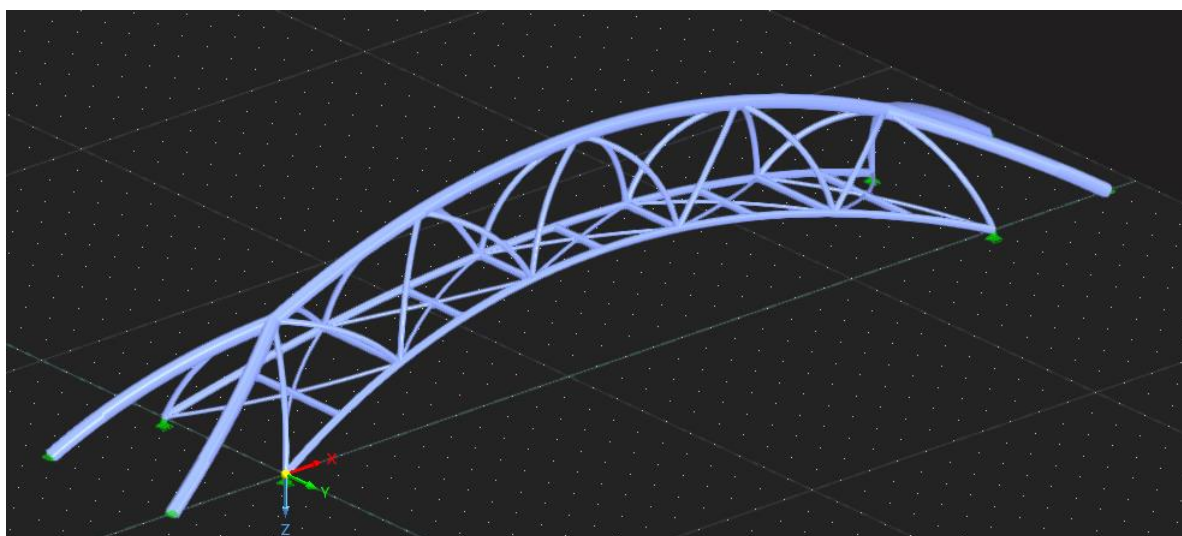




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών



Δομοστατικός σχεδιασμός δικτυωτής τοξωτής μεταλλικής πεζογέφυρας με καμπύλο κατάστρωμα



Διπλωματική Εργασία
Μπεζαΐτης Πάρις

ΕΜΚ ΔΕ 2024 25

Επιβλέπων: Χαράλαμπος Γαντές, Dr, Καθηγητής
Συνεπιβλέπων: Στέφανος Γκατζογιάννης, Dr-Ing

Αθήνα, Οκτώβριος 2024

Copyright © Μπεζαΐτης Πάρις, 2024

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 Μπεζαΐτη Πάρι. 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 © Bezaitis Paris, 2024

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).

Μπεζαΐτης Πάρις (2024)

Δομοστατικός σχεδιασμός δικτυωτής τοξωτής μεταλλικής πεζογέφυρας με καμπύλο κατάστρωμα
Διπλωματική Εργασία ΕΜΚ ΔΕ 2024 25
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Bezaitis Paris (2024)

Diploma Thesis ΕΜΚ ΔΕ 2024 25
Structural design of a truss arched pedestrian bridge with curved deck
Institute of Steel Structures, National Technical University of Athens, Greece

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον κ. Γκατζογιάννη για τον χρόνο που μου αφιέρωσε, καθώς και στην οικογένεια και τους φίλους μου για την αμέριστη υποστήριξη και καθοδήγησή τους στην ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΜΚ ΔΕ 2024 25

Δομοστατικός σχεδιασμός δικτυωτής τοξωτής πεζογέφυρας με καμπύλο κατάστρωμα

Μπεζαΐτης Πάρις

Επιβλέπων: Γαντές Χαράλαμπος, Καθηγητής
Συνεπιβλέπων: Γκατζογιάννης Στέφανος, Dr-Ing

