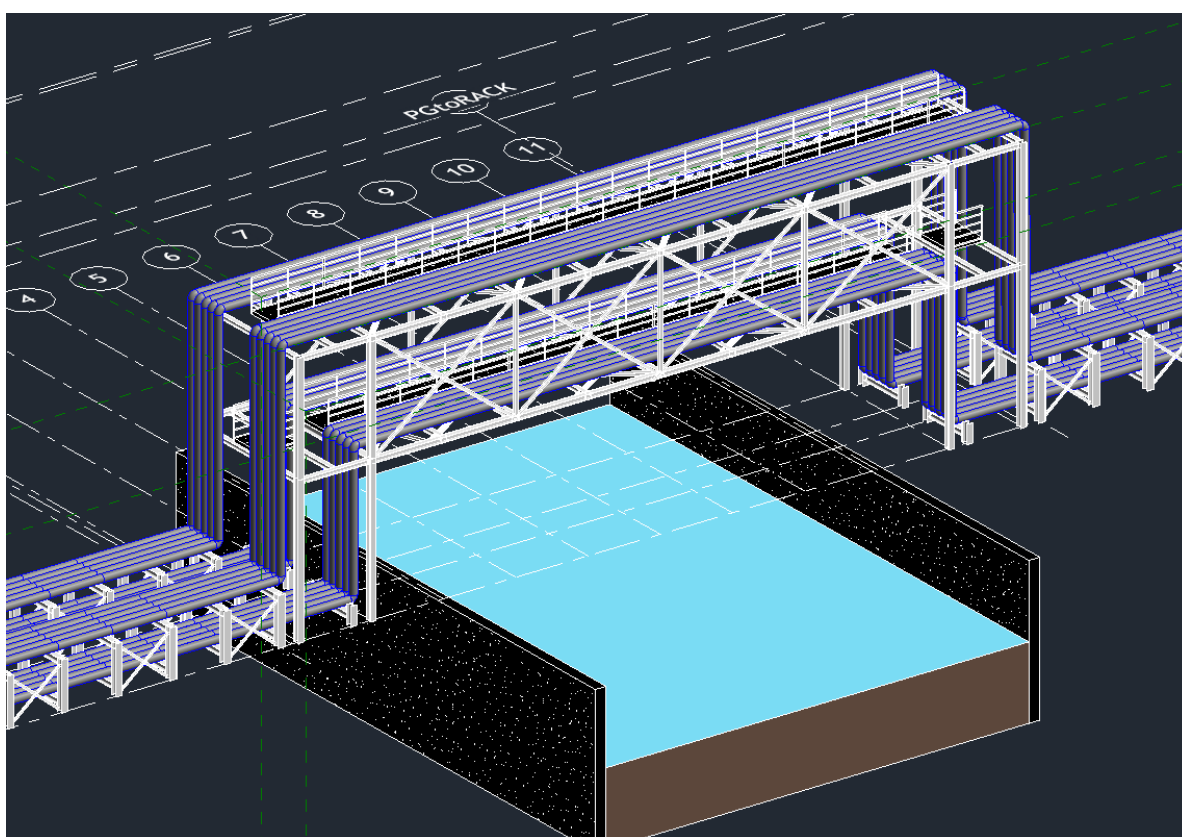




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών



ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΟΔΙΑΔΡΟΜΟΥ



Διπλωματική Εργασία

ΙΩΑΝΝΗΣ ΔΙΑΜΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΜΚ ΔΕ 2025/13

Επιβλέπων: Χαράλαμπος Γαντές, Καθηγητής

Αθήνα, Ιούλιος 2025

Copyright © Διαμαντόπουλος Ιωάννης, 2025
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 © Diamantopoulos Ioannis, 2025
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).

