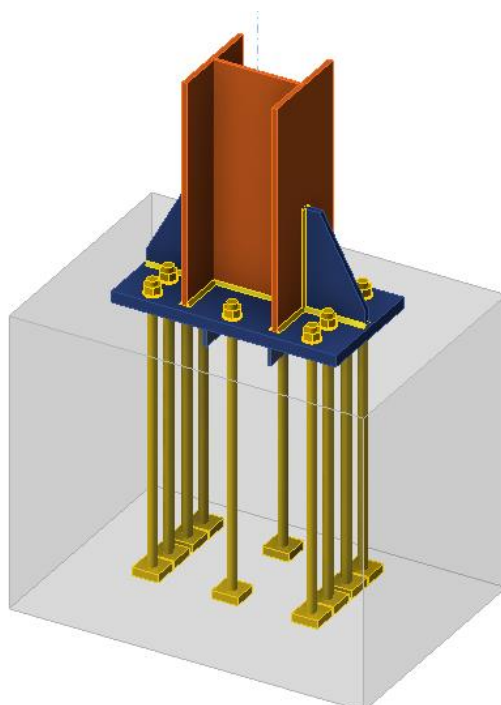




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών



ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΕΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ



Διπλωματική Εργασία
Δανάη Χαμορούσου-Λυκουρίνου

ΕΜΚ ΔΕ 2024 18

Επιβλέπων: Χάρης Γαντές, Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Νοέμβριος 2024

Copyright © Δανάη Χαμορούσου-Λυκουρίνου, 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 της συγγραφέως. 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 την συγγραφέα.

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

Copyright © Danai Chamorousou-Lyhourinou, 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).

Δανάη Χαμορούσου-Λυκουρίνου (2024)
Σχεδιασμός Πρότυπων Εδράσεων Μεταλλικών Υποστυλωμάτων
Διπλωματική Εργασία ΕΜΚ ΔΕ 2024 18
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Danai Chamorousou-Lykurinou (2024)
Diploma Thesis ΕΜΚ ΔΕ 2024 18
Steel Column Base Design
Institute of Steel Structures, National Technical University of Athens, Greece

Ευχαριστίες

Αρχικά, ευχαριστώ πολύ τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Χάρη Γαντέ για την εξαιρετική συνεργασία και την συνεχή και βοηθητική καθοδήγηση που μου προσέφερε.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Γιάννη Ψαρά για την σημαντική συνεισφορά του στην χρήση του IDEA StatiCa.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένεια και τους φίλους μου για την συμπαράσταση τους.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΜΚ ΔΕ 2024 18

Σχεδιασμός πρότυπων εδράσεων μεταλλικών υποστυλωμάτων

Δανάη Χαμορούσου-Λυκουρίνου

Επιβλέπων: Χάρης Γαντές, Καθηγητής ΕΜΠ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία επιχειρήθηκε η μελέτη και ο σχεδιασμός πρότυπων εδράσεων μεταλλικών υποστυλωμάτων που υπόκεινται σε ροπή και τέμνουσα δύναμη, με την χρήση του προγράμματος IDEA StatiCa.

Η κάθε έδραση σχεδιάστηκε έτσι ώστε να παραλαμβάνει την πλήρη ροπή αντοχής της διατομής υποστυλώματός της και το 50% της τέμνουσας αντοχής της. Για τη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού της λήφθηκαν υπόψη η αντοχή της στα εντατικά μεγέθη και η κατηγοριοποίηση της ως άκαμπτη, αφού μετρήθηκε η στρωφική της δυσκαμψία. Οι έλεγχοι πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με τους κανονισμούς των Ευρωκωδίκων.

Η εργασία επικεντρώνεται στον σχεδιασμό και ανάλυση της έδρασης υποστυλώματος με πρότυπη ελατή διατομή (τύπου I και H), συγκολλημένη σε ορθογωνική πλάκα έδρασης. Εκατέρωθεν των πελμάτων του υποστυλώματος συγκολλούνται νευρώσεις. Η πλάκα έδρασης αγκυρώνεται σε θεμέλιο σκυροδέματος και η τέμνουσα δύναμη παραλαμβάνεται από διατμητικό κλειδί που συγκολλάται κάτω από την πλάκα έδρασης.

Μελετήθηκαν και σχεδιάστηκαν βελτιστοποιημένες εδράσεις για όλα τα μεγέθη πρότυπων διατομών υποστυλώματος IPE, HEA, HEB και HEM, για τις ποιότητες χάλυβα S235, S275 και S355 και για υψηλή ποιότητα αγκυρίων 8.8 και 10.9. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν για τα μεγέθη των στοιχείων της κάθε έδρασης καταγράφηκαν σε 24 πίνακες με συνολικά 540 συνδυασμούς εδράσεων. Από αυτούς τους πίνακες αντλήθηκαν δεδομένα για να σχεδιαστούν περαιτέρω συγκριτικά διαγράμματα.

Οι πίνακες και τα συγκριτικά διαγράμματα που προέκυψαν φιλοδοξούν να αποτελέσουν εργαλείο για οποιαδήποτε ανάγκη σχεδιασμού εδράσεων μεταλλικών υποστυλωμάτων, χωρίς να αποτελούν δεσμευτικές λύσεις αλλά προτάσεις που επιδέχονται αλλαγές.

Συμπληρωματικά έγινε μελέτη και καταγραφή της επιρροής που είχε η μεταβολή μεγεθών των στοιχείων της έδρασης στην στρωφική δυσκαμψία και ροπή αντοχής της.

Τέλος, συγκεντρώθηκαν συμπεράσματα που προέκυψαν κατά την διάρκεια της μελέτης για τον σχεδιασμό εδράσεων.



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



DIPLOMA THESIS
EMK ΔΕ 2024 18

Steel column base design

Danai Chamorousou-Lykourinou

Supervisor: Charis Gantes, Professor NTUA

ABSTRACT

The object of the present diploma thesis is the research and design of steel column bases that are subjected to a bending moment and shear force, with the use of the program IDEA StatiCa.

Each column base was designed to withstand the full bending moment resistance of the column cross-section and 50% of its shear force resistance. The parameters taken into account for the design optimization were the resistance to the applied forces and the classification of the connection as rigid, with the calculation of the connection stiffness. The checks were performed in accordance to the Eurocode regulations.

The thesis is centered around the design and analysis of a column base with a typical steel profile (I and H), welded in a rectangular base plate. Stiffeners are welded on each side of the flanges of the column cross-section. The base plate is anchored on a concrete foundation block and the shear force transfers with a shear lug that is welded under the base plate.

Optimized column bases were studied and designed for all typical column cross-sections IPE, HEA, HEB and HEM, for steel materials S235, S275 and S355 and for high grade anchors 8.8 and 10.9. The results for the dimensions of each column base component were gathered and displayed in 24 tables that contained a total of 540 column base combinations. Data was used from these tables to create comparative diagrams.

The created tables and comparative diagrams are intended to serve as a tool for any steel column base design purposes, without being a binding solution but suggestions that can be subject to change.

Additionally, a study on the influence of various column base components to the column base stiffness and moment resistance was conducted.

Finally, the results steel column base design, that occurred in the duration of the study were gathered and displayed.