

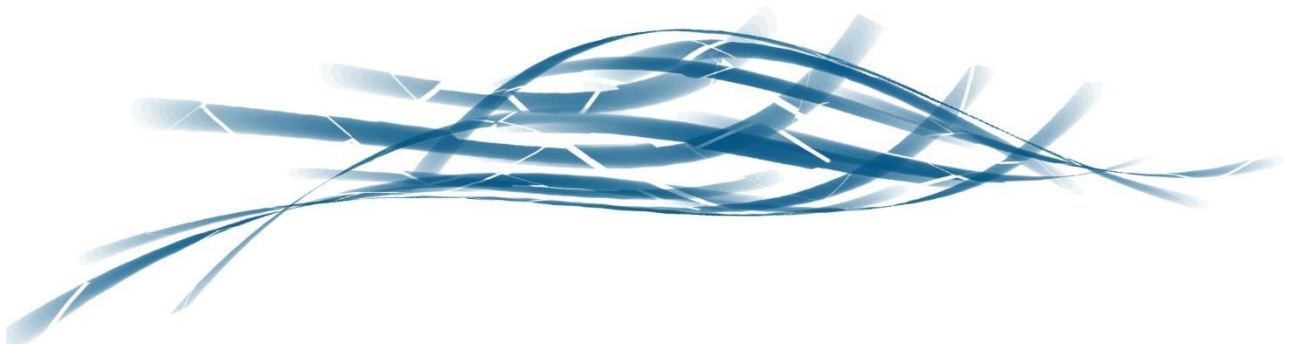


**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ &
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

Κυματική Ενέργεια

*Τεχνολογίες, μεθοδολογίες και εγκαταστάσεις.
Υφιστάμενη κατάσταση και δυνατότητες εξέλιξης.*



Επιβλέπων καθηγητής: Ψωμόπουλος Κωνσταντίνος
Σπουδαστής: Μηλιαράκης Στυλιανός **A.M.:** 43530

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής υπό την επίβλεψη του κ. Κωνσταντίνου Ψωμόπουλου. Σκοπός της είναι να αναδείξει τις υπάρχουσες τεχνολογίες στον τομέα της κυματικής ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο, καθώς και να απαριθμήσει τους κυριότερους μετατροπείς κυματικής ενέργειας που έχουν εγκατασταθεί. Επιπροσθέτως, επιδιώκει να αξιολογήσει τα οφέλη που μπορούμε να αποκομίσουμε, εκμεταλλευόμενοι το παγκόσμιο κυματικό δυναμικό. Όσον αφορά τον ελλαδικό χώρο, η εργασία παρουσιάζει τις δυνατότητες των ελληνικών θαλασσών, με τα έργα που βρίσκονται ήδη σε εξέλιξη καθώς και την μελέτη των κυματικών δεδομένων στις περιοχές που θεωρούνται κατάλληλες για την εκμετάλλευση της κυματικής ενέργειας. Η κυματική ενέργεια έχει πάρα πολλές προοπτικές και μπορεί να οδηγήσει στην παραγωγή ενέργειας εκεί που άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν. Παρ'όλα αυτά, οι εταιρείες ενέργειας δεν έχουν καταφέρει ακόμη να αξιοποιήσουν ούτε στο ελάχιστο αυτή τη συνεχή πηγή ενέργειας. Η τεχνολογική ανάπτυξη στον τομέα της κυματικής ενέργειας συνεχίζει με σταθερά βήματα την πρόοδο της και ολοένα και περισσότερες εταιρείες και κράτη προσπαθούν να τιθασεύσουν τα κύματα. Αυτό σημαίνει ότι το μέλλον του συγκεκριμένου τομέα θα διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στην παγκόσμια αγορά παραγωγής ενέργειας.

Λέξεις κλειδιά: κυματισμός, κυματική ενέργεια, μετατροπείς κυματικής ενέργειας, ελληνικό κυματικό δυναμικό

Abstract

This thesis was devised at University of West Attica under the supervision of Dr. Konstantinos Psomopoulos. Its purpose is to highlight the current technologies on wave energy sector on a global level and enumerate most important wave energy converters that are currently deployed. In addition to that, it seeks to evaluate the benefits of exploiting global wave potential. Regarding Greek territory, this thesis presents the possibilities of Greek seas, with projects that are currently running and the research of wave data on areas that are appropriate for the exploitation of wave energy. Wave energy has a lot of potential and can produce energy where other renewable energy devices can't. Nevertheless, companies related with energy production, have not succeeded to take advantage of this continuous energy resource. Technological development on wave energy sector continues its progress with steady steps, which pushes more companies and nations to try and tame the waves. This means that the future on this sector will have a key role in global energy market.

Key words: wave, wave energy, wave energy converters, Greek wave potential.

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ABSTRACT	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ΕΙΚΟΝΕΣ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ΣΧΗΜΑΤΑ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ΠΙΝΑΚΕΣ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ: ΥΠΕΡΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.2 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (Α.Π.Ε.)	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΚΥΜΑΤΑ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.1 ΤΟ ΚΥΜΑ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.2 ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΣ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.2.1 Κατάσταση θαλάσσης	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.3 ΘΕΩΡΙΕΣ ΚΥΜΑΤΩΝ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.3.1 Θεωρία Airy	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.3.2 Θεωρία του Stokes	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.3.3 Θεωρία των μεμονομένων κυμάτων (Solitary Waves)	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.4 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.4.1 Θραύση κυμάτων	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.4.2 Ρίχωση κυμάτων	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.4.3 Διάθλαση κυμάτων	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.4.4 Περίθλαση κυμάτων	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.4.5 Ανάκλαση κυμάτων	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : ΚΥΜΑΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.2 ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.3 ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ ΘΑΛΑΣΣΑ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΥΜΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.4 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.1 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.1.1 Ταξινόμηση κατά την περιοχή τοποθέτησής τους	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4.1.2 Ταξινόμηση κατά το μέγεθος και την τοποθέτηση σε σχέση με τα κύματα	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4.1.3 Ταξινόμηση κατά την αρχή λειτουργίας	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ/ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ WEC	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.2.1 Πλεονεκτήματα από την χρήση WEC	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4.2.2 Μειονεκτήματα από την χρήση WEC	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.1 Ο ΠΡΩΤΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΔΕΘΗΚΕ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ (CETO WAVE POWER)	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.2 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ RELAMIS	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.3 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ AZURA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.4 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ SOTENÄS PROJECT	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.5 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ OCEANTEC	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.6 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ WAVESTAR	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.7 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ CORPOWER	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.8 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ MUTRIKU	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.9 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ OYSTER 800	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.10 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ BIOWAVE	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

5.11 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ LAMINARIA.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.12 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ WELLO PENGUIN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.13 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ MWAVE	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.14 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ECOWAVEPOWER	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.15 Ο ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ TORDENSKIOLD	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.16 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΩΝ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο : ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΥΜΑΤΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

6.1 ΚΥΜΑΤΙΚΟΣ ΠΟΡΟΣ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.2 ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.2.1 Σύστημα ΠΟΣΕΙΔΩΝ	Error! Bookmark not defined.
6.2.2 Δεδομένα hindcast του συστήματος WAM4	Error! Bookmark not defined.
6.2.3 Παγκόσμιο Σύστημα Παρατήρησης Ωκεανού (The Global Ocean Observing System- GOOS).....	Error!

Bookmark not defined.

6.3 ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑΣ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.4 ΠΙΛΟΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.5 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ	ERROR! BOOKMARK NOT

DEFINED.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο : ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

ΠΗΓΕΣ ΊΝΤΕΡΝΕΤ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
----------------------	------------------------------