



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΚΥΜΑΤΑ

ΡΑΦΑΗΛ ΧΡΥΣΑΝΘΟΥ

ΛΕΜΕΣΟΣ 2017

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Πτυχιακή εργασία

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΚΥΜΑΤΑ

ΡΑΦΑΗΛ ΧΡΥΣΑΝΘΟΥ

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Λάζαρος Λαζαρής

Λεμεσός 2017

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Ραφαήλ Χρυσάνθου, 2017

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ' ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

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

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά θα ήθελα να αφιερώσω την παρούσα Πτυχιακή εργασία στους γονείς μου οι οποίοι ήταν δίπλα μου όλα αυτά τα χρόνια, οι οποίοι πίστεψαν σε εμένα, και οι οποίοι με στηρίζαν σε όλα τα βήματα μου. Επιπλέον θα ήθελα να τους ευχαριστήσω, τόσο για την πολύτιμη στήριξη που μου παρείχαν, αλλά και για όλα τα εφόδια που μου έδωσαν έτσι ώστε να γίνω ένας σωστός Άνθρωπος. Τους ευχαριστώ για όλα όσα με δίδαξαν.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστώ την κοπέλα μου για τη στήριξη που μου παρείχε, καθώς και για την κατανόησή που έδειξε, σε αυτό το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε από την έναρξη, μέχρι και την ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου Κύριο Λάζαρο Λαζαρή, αρχικά για την άψογη συνεργασία που είχαμε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας, για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου, καθώς και για τη δυνατότητα που μου προσέφερε ώστε να παρουσιάσω ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα. Επιπλέον θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για την καθοδήγηση που μου παρείχε ώστε να αντιληφθώ τις απαιτήσεις της πτυχιακής εργασίας, αλλά και για την παρότρυνση του, ώστε να ερευνώ και να προσπαθώ να διαμορφώσω αυτή την εργασία στηριζόμενος στις δίκες μου δυνάμεις. Τέλος τον ευχαριστώ για τις απαραίτητες συμβουλές που μου παρείχε έτσι ώστε να επιτευχθεί όσον το δυνατό καλύτερο αποτέλεσμα.

Τέλος θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθώ και να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών και Επιστήμης και Μηχανικής Υλικών, της Σχολής Μηχανικής και Τεχνολογίας, του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, για τις γνώσεις που μοιράστηκαν μαζί μου κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

Συνοψίζοντας θα ήθελα να τονίσω πως για την εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας απαιτήθηκε πολύς χρόνος έρευνας και σκληρής δουλειάς, τα οποία είχαν σαν αποτέλεσμα την αποκόμιση γνώσεων οι οποίες είμαι σίγουρος πως θα με συνοδεύουν στα κατοπινά μου χρόνια. Όσον αφορά το τελικό αποτέλεσμα, μπορώ να πω πως αυτό με βρίσκει αρκετά ικανοποιημένο. Τέλος ευελπιστώ πως το υλικό που περιλαμβάνει η πτυχιακή εργασία, θα φανεί χρήσιμο και θα αξιοποιηθεί στο μέλλον.

Ραφαήλ Χρυσάνθου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πρόοδος της οικονομίας, ο εκσυγχρονισμός της τρέχουσας τάσης διαβίωσης, και η αύξηση του βιοτικού επιπέδου, σε συνδυασμό με το γεγονός πως ο σύγχρονος άνθρωπος καταναλώνει τεράστια ποσά ενέργειας με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του, οδηγούν στο φαινόμενο της ολοένα αυξανόμενης ενεργειακής ζήτησης.

