



HELLENIC  
INDUSTRIAL  
PROPERTY  
ORGANISATION

Υπουργείο Ανάπτυξης και Επενδύσεων

Ειδική Γραμματεία Διαχείρισης  
Προγραμμάτων ΕΤΠΑ και ΤΣ  
Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Ε.Π  
«Ανταγωνιστικότητα,  
Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία»

Έργο

«Οργάνωση Υπηρεσίας για την ενίσχυση Νεοφυών και Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων στη διερεύνηση και κατοχύρωση ευρεσιτεχνίας»

Τμήμα Α (Ενέργεια 1): Μελέτες (Αναφορές Ευρεσιτεχνίας - Landscape Reports) για την υποστήριξη της ευρεσιτεχνίας

Παραδοτέο Π.1.4

Αναφορά Ευρεσιτεχνίας (Patent Landscape Report) για τις εναλλακτικές μορφές ενέργειας από Θαλάσσιους Πόρους (ΕΚΔΟΣΗ 1.2)

DBC diadikasia

23/6/2023



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΕΤΠΑ, ΤΣ & ΕΚΤ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑΝΕΚ

ΕΠΑΝΕΚ 2014-2020  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## «Οργάνωση Υπηρεσίας για την ενίσχυση Νεοφυών και Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων στη διερεύνηση και κατοχύρωση ευρεσιτεχνίας

### Τμήμα Α (Ενέργεια 1): Μελέτες (Αναφορές Ευρεσιτεχνίας – Landscape Reports) για την υποστήριξη της ευρεσιτεχνίας»

---

#### Πίνακας Περιεχομένων

|   |    |
|---|----|
| 1. Εισαγωγή.....  | 4  |
| 2. Επιτελική Σύνοψη.....  | 6  |
| 3. Εισαγωγικές πληροφορίες .....  | 7  |
| 3.1 Ιστορικό της τεχνολογίας και των σχετικών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.....   | 7  |
| 3.2 Ορισμός υποκατηγοριών / υποτομών.....   | 8  |
| 3.3 Στόχος αναφοράς ευρεσιτεχνίας.....  | 9  |
| 3.4 Οικονομικά στοιχεία που σχετίζονται με το θέμα .....  | 9  |
| 4. Περιγραφή της Μεθοδολογίας Έρευνας.....  | 12 |
| 4.1 Στρατηγική αναζήτησης.....  | 12 |
| 4.2 Προετοιμασία δεδομένων.....   | 13 |
| 4.3 Μέθοδοι ανάλυσης .....  | 14 |
| 4.4 Ζητήματα που παρουσιάστηκαν και τρόποι αντιμετώπισης, παραδοχές, κ.λπ. ....   | 15 |
| 5. Ανάλυση & Απεικόνιση Αποτελεσμάτων .....   | 16 |
| 5.1 Υφιστάμενες τεχνολογίες .....   | 16 |
| 5.2 Ανάλυση αναφορών ευρεσιτεχνίας (τάσεις, καταθέτες, εφευρέτες, ταξινόμηση, τεχνολογική / γεωγραφική περιοχή, κ.λπ.)..... | 16 |
| 5.2.1 Μέρος 1- Γενικός τομέας των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από Θαλάσσιους πόρους .....                                 | 16 |
| 5.2.2 Μέρος 2- Επιμέρους τεχνολογίες των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από Θαλάσσιους πόρους - Κυματική ενέργεια.....       | 25 |
| 5.2.3 Μέρος 3: Επιμέρους τεχνολογίες των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από Θαλάσσιους πόρους - Παλιρροϊκή ενέργεια .....    | 29 |
| 5.2.4 Μέρος 4: Επιμέρους τεχνολογίες των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από Θαλάσσιους πόρους - Θερμική ενέργεια.....        | 33 |
| 5.3 Επισκόπηση μελλοντικής κατάστασης.....  | 37 |
| 6. Περαιτέρω Ανάλυση.....   | 39 |
| 7. Συμπεράσματα – Προτάσεις .....   | 40 |

|   |    |
|---|----|
| 8. Παραρτήματα.....   | 41 |
| 8.1 Μεθοδολογικές επισημάνσεις .....  | 41 |
| 8.2 Ορολογία .....  | 42 |
| 8.3 Ερωτήματα αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή των αποτελεσμάτων της ενότητας 5.2..... | 43 |
| 8.4 Κλάσεις ταξινόμησης (CPC/IPC) και τεχνολογικά πεδία που αξιοποιήθηκαν στη μελέτη .....                                      | 45 |
| 8.5 Πλήρης λίστα με τις καταθέσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στην Ελλάδα (από τον Πίνακα 2) .                                    | 47 |

## 1. Εισαγωγή

Οι τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας από θαλάσσιες πηγές κερδίζουν ολοένα και περισσότερο έδαφος στην προσπάθεια εξεύρεσης βιώσιμων και καθαρών πηγών ενέργειας. Οι τεχνολογίες αυτές έχουν τεράστια σημασία, καθώς έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν βιώσιμες λύσεις για την παραγωγή ενέργειας με ελάχιστες περιβαλλοντικές επιπτώσεις και μεγαλύτερη ενεργειακή ασφάλεια.

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί διάφορες τεχνολογίες για τη συλλογή ενέργειας από θαλάσσιες πηγές. Ορισμένες από τις πιο υποσχόμενες τεχνολογίες περιλαμβάνουν τη μετατροπή ενέργειας από κύματα, τη μετατροπή ενέργειας από παλίρροιες, τη μετατροπή θερμικής ενέργειας από ωκεανούς (Ocean Thermal Energy Conversion) και την ενέργεια από τη διαφορά αλμυρότητας (Salinity Gradient Power).

Η μετατροπή της κυματικής ενέργειας σε ηλεκτρική είναι μία από τις βασικές τεχνολογίες, η οποία συλλέγει την κινητική ενέργεια των κυμάτων και παράγει ηλεκτρική ενέργεια μέσω συσκευών όπως οι μετατροπείς κυματικής ενέργειας (Wave Energy Conversion (WEC)), οι ταλαντευόμενες στήλες νερού (Oscillating Water Columns (OWC)) και τα συστήματα απορρόφησης κίνησης (Point Absorbers).

Η μετατροπή ενέργειας από παλίρροιες είναι μια άλλη εξέχουσα τεχνολογία, η οποία αξιοποιεί τη δύναμη των παλιρροϊκών ρευμάτων μέσω στροβίλων, και της δημιουργίας φραγμάτων και λιμνοθαλασσών, μετατρέποντάς την σε αξιοποιήσιμη ηλεκτρική ενέργεια.

Έχουν επίσης αναπτυχθεί τεχνολογίες για τη σύλληψη ενέργειας από τις διαφορές θερμοκρασίας των ωκεανών μεταξύ των θερμών επιφανειακών υδάτων (συστήματα μετατροπής θερμικής ενέργειας των ωκεανών (OTEC)) και από τις διαφορές αλμυρότητας (Salinity Gradient Power) μεταξύ γλυκού και αλμυρού νερού. Ωστόσο, οι μέθοδοι αυτές βρίσκονται ακόμη υπό ανάπτυξη.

Η μελέτη θα επικεντρωθεί στο γενικό τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους και θα διερευνήσει τις προαναφερόμενες υποστηρικτικές τεχνολογίες.

Αναλύοντας τα δεδομένα των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που σχετίζονται με τον γενικό τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους, η έκθεση αναδεικνύει επιχειρήσεις ή/και οργανισμούς, καθώς και τις χώρες που πρωτοπορούν σε αυτό τον τομέα. Επιπλέον, η έκθεση παρέχει πληροφορίες σχετικά με τους τομείς καινοτομίας και τις τεχνολογίες που αναπτύσσονται στο συγκεκριμένο κλάδο.

Ειδικότερα, έχει ως στόχο να χρησιμεύσει ως πηγή πληροφοριών για εταιρείες, επενδυτές και κυβερνήσεις που επιθυμούν να αποκτήσουν καλύτερη κατανόηση της τρέχουσας κατάστασης του

κλάδου των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους και των βασικών εμπλεκόμενων φορέων.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρουσιάζονται με τη μορφή γραφημάτων και οπτικών χαρτών, τα οποία έχουν προσαρμοστεί για τις συγκεκριμένες ανάγκες και τους στόχους της παρούσας μελέτης.

## 2. Επιτελική Σύνοψη

Για την παρούσα μελέτη, αναλύθηκαν δημόσια διαθέσιμες πληροφορίες για διπλώματα ευρεσιτεχνίας, μέσω των βάσεων δεδομένων του Ευρωπαϊκού Γραφείου Ευρεσιτεχνίας (DOCDB). Οι πληροφορίες για τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας αποτελούν μια εξαιρετικά πλούσια πηγή τεχνικών πληροφοριών σχετικά με τις εφευρέσεις για τις οποίες ζητήθηκε προστασία με βάση τις εμπορικές προσδοκίες των καταθετών.

Ο τομέας των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους παρουσιάζει σημαντική ανάπτυξη και καινοτομία, καθώς υπάρχει παγκόσμια ζήτηση για ανανεώσιμη ενέργεια που προέρχεται από βιώσιμες και καθαρές πηγές. Επιπλέον, η παγκόσμια ανάγκη για ενεργειακή ασφάλεια σε συνδυασμό με την πρόοδο της τεχνολογίας οδηγεί σε υποστηρικτικές κυβερνητικές πολιτικές, με αποτέλεσμα την επέκταση του συγκεκριμένου τομέα της αγοράς.

Ο συγκεκριμένος τομέας παραμένει υψηλού ενδιαφέροντος και αναμένεται ότι το επίπεδο των επενδύσεων στην έρευνα και την ανάπτυξη θα συνεχιστεί στο άμεσο μέλλον, με αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που κατατίθενται ετησίως.

Συνοπτικά, η μελέτη υποδεικνύει τις ακόλουθες εξελίξεις:

- Γενικά, εντοπίστηκαν περίπου 11.000 οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, συμπεριλαμβανομένων τόσο των χορηγημένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας όσο και των εκκρεμών αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας, με στόχο την παροχή μιας ολοκληρωμένης εικόνας του συγκεκριμένου τεχνολογικού πεδίου.
- Οι καταθέτες με έδρα την Κίνα και τις ΗΠΑ κυριαρχούν στον τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους. Ταυτόχρονα, παρατηρούμε αύξηση της δραστηριότητας κατάθεσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας από χώρες όπως η Γερμανία, η Γαλλία, η Σουηδία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ιαπωνία, και η Κορέα. **Σε γενικές γραμμές, παρατηρούμε ότι οι χώρες που βρίσκονται γεωγραφικά σε περιοχές που είναι προνομιακές για τη συλλογή ενέργειας από τον ωκεανό (π.χ. υψηλές παλίρροιες, υψηλή κυματική δραστηριότητα κ.λπ.) είναι οι πιο καινοτόμες στο συγκεκριμένο τομέα.**
- Εξετάζοντας την κατάσταση στην Ελλάδα, έχει κατατεθεί ένας σημαντικός αριθμός αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας (56) μεταξύ 2003 και 2015 σε τεχνολογίες που καλύπτουν κυρίως την αξιοποίηση της κυματικής ενέργειας. Μετά το 2015, δεν κατατέθηκαν νέες αιτήσεις στον τομέα, γεγονός που υποδηλώνει επιβράδυνση των δραστηριοτήτων έρευνας και ανάπτυξης. Είναι σημαντικό για τους τοπικούς οργανισμούς να τονώσουν περαιτέρω τις δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης στον τομέα, λαμβάνοντας υπόψη και τις γεωγραφικές ιδιαιτερότητες της χώρας μας.
- Όσον αφορά τους υποτομείς που εντοπίστηκαν, **η μετατροπή ενέργειας από κύματα και παλίρροιες είναι σήμερα οι κυρίαρχες τεχνολογίες** που χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή της ωκεάνιας κινητικής ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια, ενώ η θερμική ενέργεια (OTEC) βρίσκεται ακόμη σε πρώιμα στάδια ευρείας υιοθέτησης.

### 3. Εισαγωγικές πληροφορίες

#### 3.1 Ιστορικό της τεχνολογίας και των σχετικών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας

Κατά την πραγματοποιηθείσα αναζήτηση, εντοπίστηκαν πάνω από 11.000 οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που σχετίζονται με τον γενικό τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους. Ο αριθμός των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που δημοσιεύθηκαν στον συγκεκριμένο τομέα παραμένει σε υψηλά επίπεδα **με περισσότερες από 600 αιτήσεις να κατατίθενται ετησίως**. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι το ενδιαφέρον για τον τομέα άρχισε να αυξάνεται σημαντικά την περίοδο 2005-2006, με την περίοδο 2004-2011 να παρουσιάζει τη μεγαλύτερη αύξηση στον αριθμό των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν. Μετά το 2011, η τάση σταθεροποιείται με περίπου 800 νέες αιτήσεις ανά έτος, ενώ μετά το 2015 παρατηρείται μικρή πτώση, με περίπου 600-700 νέες αιτήσεις ανά έτος.

Το ενδιαφέρον για τον τομέα αυτό αποδίδεται κυρίως στις προσπάθειες που καταβάλλουν οι κυβερνήσεις και οι οργανισμοί για την προώθηση των ενεργειακών τεχνολογιών που βασίζονται στη θάλασσα. Οι προσπάθειες E&A αποσκοπούν κυρίως στη βελτίωση της απόδοσης, στη μείωση του κόστους και στην ενίσχυση της εμπορικής βιωσιμότητας αυτών των τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ορισμένες από τις κορυφαίες χώρες στον τομέα αυτό είναι οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Κίνα και ευρωπαϊκές χώρες όπως η Δανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ιρλανδία, η Γαλλία και οι Σκανδιναβικές χώρες.

Οι κυβερνητικές πολιτικές διαδραμάτισαν ζωτικό ρόλο στην προώθηση της ανάπτυξης των ενεργειακών τεχνολογιών που βασίζονται στη θάλασσα. Πρωτοβουλίες όπως τα τιμολόγια τροφοδότησης<sup>1</sup>, οι συμφωνίες αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, τα πρότυπα και οι στόχοι για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η χρηματοδότηση της έρευνας και της ανάπτυξης, οι εξορθολογισμένες διαδικασίες αδειοδότησης, τα έργα επίδειξης και οι διεθνείς συνεργασίες παρείχαν οικονομικά κίνητρα, ρυθμιστική στήριξη και τεχνολογική πρόοδο. Οι πολιτικές αυτές δημιούργησαν ένα ευνοϊκό περιβάλλον για την ανάπτυξη και την εγκατάσταση ενεργειακών έργων με βάση τη θάλασσα, προωθώντας τις επενδύσεις και την καινοτομία<sup>2</sup> στον τομέα.

Όπως αναλύεται στις επόμενες ενότητες, η πλειονότητα των καταθέσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας τα τελευταία 20 χρόνια προέρχεται από χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (από το Ηνωμένο Βασίλειο, τη Γαλλία, την Ισπανία, τις σκανδιναβικές χώρες, αλλά και την Ελλάδα), τις Ηνωμένες Πολιτείες, την

---

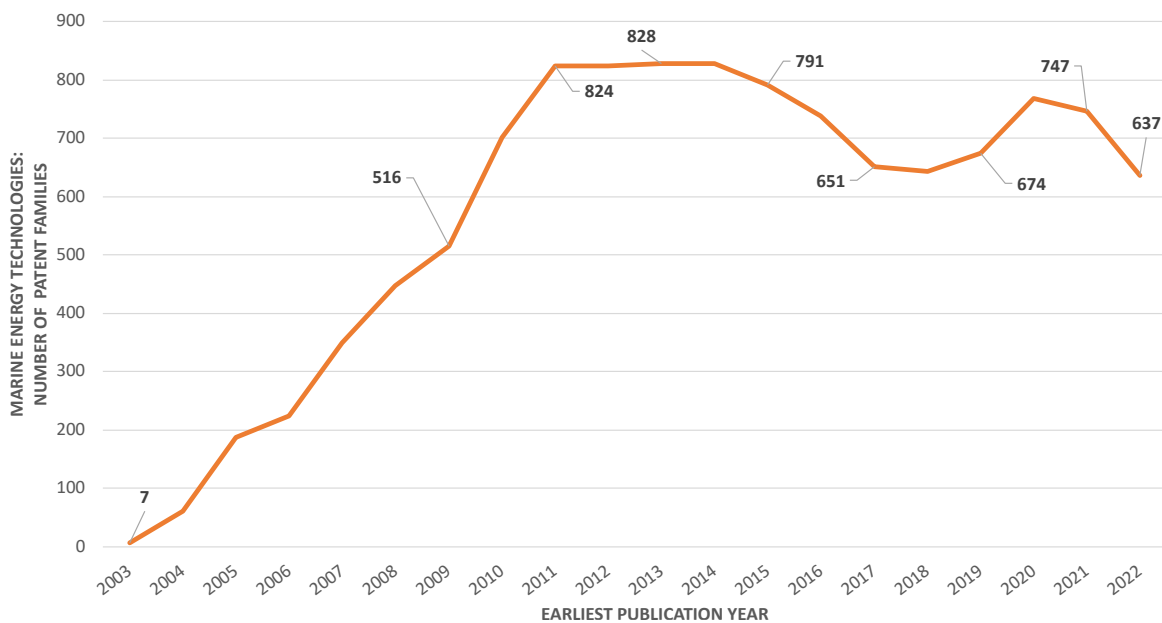
<sup>1</sup> Feed-in tariffs for renewable energy <https://www.iea.org/policies/4646-feed-in-tariffs-for-renewable-energy>

<sup>2</sup> Net Zero Industry Act [https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/net-zero-industry-act\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/net-zero-industry-act_en)

Κίνα και την Ιαπωνία. Λόγω των προαναφερόμενων κυβερνητικών πολιτικών, αναμένεται ο αριθμός των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που προέρχονται από άλλες χώρες να ενταθεί επίσης τα επόμενα χρόνια, αυξάνοντας έτσι το συνολικό αριθμό των καταθέσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στο γενικό τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους

### Γράφημα 1

Κατανομή των οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στη βάση δεδομένων DOADB<sup>3</sup> ανά έτος δημοσίευσης στο γενικό τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους.



