεί. Στη συνέχεια έχει γίνει μια αναλυτική παρουσίαση της διαδικασίας που θα μπορούσε να ακολουθήσει μία ομάδα μηχανικών, ώστε να επιθεωρηθεί και να αποτιμηθεί μία μεταλλική γέφυρα. Προτείνεται δηλαδή, ο τρόπος που θα γίνεται ο σχεδιασμός, η προετοιμασία και η εκτέλεση της επιθεώρησης. Ακόμα εξηγείται από τι πρέπει να απαρτίζεται το ειδικό έντυπο επιθεώρησης το οποίο πρέπει να συμπληρώνεται μετά την εκτέλεσή της, για την σωστή αποτίμηση της γέφυρας. Παρουσιάζονται ακόμα αναλυτικά ο εξοπλισμός που απαιτείται για την ορθή και ασφαλή εργασία των μηχανικών, καθώς και οι αστοχίες/ζημιές αλλά και οι τοποθεσίες των ρωγμών που μπορεί να εμφανισθούν σε κάθε τύπο μεταλλικής γέφυρας. Σε μία αποτελεσματική αποτίμηση ο επιθεωρητής-μηχανικός οφείλει να είναι εξειδικευμένος και ενημερωμένος για τα τεχνολογικά μέσα, από τα οποία μπορεί να αντλήσει πληροφορίες για τις παθήσεις της μεταλλικής γέφυρας. Έτσι παρουσιάζονται κάποια, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Επίσης δίνονται σε μορφή πίνακα περιπτώσεις αξιολόγησης της υφιστάμενης κατάστασης του μεταλλικού μέλους ανάλογα με το είδος της ζημιάς, καθώς και προτεινόμενοι τρόποι επισκευής και ενίσχυσης σε περίπτωση αστοχίας λόγω κόπωσης. Τέλος, γίνεται μια εφαρμογή αποτίμησης στη περίπτωση της μεταλλικής γέφυρας του Ταυρωνίτη Χανίων και προτείνονται τα μέτρα ενίσχυσης με σκοπό τη λειτουργία της ως πεζογέφυρα.



NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS  
SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF STEEL STRUCTURES

DIPLOMA THESIS  
EMK ΔΕ 2019 22

**Archive of old steel bridges in Crete and evaluation and strengthening methodology applied to the Tavronitis bridge**

**Georgios Melakis**

Supervisor: Professor Charis Gantes  
November 2019

**ABSTRACT**

In the modern era, where requirements for the maintenance of old bridges are constantly increasing, a strong interest arises in developing and organizing modern and efficient methods of inspection, evaluation and strengthening of bridges. In Greece, there is still no organized interaction cycle between inspector engineers and old bridges that require immediate attention and maintenance. This thesis focuses on providing the necessary steps for organizing a Greek steel bridge inspection and evaluation system. Firstly, an interactive data entry and storage system for the steel bridges of Crete is developed through an online platform. In that respect, detailed instructions for its use are provided. All information referring to steel bridges in Greece can be inserted into this platform, giving both the casual user and the inspector engineer the opportunity to look for details about their location and current status. In addition, there is detailed presentation of the process that could be followed by a team of engineers for the inspection and evaluation of a steel bridge. Subsequently, a proposal about the way of planning, preparing and executing an inspection is composed. Further explained, is the suggested composition of the special inspection form, used for appropriate bridge evaluation. Moreover, the equipment required for accuracy and safety in the work of engineers is being showcased, as well as the failures/damages and crack locations that may form on any type of steel bridge. During an efficient assessment, the inspector engineer must be specialized and up to date with the technological equipment from which information about the conditions of the steel bridge can be derived. Therefore, in this thesis the aforementioned equipment along with the process needed to be followed are being analyzed. Furthermore, tables are provided with means of evaluation of the existing steel bridge condition, according to the type of damage, as well as ways for repair and strengthening in case of fatigue failure. Finally, a complete evaluation was executed with respect to the Tavronitis steel bridge in Chania. Based on this example, the current paper seeks to propose a plethora of reinforcement techniques that could allow it to function as a footbridge.