



Τεχνολογικό  
Πανεπιστήμιο  
Κύπρου

Σχολή Γεωτεχνικών  
Επιστημών &  
Διαχείρισης  
Περιβάλλοντος

**Μεταπτυχιακή διατριβή**

**ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΑΝΟΔΙΚΗΣ  
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ**

**Γαλάτεια Δράκου**

**Λεμεσός, Μάιος 2017**



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

Μεταπτυχιακή διατριβή

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΑΝΟΔΙΚΗΣ  
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

της

Γαλάτειας Δράκου

Λεμεσός, Μάιος 2017

## Έντυπο έγκρισης

Μεταπτυχιακή διατριβή

**Δημιουργία δυναμικού μοντέλου ανοδικής προσέγγισης για την εκτίμηση της ζήτησης ενέργειας στον οικιστικό τομέα της Κύπρου**

Παρουσιάστηκε από

Γαλάτεια Δράκου

Επιβλέπων καθηγητής: Θεόδωρος Ζαχαριάδης

Υπογραφή \_\_\_\_\_

Μέλος επιτροπής: Όνομα και ιδιότητα

Υπογραφή \_\_\_\_\_

Μέλος επιτροπής: Όνομα και ιδιότητα

Υπογραφή \_\_\_\_\_

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Λεμεσός, Μάιος 2017

## **Πνευματικά δικαιώματα**

Copyright © Γαλάτεια Δράκου, 2017

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.

Στη σελίδα αυτή μου δίνεται η ευκαιρία να γράψω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες για το διάστημα που πέρασε. Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Αναπληρωτή Καθηγητή Δρ. Θεόδωρο Ζαχαριάδη για τη δυνατότητα που μου έδωσε να ασχοληθώ με το θέμα της παρούσας διατριβής, για την εποπτεία και την επίβλεψη. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Ερευνητή Δρ. Απόστολο Μιχόπουλο, για τη βοήθεια που μου παρείχε απλόχερα από την εμπειρία του, για την υποστήριξη και για τη συνεργασία καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής αυτής. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές και το προσωπικό του πανεπιστημίου που ο καθένας με την οργάνωση και την αφοσίωση στο έργο τους έκαναν τη φοίτηση πολύ ενδιαφέρουσα και ευχάριστη. Ιδιαίτερώς, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την αμέριστη συμπαράσταση. Κλείνοντας αυτήν την παράγραφο που σηματοδοτεί το τέλος του μεταπτυχιακού αυτού κύκλου, νιώθω την ανάγκη να εκφράσω τη συνολική μου ευγνωμοσύνη και ικανοποίηση που πηγάζει από τις φιλίες, από τις πολύτιμες γνώσεις και από τις όμορφες αναμνήσεις που κρατάω για τη συνέχεια.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εκτίμηση ζήτησης ενέργειας στον οικιστικό τομέα είναι σημαντική για τον σωστό προγραμματισμό, τη μακροπρόθεσμη στρατηγική, τη λήψη πρωτοβουλιών για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και τον έλεγχο της χρήσης ενέργειας. Στην παρούσα διατριβή δημιουργήθηκε ένα δυναμικό μοντέλο ανοδικής προσέγγισης για να εκτιμηθεί η ετήσια ζήτηση ενέργειας για θέρμανση και η ετήσια ζήτηση ενέργειας για ψύξη στον οικιστικό τομέα της Κύπρου, με δεδομένα από πριν το 1919 μέχρι και το 2011 από τη Στατιστική Υπηρεσία. Για τον υπολογισμό αυτό, σχεδιάστηκαν τυπικά κτίρια σε τέσσερις χρονολογικές περιόδους όπου σε κάθε περίοδο ισχύει η παραδοχή της πλήρους ομοιογένειας ως προς τον τρόπο κατασκευής των οικιστικών μονάδων. Η Κύπρος χωρίστηκε σε τρεις κλιματολογικές ζώνες, με βασικό κριτήριο την ομοιότητα στο τοπικό κλίμα. Οι ετήσιες ανάγκες θέρμανσης και ψύξης των τυπικών κτιρίων εκτιμήθηκαν χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της προσομοίωσης στο λογισμικό EnergyPlus με διαφορετικά χαρακτηριστικά δομικών στοιχείων ανά χρονολογική περίοδο. Στη συνέχεια, το μοντέλο χρησιμοποιείται σε δύο σενάρια που αφορούν την ανακαίνιση στο κέλυφος του οικιστικού αποθέματος για να ισχύουν οι ελάχιστες απαιτήσεις της Κ.Δ.Π.432/2013 και της Κ.Δ.Π. 366/2014. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συνολική ετήσια ζήτηση ενέργειας για θέρμανση του υφιστάμενου οικιστικού αποθέματος είναι 2.518,96 GWh/a και για ψύξη είναι 3.793,17 GWh/a. Στη ζήτηση για θέρμανση σε σχέση με το υφιστάμενο υπάρχει μείωση με την εφαρμογή της Κ.Δ.Π.432/2013, 2,78% και με την Κ.Δ.Π.366/2014, 5,20%. Όσον αφορά, τη ζήτηση για ψύξη υπάρχει δραματική μείωση συγκρίνοντας το υφιστάμενο με την Κ.Δ.Π.432/2013, 46,58% και με την Κ.Δ.Π.366/2014, 52,92%.

**Λέξεις κλειδιά:** οικιστικό απόθεμα, ζήτηση ενέργειας, δυναμικό μοντέλο, μέθοδος ανοδικής προσέγγισης.

## ABSTRACT

The estimation of energy demand in the residential sector is important to do proper planning, long-term strategy, taken effective initiatives to reduce greenhouse gas emissions and control energy use. In this study a dynamic bottom-up approach model is created to estimate the annual energy demand for heating and the annual energy demand for cooling in the residential sector of Cyprus, with data from before 1919 until 2011 from the CYSTAT. For this calculation, typical buildings designed in four chronological periods where each period force the assumption of complete homogeneity in the way of construction of residential units. Cyprus has been divided into three climatic zones, the main criterion was the similarity to the local climate. The annual heating and cooling needs of typical buildings estimated using the simulation method in EnergyPlus software with different components per chronological period. Then the model is used in two scenarios involving the renovation of the shell of residential building stock to apply the minimum requirements of Decrees 432/2013 and 366/2014 of Republic of Cyprus. The results showed that the total annual energy demand for heating the current residential building stock is 2.518,96 GWh/a, and for cooling is 3.793,17 GWh/a. Demand for heating compared to current is reduced by applying the 432/2013, 2,78% and the 366/2014, 5,20%. As regards the demand for cooling, there is a dramatic decrease comparing to current, the 432/2013, 46,58% and the 366 / 2014, 52,92%.

**Keywords:** residential building stock, energy demand, dynamic simulation, bottom-up technique.