### 3.2 Ορισμός υποκατηγοριών / υποτομέων

Οι πιο σημαντικές τεχνολογίες των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους που εξετάζονται στην παρούσα μελέτη αποτελούν οι εξής:

- **Κυματική ενέργεια:** Η κυματική ενέργεια αξιοποιεί τη δύναμη των ωκεάνιων κυμάτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Συσκευές όπως σηματοδότες κύματος, ταλαντευόμενες στήλες νερού ή βυθισμένες τουρμπίνες χρησιμοποιούνται για τη σύλληψη της κινητικής ενέργειας των κυμάτων καθώς κινούνται στην επιφάνεια του νερού ή μέσα σε μια δομή. Η ενέργεια αυτή μετατρέπεται στη συνέχεια σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω της κίνησης μηχανικών εξαρτημάτων ή της συμπίεσης του αέρα.

<sup>3</sup> <https://www.epo.org/searching-for-patents/data/bulk-data-sets/docdb.html>



- **Παλιρροϊκή ενέργεια:** Η παραγωγή παλιρροϊκής ενέργειας περιλαμβάνει τη δέσμευση της ενέργειας από την τακτική άνοδο και πτώση των παλιρροϊών που προκαλούνται από τις βαρυτικές δυνάμεις της σελήνης και του ήλιου. Οι παλιρροϊκές τουρμπίνες, παρόμοιες με τις υποβρύχιες ανεμογεννήτριες, τοποθετούνται σε παλιρροϊκές περιοχές για να αξιοποιήσουν την κινητική ενέργεια των κινούμενων υδάτινων ρευμάτων. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν παλιρροϊκά φράγματα ή λιμνοθάλασσες, που χρησιμοποιούν την ελεγχόμενη ροή του νερού μέσω των στροβίλων κατά τη διάρκεια των παλιρροϊκών κύκλων.

- **Θερμική ενέργεια:** Η παραγωγή θερμικής ενέργειας στον ωκεανό αξιοποιεί τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των θερμών επιφανειακών υδάτων και των ψυχρών βαθιών υδάτων. Η μετατροπή θερμικής ενέργειας στον ωκεανό (OTEC) είναι μια τεχνολογία που χρησιμοποιεί εναλλάκτες θερμότητας και ένα λειτουργικό υγρό με χαμηλό σημείο βρασμού για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το θερμό επιφανειακό νερό εξατμίζει το υγρό, οδηγώντας μια τουρμπίνα, και το κρύο βαθύ νερό χρησιμοποιείται για τη συμπύκνωση του ατμού πίσω σε υγρή κατάσταση. Αυτή η διαβάθμιση θερμοκρασίας επιτρέπει τη συνεχή παραγωγή ενέργειας, αλλά η ανάπτυξη της συγκεκριμένης τεχνολογίας περιορίζεται επί του παρόντος από το υψηλό κόστος και τις κατάλληλες γεωγραφικές συνθήκες.

### 3.3 Στόχος αναφοράς ευρεσιτεχνίας

Η μελέτη αναφοράς ευρεσιτεχνιών είναι ένα ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιείται για τη χαρτογράφηση και την ανάλυση του ανταγωνιστικού τοπίου στον τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους με σκοπό τον εντοπισμό των βασικών παικτών (key stakeholders), όπως αναφέρονται στους Πίνακες 3 και 4, των βασικών τεχνολογιών και των τάσεων (technology trends) που προκύπτουν από τη μελέτη της δραστηριότητας κατοχύρωσης ευρεσιτεχνιών. Τα αποτελέσματα της μελέτης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενημέρωση με σκοπό τη διαμόρφωση επιχειρηματικής στρατηγικής, τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων και άλλων σημαντικών επιχειρηματικών πτυχών. Η μελέτη αφορά την ανάλυση περίπου 11.000 οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, συμπεριλαμβανομένων τόσο των χορηγηθέντων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας όσο και των εκκρεμών αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας, με στόχο την παροχή μιας ολοκληρωμένης εικόνας του συγκεκριμένου τεχνολογικού πεδίου.

### 3.4 Οικονομικά στοιχεία που σχετίζονται με το θέμα

Ο τομέας των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους έχει σημειώσει αξιοσημείωτη ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, η οποία οφείλεται σε διάφορους παράγοντες. Η αυξανόμενη παγκόσμια ενεργειακή ζήτηση, σε συνδυασμό με την ανάγκη απαλλαγής από τον άνθρακα, έχει οδηγήσει σε αυξανόμενο ενδιαφέρον για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που προέρχονται από τη θάλασσα. Οι κυβερνητικές πρωτοβουλίες και πολιτικές που προωθούν τη μετάβαση σε καθαρότερη ενέργεια, μαζί με ευνοϊκά ρυθμιστικά πλαίσια και οικονομικά κίνητρα, έχουν δημιουργήσει ένα ευνοϊκό περιβάλλον για την ανάπτυξη της

αγοράς. Η τεχνολογική πρόοδος και η μείωση του κόστους στις τεχνολογίες ενέργειας από τη θάλασσα έχουν επίσης διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στην προσέλκυση επενδύσεων και στην επέκταση της αγοράς.

Το μελλοντικό πλαίσιο των τεχνολογιών συγκομιδής ενέργειας στη θάλασσα και στον ωκεανό είναι πολλά υποσχόμενο. Ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας (ΔΟΕ) έχει προβλέψει ότι η υπεράκτια αιολική ενέργεια θα μπορούσε να παρέχει έως και το 18% της παγκόσμιας ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2050, ενώ η παλιρροϊκή και η κυματική ενέργεια έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν σημαντικές ποσότητες ανανεώσιμης ενέργειας στις παράκτιες περιοχές<sup>4</sup>.

Η αγορά των τεχνολογιών συγκομιδής ενέργειας που βασίζονται στη θάλασσα και τον ωκεανό αναμένεται να αναπτυχθεί ραγδαία τα επόμενα χρόνια, λόγω της αυξανόμενης ζήτησης για ανανεώσιμη ενέργεια και των ευνοϊκών κυβερνητικών πολιτικών και κινήτρων. Η αξία της αγοράς αναμένεται να ξεπεράσει τα 20 δισεκατομμύρια δολάρια έως το 2030, με σημαντική ανάπτυξη να αναμένεται στην Ευρώπη και την περιοχή Ασίας-Ειρηνικού.

Οι κύριοι παράγοντες που καθορίζουν την προβλεπόμενη ανάπτυξη είναι:

- Η αυξανόμενη παγκόσμια ζήτηση για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας η οποία αποτελεί βασική κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξη της αγοράς των ενεργειακών τεχνολογιών που βασίζονται στη θάλασσα. Οι κυβερνήσεις, οι εταιρείες και οι ιδιώτες υιοθετούν ολοένα και περισσότερο λύσεις καθαρής ενέργειας για τον **μετριασμό της κλιματικής αλλαγής**.
- Οι συνεχιζόμενες **τεχνολογικές εξελίξεις** και οι μειώσεις του κόστους στις τεχνολογίες ενέργειας με βάση τη θάλασσα τις καθιστούν πιο ανταγωνιστικές και οικονομικά βιώσιμες, οδηγώντας στην υιοθέτησή τους στην αγορά<sup>5</sup>.
- Οι **υποστηρικτικές κυβερνητικές πολιτικές και τα κίνητρα**, όπως τα τιμολόγια τροφοδότησης, τα φορολογικά κίνητρα και οι επιδοτήσεις, δημιουργούν ένα ευνοϊκό επενδυτικό κλίμα και ενθαρρύνουν την ανάπτυξη έργων ενέργειας με βάση τη θάλασσα.
- Οι **διευρυνόμενες ευκαιρίες της αγοράς**, συμπεριλαμβανομένης της ενσωμάτωσης της ενέργειας από τη θάλασσα με άλλους τομείς και της εμφάνισης νέων εφαρμογών, συμβάλλουν στο δυναμικό ανάπτυξης του κλάδου. Η συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερόμενων φορέων, οι

---

<sup>4</sup> Ocean Energy- Technology report- <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e5c5d8fc-0c10-11ea-8c1f-01aa75ed71a1/language-en>

<sup>5</sup> Ocean Energy Systems (OES)- Annual Report (2021)- <https://www.ocean-energy-systems.org/publications/oes-annual-reports/document/oes-annual-report-2022/>

διεθνείς συμπράξεις και η ανταλλαγή γνώσεων επιταχύνουν περαιτέρω την καινοτομία και την επέκταση της αγοράς.

Ο τομέας των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης, αλλά έχει σημαντικές δυνατότητες ανάπτυξης τα επόμενα χρόνια. Με συνεχείς επενδύσεις στην έρευνα και την ανάπτυξη και ευνοϊκές κυβερνητικές πολιτικές και κίνητρα, ο τομέας είναι έτοιμος για σημαντική ανάπτυξη τα επόμενα χρόνια.

## 4. Περιγραφή της Μεθοδολογίας Έρευνας

### 4.1 Στρατηγική αναζήτησης

Η παρούσα μελέτη διεξήχθη με τη χρήση του Patent Inspiration, που είναι ένα εμπορικό συνδρομητικό εργαλείο αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Το Patent Inspiration<sup>6</sup> βασίζεται στη βάση δεδομένων DOCDDB που αναπτύχθηκε από το Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (European Patent Office - EPO) και έχει πρόσβαση σε πάνω από 140 εκατομμύρια έγγραφα από περισσότερες από 100 εθνικές και περιφερειακές αρχές διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.

Το Patent Inspiration είναι ένα πολυδιάστατο εργαλείο που επιτρέπει την αναζήτηση σχετικών αποτελεσμάτων αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (πατεντών) με τη χρήση εξειδικευμένων ερωτημάτων αναζήτησης (queries) τα οποία προσδιορίζονται ανά μελέτη, και την ανάλυση των αποτελεσμάτων με τη χρήση διαφορετικών μορφών αναπαράστασης δεδομένων. Τα λεπτομερή ερωτήματα αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω μελέτη βρίσκονται στην ενότητα 8.3 της παρούσας έκθεσης.

Τα ερωτήματα αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάκτηση των σχετικών αποτελεσμάτων αναπτύχθηκαν με την ακόλουθη στρατηγική:

**1) Επιλογή λέξεων-κλειδιών:** Επιλέχθηκαν σχετικές λέξεις - κλειδιά που σχετίζονται με τον τεχνολογικό τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους μέσω:

- αναζήτησης δεδομένων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας (patent literature) που σχετίζονται με τεχνολογίες στο συγκεκριμένο τομέα, καθώς και άλλων ειδικών όρων που σχετίζονται με τον κλάδο σε βάσεις δεδομένων όπως το espacenet, google patents, κ.λπ.
- αναζήτησης βιβλιογραφίας εκτός διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (non-patent literature) σε βάσεις δεδομένων όπως Google Scholar, Elsevier, Science Direct, IEEE Xplore κ.λπ.

**2) Κωδικοί ταξινόμησης:** Για τον προσδιορισμό του τεχνολογικού πεδίου χρησιμοποιήθηκαν οι σχετικοί κωδικοί ταξινόμησης. Οι κωδικοί ταξινόμησης αποδίδονται από τα γραφεία διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας για την ταξινόμηση των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας ανάλογα με το είδος της τεχνολογίας που αφορούν.

**3) Τελεστές Boolean:** Οι τελεστές Boolean (π.χ. AND, OR, NOT) χρησιμοποιήθηκαν για το συνδυασμό λέξεων-κλειδιών και κωδικών ταξινόμησης για τη δημιουργία ερωτημάτων αναζήτησης. Αυτό μπορεί

---

<sup>6</sup> [www.patentinspiration.com](http://www.patentinspiration.com)

να βοηθήσει στη βελτίωση των αποτελεσμάτων αναζήτησης και στην ανάκτηση μόνο των πιο σχετικών πατεντών (απομάκρυνση λευκού θορύβου).

**4) Αναζήτηση φράσεων:** Η αναζήτηση φράσεων χρησιμοποιήθηκε για την ανάκτηση πατεντών που περιέχουν συγκεκριμένους συνδυασμούς λέξεων-κλειδιών. Για παράδειγμα, η αναζήτηση της φράσης "wave energy conversion" θα ανακτήσει μόνο πατέντες που περιέχουν αυτές ακριβώς τις λέξεις με οποιαδήποτε σειρά.

**5) Αναζήτηση με χαρακτήρα Wildcard:** χρησιμοποιήθηκαν χαρακτήρες Wildcard (π.χ. , , ?, \$) για την αναζήτηση παραλλαγών των λέξεων-κλειδιών. Για παράδειγμα, η αναζήτηση για τη λέξη-κλειδί "releas\*" θα ανακτήσει πατέντες που περιέχουν τις λέξεις "release", "released" "releasing" "releasment" κ.λπ.

**6) Γεωγραφική κάλυψη:** Η παρούσα μελέτη δεν περιορίστηκε όσον αφορά τη γεωγραφική κάλυψη των αρχών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Όλες οι διαθέσιμες βάσεις δεδομένων που προσφέρονται από το εργαλείο χρησιμοποιήθηκαν για την αναζήτηση σχετικών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.

**7) Κάλυψη χρονικής περιόδου:** Τα ερωτήματα αναζήτησης περιορίστηκαν στην ανάκτηση αποτελεσμάτων πατεντών των τελευταίων 20 ετών με στόχο την ελαχιστοποίηση του «θορύβου» και τη διασφάλιση της αντιπροσώπευσης των τελευταίων τεχνολογικών εξελίξεων.

**8) Επιλογή βάσεων δεδομένων:** Για τη συγκεκριμένη μελέτη επιλέχθηκε η βάση δεδομένων DOCDB από το European Patent Office (EPO) με παγκόσμια κάλυψη πάνω από 100 αρχών έκδοσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Η DOCDB περιέχει βιβλιογραφικά δεδομένα, περιλήψεις, παραπομπές και την απλή οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOCDB και πλήρες κείμενο ή εικόνες ανάλογα με την αρχή διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Για παράδειγμα, τα κινεζικά έγγραφα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας παρέχονται μόνο με τίτλους, περιλήψεις και δεδομένα για την πρώτη σελίδα, ενώ το πλήρες κείμενο παρέχεται για έγγραφα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας από το EPO, και USPTO, ή WIPO. Η βάση δεδομένων DOCDB ενημερώνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα 3-6 μηνών ανάλογα με την αρχή διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.

## 4.2 Προετοιμασία δεδομένων

**Προκαταρκτική αναζήτηση:** αφού αποφασίστηκε η στρατηγική αναζήτησης που θα ακολουθηθεί, αναπτύχθηκε ένα πρώτο ερώτημα αναζήτησης για την εκτέλεση μιας προκαταρκτικής αναζήτησης με σκοπό την ανάκτηση του πρώτου συνόλου δεδομένων για την αξιολόγηση της ακρίβειας της αναζήτησης.

**Ομαδοποίηση των αποτελεσμάτων σε οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας:** Τα έγγραφα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που είχαν την ίδια ημερομηνία προτεραιότητας ομαδοποιήθηκαν σε μία οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Μια οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας ορίζεται ότι περιλαμβάνει όλα τα έγγραφα που έχουν ακριβώς την ίδια προτεραιότητα ή συνδυασμό προτεραιοτήτων (απλή οικογένεια DOCDB). Ως εκ τούτου, κάθε οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στο σύνολο δεδομένων που δημιουργήθηκε αντιπροσωπεύτηκε από ένα έγγραφο διπλώματος ευρεσιτεχνίας.

**Καθαρισμός των δεδομένων και βελτίωση των ερωτημάτων αναζήτησης:** Οι πρώτες 2.000 οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας επανεξετάστηκαν χειροκίνητα για να προσδιοριστεί το ποσοστό ακρίβειας της αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, δηλ. το ποσοστό των πληροφοριών που ήταν εντός του τεχνικού πεδίου. Τα έγγραφα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που εντοπίστηκαν να βρίσκονται εκτός του τεχνικού πεδίου συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν για να εξαχθούν λέξεις-κλειδιά και ταξινομήσεις που θα μπορούσαν να προστεθούν στο ερώτημα αναζήτησης για να αποκλειστούν παρόμοια αποτελέσματα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.

Το ερώτημα αναζήτησης βελτιώθηκε με τη συμπερίληψη ή/και τον αποκλεισμό λέξεων-κλειδιών/ταξινομήσεων που εντοπίστηκαν κατά το στάδιο του καθαρισμού και η διαδικασία επαναλήφθηκε έως ότου το ποσοστό ακρίβειας για το τμήμα των αποτελεσμάτων αναζήτησης πατεντών που αναλύθηκε να διαμορφωθεί εντός των αποδεκτών ορίων (πάνω από 70% ακρίβεια).

**Οριστικοποίηση των ερωτημάτων αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας:** Όταν το ποσοστό ακρίβειας των παραγόμενων αποτελεσμάτων διαμορφώνεται εντός αποδεκτών ορίων, τα ερωτήματα αναζήτησης οριστικοποιούνται. Τα ερωτήματα αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία των δεδομένων που παρουσιάζονται στην παρούσα μελέτη παρουσιάζονται στην ενότητα 8.3.