Διαμαντόπουλος Ιωάννης (2025)
Σχεδιασμός Μεταλλικού Σωληνοδιαδρόμου
Διπλωματική Εργασία ΕΜΚ ΔΕ 2025/13
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Diamantopoulos Ioannis (2025)
Diploma Thesis ΕΜΚ ΔΕ 2025/13
Design of a Steel Pipe Rack
Institute of Steel Structures, National Technical University of Athens, Greece

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Καθηγητή του τομέα Μεταλλικών Κατασκευών κύριο Χαράλαμπο Γαντέ, για την βοήθεια του στην συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν με τις γνώσεις τους για την υλοποίηση της, τόσο τους καθηγητές του τομέα μεταλλικών κατασκευών όσο και συνάδελφοι και φίλοι, η βοήθεια των οποίων ήταν πολύτιμη. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, η οποία μου συμπαραστάθηκε σε όλη την διάρκεια των σπουδών μου και που μου δώσανε αυτή τη μοναδική ευκαιρία να ακολουθήσω το επάγγελμα που με εκφράζει από μικρό παιδί.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΜΚ ΔΕ 2025/13

Σχεδιασμός Μεταλλικού Σωληνοδιαδρόμου

Διαμαντόπουλος Ιωάννης

Επιβλέπων: Χαράλαμπος Γαντές, Καθηγητής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται τον σχεδιασμό και την ανάλυση μεταλλικής κατασκευής τύπου pipe rack, η οποία προορίζεται για την υπέργεια στήριξη σωληνώσεων σε βιομηχανικό περιβάλλον. Η μελέτη εστιάζει στις ιδιαίτερες απαιτήσεις γεφύρωσης φυσικών ή τεχνητών εμποδίων, καθώς και στη λειτουργική ενσωμάτωση του φορέα στο συνολικό σύστημα της εγκατάστασης. Περιγράφεται η γεωμετρία και η κατασκευαστική διαμόρφωση του φορέα, καθώς και η συμβατότητά του με αγωγούς και λοιπό ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό που θα χρειαστεί να τοποθετηθεί.

Στο πλαίσιο της ανάλυσης, παρουσιάζονται τα κύρια είδη φορτίσεων (μόνιμα, κινητά, σεισμικά, λειτουργικά), τα χαρακτηριστικά των υλικών και οι σχεδιαστικοί κανόνες που εφαρμόζονται, με βάση τους σχετικούς Ευρωκώδικες και τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές. Παράλληλα, λαμβάνονται υπόψη βασικές γεωτεχνικές παράμετροι για την αξιολόγηση των συνθηκών θεμελίωσης. Η στατική ανάλυση πραγματοποιείται μέσω μοντελοποίησης της κατασκευής σε εξειδικευμένο λογισμικό (Robot Structural Analysis), με εφαρμογή κατάλληλων συνδυασμών φορτίσεων και ελέγχων επάρκειας.

Η εργασία ολοκληρώνεται με την παράθεση οδηγιών για την κατασκευή και την τοποθέτηση του φορέα, δίνοντας έμφαση σε πρακτικά ζητήματα όπως η σταδιακή ανέγερση, η διασύνδεση με τον εξοπλισμό και η εξασφάλιση ασφαλούς πρόσβασης για λειτουργία και συντήρηση. Το προτεινόμενο μελετητικό πλαίσιο αποτελεί πρότυπο γενικής εφαρμογής για αντίστοιχα έργα μεταλλικών κατασκευών σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις.



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



DIPLOMA THESIS
EMK ΔΕ 2025/13

Design of a Steel Pipe Rack

Diamantopoulos Ioannis

Supervisor: Harris Gantes, Professor

ABSTRACT

This diploma thesis investigates the design and structural analysis of a steel pipe rack intended for the above-ground support of pipelines in an industrial environment. The study focuses on the specific requirements of bridging natural or artificial obstacles and the functional integration of the structure within the broader facility layout. The geometry and constructional layout of the rack are described in detail, along with its compatibility with piping and electromechanical systems.

The analysis includes a comprehensive presentation of the relevant loads (permanent, variable, seismic, and operational), the mechanical properties of the materials used, and the design principles applied in accordance with the Eurocodes and current technical regulations. Furthermore, key geotechnical parameters are considered to evaluate the foundation conditions. The structural assessment is performed through a numerical model using specialized software (Robot Structural Analysis), implementing appropriate load combinations and safety checks.

The thesis concludes with practical construction guidelines, emphasizing the erection sequence, equipment integration, and the provision of safe access for operation and maintenance. The proposed design framework serves as a general-purpose reference for similar steel structures in industrial facilities.