

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



## Πτυχιακή εργασία

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ ΣΕ  
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΧΩΡΟ

Παναγή Μάριος και Ανδρέας Νεοκλέους

Λεμεσός 2016



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

## **Πτυχιακή εργασία**

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ ΣΕ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΧΩΡΟ

Μάριος Παναγή και Ανδρέας Νεοκλέους

Σύμβουλος καθηγητής  
Δρ. Μιχάλης Μιχαλίδης

Λεμεσός 2016

## **Πνευματικά δικαιώματα**

Copyright © Μάριος Παναγή, Ανδρέας Νεοκλέους, 2016

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής διατριβής από το Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα τους Δρ. Μιχάλη Μιχαηλίδη και Δρ. Τάκη Κασπαρή, για την πολύτιμη βοήθεια τους, τον σωστό συντονισμό και την συνεχή καθοδήγηση τους που μας παρείχαν σε όλα τα στάδια της εργασίας μας.

Καθώς επίσης και τον κ. Παναγιώτη Περικλέους για την παροχή διευκολύνσεων όσο αφορά τον εργαστηριακό εξοπλισμό.

Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλο το ακαδημαϊκό προσωπικό για τη πολύτιμη γνώση που μας μετάδωσαν στα τέσσερα χρόνια της φοίτησης μας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κατασκευή μας έχει σαν κύρια δυνατότητα την καταμέτρηση των επιπέδων πολλών ουσιών. Η ανάγκη για την υλοποίηση της συγκεκριμένης συσκευής προέκυψε από τις τελευταίες εκθέσεις του WHO οι οποίες καταδεικνύουν τα ποσοστά συγκεκριμένων ουσιών σε κλειστούς χώρους. Οι εκθέσεις επίσης καταδεικνύουν τις επικίνδυνες ουσίες που βρίσκονται σε ένα κλειστό χώρο, όπως επίσης και τις πηγές που ρυπαίνουν τον χώρο αυτό. Στις εκθέσεις συμπεριλαμβάνονται τα επίπεδα που καθιστούν τις ουσίες αυτές επικίνδυνες μακροπρόθεσμα και βραχυπρόθεσμα.

Η συσκευή έχει την δυνατότητα να ανιχνεύει συγκεκριμένες ουσίες. Οι ουσίες αυτές είναι το μονοξείδιο του άνθρακα, το όζον, το PM10, το LPG (υγραέριο) και το διοξείδιο του άνθρακα. Η συσκευή καταγράφει και τα επίπεδα υγρασίας αλλά και θερμοκρασίας. Για την ανίχνευση των πιο πάνω ουσιών χρησιμοποιήθηκαν οι ανάλογοι εξειδικευμένοι αισθητήρες οι οποίοι είχαν το εύρος να ανιχνεύσουν τις ουσίες όταν βρίσκονταν σε επικίνδυνα επίπεδα. Για να είναι ακριβείς και όσο το δυνατόν περισσότερο αξιόπιστοι, οι αισθητήρες έχουν βαθμονομηθεί.

Ταυτόχρονα με την ανίχνευση των επιπέδων γίνεται καταγραφή των δεδομένων και αποθήκευση τους σε βάση δεδομένων αλλά και σε κάρτα μνήμης. Τον έλεγχο και συντονισμό των εξαρτημάτων έχει αναλάβει ο μικροεπεξεργαστής Arduino Yun. Ανάλογα με τα επίπεδα των ουσιών αναλαμβάνει την ειδοποίηση του χρήστη μέσω LED, buzzer αλλά και email.

Τα δεδομένα τα οποία συλλέγουμε αξιοποιήθηκαν μέσω γραφικών παραστάσεων. Μέσω των γραφικών αυτών γίνεται μια παρουσίαση των επιπέδων της κάθε ουσίας σε συγκεκριμένους χώρους και χρονικά διαστήματα. Έχει γίνει περαιτέρω ανάλυση μέσω του λογισμικού Matlab και τη χρήση αλγόριθμων.

Με τη χρήση της συσκευής αυτής ο χρήστης μπορεί να παρακολουθεί κατά την διάρκεια της ημέρας τα επίπεδα των ουσιών αλλά και να τυγχάνει ειδοποίησης με διάφορους τρόπους. Σε μελλοντικές εργασίες σχεδιασμού θα γίνει σύνδεση της κατασκευής με άλλες συσκευές που βρίσκονται στο σπίτι όπως για παράδειγμα το σύστημα κλιματισμού.

Λέξεις κλειδιά: ποιότητα αέρα, εσωτερικός χώρος, βλαβερές ουσίες, αισθητήρες, επίπεδα ουσιών, καταμέτρηση.

## **ABSTRACT**

Our device has as main feature the monitoring of several substances. The need for the implementation of this device resulted from the latest WHO reports showing the high percentages of specific substances indoors. The reports also indicate dangerous substances that are located in a enclosed space, as well as the sources of pollution. The reports included levels that make these substances dangerous long term and short term.

The device has the ability to measure specific substances. These substances are carbon monoxide, ozone, PM10, LPG (liquefied petroleum gas) and carbon dioxide. The device also records humidity levels and temperature. For the detection of the aforementioned substances specialized sensors were used that had the range to detect the substances when they were at dangerous levels. To be accurate and as reliable as possible, the sensors were calibrated.

Simultaneously with the detection of the levels, data was recorded and stored in a database and a memory card. Control and coordination of the components was done using the microprocessor Arduino Yun. Depending on the levels of the substance, the user is notified by led, buzzer and email.

The data collected were used to create graphs and charts. Through these graphs the levels of each substance was presented in specific places and times. The data was further analyzed using Matlab and appropriately designed algorithms.

With the use of this device the user may monitor during the daytime the levels of the various substances also receive alert in various ways. Future design work will be concentrating on connecting the device with other systems in the home such as the air conditioning system.

Keywords: air quality, indoor environment, pollutants, sensors, levels, monitoring.