### 4.3 Μέθοδοι ανάλυσης

Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν απευθείας στο εργαλείο Patent Inspiration, το οποίο είναι σε θέση να παράγει διαφορετικές αναπαραστάσεις των δεδομένων ανάλογα με το στόχο της ανάλυσης (καταθέσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας ανά χώρα, καταθέτες, εφευρέτες, χρονοδιάγραμμα δραστηριότητας διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, σχέση μεταξύ των καταθετών κ.λπ.).

Τα αποτελέσματα εξήχθησαν στο excel για περαιτέρω ανάλυση και ομαδοποίηση (π.χ. ομαδοποίηση καταθετών) και για καλύτερη κατανόηση των δεδομένων. Μόλις τα δεδομένα προσδιορίστηκαν, δημιουργήθηκαν οι επιθυμητές γραφικές αναπαραστάσεις για κάθε μέρος της αναφοράς. Για την ανάλυση των δεδομένων ακολουθήθηκαν τα παρακάτω βήματα:

- **Εξαγωγή ακατέργαστων δεδομένων:** από το Patent Inspiration επιλέχθηκαν οι απαιτούμενες αναπαραστάσεις δεδομένων και τα αντίστοιχα ακατέργαστα δεδομένα εξήχθησαν σε αρχείο excel.
- **Επεξεργασία των ακατέργαστων δεδομένων:** Στο αρχείο excel τα ακατέργαστα δεδομένα (τουλάχιστον ένα μεγάλο μέρος τους) αναλύθηκαν και επεξεργάστηκαν για τον εντοπισμό και τη διόρθωση τυχόν αστοχιών. Για παράδειγμα, σε πολλές περιπτώσεις ο ίδιος καταθέτης αναφερόταν με διαφορετικές παραλλαγές (ορθογραφικά λάθη, συντομογραφία κ.λπ.), γεγονός που απαιτούσε την ομαδοποίηση και τον καθαρισμό των αντίστοιχων δεδομένων και, κατά περίπτωση, την ταξινόμηση ολόκληρου του συνόλου των δεδομένων.
- **Επιλογή και αναπαράσταση των ακατέργαστων δεδομένων:** Μετά την επεξεργασία, επιλέχθηκαν διάφορα τμήματα των δεδομένων για να αναπαρασταθούν σε διάφορες μορφές με τη χρήση σχημάτων ή πινάκων με στόχο την ενίσχυση της οπτικοποίησης των αποτελεσμάτων.

#### 4.4 Ζητήματα που παρουσιάστηκαν και τρόποι αντιμετώπισης, παραδοχές, κ.λπ.

Κατά την προετοιμασία της έκθεσης για το τοπίο των ευρεσιτεχνιών δεν εντοπίστηκαν σημαντικά ζητήματα, εκτός από τις συνήθεις «ανησυχίες» που σχετίζονται με την αναζήτηση ευρεσιτεχνιών, όπως η ακρίβεια και η πληρότητα των πληροφοριών που λαμβάνονται σε μία δεδομένη στιγμή.

Στην παρούσα μελέτη, συναντήσαμε έναν όγκο κινεζικών αιτήσεων (αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που έχουν κατατεθεί στο Κινεζικό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (China National Intellectual Property Administration) που δεν είχαν αντίστοιχες αιτήσεις στο Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (EPO), το αντίστοιχο Αμερικανικό (USPTO) ή τον Παγκόσμιο Οργανισμό Διανοητικής Ιδιοκτησίας (WIPO). Τέτοια έγγραφα παρασχέθηκαν με μερικό κείμενο (τίτλος, περίληψη) και η αξιολόγηση τους σχετικά με το αν ανήκουν στον τεχνικό τομέα βασίστηκε στις παρεχόμενες πληροφορίες από μηχανική μετάφραση. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η πλειονότητα των κινεζικών εγγράφων που ανακτήθηκαν αφορούσε αίτηση υποδείγματος χρησιμότητας (utility model) και όχι αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας, η οποία είναι μη εξετασθείσα αίτηση και διαρκεί το πολύ 10 έτη. Το μοντέλο χρησιμότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με άλλα δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας για την ενίσχυση της προστασίας μιας συγκεκριμένης τεχνολογίας.

## 5. Ανάλυση & Απεικόνιση Αποτελεσμάτων

### 5.1 Υφιστάμενες τεχνολογίες

Η παρούσα ενότητα επικεντρώνεται στην ανάλυση των πληροφοριών που σχετίζονται με τις αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στο γενικό τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους (Μέρος 1). Επίσης, εξετάζονται οι ακόλουθοι επιμέρους τεχνολογικοί τομείς (Μέρος 2-4) που συμβάλλουν στην προώθηση των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους, όπως:

- **Κυματική ενέργεια:** Αξιοποιεί τη δύναμη των ωκεάνιων κυμάτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνολογίες, όπως πλωτές ή βυθισμένες συσκευές. Προσφέρει το πλεονέκτημα της υψηλής ενεργειακής πυκνότητας και της δυνατότητας για προβλέψιμη παραγωγή ενέργειας.
- **Παλιρροϊκή ενέργεια:** Αξιοποιεί την άμπωτη και τη ροή των παλιρροιακών ρευμάτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω παλιρροιακών στροβίλων ή φράγματος. Η παλιρροιακή ενέργεια παρέχει μια προβλέψιμη και αξιόπιστη πηγή ενέργειας, με ελάχιστες οπτικές επιπτώσεις και μεγάλη διάρκεια ζωής.
- **Θερμική ενέργεια:** Εξάγει ενέργεια από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του θερμού επιφανειακού νερού και του ψυχρού βαθύ νερού. Τεχνολογίες όπως η μετατροπή θερμικής ενέργειας των ωκεανών (OTEC) και η OTEC κλειστού κύκλου προσφέρουν δυνατότητες για βιώσιμη παραγωγή ενέργειας και μπορούν επίσης να παρέχουν αφαλατωμένο νερό και κλιματισμό.

### 5.2 Ανάλυση αναφορών ευρεσιτεχνίας (τάσεις, καταθέτες, εφευρέτες, ταξινόμηση, τεχνολογική / γεωγραφική περιοχή, κ.λπ.)

#### 5.2.1 Μέρος 1- Γενικός τομέας των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από Θαλάσσιους πόρους

Η καινοτομία στον τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνεται με την άνοδο της ζήτησης για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών. Πολλές εταιρείες επενδύουν στην έρευνα και την ανάπτυξη για τη βελτίωση των υφιστάμενων τεχνολογιών και την ανάπτυξη νέων που προσφέρουν υψηλότερη ενεργειακή απόδοση με χαμηλότερο κόστος. Ως εκ τούτου, αναμένεται ότι η δραστηριότητα κατοχύρωσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον συγκεκριμένο τομέα θα συνεχίσει να αυξάνεται, καθώς όλο και περισσότερες εταιρείες προσπαθούν να προστατεύσουν τις καινοτόμες ιδέες τους.

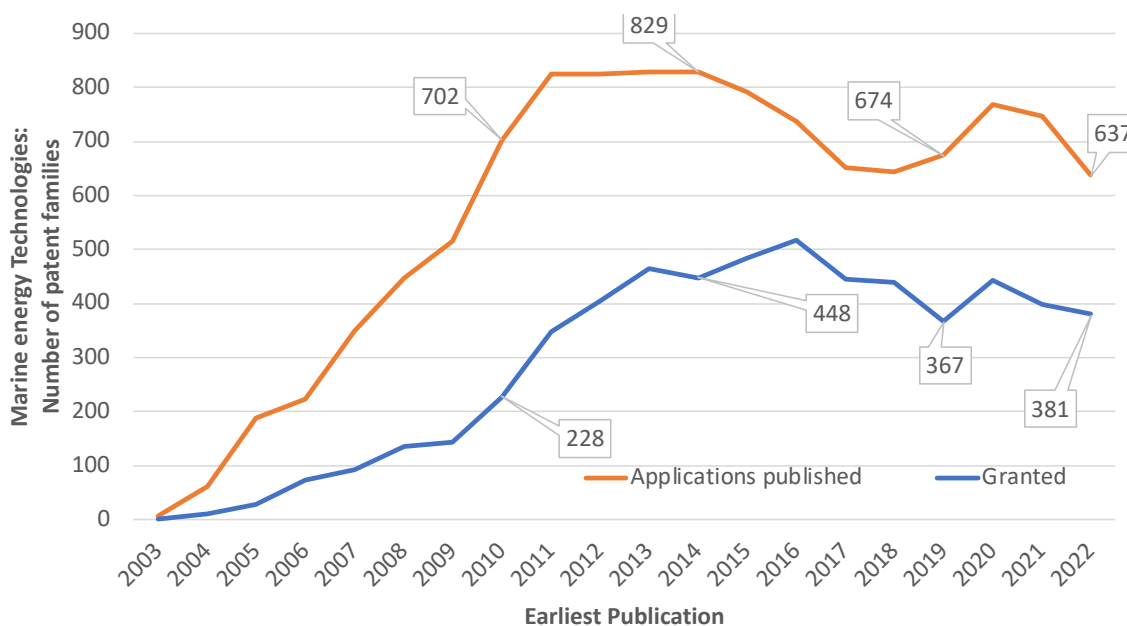


Η τάση αυτή απεικονίζεται στο Γράφημα 2, όπου φαίνεται ότι η δραστηριότητα κατοχύρωσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας παραμένει σε υψηλό επίπεδο και υπάρχουν ενδείξεις για περαιτέρω αύξηση τα τελευταία δύο χρόνια. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η αύξηση αυτή οφείλεται κυρίως στην εισαγωγή παγκόσμιων πολιτικών για το κλίμα που επικεντρώνονται στη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου, οι οποίες επιτρέπουν στις κυβερνήσεις να παρέχουν κίνητρα για την υιοθέτηση των νέων τεχνολογικών τάσεων στον τομέα για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών.

Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι κατά την περίοδο 2004-2011 σημειώθηκε ένα αξιοσημείωτο άλμα στον αριθμό των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν. Ακολούθησε μια περίοδος σταθερότητας με τις αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας να παραμένουν σταθερές αλλά σε υψηλό επίπεδο παρά την οικονομική κρίση. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι κατά την περίοδο 2014-2018 σημειώθηκε ελαφρά μείωση του αριθμού των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν, η οποία θα μπορούσε να αποδοθεί στην παγκόσμια οικονομική ύφεση και στην αβεβαιότητα σχετικά με την εφαρμογή κυβερνητικών πολιτικών στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ως εκ τούτου, μπορεί να υποθεθεί ότι το επίπεδο καινοτομίας και εφευρετικότητας στον συγκεκριμένο τομέα παραμένει σε υψηλό επίπεδο και υπάρχουν ενδείξεις για επιπλέον ανάπτυξη στον ορίζοντα. Ταυτόχρονα, οι τάσεις χορήγησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας δείχνουν ότι πάνω από το 50% των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας κατέληξαν να χορηγηθούν.

## Γράφημα 2

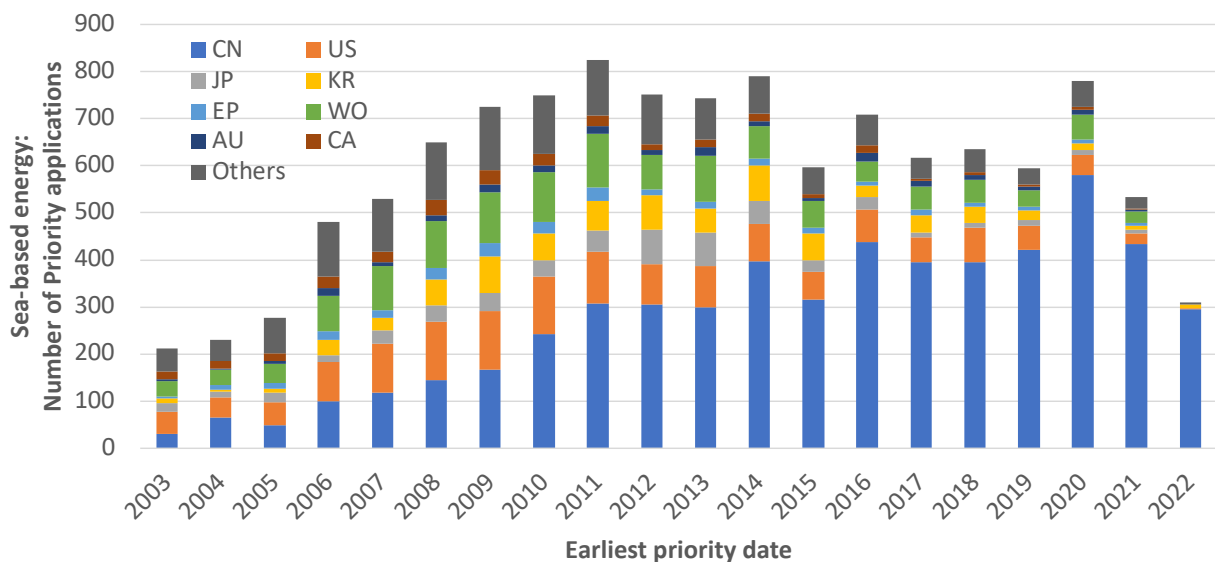
Κατανομή των οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOADB ανά έτος δημοσίευσης και ανά έτος χορήγησης στο γενικό τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους.



Στο Γράφημα 3 παρουσιάζεται η κατανομή της δραστηριότητας κατάθεσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους με βάση το γραφείο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που έλαβε την αίτηση προτεραιότητας για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας (priority filing). Παρατηρούμε ότι ο αριθμός των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στην Κίνα αυξήθηκε ραγδαία τα τελευταία 10 χρόνια, ενώ για την ίδια περίοδο οι αντίστοιχες αιτήσεις που κατατέθηκαν στο Αμερικανικό Γραφείο Πατεντών (USPTO) μειώθηκαν. Οι διεθνείς αιτήσεις (αιτήσεις PCT) διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (WO) παραμένουν σε υψηλά επίπεδα, γεγονός που υποδηλώνει την προτίμηση των καταθετών να χρησιμοποιούν διεθνείς αιτήσεις για ευρύτερη γεωγραφική προστασία και να καθυστερούν την επιλογή εθνικών γραφείων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας για την προστασία της καινοτομίας τους<sup>7</sup>. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι οι αιτήσεις που κατατίθενται σε "άλλες" χώρες παρουσιάζουν σταθερή μείωση τα τελευταία 10 χρόνια, γεγονός που μπορεί να υποδηλώνει την προτίμηση των τοπικών καταθετών να καταθέτουν αιτήσεις προτεραιότητας εκτός της χώρας διαμονής τους. Οι αιτήσεις που κατατίθενται στην Ιαπωνία και την Κορέα, καθώς και στην Αυστραλία και τον Καναδά, παραμένουν σε σταθερά επίπεδα.

### Γράφημα 3

Ανάλυση των καταθέσεων με βάση το γραφείο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που έλαβε την αίτηση προτεραιότητας για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας (priority filing) στο γενικό τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους.



Σημείωση: τα στοιχεία για τα έτη 2021 και 2022 είναι ελλιπή, καθώς δεν έχουν δημοσιευθεί όλες οι αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν κατά τη συγκεκριμένη περίοδο. Γενικά, μια αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας δημοσιεύεται σε 18 μήνες από την ημερομηνία προτεραιότητας.

<sup>7</sup> Με τη διεθνή αίτηση (αίτηση PCT), ο καταθέτης μπορεί να παρατείνει την επιλογή κατάθεσης σε εθνικά ή περιφερειακά γραφεία διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας μέχρι και 30-31 μήνες από την αρχική κατάθεση.

Η κατανομή των αιτήσεων χορήγησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στα διάφορα εθνικά ή περιφερειακά γραφεία διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας αναλύεται περαιτέρω στον Πίνακα 1 για τις περιόδους 2003-2010, 2011-2017 και 2018-2022. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για την περίοδο 2018-2022 τα στοιχεία είναι ελλιπή, καθώς τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν το 2020, 2021 και 2022 δεν έχουν δημοσιευθεί πλήρως. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 1, για τις τρεις περιόδους, παρατηρείται ότι οι περισσότερες αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας προτεραιότητας κατατέθηκαν στο Κινεζικό Γραφείο Διανοητικής Ιδιοκτησίας (CIPO). Το πιο σημαντικό είναι ότι μπορούμε να δούμε ότι ο αριθμός των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στο CIPO αυξήθηκε εκρηκτικά τα τελευταία 10 χρόνια, αποτελούμενος κυρίως από αιτήσεις υποδειγμάτων χρησιμότητας (utility models). Οι αιτήσεις προτεραιότητας για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που κατατίθενται σε "λοιπές" χώρες και οι διεθνείς αιτήσεις (WO) που κατατίθενται στο Διεθνή Οργανισμό Διανοητικής Ιδιοκτησίας (WIPO), έχουν παραμείνει πολύ δημοφιλείς τα τελευταία 20 χρόνια. Ο αριθμός των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας προτεραιότητας που κατατέθηκαν στην Ιαπωνία και την Κορέα αυξήθηκε, ιδίως κατά την περίοδο 2011-2017, αλλά εξακολουθεί να παραμένει σε χαμηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με τις αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στην Κίνα, τις ΗΠΑ και τις διεθνείς αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (WO). Είναι ενδιαφέρον να δούμε ότι ο αριθμός των αιτήσεων για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας προτεραιότητας που κατατέθηκαν στον Καναδά, το Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (EPO) και την Αυστραλία, παραμένει σε πολύ χαμηλά επίπεδα σε σύγκριση με τις άλλες αναφερόμενες χώρες.

### Πίνακας 1

Κατανομή των στατιστικών στοιχείων κατάθεσης στο γενικό τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους για τις περιόδους 2003-2010, 2011-2017 και 2018-2022 με βάση το γραφείο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που έλαβε την αίτηση προτεραιότητας για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας (priority filing).

