



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής και
Τεχνολογίας

Πτυχιακή Εργασία

**ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΟ
ΝΕΟ ΛΙΜΑΝΙ ΛΕΜΕΣΟΥ**

Ανδρέας Παναγιώτου

Τζιούντ Μπράιαν Ραμέζ

Λεμεσός, Μάιος 2019

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΟ ΝΕΟ ΛΙΜΑΝΙ
ΛΕΜΕΣΟΥ
των

Ανδρέα Παναγιώτου
Τζιούντ Μπράιαν Ραμέζ

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Μιχάλης Μιχαηλίδης

Λεμεσός, Μάιος 2019

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Ανδρέα Παναγιώτου Τζιούντ Μπράιαν Ραμέζ,2019

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα τον επιβλέποντα μας καθηγητή Δρ. Μιχάλη Μιχαηλίδη για την βοήθεια και την καθοδήγηση που μας παρείχε κατά την διάρκεια της πτυχιακής μας εργασίας. Επίσης ευχαριστούμε ιδιαίτερα τον κ. Θεοφύλακτο Πιερή που ήταν από την αρχή διαθέσιμος για επίλυση αποριών και διευκρινήσεων καθώς και για την στήριξη που μας παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας. Το Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας του Υπουργείου Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων για την αποδοχή και τις διευκολύνσεις που μας παρείχαν για την τοποθέτηση των δύο κόμβων μας στη μονάδα τους για σύγκριση των μετρήσεων μας. Τέλος θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την κ. Κατερίνα Δόκου από τις αρμόδιες αρχές του Λιμανιού, καθώς τον κ. Πέτρο Δία από την εταιρεία EUROGATE για την αποδοχή της τελικής εγκατάστασης των κόμβων.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αφορά την παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα στο Νέο Λιμάνι Λεμεσού. Έχει ως βασικό σκοπό την ανάλυση της ποιότητας αέρα στα λιμάνια και να μελετηθεί κατά πόσο οι ρύποι από τα φουγάρα των πλοίων και των φορτηγών που διακινούνται συνεχώς στο λιμάνι επηρεάζουν την ποιότητα του αέρα.

Το επόμενο μέρος της εργασίας είναι να βελτιώσει το υφιστάμενο σύστημα έτσι ώστε να λαμβάνεται και να αποστέλλεται η σωστή ώρα λήψης των δεδομένων από τις μετρήσεις των δύο κόμβων που θα εγκατασταθούν στο Νέο Λιμάνι Λεμεσού. Έπειτα να αναβαθμιστεί η υφιστάμενη βάση δεδομένων και ιστοσελίδα, δηλαδή να εμφανίζει την σωστή ώρα λήψης και να γίνεται αυτόματη καταχώρηση των δεδομένων για τις μετρήσεις των βλαβερών ουσιών στο λιμάνι.

Η υφιστάμενη ιστοσελίδα είναι συνδεδεμένη με την βάση δεδομένων, επομένως αφού αναβαθμιστεί η βάση δεδομένων θα γίνουν ορισμένες αλλαγές στην ιστοσελίδα. Οι αλλαγές είναι οι ακόλουθες: θα γίνει αλλαγή της τοποθεσίας που βρίσκονται οι κόμβοι στο χάρτη της ιστοσελίδας, θα εμφανίζει τα δεδομένα και θα δημιουργεί γραφικές παραστάσεις από τις μετρήσεις των αισθητήρων με την σωστή ώρα, για κάθε μολυσματική ουσία.

Το CUT Air Quality είναι ένα σύστημα παρακολούθησης ποιότητας του αέρα που έχει δημιουργήσει το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου. Αποτελείται από πολλούς κόμβους με αισθητήρες οι οποίοι παίρνουν μετρήσεις για τις ακόλουθες ουσίες και παραμέτρους O_3 , CO , NO_2 , SO_2 , CO_2 , PM_{10} , $PM_{2.5}$, PM_1 . Αυτές οι μετρήσεις στέλνονται στην βάση δεδομένων και στην ιστοσελίδα.

Αρχικά θα επιλεγθούν δύο κόμβοι από το Air Quality που υπάρχει στο πανεπιστήμιο μας. Οι δύο κόμβοι ονομάζονται EC01 και EC04. Στη συνέχεια θα γίνουν αλλαγές στον κώδικα που ελέγχει την λειτουργία των αισθητήρων έτσι ώστε να γίνεται λήψη της ορθής ώρας που αφορά την λήψη των μετρήσεων, καθώς και κάποιες αναβαθμίσεις που αφορούν τους αισθητήρες.

Μετά θα τοποθετηθούν οι δύο κόμβοι στην Μονάδα Παρακολούθησης Ποιότητας Ατμοσφαιρικού Αέρα που βρίσκεται στη Λεωφόρο Αρχιεπισκόπου Μακαρίου Γ' στη Λεμεσό για περίπου ένα μήνα για να γίνει σύγκριση των μετρήσεων με τις αντίστοιχες που εκδίδει ο φορέας αυτός.

Στη συνέχεια οι κόμβοι θα μπουν σε συγκεκριμένη τοποθεσία στο λιμάνι για να γίνει η λήψη των τελικών μετρήσεων. Έπειτα οι μετρήσεις του λιμανιού θα συγκριθούν με τις μετρήσεις που πάρθηκαν από την Μονάδα Παρακολούθησης Ποιότητας Ατμοσφαιρικού Αέρα και επίσης με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα του οργανισμού WHO. Η σύγκριση αυτή θα αναδείξει κατά πόσο οι μολυσματικές ουσίες βρίσκονται στα επιτρεπτά όρια ανοχής χωρίς να επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία.

ABSTRACT

This work concerns the monitoring of air quality at the New Port of Limassol. Its main purpose is to analyse air quality in ports and to investigate whether the pollutants from ships' boats and trucks moving continuously in the port affect air quality.

The next part of the work is to improve the existing system so that the correct time of downloading the data from the measurements of the two nodes to be installed at the New Limassol Port will be received and sent. Then upgrade the existing database and website, in order to display the correct download time and automatically record the data for the pollutant measurements in the port.

The existing site is linked to the database, so once the database is upgraded, some changes will be made to the site. The changes are the following: the location of the nodes will be changed on the map of the web page, it will display the data and will generate graphs from sensor readings at the right time for each infectious substance.

CUT Air Quality is an air quality monitoring system created by the Cyprus University of Technology. It consists of several sensor nodes which take measurements for the following substances and parameters: O₃, CO, NO₂, SO₂, CO₂, PM₁, PM_{2.5}, PM₁₀. These metrics are sent to the database and website.

Initially two nodes will be selected from Air Quality in our university. The two nodes are named EC01 and EC04. Changes will then be made to the code that controls the sensor operation to obtain the correct time for taking the measurements, as well as some upgrades related to the sensors.

Next, the two nodes will be located in the Atmospheric Air Quality Monitoring Unit located in Makarios III's Avenue in Limassol for about a month to compare the measurements with those issued by that organization.

Then the nodes will enter a specific location in the port to get the final measurements. The port measurements will then be compared with the measurements taken by the Atmospheric Air Quality Monitoring Unit and also with the WHO European Standards. This comparison will indicate whether infectious substances are within the permissible tolerance limits without affecting human health.