

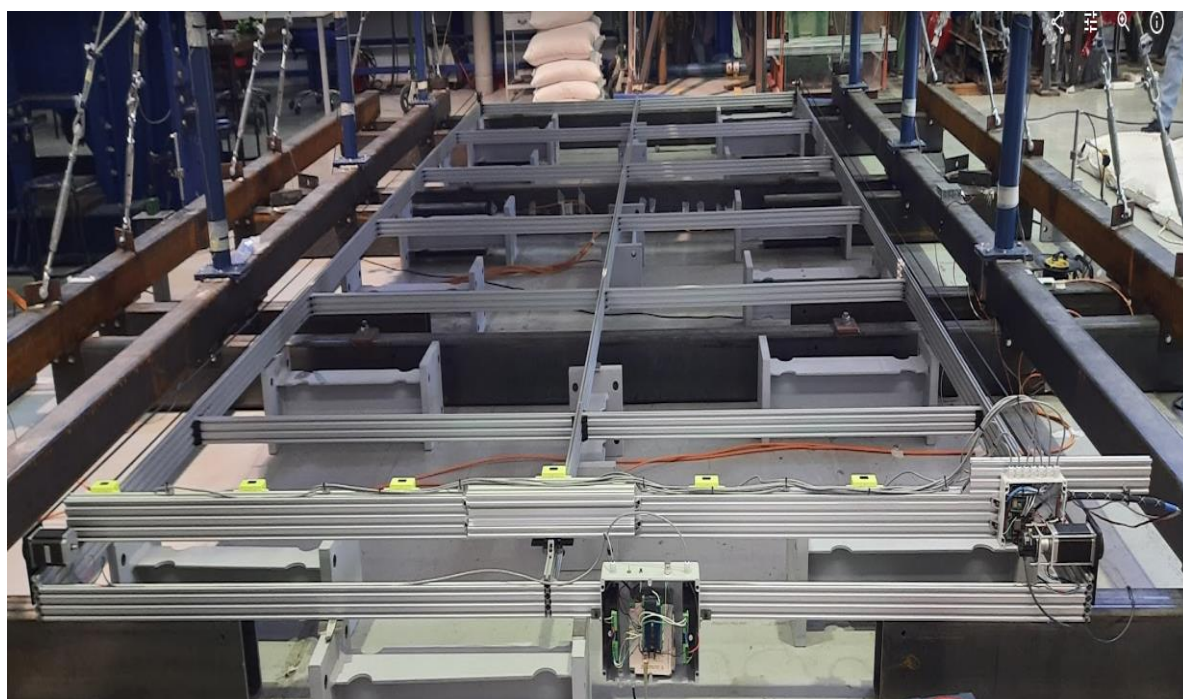


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών

Κατασκευή Τρισδιάστατου Σαρωτή για την Μέτρηση Παραμόρφωσης Επιφανειακών Φορέων



Διπλωματική Εργασία

Ελένη Σαμαρά

ΕΜΚ ΔΕ 2022 27

Επιβλέπων: Καθηγητής Χάρης Γαντές

Συνεπιβλέπων: Ξενοφώντας Λιγνός, ΕΔΙΠ-Διδάκτορας

Αθήνα, Νοέμβριος 2022

Copyright © Ελένη Σαμαρά, 2022
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 Μετσόβιου Πολυτεχνείου δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων της συγγραφέως (Ν. 5343/1932, Άρθρο 202).

Copyright © Eleni Samara, 2022
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).

Ελένη Σαμαρά (2022)

Κατασκευή Τρισδιάστατου Σαρωτή για την Μέτρηση Παραμόρφωσης Επιφανειακών
Φορέων

Διπλωματική Εργασία ΕΜΚ ΔΕ 2022 27

Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Eleni Samara (2022)

Construction of a 3D Scanner for Deformation Measurement of Membrane Structures

Diploma Thesis ΕΜΚ ΔΕ 2022 27

Institute of Steel Structures, National Technical University of Athens, Greece

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, στο τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και συγκεκριμένα στο Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών, κατά το έτος 2021-2022.