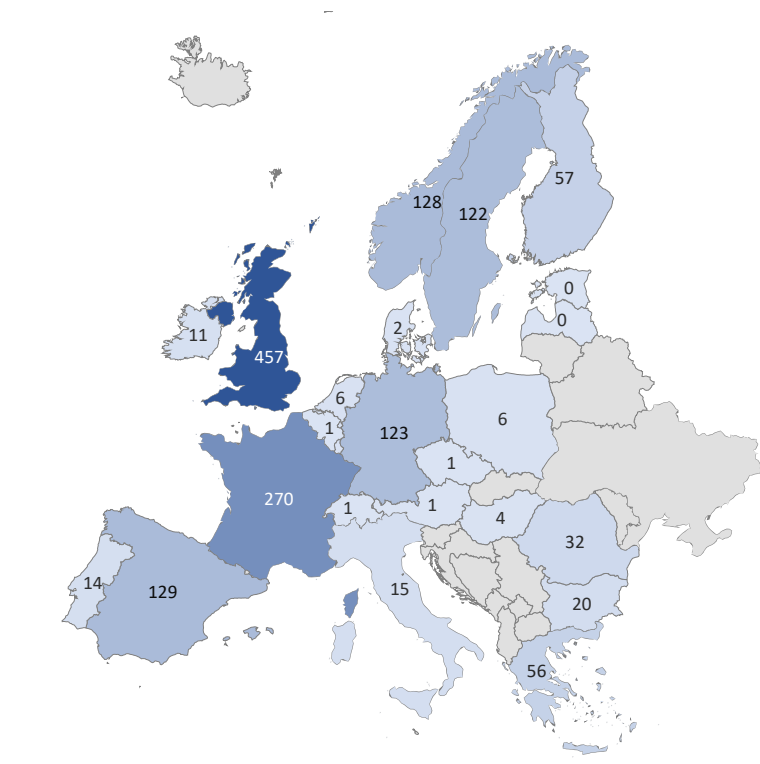
| 2003-2010 |     | 2011-2017 |       | 2018-2022 |       |
|-----------|-----|-----------|-------|-----------|-------|
| CN        | 917 | CN        | 2.459 | CN        | 2.124 |
| Others    | 776 | Others    | 560   | US        | 195   |
| US        | 695 | US        | 541   | Others    | 165   |
| WO        | 590 | WO        | 498   | WO        | 160   |
| KR        | 272 | KR        | 376   | KR        | 86    |
| JP        | 201 | JP        | 306   | JP        | 40    |
| CA        | 185 | EP        | 105   | AU        | 32    |
| EP        | 136 | AU        | 97    | EP        | 29    |
| AU        | 78  | CA        | 92    | CA        | 23    |

Σημείωση: τα στοιχεία για τα έτη 2020, 2021 και 2022 είναι ελλιπή, καθώς δεν έχουν δημοσιευθεί όλες οι αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν κατά τη συγκεκριμένη περίοδο. Γενικά, μια αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας δημοσιεύεται 18 μήνες από την ημερομηνία προτεραιότητας.

Στην Ευρώπη, όπως παρατηρείται στον Γράφημα 4, η Γερμανία, η Γαλλία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ισπανία, η Σουηδία, η Νορβηγία και η Ελλάδα φαίνεται να ηγούνται της τεχνολογικής ανάπτυξης στον τομέα, γεγονός που υποβοηθείται περαιτέρω από τη γεωγραφική τους θέση που τους επιτρέπει να επωφεληθούν από τις θαλάσσιες πηγές ενέργειας. Ένας άλλος λόγος για τον υψηλό αριθμό καταθέσεων προτεραιότητας μπορεί επίσης να είναι ότι ορισμένες από αυτές τις χώρες (π.χ. Γαλλία) έχουν απαιτήσεις εθνικής ασφάλειας που υποχρεώνουν τους τοπικούς καταθέτες να καταθέτουν πρώτοι αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στις αντίστοιχες χώρες.

#### Γράφημα 4

Οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους με βάση το γραφείο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που έλαβε την αίτηση προτεραιότητας για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας (priority filing) στην Ευρώπη.



Εξετάζοντας τις καταθέσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στην Ελλάδα, εντοπίστηκαν 56 αιτήσεις προτεραιότητας που σχετίζονται με το συγκεκριμένο τομέα, ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα παρουσιάζεται στον Πίνακα 2 παρακάτω (η πλήρης λίστα παρουσιάζεται στα παραρτήματα (μέρος 8.5). Στην παρούσα ανάλυση, δεν εντοπίστηκαν αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας με Έλληνες εφευρέτες που δεν είχαν κατατεθεί στον ΟΒΙ.

## Πίνακας 2

Αντιπροσωπευτική λίστα αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στο Οργανισμό Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας (ΟΒΙ) - Για τον πλήρη κατάλογο ανατρέξτε στο μέρος 8.5.

| Αριθμός αίτησης διπλώματος ευρεσιτεχνίας | Τίτλος  | Καταθέτες                                |
|--|---|--|
| GR20160200046U                           | Sea heat generator  | DRONGITIS CHRISTOS<br>DIONYSIOU [GR]     |
| GR20160200035U                           | Sea wave-generated power with use of mechanical valves-application in fish farming      | KOFINAS SPYRIDON<br>APOSTOLOU [GR]       |
| GR1008634B                               | Sea- or land-based complex of renewable energy sources                                  | PROTOPSALTIS DIMITRIOS<br>GRIGORIOU [GR] |
| GR20130100431A                           | Water stream generators (sea streams, sea wave streams, tide streams and river streams) | DIAKOPOULOS<br>CHRISTOFOROS [GR]         |
| GR1008371B                               | Device and method for energy generation from waves of any direction                     | ATLANTIK P PECHLIVANIDIS<br>MEPE [GR]    |

Ο Πίνακας 3 δείχνει τους κορυφαίους καταθέτες στον τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από Θαλάσσιους πόρους. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι η πλειονότητα των καταθετών που εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα αφορούν Πανεπιστήμια που εδρεύουν στην Κίνα. Μόνο λίγες εταιρείες εμφανίζονται στον κατάλογο των 20 πρώτων καταθετών κυρίως από την Κίνα, τη Σουηδία, την Ιαπωνία και την Κορέα. Από τη Σουηδία, η Seabased AB φαίνεται να διαθέτει ένα μεγάλο χαρτοφυλάκιο οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που απευθύνονται στον συγκεκριμένο τεχνολογικό τομέα, τα οποία κατατέθηκαν κυρίως κατά την περίοδο μεταξύ 2003-2010.

## Πίνακας 3

Κορυφαίοι καταθέτες στον τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από Θαλάσσιους πόρους.

| Καταθέτες           | Χώρα εγκατάστασης | Τομέας       | Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας |
|---------------------|-------------------|--------------|--|
| UNIV ZHEJIANG OCEAN | CN                | Πανεπιστήμιο | 182  |
| UNIV DALIAN TECH    | CN                | Πανεπιστήμιο | 158  |
| UNIV ZHEJIANG       | CN                | Πανεπιστήμιο | 102  |

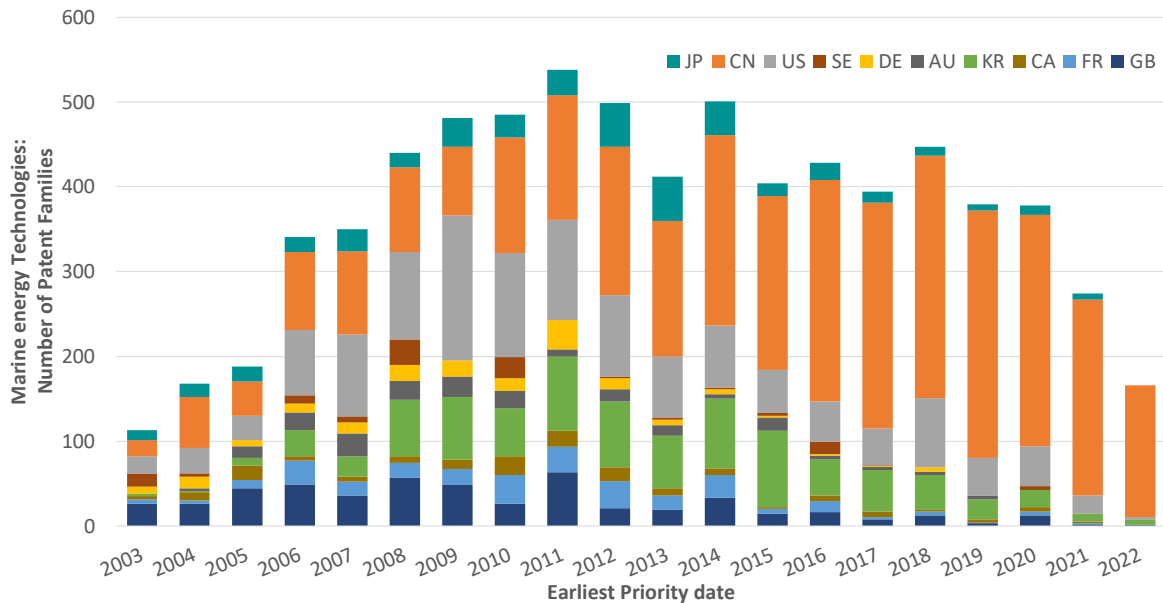
|   |    |              |    |
|---|----|--------------|----|
| UNIV HARBIN ENG                             | CN | Πανεπιστήμιο | 92 |
| UNIV SHANGHAI OCEAN                         | CN | Πανεπιστήμιο | 90 |
| WUXI JINTIANYANG LASER ELECTRONIC<br>CO LTD | CN | Πανεπιστήμιο | 80 |
| OCEAN UNIV CHINA                            | CN | Πανεπιστήμιο | 76 |
| SEABASED AB                                 | SE | Εταιρεία     | 66 |
| UNIV JIANGSU SCIENCE & TECH                 | CN | Εταιρεία     | 65 |
| UNIV SHANGHAI JIAOTONG                      | CN | Πανεπιστήμιο | 63 |
| UNIV HOHAI                                  | CN | Πανεπιστήμιο | 63 |
| UNIV WUHAN TECH                             | CN | Πανεπιστήμιο | 53 |
| KOREA INST OCEAN SCI & TECH                 | KR | Πανεπιστήμιο | 51 |
| JINGMEN CHUANGJIA MACHINERY TECH<br>CO LTD  | CN | Εταιρεία     | 51 |
| UNIV CHANGSHA SCIENCE                       | CN | Πανεπιστήμιο | 50 |
| UNIV GUANGDONG OCEAN                        | CN | Πανεπιστήμιο | 48 |
| UNIV SHANDONG SCIENCE & TECH                | CN | Πανεπιστήμιο | 47 |
| UNIV HEBEI TECHNOLOGY                       | CN | Πανεπιστήμιο | 47 |
| INGINE INC                                  | KR | Εταιρεία     | 44 |
| MITSUBISHI HEAVY IND LTD                    | JP | Εταιρεία     | 43 |

Το Γράφημα 5 απεικονίζει τις καταθέσεις αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους με βάση τη χώρα προέλευσης των καταθετών.

Οι καταθέτες που προέρχονται από την Κίνα φαίνεται να κυριαρχούν στην κατάθεση αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, γεγονός που συνάδει με τις πληροφορίες που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Βλέπουμε επίσης μεγάλη συμμετοχή από καταθέτες με έδρα τις ΗΠΑ και την Κορέα. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι οι δραστηριότητες κατοχύρωσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας των καταθετών με έδρα τη Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο και τη Γαλλία μειώθηκαν σημαντικά μετά το 2012, γεγονός που μπορεί να υποδηλώνει επιβράδυνση των δραστηριοτήτων E&A στο συγκεκριμένο τεχνολογικό τομέα στις εν λόγω χώρες.

## Γράφημα 5

Κατανομή των οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους ανά χώρα καταγωγής του καταθέτη του διπλώματος ευρεσιτεχνίας. Από το σύνολο δεδομένων επιλέχθηκαν μόνο οι κορυφαίες χώρες.



Σημείωση: Η χώρα προέλευσης του καταθέτη εξήχθη από τις πληροφορίες για τις οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOCDB. Για κάθε καταθέτη διπλώματος ευρεσιτεχνίας, μετρήθηκε μόνο μία δημοσίευση διπλώματος ευρεσιτεχνίας για κάθε οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, γεγονός που συμβάλλει στην αποφυγή διπλής καταμέτρησης και υπερεκπροσώπησης των καταθετών. Οι χώρες καταγωγής του καταθέτη αντιπροσωπεύονται με αξιολογική σειρά από την υψηλότερη προς τη χαμηλότερη.

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει τη γεωγραφική κατανομή των κύριων καταθετών, με βάση τη χώρα καταγωγής τους σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Τα στοιχεία υποδηλώνουν μια μετατόπιση των δραστηριοτήτων κατάθεσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας από τις εταιρείες στα πανεπιστήμια, ιδίως στην Κίνα, γεγονός που υποδηλώνει το αυξανόμενο ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των ακαδημαϊκών ιδρυμάτων στην έρευνα και την ανάπτυξη ενεργειακών τεχνολογιών με βάση τη θάλασσα. Κατά την περίοδο 2003-2010, η SEABASED AB από τη Σουηδία ήταν πρώτη με 61 καταθέσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, ακολουθούμενη από την CETO IP από τις ΗΠΑ και την TANIGAWA HIROYASU από την Ιαπωνία με 26 καταθέσεις η καθεμία. Τα κινεζικά πανεπιστήμια αναδείχθηκαν σε βασικοί παίκτες από το 2011-2022, με το Πανεπιστήμιο Zhejiang Ocean να ηγείται με 114 καταθέσεις, ενώ η WUXI JINTIANYANG LASER ELECTRONIC CO LTD ήταν η μόνη εταιρεία κατά τη συγκεκριμένη περίοδο, γεγονός που μπορεί να υποδηλώνει ότι οι περισσότερες από τις τεχνολογίες που κατοχυρώθηκαν με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας βρίσκονταν σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης και δεν είχαν ακόμη υλοποιηθεί σε εμπορικό προϊόν. Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι οι περισσότερες καταθέσεις αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στην Κίνα αφορούν υποδείγματα χρησιμότητας.

#### Πίνακας 4

Κατανομή των πιο ενεργών καταθετών στον τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους, για τις περιόδους 2003-2010, 2011-2017 και 2018-2022.

| Καταθέτες                                | Χώρα εγκατάστασης | Τομέας       | Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας |
|--|-------------------|--------------|--|
| <b>2003-2010</b>                         |                   |              |  |
| SEABASED AB                              | SE                | Εταιρεία     | 61   |
| CETO IP                                  | US                | Εταιρεία     | 26   |
| TANIGAWA HIROYASU                        | JP                | Εταιρεία     | 26   |
| ATLANTIS RESOURCES CORP PTE              | UK                | Εταιρεία     | 23   |
| ROLLS ROYCE PLC                          | UK                | Εταιρεία     | 17   |
| <b>2011-2017</b>                         |                   |              |  |
| UNIV ZHEJIANG OCEAN•                     | CN                | Πανεπιστήμιο | 114  |
| WUXI JINTIANYANG LASER ELECTRONIC CO LTD | CN                | Εταιρεία     | 80   |
| UNIV DALIAN TECH                         | CN                | Πανεπιστήμιο | 70   |
| UNIV HOHAI                               | CN                | Πανεπιστήμιο | 50   |
| UNIV ZHEJIANG                            | CN                | Πανεπιστήμιο | 49   |
| <b>2018-2022</b>                         |                   |              |  |
| UNIV DALIAN TECH                         | CN                | Πανεπιστήμιο | 78   |
| UNIV ZHEJIANG OCEAN                      | CN                | Πανεπιστήμιο | 66   |
| UNIV HARBIN ENG                          | CN                | Πανεπιστήμιο | 55   |
| UNIV JIANGSU SCIENCE & TECH              | CN                | Πανεπιστήμιο | 54   |
| OCEAN UNIV CHINA                         | CN                | Πανεπιστήμιο | 47   |



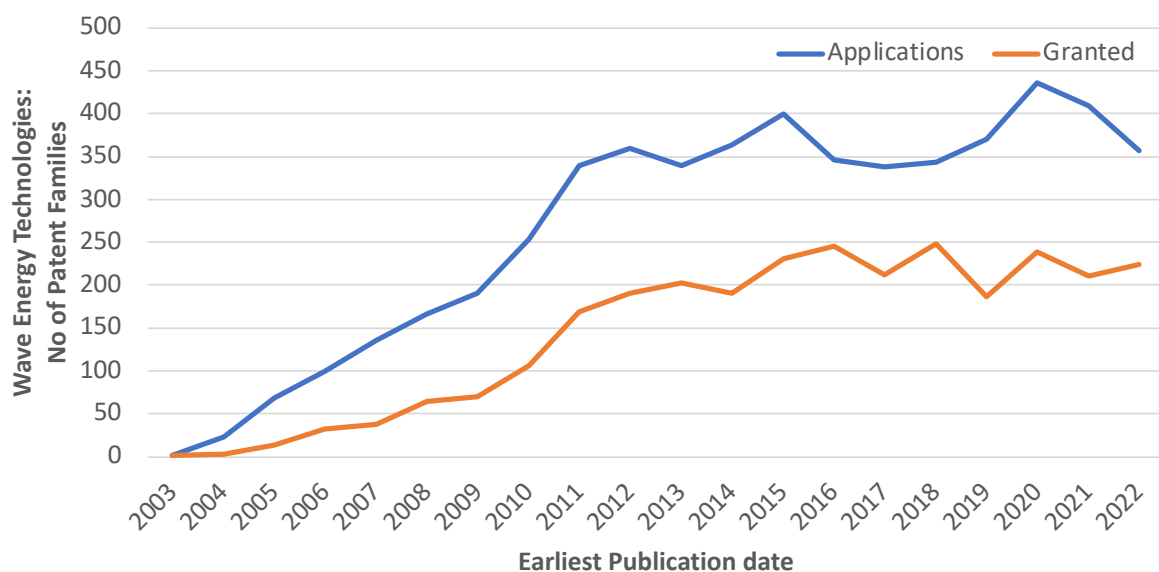
## 5.2.2 Μέρος 2- Επιμέρους τεχνολογίες των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από Θαλάσσιους πόρους - Κυματική ενέργεια

Η παραγωγή κυματικής ενέργειας έχει σημαντική θέση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας λόγω του τεράστιου δυναμικού της και των μοναδικών πλεονεκτημάτων της. Σε αντίθεση με άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή και η αιολική, η κυματική ενέργεια είναι προβλέψιμη και σταθερή, γεγονός που την καθιστά μια αξιόπιστη και σταθερή επιλογή παραγωγής ενέργειας. Οι πρόσφατες εξελίξεις στις τεχνολογίες κυματικής ενέργειας, όπως η βελτίωση της απόδοσης και η μείωση του κόστους, έχουν αυξήσει τη βιωσιμότητα των έργων εμπορικής κλίμακας. Η τρέχουσα έρευνα επικεντρώνεται στη βελτίωση της απόδοσης των συσκευών, στη βελτιστοποίηση της ενσωμάτωσης με τις υπάρχουσες υποδομές και στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Η συνεχής πρόοδος της τεχνολογίας, οι υποστηρικτικές πολιτικές και η αύξηση των επενδύσεων θα είναι ζωτικής σημασίας για την πλήρη αξιοποίηση του δυναμικού της κυματικής ενέργειας ως βιώσιμης και καθαρής ενεργειακής λύσης.