Μέχρι και πριν μερικά χρόνια, οι παγκόσμιες ενεργειακές ανάγκες καλύπτονταν κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων, των οποίων όμως η ανεξέλεγκτη κατανάλωση επέφερε ένα μεγάλο αριθμό αρνητικών επιπτώσεων, τόσο στο περιβάλλον αλλά και στη ίδια την ανθρωπότητα. Ο συνδυασμός αυτών των προβλημάτων, καθώς και της επερχόμενης εξάντλησης των αποθεμάτων των ορυκτών καυσίμων, μας οδήγησαν στο συμπέρασμα πως η ανάπτυξη, και η εφαρμογή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελούν πλέον τη μόνη λύση. Μια πολλά υποσχόμενη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί με σκοπό τη κάλυψη της σημερινής ενεργειακής ζήτησης, είναι η κυματική ενέργεια, η οποία αποτελεί και το θέμα της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία, αποσκοπεί στη μελέτη των συστημάτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τα παράκτια κύματα, και στην επιλογή του καταλληλότερου συστήματος για τα δεδομένα της Κύπρου. Αρχικά πραγματοποιείται μια εκτενής μελέτη και σύγκριση, μερικών από τους πιο σημαντικούς ενεργειακούς μετατροπείς, που έχουν δημιουργηθεί και χρησιμοποιηθεί τα τελευταία χρόνια. Στη συνέχεια πραγματοποιείται η επιλογή της καταλληλότερης τοποθεσίας στις ακτές της Κύπρου, με σκοπό την τοποθέτηση ενός πιλοτικού συστήματος εκμετάλλευσης της κυματικής ενέργειας.

Στη συνέχεια ακολουθεί η επιλογή του κατάλληλου συστήματος εκμετάλλευσης της κυματικής ενέργειας, καθώς και η μελέτη των παραμέτρων που το διέπουν. Ακόμη, πραγματοποιείται η ανάλυση και η επιλογή των καταλληλότερων υλικών, για τα βασικά τμήματα του κυματικού ενεργειακού μετατροπέα, που έχει επιλεγεί. Επιπλέον γίνεται η παρουσίαση των μηχανολογικών σχεδίων του εξοπλισμού, και των βασικών τμημάτων του συστήματος, όπως αυτά προέκυψαν από τον σχεδιασμό που πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του λογισμικού προγράμματος “SOLIDWORKS”.

Τέλος, πραγματοποιείται η οικονομική ανάλυση, ο έλεγχος της οικονομικής βιωσιμότητας, άλλα και η ανάλυση της επικινδυνότητας του προτεινόμενου κυματικού έργου, όπου και γίνεται χρήση του λογισμικού προγράμματος “RETscreen Expert”, το οποίο είναι ένα από τα πλέον αξιολογικά, εργαλεία αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων.

ABSTRACT

Economy progress, the modernization of the current trend of living, and the improvement in living standards, coupled with the fact that people consume enormous amounts of energy in order to improve the quality of their lives, lead to the phenomenon of exponential growth in energy demand.

Until a few years ago, global energy needs were predominantly covered by fossil fuels, but uncontrolled consumption had a large number of negative impacts on the environment and on humanity itself. The combination of these problems, and the upcoming depletion of fossil fuels reserves, led us to the conclusion that the development and implementation of renewable energy sources is the only way to go. A promising renewable energy source, which can be used to meet current energy demand, is wave energy, which is also the main subject of this dissertation.

The aim of this diploma thesis, has been the study of wave energy technologies and coastal waves energy converters, in order to select the most appropriate system, based on Cyprus sea and seabed conditions.

Initially, an extensive study, and a comparison between some of the most important energy converters that have been developed and tested over the past years is implemented. Furthermore, this thesis looks into the factors and parameters which should be taken into consideration when choosing a wave energy converter installation site. Based on those factors, and parameters, the selection of the most suitable location on the coast of Cyprus, is performed, with a view to constructing in place, a wave energy pilot system.

Based on the characteristics of the installation site, the appropriate wave energy converter is chosen. After the selection process, a study is carried out regarding the parameters that govern the chosen wave energy converter. In addition, a mechanical analysis and material selection is performed, for the basic equipment and the main parts of the chosen wave energy converter. Following the previous analysis, is the presentation of the engineering drawings, for the basic equipment and the main parts of the chosen system. The design of the engineering drawings is carried out with using "SOLIDWORKS" CAD software.

Finally, an economic analysis, including both economic viability analysis, and risk analysis is performed, for the proposed wave energy project. The analysis is carried out using "RETscreen Expert" software, which is an intelligent decision support tool, used for evaluating the performance of clean energy projects.