



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών

ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Διπλωματική Εργασία
ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΠΟΙΜΕΝΙΔΗΣ

ΕΜΚ ΔΕ 2018 25
Επιβλέπων: Καθηγητής Χάρης Γαντές

Αθήνα, Οκτώβριος 2018

Copyright © Ευάγγελος Ποιμενίδης, 2018
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 Ευάγγελου Ποιμενίδη. 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 Ευάγγελου Ποιμενίδη (Ν. 5343/1932, Άρθρο 202).

Copyright © Evangelos Poimenidis, 2018
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).

Ευάγγελος Ποιμενίδης (2018)
Zero Energy Building
Διπλωματική Εργασία ΕΜΚ ΔΕ 2018 25

Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Evangelos Poimenidis (2018)
Diploma Thesis ΕΜΚ ΔΕ 2018 25

Zero Energy Building
Institute of Steel Structures, National Technical University of Athens, Greece

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στον Τομέα Δομοστατικής του Εργαστηρίου Μεταλλικών Κατασκευών της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Χάρη Γαντέ, για την δυνατότητα που μου προσέφερε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον και καινοτόμο θέμα, καθώς επίσης και για την άριστη συνεργασία και καθοδήγηση του όλη αυτή την τρέχουσα περίοδο.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένεια μου για την συμπαράσταση τους και την στήριξη που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΜΚ ΔΕ 2018 25

ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΠΟΙΜΕΝΙΔΗΣ

Επιβλέπων: Καθηγητής Χάρης Γαντές

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στις σημερινή εποχή που ζούμε με την ολοένα και μικρότερη πρόσβαση σε αξιοποιήσιμα συμβατικά καύσιμα κρίνεται αναγκαία η στροφή σε νέες μορφές ενέργειας, πιο φιλικές προς το περιβάλλον, καθώς το θέμα της κλιματικής αλλαγής αποκτά συνεχώς μεγαλύτερες διαστάσεις. Στον χώρο του κτιριακού τομέα που αποτελεί και το αντικείμενο μελέτης μας, εξίσου σημαντική είναι η αλλαγή τόσο των δομών όσο και των λειτουργιών των κατασκευών αλλά και των χρηστών τους για να αναπτύξουν ένα αντίστοιχο ενεργειακό προφίλ. Σε αυτό το κομμάτι της αξιοποίησης των φυσικών μορφών ενέργειας, όπως ο ήλιος, ο άνεμος και πολλές άλλες ακόμα, καθώς και της αναβάθμισης του κελύφους του κτιρίου προκειμένου να αποτελεί ένα ενεργειακό αυτόνομο κτίριο θα αναπτυχθεί η ακόλουθη διπλωματική εργασία. Για την λεπτομερέστερη και πιο ρεαλιστική ενεργειακή αποτύπωση του κτιρίου θα γίνει χρήση ενός λογισμικού προγράμματος, του DesignBuilder, και με βάση αυτό θα προταθούν λύσεις και στατιστικά στοιχεία επί αυτών.

Η δομή της εργασίας είναι η ακόλουθη :

Στο 1^ο κεφάλαιο γίνεται μια γενικότερη εισαγωγή στο ενεργειακό ζήτημα της εποχής μας και στην συνέχεια επικεντρωνόμαστε στον κτιριακό τομέα και τις αντίστοιχες νομοθεσίες.

Στο 2^ο κεφάλαιο αναπτύσσονται σε ευρεία κλίμακα μέθοδοι για μείωση των ενεργειακών αναγκών μιας κατασκευής μέσω ενός εκτενέστερου βιοκλιματικού σχεδιασμού.

Στο 3^ο κεφάλαιο επικεντρωνόμαστε στο κομμάτι της αύξησης της παραγωγής ενέργειας του κτιρίου, έτσι ώστε να είναι σε θέση να καλύψει το μεγαλύτερο ποσοστό των μειωμένων απαιτήσεων αυτού, από το προηγούμενο βήμα, σε ενέργεια.

Στο 4^ο κεφάλαιο γίνεται μια παρουσίαση του υπό εξέταση κτιρίου και των βασικών του χαρακτηριστικών.

Στο 5^ο κεφάλαιο περιγράφεται το περιβάλλον του λογισμικού προγράμματος και αναλύονται τα διάφορα μοντέλα του κτιρίου που αναπτύξαμε ως προς τις ενεργειακές του ανάγκες. Τέλος συγκρίνονται μεταξύ τους, τόσο από ενεργειακή σκοπιά όσο και από οικονομική, και εξάγονται οι τελικές μας προτάσεις.

Στο 6^ο κεφάλαιο αποτυπώνονται τα βασικά συμπεράσματα που εξάγονται από την διπλωματική εργασία αυτή και παρατίθενται ορισμένες προτάσεις για περαιτέρω βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης.



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

DIPLOMA THESIS
EMK ΔΕ 2018 25

ZERO ENERGY METALLIC BUILDINGS

EVANGELOS POIMENIDIS

Supervisor: Professor Charis Gantes

ABSTRACT

In today's era of reduced access to conventional conventional fuels, there is a need to turn to new forms of energy, more environmentally friendly, as the issue of climate change becomes more and more important. In the building sector that is the subject of our study, it is equally important to change both the structures and the functions of constructions and their users, in order to develop a corresponding energy profile.

The following diploma thesis will be developed in this field of utilization of natural forms of energy, such as the sun the wind and many other,s as well as upgrading of the shell of the building, in order to constitute an energy autonomous building. For the more detailed and realistic energy depiction of the building, the DesignBuilder software program will also be used, and on this basis alternative solutions and statistics on them will be proposed.

The structure of the thesis is as follows:

The first chapter includes a general introduction to the energy issue of our time, and then focuses on the building sector and the corresponding laws.

In Chapter 2, methods are developed on a wide scale to reduce the energy needs of a construction through a more advanced bioclimatic design.

In Chapter 3, we focus on increasing the energy production of the building so that it is able to cover the largest part of its reduced energy demands as derived from the previous step.

In the 4th chapter the building under consideration is introduced and its basic characteristics are described.

In the 5th chapter the environment of the software program is presented and is used to analyze various models of the building in terms of its energy needs. Lastly, the results are compared both in energy and economic terms and final proposals are formulated.

In Chapter 6 we outline the main conclusions drawn from this diploma thesis and some suggestions for further improvement of the existing situation are presented.