Τα τελευταία 20 χρόνια έχουν κατατεθεί **πάνω από 5.000 αιτήσεις** για διπλώματα ευρεσιτεχνίας για τεχνολογίες που σχετίζονται με τον υποτομέα της κυματικής ενέργειας. Στο Γράφημα 6 παρουσιάζεται η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και των αντίστοιχων χορηγηθέντων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, με βάση το έτος δημοσίευσής τους. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι οι αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στον συγκεκριμένο υποτομέα διατηρούνται σε υψηλό επίπεδο. Ως εκ τούτου, είναι ασφαλές να υποθέσουμε ότι η εν λόγω τάση θα συνεχιστεί στο άμεσο μέλλον

### Γράφημα 6

Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOADB ανά έτος δημοσίευσης και ανά έτος χορήγησης στον υποτομέα της κυματικής ενέργειας.



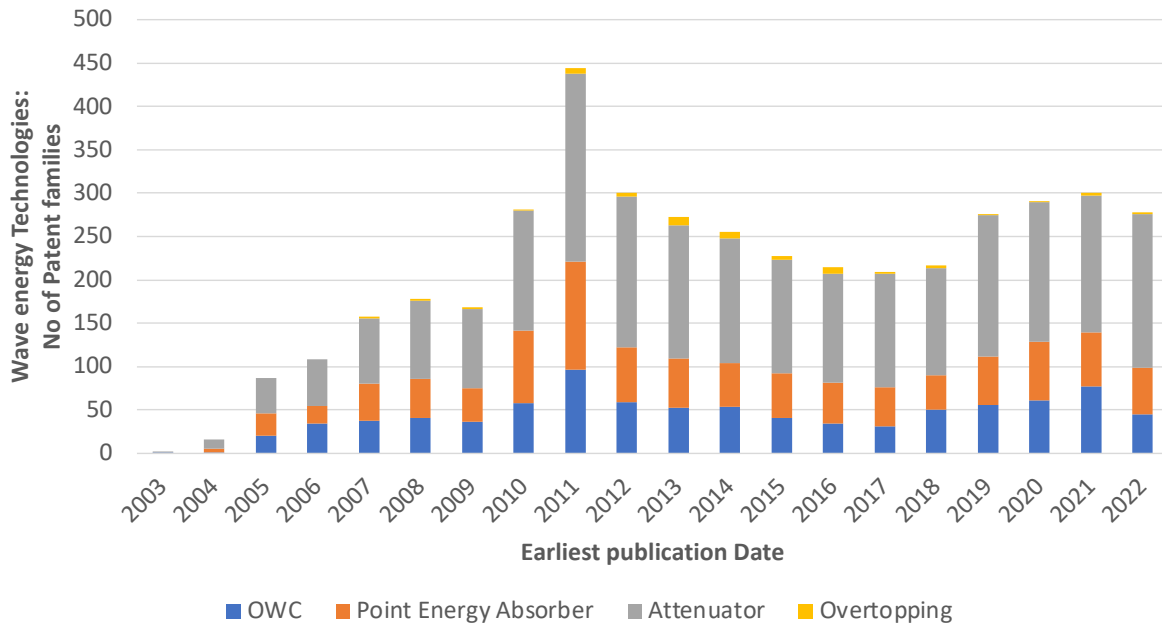
Έχουν αναπτυχθεί διάφορες τεχνολογίες για την αποτελεσματική εκμετάλλευση της κυματικής ενέργειας. Ακολουθούν μερικές από τις κύριες τεχνολογίες:

- **Ταλαντευόμενη στήλη νερού ("Oscillating Water Column", OWC):** Οι τεχνολογίες OWC έχουν αναπτυχθεί και ερευνηθεί ευρέως λόγω της απλότητας, της ευρωστίας και των σχετικά χαμηλών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Έχουν τη δυνατότητα παραγωγής ενέργειας μεγάλης κλίμακας και μπορούν να ενσωματωθούν σε παράκτιες κατασκευές όπως κυματοθραύστες.
- **Σημειακός Απορροφητής (Point Energy Absorber):** Οι σημειακοί απορροφητές είναι ευέλικτοι και προσαρμόσιμοι σε διάφορες κυματικές συνθήκες. Μπορούν να αναπτυχθούν μεμονωμένα ή σε συστοιχίες, επιτρέποντας την επεκτασιμότητα. Η απλότητα του σχεδιασμού τους και η ικανότητα δέσμευσης ενέργειας από πολλαπλές κατευθύνσεις τους καθιστούν ελκυστικούς για έργα κυματικής ενέργειας εμπορικής κλίμακας.
- **Συσκευές απορρόφησης ενέργειας (Attenuators):** Οι συσκευές απορρόφησης προσφέρουν το πλεονέκτημα της σύλληψης κυματικής ενέργειας σε μεγάλη έκταση. Ο σχεδιασμός τους με πολλαπλά τμήματα επιτρέπει ευελιξία και βελτιστοποίηση στη σύλληψη ενέργειας από διαφορετικά ύψη και συχνότητες κύματος. Η συνεχιζόμενη έρευνα αποσκοπεί στη βελτίωση της αποδοτικότητας και της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητάς τους.
- **Συσκευές υπερανύψωσης (Overtopping Devices):** Οι συσκευές υπερανύψωσης έχουν επιδείξει δυνατότητες για υψηλή απόδοση μετατροπής ενέργειας, ιδίως σε περιοχές με μεγάλο παλιρροιακό εύρος και υψηλή κυματική ενέργεια. Είναι κατάλληλες για ενσωμάτωση σε υφιστάμενες παράκτιες κατασκευές, όπως θαλάσσια τείχη ή κυματοθραύστες.

Στο Γράφημα 7 παρουσιάζεται η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που δημοσιεύθηκαν σε σχέση με τις παραπάνω τεχνολογίες στον υποτομέα της κυματικής ενέργειας. Όπως παρατηρείται, οι περισσότερες αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας αφορούν τεχνολογίες που σχετίζονται με τις συσκευές απορρόφησης ενέργειας (Attenuators), με τις τεχνολογίες που απευθύνονται σε σημειακούς απορροφητές ενέργειας (Point Energy Absorbers) να ακολουθούν από κοντά μαζί με τεχνολογίες Ταλαντευόμενης στήλης νερού (OWC). Τα σχετικά στοιχεία δείχνουν ότι μόνο ένας μικρός αριθμός αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας έχει κατατεθεί σε τεχνολογίες που σχετίζονται με τις τεχνολογίες υπερανύψωσης (Overtopping).

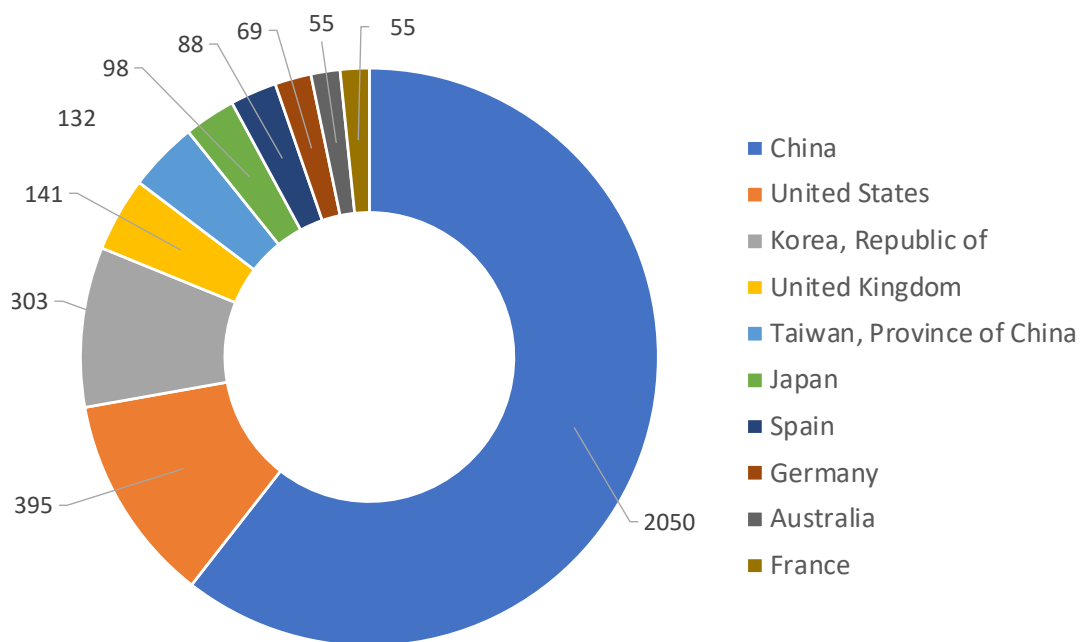
### Γράφημα 7

Οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOADB ανά έτος δημοσίευσης που σχετίζονται με τις κύριες τεχνολογίες στον υποτομέα της κυματικής ενέργειας.



### Γράφημα 8

Κατανομή των οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον υποτομέα της κυματικής ενέργειας με βάση τη χώρα καταγωγής του καταθέτη. Από το σύνολο δεδομένων επιλέχθηκαν μόνο οι 10 πρώτες χώρες.



Στο Γράφημα 8 παρουσιάζεται η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στο συγκεκριμένο υποτομέα, με βάση τη χώρα του καταθέτη. Τα δεδομένα αποκαλύπτουν ότι η Κίνα είναι η πρώτη χώρα στον υποτομέα με 2050 αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας, γεγονός που υποδηλώνει την έντονη εστίασή της στην καινοτομία και την τεχνολογική πρόοδο. Η ηγετική θέση της Κίνας στην τεχνολογία της κυματικής ενέργειας οφείλεται κυρίως στην ισχυρή κυβερνητική υποστήριξη, τις σημαντικές επενδύσεις και την ισχυρή κατασκευαστική βάση. Οι Ηνωμένες Πολιτείες ακολουθούν μαζί με την Κορέα, αναδεικνύοντας την αφοσίωσή τους στην έρευνα και την ανάπτυξη. Το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ταϊβάν, η επαρχία της Κίνας, η Ιαπωνία, η Ισπανία, η Γερμανία, η Αυστραλία και η Γαλλία περιλαμβάνονται επίσης στις χώρες με τις περισσότερες αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας, γεγονός που αντανακλά τη δέσμευσή τους για την προώθηση της καινοτομίας και την προστασία των δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας.

Ο Πίνακας 5 παρουσιάζει τους 10 πρώτους καταθέτες στο συγκεκριμένο υποτομέα. Τα βασικά ευρήματα δείχνουν μια ισχυρή κυριαρχία των κινεζικών φορέων στην καινοτομία της κυματικής ενέργειας, ιδίως των πανεπιστημίων και των εταιρειών. Το UNIV DALIAN TECH και το UNIV ZHEJIANG OCEAN είναι οι δύο πρώτοι καταθέτες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, με 106 και 105 οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας αντίστοιχα. Επιπλέον, κινεζικές εταιρείες όπως η WUXI JINTIANYANG LASER ELECTRONIC CO LTD και η JINGMEN CHUANGJIA MACHINERY TECH CO LTD συμβάλλουν επίσης σημαντικά στον τομέα. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν μια ισχυρή δέσμευση στην καινοτομία της κυματικής ενέργειας στην Κίνα, αναδεικνύοντας τη δυνατότητα της χώρας να καταστεί ηγέτης στον τομέα αυτό.

#### Πίνακας 5

Top-10 καταθέτες στον υποτομέα της κυματικής ενέργειας.

| Καταθέτες                                | Χώρα εγκατάστασης | Τομέας       | Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας |
|--|-------------------|--------------|--|
| UNIV DALIAN TECH                         | CN                | Πανεπιστήμιο | 106  |
| UNIV ZHEJIANG OCEAN                      | CN                | Πανεπιστήμιο | 105  |
| WUXI JINTIANYANG LASER ELECTRONIC CO LTD | CN                | Εταιρεία     | 80   |
| UNIV SHANGHAI OCEAN                      | CN                | Πανεπιστήμιο | 68   |
| UNIV ZHEJIANG                            | CN                | Πανεπιστήμιο | 64   |
| OCEAN UNIV CHINA                         | CN                | Πανεπιστήμιο | 57   |
| UNIV HARBIN ENG                          | CN                | Πανεπιστήμιο | 52   |

|  |    |              |    |
|--|----|--------------|----|
| JINGMEN CHUANGJIA MACHINERY TECH<br>CO LTD | CN | Εταιρεία     | 51 |
| UNIV CHANGSHA SCIENCE                      | CN | Πανεπιστήμιο | 50 |
| UNIV JIANGSU SCIENCE & TECH                | CN | Πανεπιστήμιο | 45 |

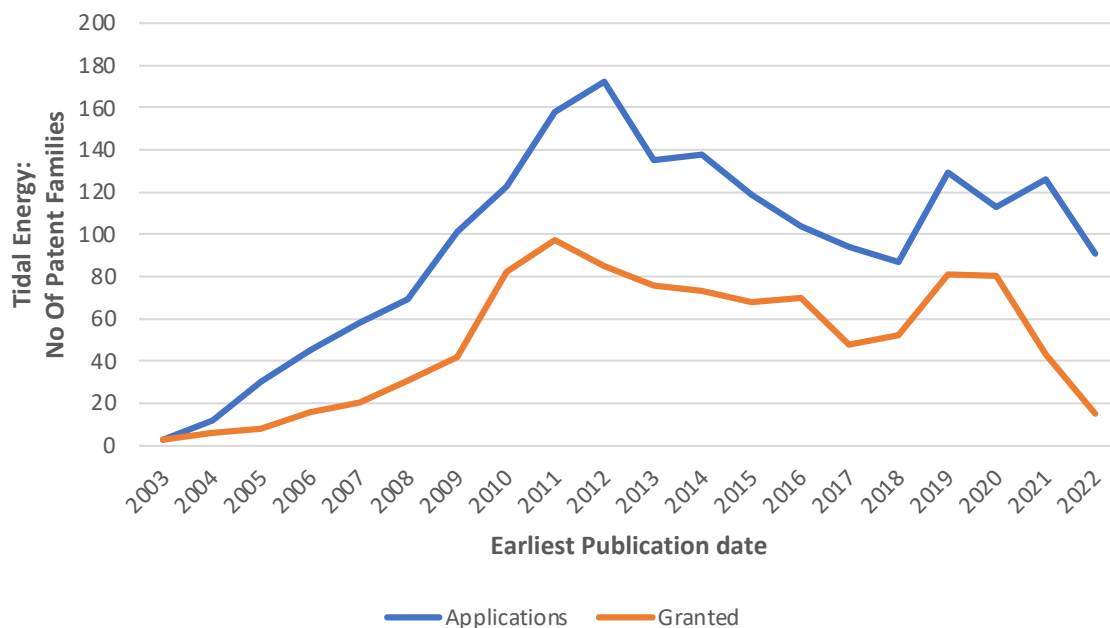
### 5.2.3 Μέρος 3: Επιμέρους τεχνολογίες των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από Θαλάσσιους πόρους - Παλιρροϊκή ενέργεια

Η παραγωγή ενέργειας από παλίρροιες θεωρείται σημαντική ανανεώσιμη και βιώσιμη πηγή ενέργειας, καθώς αξιοποιεί την προβλέψιμη και συνεχή κίνηση των θαλάσσιων παλιρροιών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Τα τελευταία χρόνια έχουν σημειωθεί αξιοσημείωτες εξελίξεις στην τεχνολογία της παλιρροιακής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης πιο αποδοτικών στροβίλων και καινοτόμων μονάδων παραγωγής ενέργειας από την παλίρροια. Αυτές οι εξελίξεις έχουν βελτιώσει την αξιοπιστία, την αποδοτικότητα και την οικονομική αποδοτικότητα της παραγωγής ενέργειας από παλίρροιες, καθιστώντας την όλο και πιο βιώσιμη ως καθαρή ενεργειακή λύση.

