



Τεχνολογικό  
Πανεπιστήμιο  
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής και  
Τεχνολογίας

**Πτυχιακή εργασία**

**ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ  
ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΥΠΕΡΥΘΡΗΣ  
ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΙΑΣ**

**Δέσποινα Παυλίδου**

**Λεμεσός, Μάιος 2019**



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πτυχιακή εργασία

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ  
ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΥΠΕΡΥΘΡΗΣ  
ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΙΑΣ

της

Δέσποινα Παυλίδου

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

Δρ. Έλια Ταντελέ

Λεμεσός, Μάιος 2019

## **Πνευματικά δικαιώματα**

Copyright © Δέσποινα Παυλίδου, 2019

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα όλα τα άτομα τα οποία ήταν στο πλάι μου και με στήριξαν, με το δικό τους τρόπο ο καθένας ξεχωριστά, ώστε να ολοκληρώσω με επιτυχία τη πτυχιακή μου μελέτη. Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην καθηγήτρια μου, Δρ. Έλια Ταντελέ για την ιδέα και προσαρμογή του θέματος της πτυχιακής μου μελέτης, για τη συνεχές στήριξη και βοήθεια που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια υλοποίησης της. Επιπλέον θα ήθελα εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου, που ήταν δίπλα μου και με στήριζαν με κάθε τρόπο όλο αυτό το διάστημα και πίστεψαν στις δυνατότητες μου από τη πρώτη στιγμή που εισήχθηκα στη σχολή. Τέλος θα ήθελα ευχαριστήσω τους φίλους μου που έκαναν πιο ευχάριστα και όμορφα τα φοιτητικά μου χρόνια με το δικό τους ξεχωριστό τρόπο.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός αυτής της πτυχιακής μελέτης είναι να αναδείξει ένα εύκολο και γρήγορο τρόπο υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, με τη χρήση συσκευής χαμηλού κόστους και προγραμμάτων τα οποία είναι εύκολα στη χρήση τους αλλά και προσβάσιμα σε όλους. Στα πλαίσια αυτής της μελέτης αναδεικνύονται οι νέες μέθοδοι μη καταστρεπτικής αποτίμησης βλαβών, πιο συγκεκριμένα ασχολείται με τη μέθοδο της υπέρυθρης θερμογραφίας. Μοναδικός εξοπλισμός που χρειάζεται για αυτή τη μέθοδο της υπέρυθρης θερμογραφίας είναι μια θερμοκάμερα, η οποία είναι μια συσκευή χαμηλού κόστους, παράλληλα όμως προσφέρει στο χρήστη άμεσα αξιόπιστα αποτελέσματα. Το τελικό αποτέλεσμα που λαμβάνεται από τις λήψεις της θερμοκάμερας, αποτελείτε από ένα σύνολο εικόνων όπου οι εικόνες αυτές ονομάζονται θερμικές απεικονίσεις. Αφού γίνει η συλλογή των εικόνων, με τη βοήθεια ενός ειδικού προγράμματος ο χρήστης μπορεί να έχει την ακτινοβολούμενη θερμότητα που εκπέμπει το κάθε δομικό στοιχείο σε οποιοδήποτε σημείο. Στη παρούσα μελέτη αυτά τα δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του συντελεστή θερμοπερατότητας (U-Value) ο οποίος σχετίζεται άμεσα με τον προσδιορισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Επιπρόσθετα σε αυτή τη μελέτη γίνεται σύγκριση τεσσάρων διαφορετικών κτιρίων, όπου διαφέρουν στο τρόπο κατασκευής τους, πιο συγκεκριμένα έχουν σε διαφορετικά δομικά στοιχεία θερμομόνωση. Με γνώμονα λοιπόν αυτή τη διαφορά γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων και επιπρόσθετα επισημαίνεται ο ρόλος της θερμομόνωσης και η συνεισφορά της στην αύξηση του ποσοστού ενεργειακής απόδοσης.

**Λέξεις κλειδιά:** υπέρυθρη θερμογραφία, θερμοκάμερα, ενεργειακή απόδοση, θερμομόνωση.

## **ABSTRACT**

The purpose of this dissertation is to highlight an easy and fast way of calculating the energy efficiency of buildings, using a low cost device and programs that are easy to use and accessible to all. In the framework of this study, new methods of non-destructive damage assessment are highlighted, more specifically the infrared thermography method. The only equipment needed for this infrared thermography method is a thermal imaging camera, which is a low-cost device, yet it offers the user instantly reliable results. The final result obtained from the thermal imaging camera shots consists of a set of images where these images are called thermal imaging. Once the images have been collected, with the help of a custom program, the user can have the radiant heat emitted by each building element at any point. In the present study, we used all the information from the thermal imaging to calculate the U-Value coefficient that is directly related to the energy performance of buildings. Additionally in this study we compare four different buildings, that they differ in their construction, more specifically they have different thermal insulation in different building blocks. Therefore, this difference between the buildings, give us the advantage to compares the results and additionally highlights the role of thermal insulation and its contribution to increasing the energy efficiency ratio.

**Keywords:** infrared thermography, thermal imaging camera, energy efficiency, thermal insulation.