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο αυτής της Διπλωματικής εργασίας αποτελεί ο δομοστατικός σχεδιασμός και η στατική ανάλυση μίας πεζογέφυρας με άνοιγμα 25 m. Η ιδιαιτερότητα της γέφυρας είναι το γεγονός πως έχει έντονα καμπύλα διαμήκη στοιχεία.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μία εισαγωγή στις γέφυρες και γίνεται αναφορά σε συγκεκριμένες γέφυρες οι οποίες αποτέλεσαν την έμπνευση αυτού του φορέα που δημιουργήθηκε.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση του φορέα της πεζογέφυρας, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της, οι διατομές που χρησιμοποιήθηκαν και τα υλικά

Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά οι δράσεις που ασκούνται σε μία πεζογέφυρα με βάση τον Ευρωκώδικα και αντίστοιχα γίνεται και ο υπολογισμός τους για την παρούσα γέφυρα. Στο τέλος του κεφαλαίου αναφέρονται οι συνδυασμοί των δράσεων με τους οποίους έγινε η διαστασιολόγηση του φορέα.

Έπειτα πραγματοποιείται η ανάλυση του φορέα με την χρήση του προγράμματος RFEM 6 της Dlubal. Το πρόγραμμα αυτό πραγματοποίησε και τους ελέγχους των μελών πέρα τον λυγισμό του τόξου.

Αφού ελέγχθηκε η πεζογέφυρα σε ΟΚΑ και ΟΚΛ, στην συνέχεια μελετήθηκε η πιθανότητα εμφάνισης φαινομένων συντονισμού εξαιτίας του βαδίσματος των χρηστών σύμφωνα με τον Γαλλικό κανονισμό SETRA.

Έπειτα μελετήθηκαν οι συνδέσεις της πεζογέφυρας. Ο σχεδιασμός και η ανάλυση των συνδέσεων έγινε με χρήση του λογισμικού IDEA StatiCa Connection.

Ακόμη έγινε και μία διερεύνηση για την τοποθέτησής του και τις διαφορές με την επιλογή της απλής στήριξης,

Στο τελευταίο κεφάλαιο έγινε μια σύντομη περιγραφή για την διαδικασία του τρόπου κατασκευής και την ανέγερση της πεζογέφυρας και μία προκαταρκτική κοστολόγηση των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν.



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



DIPLOMA THESIS
EMK ΔΕ 2024 25

Structural design of a truss arched pedestrian bridge with curved deck

Bezaitis Paris

Supervisor: Charis Gantes, Dr, Professor
Co-supervisor: Stefanos Gkatzogiannis, Dr-Ing

ABSTRACT

The objective of this Diploma Thesis is the structural design and static analysis of a pedestrian bridge with a 25-meter span. This bridge is characterized by its curved members.

The thesis begins with an introduction to bridges and references specific structures that served as inspiration for this design.

Following that, the geometric characteristics, cross-sections, and materials used for the pedestrian bridge are presented in detail.

In the next chapter, the actions applied to the footbridge are examined, based on Eurocode, and the calculations specific to this bridge are carried out. At the end of the chapter, the combinations of actions used for the structure's design are discussed.

Subsequently, the analysis of the structure is performed using the RFEM 6 software by Dlubal. The software also checks the members for structural adequacy beyond the bending of the arch.

After verifying the pedestrian bridge under both Ultimate Limit State (ULS) and Serviceability Limit State (SLS) criteria, the possibility of resonance phenomena due to pedestrian-induced vibrations is evaluated, according to the French SETRA regulations.

Next, the design of the footbridge's connections is analyzed. The design and analysis of the connections were performed using the IDEA StatiCa Connection software.

Furthermore, an investigation was made into the choice of pot bearings, along with a comparison to simple supports.

In the final chapter, a brief description of the construction method and erection process for the footbridge is provided, along with an overview of the project's estimated cost.