Περίπου 2.000 διπλώματα ευρεσιτεχνίας εντοπίστηκαν που σχετίζονται με τον υποτομέα της παλιρροϊκής ενέργειας. Το Γράφημα 9 δείχνει την κατανομή των αιτήσεων και των χορηγήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, με βάση την ημερομηνία δημοσίευσής τους.

#### Γράφημα 9

Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOCDDB ανά έτος δημοσίευσης και ανά έτος χορήγησης στον υποτομέα της παλιρροϊκής ενέργειας.



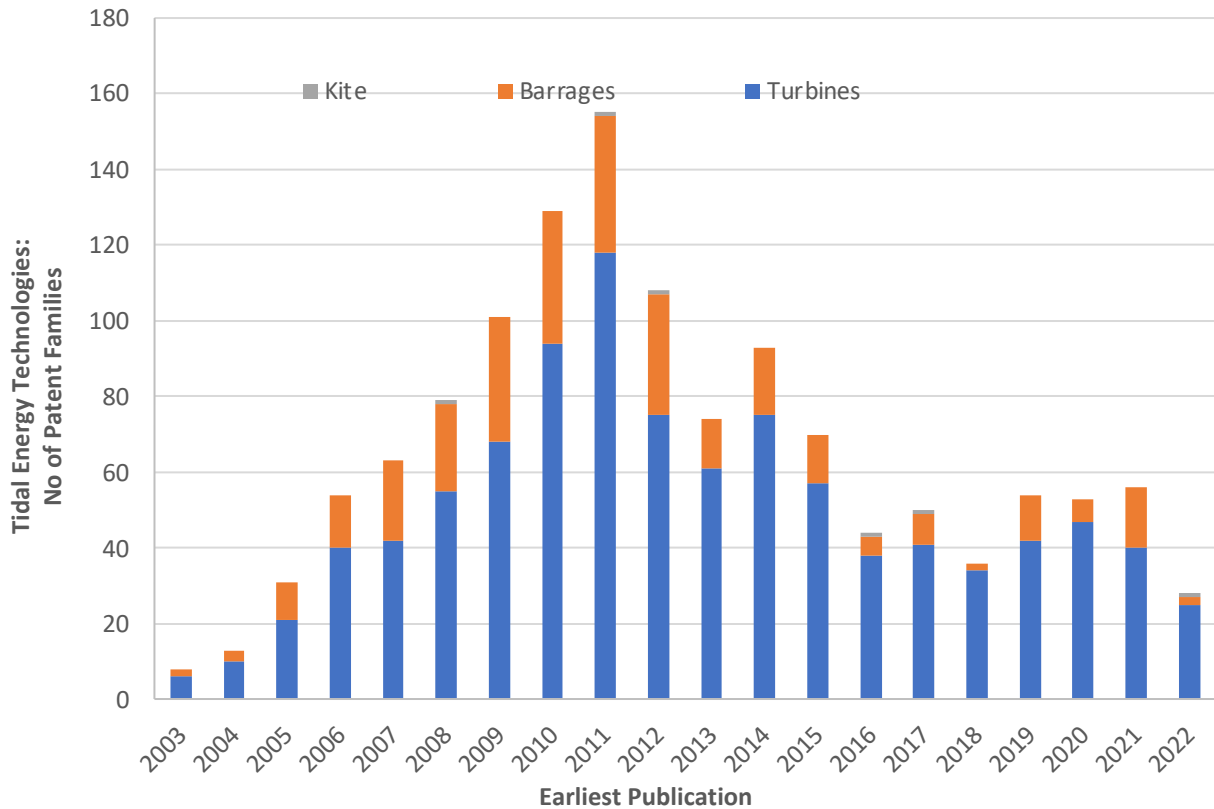
Οι κύριες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή ενέργειας από παλίρροιες είναι:

- **Παλιρροϊκές τουρμπίνες (turbines):** Οι παλιρροϊκές τουρμπίνες, παρόμοιες με τις ανεμογεννήτριες, είναι η πιο κοινή τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας από τα παλιρροϊκά ρεύματα. Αυτές οι τουρμπίνες εγκαθίστανται συνήθως στον πυθμένα της θάλασσας ή σε παλιρροιακά κανάλια και χρησιμοποιούν την κινητική ενέργεια του κινούμενου νερού για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι παλιρροιακές τουρμπίνες μπορεί να είναι είτε οριζόντιου είτε κάθετου άξονα, ανάλογα με το σχεδιασμό τους.
- **Παλιρροϊκά φράγματα (tidal Barrages):** Τα παλιρροϊκά φράγματα περιλαμβάνουν την κατασκευή μεγάλων φραγμάτων ή φραγμών σε εκβολές ποταμών ή κόλπους. Οι κατασκευές αυτές συλλαμβάνουν το παλιρροιακό νερό κατά τη διάρκεια της παλίρροιας και το απελευθερώνουν μέσω στροβίλων κατά την άμπωτη, παράγοντας ηλεκτρική ενέργεια μέσω της διαφοράς δυναμικής ενέργειας. Τα παλιρροϊκά φράγματα συχνά αποτελούνται από θυροφράγματα, τουρμπίνες και συναφείς υποδομές.
- **Παλιρροιακοί αετοί (tidal kites):** Οι παλιρροϊκοί αετοί είναι μια αναδυόμενη τεχνολογία που αξιοποιεί τη δύναμη των παλιρροϊκών ρευμάτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Τα συστήματα αυτά αποτελούνται από υποβρύχιες τουρμπίνες προσαρτημένες σε μια δομή που μοιάζει με χαρταετό. Καθώς τα παλιρροιακά ρεύματα κινούνται, ο χαρταετός πετάει σε σχήμα οκτώ, το οποίο έλκει τις υποβρύχιες τουρμπίνες, μετατρέποντας την κινητική ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια.

Στο Γράφημα 10 παρουσιάζεται η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που δημοσιεύθηκαν σε σχέση με τις παραπάνω τεχνολογίες στον υποτομέα της παλιρροϊκής ενέργειας. Συνολικά, η ανάλυση δείχνει ότι οι παλιρροϊκές τουρμπίνες έχουν λάβει τη μεγαλύτερη προσοχή όσον αφορά τη δραστηριότητα κατοχύρωσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, γεγονός που υποδηλώνει την έντονη εστίαση στην προώθηση των τεχνολογικών εξελίξεων σε αυτή την τεχνολογία. Ο αριθμός των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν για τις παλιρροϊκές τουρμπίνες αυξήθηκε γενικά με την πάροδο των ετών, με σημαντική αύξηση να παρατηρείται από το 2003 έως το 2011. Η δραστηριότητα κατοχύρωσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας παρέμεινε σχετικά σταθερή μέχρι το 2015, όπου μετά παρουσίασε σταδιακή μείωση. Τα παλιρροϊκά φράγματα έλαβαν επίσης σημαντική προσοχή τα πρώτα χρόνια, αλλά παρουσίασαν μείωση στις καταθέσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας από το 2012. Η τεχνολογία των παλιρροιακών αετών φαίνεται να βρίσκεται σε προγενέστερο στάδιο ανάπτυξης, με λιγότερες καταθέσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας συνολικά. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η ανάλυση βασίζεται στις καταθέσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και ενδέχεται να μην καταγράφει όλες τις πτυχές της έρευνας και της ανάπτυξης σε αυτές τις τεχνολογίες.

## Γράφημα 10

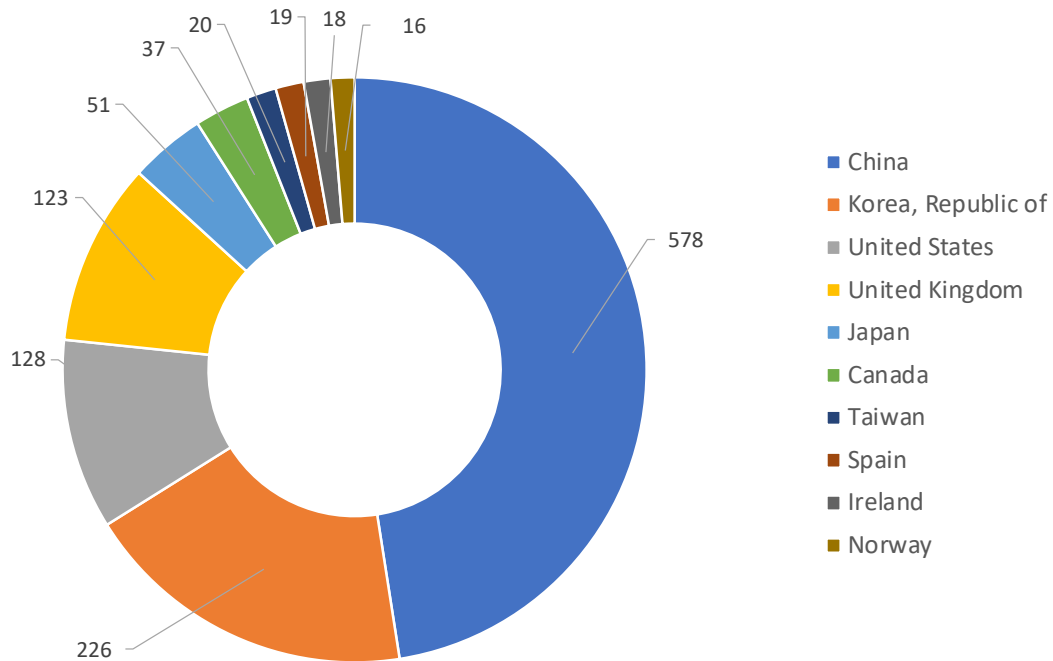
Οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOCDB ανά έτος δημοσίευσης που σχετίζονται με τις κύριες τεχνολογίες στον υποτομέα της παλιρροϊκής ενέργειας.



Η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας με βάση τη χώρα των καταθετών παρουσιάζεται στο Γράφημα 11. Η Κίνα ξεχωρίζει ως ο ξεκάθαρος ηγέτης όσον αφορά τη δραστηριότητα κατοχύρωσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, γεγονός που αποδεικνύει την ισχυρή δέσμευσή της στην ανάπτυξη τεχνολογιών παλιρροϊκής ενέργειας και τη φιλοδοξία της να καταστεί δυναμικά χώρα εξαγωγής τεχνολογιών παλιρροϊκής ενέργειας. Η δραστηριότητα κατοχύρωσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στην Κορέα, τις Ηνωμένες Πολιτείες, το Ηνωμένο Βασίλειο και την Ιαπωνία δείχνει την αφοσίωση των χωρών αυτών στην έρευνα και την ανάπτυξη της παλιρροϊκής ενέργειας. Οι χώρες αυτές είναι πιθανό να έχουν ισχυρή παρουσία στην αγορά της παλιρροϊκής ενέργειας και μπορούν να προωθήσουν την καινοτομία μέσω συνεργασιών, επενδύσεων και πολιτικής στήριξης. Αν και ο Καναδάς, η Ταϊβάν, η Ισπανία, η Ιρλανδία και η Νορβηγία έχουν σχετικά χαμηλότερη δραστηριότητα κατοχύρωσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, η συμμετοχή τους υποδηλώνει αυξανόμενο ενδιαφέρον για τις τεχνολογίες παλιρροϊκής ενέργειας. Οι χώρες αυτές μπορεί να έχουν μοναδικά γεωγραφικά χαρακτηριστικά που τις καθιστούν κατάλληλες για συγκεκριμένα έργα παλιρροϊκής ενέργειας.

### Γράφημα 11

Κατανομή των οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον υποτομέα της παλιρροϊκής ενέργειας με βάση τη χώρα καταγωγής του καταθέτη. Από το σύνολο δεδομένων επιλέχθηκαν μόνο οι 10 πρώτες χώρες.



Ο Πίνακας 6 περιέχει κατάλογο των κορυφαίων καταθετών στις τεχνολογίες της παλιρροϊκής ενέργειας. Οι 10 πρώτοι καταθέτες πατεντών για την παλιρροϊκή ενέργεια αποτελούνται από ένα μείγμα πανεπιστημίων, ερευνητικών ινστιτούτων και βιομηχανικών φορέων, κυρίως από την Κίνα και την Κορέα. Αυτοί οι καταθέτες αποδεικνύουν συλλογικά την ισχυρή δέσμευση για την προώθηση των τεχνολογιών παλιρροιακής ενέργειας σε αυτές τις περιοχές, η οποία συμβάλλει στην προώθηση της καινοτομίας και ενδεχομένως στη διαμόρφωση του μέλλοντος της αγοράς παλιρροιακής ενέργειας προς όφελός τους.



## Πίνακας 6

Top-10 καταθέτες στον υποτομέα της παλιρροϊκής ενέργειας.

| Καταθέτες                             | Χώρα εγκατάστασης | Τομέας       | Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας |
|---------------------------------------|-------------------|--------------|--|
| UNIV DALIAN TECH                      | CN                | Πανεπιστήμιο | 36   |
| UNIV ZHEJIANG OCEAN                   | CN                | Πανεπιστήμιο | 33   |
| UNIV HARBIN ENG                       | CN                | Πανεπιστήμιο | 26   |
| GUODIAN UNITED POWER TECH COMPANY LTD | CN                | Εταιρεία     | 23   |
| UNIV HOHAI                            | CN                | Πανεπιστήμιο | 21   |
| UNIV SHANGHAI OCEAN                   | CN                | Πανεπιστήμιο | 18   |
| KOREA INST OCEAN SCI & TECH           | KR                | Πανεπιστήμιο | 14   |
| OCEAN UNIV CHINA                      | CN                | Πανεπιστήμιο | 13   |
| UNIV GUANGDONG OCEAN                  | CN                | Πανεπιστήμιο | 12   |
| UNIV ZHEJIANG                         | CN                | Πανεπιστήμιο | 11   |

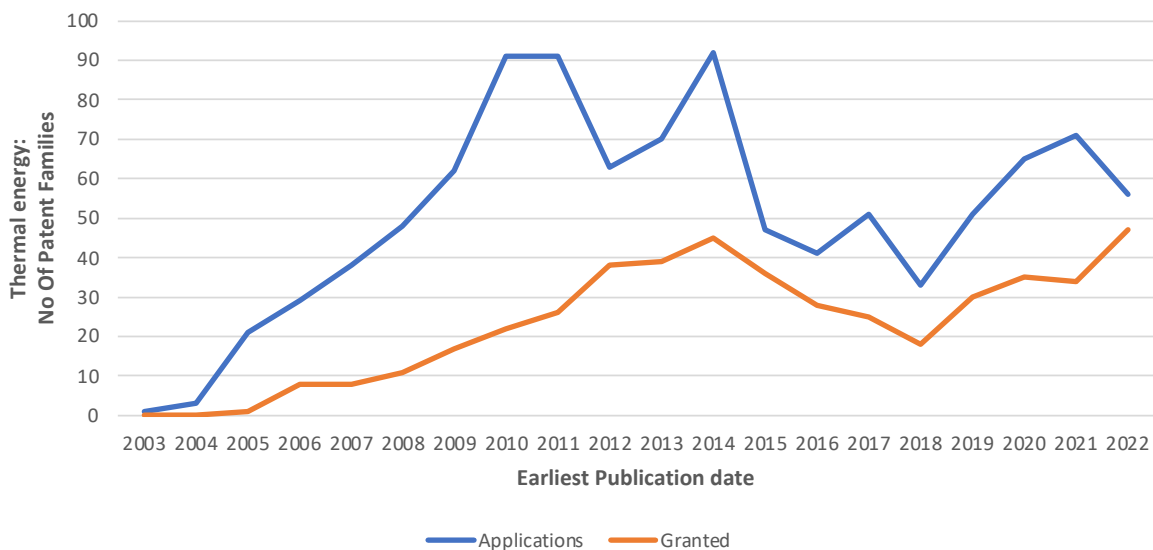
### 5.2.4 Μέρος 4: Επιμέρους τεχνολογίες των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από Θαλάσσιους πόρους - Θερμική ενέργεια

Η παραγωγή θερμικής ενέργειας στους ωκεανούς, γνωστή και ως «μετατροπή» θερμικής ενέργειας στους ωκεανούς (Ocean Thermal Energy Conversion - OTEC), προσφέρει έναν εναλλακτικό τρόπο για την αξιοποίηση του ενεργειακού δυναμικού των ωκεανών. Οι πρόσφατες εξελίξεις στον τομέα αυτό έχουν αναδείξει τις πολλά υποσχόμενες εξελίξεις στην τεχνολογία, φέρνοντάς μας πιο κοντά σε εμπορικά βιώσιμες λύσεις για τη συλλογή ενέργειας από τους ωκεανούς. Οι τεχνολογίες που βασίζονται στην OTEC χρησιμοποιούν τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του θερμού επιφανειακού νερού και του ψυχρού βαθύ νερού για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ενός εναλλάκτη θερμότητας και μιας τουρμπίνας. Αυτή η ανανεώσιμη πηγή ενέργειας έχει πολλά πλεονεκτήματα, όπως η συνεχής διαθεσιμότητα, η ανεξαρτησία από τις καιρικές συνθήκες και η δυνατότητα παροχής ενέργειας σε παράκτιες περιοχές και απομακρυσμένα νησιά. Επιπλέον, τα συστήματα OTEC μπορούν να παρέχουν και άλλα οφέλη, όπως η αφαλάτωση και η υδατοκαλλιέργεια. Οι δυνατότητες κλιμάκωσης και ενσωμάτωσης της OTEC με άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας την καθιστούν πολλά υποσχόμενο παράγοντα που θα συμβάλει στις παγκόσμιες προσπάθειες για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και την επίτευξη ενός βιώσιμου ενεργειακού μέλλοντος.