Η ολοκλήρωση της πτυχιακής αυτής εργασίας θα ήταν αδύνατη χωρίς την πολύτιμη υποστήριξη του καθηγητή μου, ΕΔΙΠ-Διδάκτορα του Ε.Μ.Π., Κου Ξενοφώντα Λιγνού. Του εκφράζω ένα βαθύ ευχαριστώ για όσα μου δίδαξε και για την καθοδήγησή του σε όλα τα στάδια του πειράματος. Σημαντική ήταν και η αρωγή του Καθηγητή του ΕΜΠ Κου Χαράλαμπου Γαντέ, με τον οποίο είχαμε μία εξαιρετική συνεργασία καθ' όλη την διάρκεια. Χρωστάω, επίσης, ένα μεγάλο ευχαριστώ στους: Κωνσταντίνο Μαντά (Διπλωματούχος Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π., Υποψήφιος Διδάκτορας Πολιτικός Μηχανικός), Σπύρο Παπαβιερό (Μηχανολόγος Μηχανικός) και κ.Στέλιο Κατσατσίδα (Μηχανολόγος Μηχανικός) για την άριστη συνεργασία που είχαμε στα πλαίσια εκπόνησης αυτής της εργασίας, τον πολύτιμο χρόνο που διέθεσαν για να μου δώσουν σημαντικά στοιχεία και εξηγήσεις πάνω στο θέμα, αλλά και για την προθυμία τους και τη βοήθεια, που ποτέ δεν δίστασαν να μου δώσουν.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω πολύ όλη μου την οικογένεια, οι οποίοι υπήρξαν πάντα ένα ανεκτίμητο στήριγμα για εμένα και στους οποίους οφείλω όλη τη διαδρομή των σπουδών μου, μέχρι σήμερα.

Αφιέρωση

Στον πατέρα μου που μου έδειξε τον δρόμο και στην μητέρα μου που με βοηθάει να τον περπατήσω.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΜΚ ΔΕ 2022 27

Κατασκευή Τρισδιάστατου Σαρωτή για την Μέτρηση Παραμόρφωσης Επιφανειακών Φορέων

Ελένη Σαμαρά

Επιβλέπων: Καθηγητής Χαράλαμπος Γαντές
Συνεπιβλέπων: Ξενοφώντας Λιγνός, ΕΔΙΠ-Διδάκτορας
Νοέμβριος 2022

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της συγκεκριμένης διπλωματικής ήταν η κατασκευή μετρητικού εξοπλισμού στα πλαίσια πειράματος του Εργαστηρίου Μεταλλικών Κατασκευών, μέσω του οποίου μελετάται η εφελκυστική συμπεριφορά των δικτυοκηπίων. Για την διερεύνηση της απόκρισης του επιφανειακού φορέα κάλυψης κάτω από κατακόρυφα φορτία τα κλασικά μετρητικά όργανα δεν κάλυπταν τις ανάγκες μας. Επομένως απαραίτητη ήταν η κατασκευή ενός τρισδιάστατου μετρητικού σαρωτή που θα προσφέρει την δυνατότητα κατακόρυφων μετρήσεων από απόσταση και με ακρίβεια με ταυτόχρονη γραφική αποτύπωση της επιφάνειας του δικτύου στον χώρο, καθώς αυτό παραμορφώνεται. Παρ' όλη την ανάπτυξη των τελευταίων χρόνων σε εξοπλισμούς αυτής της κατηγορίας, αυτοί παραμένουν αρκετά περίπλοκοι και δαπανηροί. Μέρος της διπλωματικής εργασίας ήταν και η επίτευξη κατασκευής ενός ενεργητικού συστήματος οπτικής σάρωσης χαμηλού κόστους και ο έλεγχός του μέσω του πειράματος.



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

DIPLOMA THESIS
EMK ΔΕ 2022 27

Construction of a 3D Scanner for Deformation Measurement of Membrane Structures

Eleni Samara

Supervisor: Professor Charis Gantes
Co-supervisor: Xenofon Lignos, Ph.D
November 2022

ABSTRACT

The purpose of this diploma thesis was the construction of measuring equipment in the framework of an experiment of the Institute of Steel Structures, through which the tensile behavior of net houses is studied. For the investigation of the response of the surface covering carrier under vertical loads, the classical measuring instruments did not meet our needs. Therefore, it was necessary to build a three-dimensional measuring scanner that will offer the possibility of vertical measurements from a distance and accurately with a simultaneous graphic recording of the surface of the membrane, as it deforms. Despite the development over the years in equipment of this category of this kind, they remain quite complicated and expensive. Part of the thesis was to achieve the construction of a low-cost active optical scanning system and its verification through experiment.