



Τεχνολογικό  
Πανεπιστήμιο  
Κύπρου

Σχολή Γεωτεχνικών  
Επιστήμων και Διαχείρισης  
Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή διατριβή

**ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ  
ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ  
ΧΑΜΗΛΟΥ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ**

Λεμεσός, Μάιος 2019



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Μεταπτυχιακή διατριβή  
ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ  
ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ ΧΑΜΗΛΟΥ  
ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ  
του  
Κυριάκου Σιαλή

Λεμεσός, Μάιος 2019

# Έντυπο έγκρισης

Μεταπτυχιακή διατριβή

## Τεχνοοικονομική ανάλυση μέτρων και επεμβάσεων για τη δημιουργία κτιρίων χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος

Παρουσιάστηκε από τον

Κυριάκο Σιαλή

Επιβλέπων καθηγητής: Αν. Καθηγητής Θεόδωρος Ζαχαριάδης

Υπογραφή \_\_\_\_\_

Μέλος επιτροπής:

Υπογραφή \_\_\_\_\_

Μέλος επιτροπής:

Υπογραφή \_\_\_\_\_

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Λεμεσός, Μάιος 2019

## **Πνευματικά δικαιώματα**

Copyright © Κυριάκος Σιαλής, 2019

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της μεταπτυχιακής διατριβής από το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Αισίως η Μεταπτυχιακή Διατριβή μου έχει φτάσει στο τέλος της. Σε αυτό λοιπόν το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω τα πρόσωπα που με βοήθησαν στην αποπεράτωση της, τόσο με τη συμπαράσταση όσο και με τη συνεχή καθοδήγηση και ανατροφοδότηση τους. Αρχικά, θερμές ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω στον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Ζαχαριάδη Θεόδωρο για την ανάθεση και επίβλεψη αυτής της διατριβής καθώς και στον Δρ. Απόστολο Μιχόπουλο για την συμβολή και συνεχή του βοήθεια στην εκπλήρωση αυτής της διατριβής. Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω στους καθηγητές μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα "Διαχείριση Ενεργειακών Πόρων" για τις γνώσεις που μου παρείχαν, οι οποίες αποτέλεσαν και τη βάση αυτής της μελέτης. Τέλος, αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω την οικογένεια και τη σύζυγο μου για την αμέριστη κατανόηση και συμπαράσταση τους καθ' όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού μου προγράμματος.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διατριβή με τίτλο «Τεχνοοικονομική ανάλυση μέτρων και επεμβάσεων για τη δημιουργία κτιρίων χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος» υπό την εποπτεία και καθοδήγηση του καθηγητή Δρ. Θεόδωρου Ζαχαριάδη, έχει ως στόχο την μελέτη και τον προσδιορισμό των βέλτιστων συστημάτων παραγωγής θέρμανσης και ψύξης τυπικών κτιρίων στην Κύπρο, με στόχο την δημιουργία κτιρίων χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος.

Στο πλαίσιο της μελέτης, σε πρώτο στάδιο υπολογίστηκε με τη βοήθεια δυναμικού εργαλείου ενεργειακής προσομοίωσης (EnergyPlus) η ζήτηση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη για τυπικά κτίρια τα οποία αποτελούν τη βάση του Κυπριακού κτιριακού δυναμικού. Ακολούθως, υπολογίστηκε η κατανάλωση ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών με την χρήση διαφορετικών συστημάτων παραγωγής θέρμανσης και ψύξης. Στη συνέχεια, ακολούθησε περιβαλλοντική και οικονομική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων μέσω του υπολογισμού των εκπομπών CO<sub>2</sub> και της Καθαρής Παρούσας Αξίας αντίστοιχα. Με το πέρας της τεχνοοικονομικής αξιολόγησης προέκυψε το βέλτιστο σύστημα παραγωγής θέρμανσης και ψύξης για τον κάθε τύπο κτιρίου και για κάθε περιοχή μελέτης. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για τρεις τύπους κτιρίων, αυτούς της μονοκατοικίας, της πολυκατοικίας και του κτιρίου γραφείων και για πέντε περιοχές μελέτης με βάση κλιματολογικά χαρακτηριστικά της Λεμεσού, της Λευκωσίας, της Λάρνακας, της Πάφου και του Σαϊτά.

## **ABSTRACT**

This postgraduate Thesis entitled ‘Techno-Economic Analysis of measures and interventions to create low carbon footprint buildings’ under the supervision and guidance of Professor Dr Theodoros Zachariades, has as his design and identification of optimal heating production systems and refrigeration of typical building in Cyprus, aiming at the creation of low cost buildings carbon footprint.

In the context of the study, it was initially calculated with the help of energy simulation tool (Energy Plus) the energy demand for heating and cooling typical building which are the basis of Cypriot dynamic. Then, the energy consumption calculated to cover needs with the use of different heating and cooling production systems. This was followed by an environmental and economic evaluation of the results by calculating CO<sub>2</sub> emissions and net present value respectively.

At the end of the techno-economic evaluation the heating and cooling production systems for each type of building and for each study content. The analysis was carried out for three types of buildings: the detached house, the residence house and office buildings for fire areas based on climatic characteristics, which are Limassol, Nicosia, Larnaca, Paphos and Saitas.