Περίπου 1.000 διπλώματα ευρεσιτεχνίας εντοπίστηκαν που σχετίζονται με τον υποτομέα της θερμικής ενέργειας. Το Γράφημα 12 δείχνει την κατανομή των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας και των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που έχουν χορηγηθεί, με βάση την ημερομηνία δημοσίευσής τους. Ο αριθμός των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας παρουσιάζει συνολικά ανοδική τάση, με περιστασιακές διακυμάνσεις. Η θετική αυτή τάση συνεχίστηκε και έφθασε στο μέγιστο των 92 αιτήσεων το 2014. Παρόλο που υπήρξαν μικρές διακυμάνσεις σε ορισμένα έτη, ο αριθμός των αιτήσεων παρέμεινε σχετικά υψηλός, υποδηλώνοντας συνεχές ενδιαφέρον και καινοτομία στον τομέα. Ομοίως, ο αριθμός των χορηγούμενων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας παρουσιάζει επίσης ένα σταθερό μοντέλο ανοδικής πορείας. Αν και υπήρξαν μικρές μειώσεις σε ορισμένα έτη, η συνολική τάση δείχνει έναν αυξανόμενο αριθμό διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που εγκρίνονται, γεγονός που καταδεικνύει την αναγνώριση και την αξία των εφευρέσεων στον τομέα αυτό.

### Γράφημα 12

Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOADB ανά έτος δημοσίευσης και ανά έτος χορήγησης στον υποτομέα της θερμικής ενέργειας.



Οι κύριες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στη μετατροπή θερμικής ενέργειας των ωκεανών (Ocean Thermal Energy Conversion - OTEC) περιλαμβάνουν τις ακόλουθες:

- **ΟΤΕC κλειστού κύκλου:** Αυτή η τεχνολογία χρησιμοποιεί ένα σύστημα κλειστού κύκλου όπου ένα εργαζόμενο ρευστό με χαμηλό σημείο βρασμού, όπως η αμμωνία, εξατμίζεται από το θερμό επιφανειακό νερό και στη συνέχεια συμπυκνώνεται από το ψυχρό βαθύ νερό. Το εξατμιζόμενο ρευστό κινεί έναν στρόβιλο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
- **ΟΤΕC ανοικτού κύκλου:** Στο ΟΤΕC ανοικτού κύκλου, το θερμό επιφανειακό νερό χρησιμοποιείται για την απευθείας εξάτμιση ενός εργαζόμενου ρευστού, συνήθως ενός υγρού με χαμηλό σημείο βρασμού, όπως η αμμωνία. Ο παραγόμενος ατμός υψηλής πίεσης

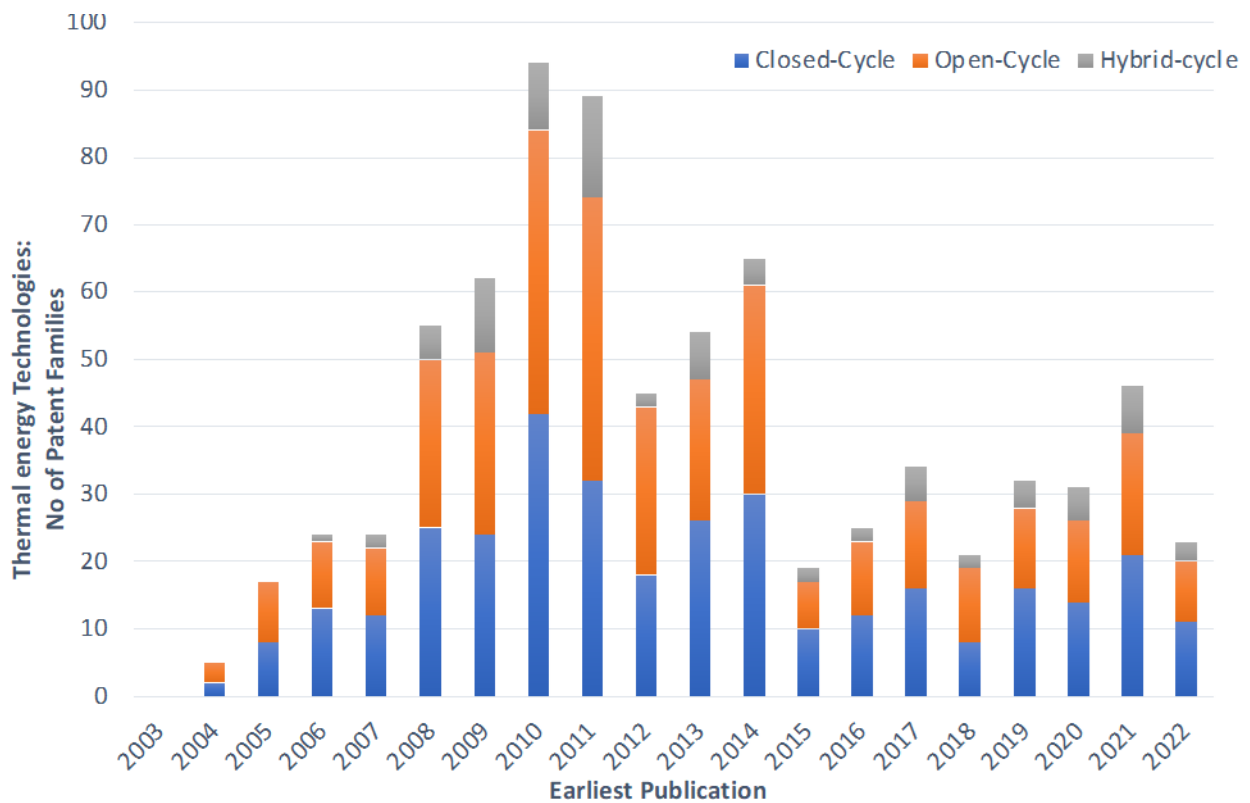
χρησιμοποιείται για την κίνηση ενός στροβίλου, παράγοντας ηλεκτρική ενέργεια. Στη συνέχεια, ο ατμός συμπυκνώνεται χρησιμοποιώντας κρύο βαθύ νερό και ένα μέρος του απορρίπτεται πίσω στον ωκεανό.

- **Υβριδικά ΟΤΕC:** Τα υβριδικά συστήματα συνδυάζουν στοιχεία τόσο του κλειστού όσο και του ανοικτού κύκλου ΟΤΕC. Χρησιμοποιούν ζεστό επιφανειακό νερό για την εξάτμιση ενός εργαζόμενου ρευστού σε ένα σύστημα κλειστού κύκλου, ενώ παράλληλα χρησιμοποιούν ένα μέρος του ζεστού νερού σε ένα σύστημα ανοικτού κύκλου για την ενίσχυση της παραγωγής ενέργειας.

Στο Γράφημα 13 παρουσιάζεται η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που δημοσιεύθηκαν σε σχέση με τις παραπάνω τεχνολογίες στον υποτομέα της θερμικής ενέργειας. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται στο γράφημα παρουσιάζουν τις τάσεις των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατίθενται ετησίως για διάφορους τύπους ΟΤΕC (Ocean Thermal Energy Conversion). Τα ευρήματα δείχνουν ένα σταθερό ενδιαφέρον για τεχνολογίες κλειστού κύκλου, ανοικτού κύκλου, αλλά και υβριδικές τεχνολογίες ΟΤΕC. Ενώ υπάρχουν διακυμάνσεις στους αριθμούς, η συνολική τάση δείχνει ένα θετικό μοτίβο ανάπτυξης για κάθε τύπο ΟΤΕC. Οι τεχνολογίες ΟΤΕC κλειστού και ανοικτού κύκλου παρουσιάζουν παρόμοιες τάσεις, ενώ οι υβριδικές τεχνολογίες παρουσιάζουν σχετικά χαμηλότερο αριθμό αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας.

### Γράφημα 13

Οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOCDB ανά έτος δημοσίευσης που σχετίζονται με τις κύριες τεχνολογίες στον υποτομέα της θερμικής ενέργειας.

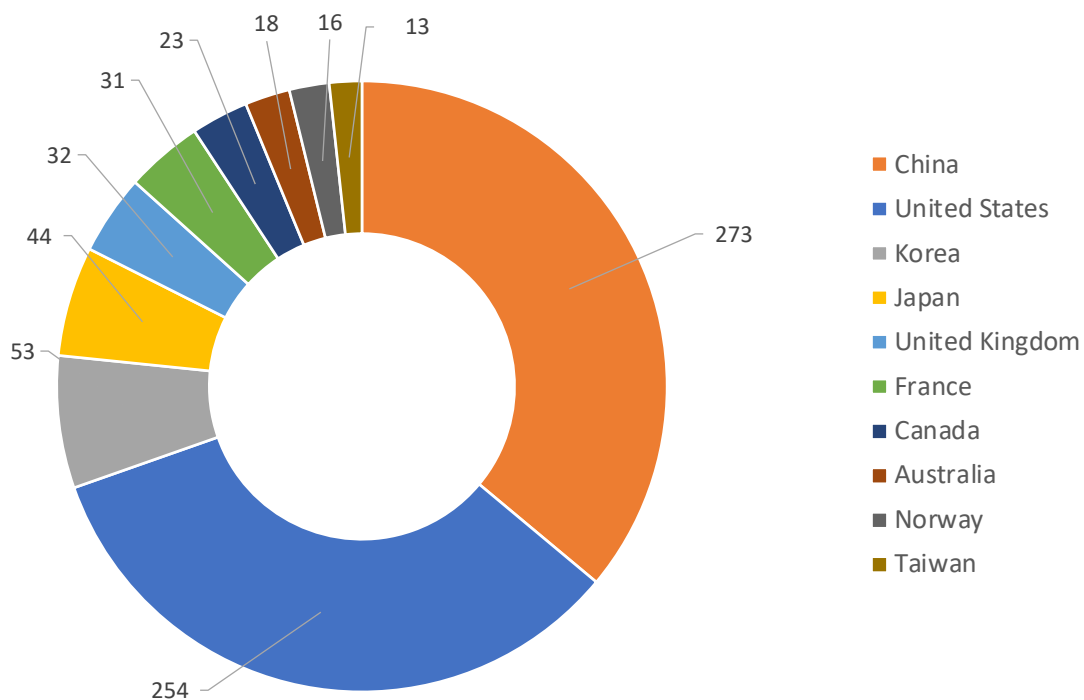


Θα πρέπει να σημειωθεί ότι μια αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας μπορεί να αφορά περισσότερες από μια τεχνολογίες, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε πολλαπλή καταμέτρηση του ίδιου εγγράφου διπλώματος ευρεσιτεχνίας

Η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας με βάση τη χώρα των καταθετών παρουσιάζεται στο Γράφημα 14. Τα στοιχεία δείχνουν ότι οι καταθέτες με έδρα την Κίνα και τις Ηνωμένες Πολιτείες ηγούνται των εξελίξεων στον εν λόγω τομέα. Οι καταθέτες από την Κορέα, την Ιαπωνία και το Ηνωμένο Βασίλειο ακολουθούν με μικρή διαφορά. Ομοίως, οι καταθέτες με έδρα τη Γαλλία, τον Καναδά, την Αυστραλία, τη Νορβηγία και την Ταϊβάν είχαν επίσης αξιοσημείωτη συμβολή. Τα ευρήματα αυτά καταδεικνύουν το παγκόσμιο ενδιαφέρον και την εμπλοκή πολλών χωρών στην αναζήτηση προστασίας με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για τις καινοτόμες εξελίξεις τους.

#### Γράφημα 14

Κατανομή των οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον υποτομέα της θερμικής ενέργειας με βάση τη χώρα καταγωγής του καταθέτη. Από το σύνολο δεδομένων επιλέχθηκαν μόνο οι 10 πρώτες χώρες.



Ο Πίνακας 7 περιέχει κατάλογο των κορυφαίων καταθετών στις τεχνολογίες θερμικής ενέργειας. Η εταιρεία Lockheed Corp με έδρα τις Ηνωμένες Πολιτείες ηγείται του καταλόγου με 17 αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας, γεγονός που υποδηλώνει τη σημαντική συμβολή της στην καινοτομία στον τομέα. Η Κίνα βρίσκεται μεταξύ των κορυφαίων καταθετών και εκπροσωπείται από αρκετά πανεπιστήμια και εταιρείες, όπως το Πανεπιστήμιο Τεχνολογίας Dalian, το Ινστιτούτο Μετατροπής

Ενέργειας Guangzhou, η Κινεζική Ακαδημία Επιστημών.. Άλλες αξιοσημείωτες χώρες είναι η Γαλλία με την DCNS και η Νότια Κορέα με την Daewoo Shipbuilding & Marine. Τα ευρήματα αυτά καταδεικνύουν τον παγκόσμιο χαρακτήρα της καινοτομίας στον τομέα, με συνεισφορές τόσο από καθιερωμένες όσο και από αναδυόμενες δυνάμεις.

### Πίνακας 7

Top-10 καταθέτες στον υποτομέα στον υποτομέα της θερμικής ενέργειας.

| Καταθέτες                      | Χώρα εγκατάστασης | Τομέας            | Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|--|
| LOCKHEED CORP                  | US                | Εταιρεία          | 17   |
| UNIV DALIAN TECH               | CN                | Πανεπιστήμιο      | 11   |
| DCNS                           | FR                | Εταιρεία          | 10   |
| DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE   | KR                | Εταιρεία          | 10   |
| UNIV SHANGHAI JIAOTONG         | CN                | Πανεπιστήμιο      | 9  |
| ABELL FOUNDATION INC           | US                | Ερευνητικό κέντρο | 9  |
| LONE GULL HOLDINGS LTD         | US                | Εταιρεία          | 9  |
| UNIV ZHEJIANG                  | CN                | Πανεπιστήμιο      | 8  |
| UNIV XI AN JIAOTONG            | CN                | Πανεπιστήμιο      | 8  |
| GUANGZHOU INST ENERGY CONV CAS | CN                | Πανεπιστήμιο      | 7  |

### 5.3 Επισκόπηση μελλοντικής κατάστασης

Οι μελλοντικές δυνατότητες των τεχνολογιών μετατροπής της ενέργειας των ωκεανών είναι ιδιαίτερα ελπιδοφόρες, με χώρες σε όλο τον κόσμο να συμμετέχουν ενεργά στην ανάπτυξη και την εφαρμογή τους. Οι τεχνολογικές εξελίξεις αναμένεται να οδηγήσουν σε βελτιώσεις στο σχεδιασμό των συσκευών, των υλικών, της απόδοσης και της αξιοπιστίας, μειώνοντας παράλληλα το κόστος. Χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία, η Κίνα, η Ιαπωνία και ο Καναδάς πρωτοπορούν στην έρευνα και την ανάπτυξη της ωκεάνιας ενέργειας.

Οι υποστηρικτικές κυβερνητικές πολιτικές, οι διεθνείς συνεργασίες και η ενσωμάτωση της ωκεάνιας ενέργειας στις υπάρχουσες υποδομές θα προωθήσουν περαιτέρω την ανάπτυξη και την υιοθέτηση

αυτών των τεχνολογιών, συμβάλλοντας σε ένα καθαρότερο και πιο βιώσιμο ενεργειακό μέλλον. Το Ηνωμένο Βασίλειο έχει δημιουργήσει κέντρα δοκιμών και έργα επίδειξης, ενώ η Γαλλία έχει αναλάβει σημαντικές δεσμεύσεις για την παλιρροιακή ενέργεια.

Οι τεχνολογίες αυτές προσφέρουν μια προβλέψιμη και άφθονη πηγή ανανεώσιμης ενέργειας, ενώ παράλληλα συμβάλλουν στη δημιουργία θέσεων εργασίας, στην οικονομική ανάπτυξη και στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Καθώς οι συνεχιζόμενες εξελίξεις συνεχίζουν να βελτιώνουν την αποδοτικότητα και τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητάς τους, το μέλλον της ωκεάνιας ενέργειας φαίνεται λαμπρό, ανοίγοντας το δρόμο για ένα πιο βιώσιμο και ανθεκτικό ενεργειακό μέλλον.

## 6. Περαιτέρω Ανάλυση

Όσον αφορά τα επόμενα βήματα και την περαιτέρω ανάλυση, θα ήταν χρήσιμο να διερευνηθούν οι μελλοντικές εξελίξεις στις ακόλουθες τεχνολογίες:

- **Υβριδικά συστήματα:** Για τη βελτιστοποίηση της παραγωγής ενέργειας και την αύξηση της αξιοπιστίας του συστήματος, τα μελλοντικά ενεργειακά συστήματα των ωκεανών μπορεί να ενσωματώνουν πολλαπλές τεχνολογίες. Τα υβριδικά συστήματα που συνδυάζουν κύματα, παλίρροιες, αιολική ενέργεια και άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προσφέρουν τη δυνατότητα για πιο σταθερή και συνεχή παραγωγή ενέργειας.
- **Ενέργεια από διαβάθμιση της αλμυρότητας (Salinity Gradient Power):** Αναμένονται περαιτέρω εξελίξεις στις τεχνολογίες ενέργειας από διαβάθμιση της αλμυρότητας, οι οποίες βρίσκονται σε πολύ πρώιμο στάδιο. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν νέα υλικά και σχέδια μεμβρανών, βελτιστοποίηση των διαδικασιών μετατροπής ενέργειας και διερεύνηση νέων μεθόδων για την αξιοποίηση του δυναμικού οσμωτικής ενέργειας μεταξύ θαλασσινού και γλυκού νερού.
- **Υποθαλάσσιες παλιρροϊκές τουρμπίνες:** Οι μελλοντικές τεχνολογίες παλιρροϊκής ενέργειας μπορεί να περιλαμβάνουν υποθαλάσσιες παλιρροϊκές τουρμπίνες, οι οποίες τοποθετούνται στον πυθμένα της θάλασσας για την αξιοποίηση της κινητικής ενέργειας των παλιρροϊκών ρευμάτων. Αυτές οι τουρμπίνες μπορούν να αναπτυχθούν σε συστοιχίες για τη μεγιστοποίηση της παραγωγής ενέργειας και την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- **Ενέργεια από ωκεάνια ρεύματα:** Διερευνώνται τεχνολογίες που χρησιμοποιούν τα ωκεάνια ρεύματα, όπως υποβρύχιες τουρμπίνες και υποβρύχιους αετούς. Οι καινοτομίες αυτές αποσκοπούν στην αξιοποίηση της σταθερής και προβλέψιμης ροής των ρευμάτων για την παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας.

Αυτές οι μελλοντικές τεχνολογίες έχουν τη δυνατότητα να προωθήσουν περαιτέρω τις δυνατότητες εκμετάλλευσης ενέργειας από τους ωκεανούς. Η συνεχιζόμενη έρευνα, οι τεχνολογικές εξελίξεις και οι συνεργασίες μεταξύ των ενδιαφερόμενων φορέων του κλάδου, των ερευνητικών ιδρυμάτων και των κυβερνήσεων αναμένεται να προωθήσουν την καινοτομία και να ξεκλειδώσουν το πλήρες δυναμικό της παραγωγής ενέργειας από τη θάλασσα τα επόμενα χρόνια.

## 7. Συμπεράσματα – Προτάσεις

Η μελέτη δείχνει ότι οι καταθέτες που προέρχονται από την Κίνα κυριαρχούν στην κατάθεση αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας σε τεχνολογίες εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους, γεγονός που συνάδει με τις πληροφορίες που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Βλέπουμε επίσης μεγάλη συμμετοχή από καταθέτες με έδρα τις ΗΠΑ και την Κορέα. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι οι δραστηριότητες κατοχύρωσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας των καταθετών με έδρα τη Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο και τη Γαλλία μειώθηκαν σημαντικά μετά το 2012.

Εξετάζοντας την κατάσταση στην Ελλάδα, εντοπίστηκε ένας σημαντικός αριθμός αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (56) που κατατέθηκαν από καταθέτες με έδρα την Ελλάδα μεταξύ 2003 και 2015. Μετά το 2015, δεν κατατέθηκαν νέες αιτήσεις στον τομέα, γεγονός που υποδηλώνει επιβράδυνση των δραστηριοτήτων έρευνας και ανάπτυξης. Επομένως, είναι σημαντικό οι τοπικοί οργανισμοί να λάβουν την κατάλληλη υποστήριξη για την ανάπτυξη και προστασία καινοτόμων λύσεων στο συγκεκριμένο τεχνολογικό πεδίο.

Για να υποστηριχθούν οι τοπικοί οργανισμοί που αναπτύσσουν τεχνολογίες παραγωγής εναλλακτικών μορφών ενέργειας από θαλάσσιους πόρους, ώστε να ανταγωνιστούν τους αντίστοιχους οργανισμούς άλλων χωρών, παρέχονται οι ακόλουθες προτάσεις:

- Καθοδήγηση των τοπικών οργανισμών σχετικά με τη στρατηγική σημασία και τους διάφορους μηχανισμούς προστασίας της διανοητικής ιδιοκτησίας που είναι στη διάθεσή τους.
- Ενίσχυση και παροχή κινήτρων για τη συνεργασία μεταξύ πανεπιστημίων και επιχειρήσεων για την επιτάχυνση της έρευνας σε εξειδικευμένους τομείς και την ενίσχυση της ανταλλαγής γνώσεων μεταξύ της ακαδημαϊκής και της επιχειρηματικής κοινότητας.
- Παροχή χρηματοδότησης και επενδύσεων σε σημερινές και μελλοντικές τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας με υποστήριξη για τη μελλοντική αξιοποίηση των αποτελεσμάτων.
- Δημιουργία εθνικού δικτύου μεταφοράς τεχνογνωσίας για την υποστήριξη επιχειρήσεων και ερευνητικών ινστιτούτων σε δραστηριότητες μεταφοράς τεχνογνωσίας (αδειοδότηση διανοητικής ιδιοκτησίας, συνεργασία, έρευνα κ.λπ.) που προκύπτουν από έργα κρατικής χρηματοδότησης προς όφελος του ευρύτερου κοινού.
- Δημιουργία εθνικού πρωτοκόλλου διανοητικής ιδιοκτησίας που θα περιέχει βέλτιστες πρακτικές και οδηγίες για συνεργασίες μεταξύ της βιομηχανίας και κρατικών ερευνητικών οργανισμών, καθώς και για τη δημιουργία εταιρειών spin-out από την κρατική έρευνα.



## 8. Παραρτήματα

### 8.1 Μεθοδολογικές επισημάνσεις

Η παρούσα μελέτη παρέχει ένα «στιγμιότυπο» του τομέα των έξυπνων δικτύων, υπό το πρίσμα των δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που ελήφθησαν από τη βάση δεδομένων DOCDB με τη χρήση του Patent Inspiration<sup>8</sup>.

Όπως πολλές μελέτες σκοπιμότητας/επισκόπησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, η μελέτη αυτή βασίζεται σε αναζητήσεις που συνδυάζουν λέξεις-κλειδιά και σύμβολα ταξινόμησης πατεντών.

Για τις περισσότερες αναλύσεις πατεντών, είναι αδύνατο να επιτευχθεί ταυτόχρονα 100% ανάκληση - δηλαδή να ανακτηθούν όσο το δυνατόν περισσότερα σχετικά έγγραφα - ή 100% ακρίβεια - δηλαδή να αποκλειστούν όσο το δυνατόν περισσότερα μη σχετικά έγγραφα. Η παρούσα μελέτη δεν αποτελεί εξαίρεση. Τα ερωτήματα αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκαν για την απόκτηση του βασικού συνόλου δεδομένων πατεντών για τον τομέα των έξυπνων δικτύων στο σύνολό του και για τους επιμέρους τομείς, σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ισορροπία μεταξύ ανάκλησης και ακρίβειας, ώστε να παρέχεται μια ουσιαστική επισκόπηση του τομέα. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η ακρίβεια των δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που ελήφθησαν δεν μπορεί να διασφαλιστεί και ως εκ τούτου η έκθεση θα πρέπει να θεωρηθεί ότι παρουσιάζει μια συνολική εκτίμηση της εικόνας του συγκεκριμένου πεδίου.

---

<sup>8</sup> <https://www.patentinspiration.com/>

## 8.2 Ορολογία <sup>9</sup>

|  |   |
|--|---|
| <b>DOCDB οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας</b> | Η DOCDB είναι η κύρια βάση δεδομένων τεκμηρίωσης του EPO με παγκόσμια κάλυψη. Περιέχει βιβλιογραφικά δεδομένα, περιλήψεις, παραπομπές και την απλή οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOCDB, αλλά όχι πλήρες κείμενο ή εικόνες.  |
| <b>Αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας</b>           | Στον τομέα των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, η έκφραση "αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας" χρησιμοποιείται τόσο για την ίδια την αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας όσο και για την αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας που δημοσιεύεται ως έγγραφο.   |
| <b>Οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας</b>       | Ένα σύνολο εγγράφων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας με την ίδια ημερομηνία προτεραιότητας που καλύπτουν το ίδιο ή παρόμοιο τεχνικό περιεχόμενο. Το μέγεθος μιας οικογένειας διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (μέγεθος οικογένειας) αναφέρεται στον αριθμό των εγγράφων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας της εν λόγω οικογένειας διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.  |
| <b>IPC: International Patent Classification</b>  | Όλες οι αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας ταξινομούνται σε αυτό το διεθνώς αναγνωρισμένο σύστημα ταξινόμησης.   |
| <b>CPC: Cooperative Patent Classification</b>    | Ένα σύστημα ταξινόμησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που αναπτύχθηκε σε συνεργασία μεταξύ του USPTO και του EPO.  |
| <b>Patent Inspiration</b>                        | <p>Εμπορικό εργαλείο αναζήτησης και ανάλυσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Η βάση δεδομένων PatentInspiration, όπως και οι περισσότερες άλλες εμπορικές βάσεις δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, βασίζεται στη βάση δεδομένων DOCDB του EPO (Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας). Η βάση δεδομένων DOCDB περιέχει βιβλιογραφικά δεδομένα από περισσότερες από 100 χώρες. Τα βιβλιογραφικά δεδομένα περιλαμβάνουν τίτλους, περιλήψεις, καταθέτες, εφευρέτες, παραπομπές, βιβλιογραφικές παραπομπές, κωδικές ταξινομήσεις και πληροφορίες οικογένειας. Η βάση δεδομένων ενημερώνεται σε εβδομαδιαία βάση.</p> <p>Η βάση δεδομένων PatentInspiration περιέχει το πλήρες κείμενο (αξιώσεις και περιγραφές) των κύριων αρχών που αναζητήθηκαν (WO, EP, US, CA, ...).</p> |

<sup>9</sup> EPO Glossary, <https://www.epo.org/service-support/glossary>.

### 8.3 Ερωτήματα αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή των αποτελεσμάτων της ενότητας 5.2

#### **Μέρος 1: Γενικός τομέας των εναλλακτικών μορφών ενέργειας από Θαλάσσιους πόρους**

(( ( CPC:(Y02E10/20 OR F03G7/05 OR F03G7/002 OR Y02T90/40 OR F03G7/08 OR Y02T50/60) OR IPC:(F03B13/14 OR F03B13/26 OR H02N3/00 OR H02N11/00 OR F01C OR F01D OR C02F1/461 OR F02F1/46)) AND (Title/Abstract/Claims\_ALL:( (ocean OR sea OR oceans OR seas OR "large lakes" OR "deep water" OR "sea surface" OR "marine environment" OR "sea environment" OR "coast lines" OR "tidal stream" OR "sea bottom surface" OR "open seas" OR seafloor or marine")) AND (Title/Abstract/Claims\_ALL ( ("power generation" OR "electricity generation" OR "electric power generation" OR "power generator" OR "electric generation" OR "power generation system" OR "electrical generation" or electricity or renewable or harvesting or energy or "clean energy" or "green energy" ))))

#### **Μέρος 2- Κυματική ενέργεια**

(( ( CPC:(Y02E10/20 OR F03G7/05 OR F03G7/002 OR Y02T90/40 OR F03G7/08 OR Y02T50/60) OR IPC:(F03B13/14 OR F03B13/26 OR H02N3/00 OR H02N11/00 OR F01C OR F01D OR C02F1/461 OR F02F1/46)) AND (Title/Abstract/Claims\_ALL:( (ocean OR sea OR oceans OR seas OR "large lakes" OR "deep water" OR "sea surface" OR "marine environment" OR "sea environment" OR "coast lines" OR "tidal stream" OR "sea bottom surface" OR "open seas" OR seafloor or marine")) AND (Title/Abstract/Claims\_ALL ( ("power generation" OR "electricity generation" OR "electric power generation" OR "power generator" OR "electric generation" OR "power generation system" OR "electrical generation" or electricity or renewable or harvesting or energy or "clean energy" or "green energy") AND (Title/Abstract/Claims\_ALL ( (((wave OR ) OR ("wave energy" OR "wave force" OR "water waves" or "wave capture" or "ocean wave" or "wave energy converters")) OR ("sea wave" OR "wave force" OR "wave power generation" OR "ocean wave energy" OR "wave impact" OR "ocean swells" OR "sea swell")) OR ("sea wave energy" OR "kinetic energy conversion" OR "kinetic potential"))))

#### **Μέρος 3: Παλιρροϊκή ενέργεια**

(( ( CPC:(Y02E10/20 OR F03G7/05 OR F03G7/002 OR Y02T90/40 OR F03G7/08 OR Y02T50/60) OR IPC:(F03B13/14 OR F03B13/26 OR H02N3/00 OR H02N11/00 OR F01C OR F01D OR C02F1/461 OR F02F1/46)) AND (Title/Abstract/Claims\_ALL:( (ocean OR sea OR oceans OR seas OR "large lakes" OR "deep water" OR "sea surface" OR "marine environment" OR "sea environment" OR "coast lines" OR "tidal stream" OR "sea bottom surface" OR "open seas" OR seafloor or marine")) AND (Title/Abstract/Claims\_ALL ( ("power generation" OR "electricity generation" OR "electric power

generation" OR "power generator" OR "electric generation" OR "power generation system" OR "electrical generation" or electricity or renewable or harvesting or energy or "clean energy" or "green energy") AND (Title/Abstract/Claims\_ALL ( (tidal or tide or "tidal turbines" or "tidal energy" or "tidal power" or "tidal barrages") OR (barrages OR "tidal areas" OR "wave breakers" OR "harbor basin" OR "tidal estuary" OR "floating barriers" OR "tidal waters"))))

#### **Μέρος 4: Θερμική ενέργεια**

( ( ( CPC:(Y02E10/20 OR F03G7/05 OR F03G7/002 OR Y02T90/40 OR F03G7/08 OR Y02T50/60) OR IPC:(F03B13/14 OR F03B13/26 OR H02N3/00 OR H02N11/00 OR F01C OR F01D OR C02F1/461 OR F02F1/46)) AND (Title/Abstract/Claims\_ALL:( (ocean OR sea OR oceans OR seas OR "large lakes" OR "deep water" OR "sea surface" OR "marine environment" OR "sea environment" OR "coast lines" OR "tidal stream" OR "sea bottom surface" OR "open seas" OR seafloor or marine)) AND (Title/Abstract/Claims\_ALL ( ("power generation" OR "electricity generation" OR "electric power generation" OR "power generator" OR "electric generation" OR "power generation system" OR "electrical generation" or electricity or renewable or harvesting or energy or "clean energy" or "green energy") AND (Title/Abstract/Claims\_ALL ( "thermal energy" OR "heat energy" OR "residual thermal energy" or "temperature difference" or "cold or hot" or "OTEC" or "thermal energy conversion" or "Ocean thermal energy conversion" or "closed-cycle" or "open cycle" or "hybrid-cycle" or "thermal gradient" or "Deep Ocean Water Application" or "DOWA" or "Working fluid" or "vapor" or "heat exchanger" or "rankine"))))

#### 8.4 Κλάσεις ταξινόμησης (CPC/IPC) και τεχνολογικά πεδία που αξιοποιήθηκαν στη μελέτη

| Κλάση Ταξινόμησης CPC/IPC | Τεχνολογικό Πεδίο   |
|---------------------------|---|
| Y02E10/20                 | This classification relates to specific applications or arrangements for using energy derived from renewable sources. More specifically, it pertains to technologies associated with capturing and utilizing wind energy.   |
| F03G7/05                  | This classification relates to devices or arrangements for the conversion of kinetic energy into electric power. It specifically refers to systems that utilize the rotation of wheels or drums driven by fluids, such as water or air, to generate electricity.                                |
| F03G7/002                 | This classification is similar to F03G7/05, focusing on devices or arrangements for converting kinetic energy into electric power. However, it specifically refers to systems that utilize reciprocating or oscillating movements of mechanical parts driven by fluids to generate electricity. |
| Y02T90/40                 | This classification relates to enabling technologies or technologies with a potential or indirect contribution to GHG emissions mitigation  |
| F03G7/08                  | This classification relates to devices or arrangements for converting kinetic energy into electric power, focusing on systems that use buoyancy or gravity forces to generate electricity.  |
| Y02T50/60                 | This classification relates to specific applications or arrangements for using energy derived from renewable sources. It specifically refers to technologies associated with capturing and utilizing solar energy.  |
| F03B13/14                 | This classification relates to devices or arrangements for converting the energy of flowing fluids, such as water or air, into mechanical power. It specifically refers to systems utilizing water or air turbines.   |

|           |  |
|-----------|--|
| F03B13/26 | This classification is similar to F03B13/14, focusing on devices or arrangements for converting the energy of flowing fluids into mechanical power. However, it specifically refers to systems utilizing oscillating water or air columns. |
| H02N3/00  | This classification relates to electric machines and devices that generate electricity through the conversion of mechanical energy. It specifically covers various types of electric generators.   |
| H02N11/00 | This classification relates to electric machines and devices that generate electricity through the conversion of mechanical energy. It specifically covers electric motors.  |
| F01C      | This classification relates to rotary piston machines. It includes the construction, operation, and control of machines that use one or more rotary pistons to compress or expand fluids.  |
| F01D      | This classification relates to machines or engines that utilize rotary blades or other types of rotary flow control elements to compress or expand fluids. It specifically covers turbines and jet propulsion systems.                     |
| C02F1/461 | This classification relates to processes or devices for the purification of water or wastewater. It specifically refers to technologies for removing or treating specific contaminants, such as heavy metals, from water.                  |
| F02F1/46  | This classification relates to machines or engines with pistons, specifically focusing on the construction, arrangement, or operation of pistons within the cylinder walls.  |

## 8.5 Πλήρης λίστα με τις καταθέσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στην Ελλάδα (από τον Πίνακα 2)

| Αριθμός αίτησης διπλώματος ευρεσιτεχνίας | Τίτλος   | Καταθέτες  |
|--|--|--|
| GR20160200046U                           | Sea heat generator   | DRONGITIS CHRISTOS<br>DIONYSIOU [GR]   |
| GR20160200035U                           | Sea wave-generated power with use of mechanical valves-application in fish farming   | KOFINAS SPYRIDON<br>APOSTOLOU [GR]   |
| GR1008634B                               | Sea- or land-based complex of renewable energy sources   | PROTOPSALTIS DIMITRIOS<br>GRIGORIOU [GR]   |
| GR20130100431A                           | Water stream generators (sea streams, sea wave streams, tide streams and river streams)  | DIAKOPOULOS CHRISTOFOROS<br>[GR]   |
| GR1008371B                               | Device and method for energy generation from waves of any direction  | ATLANTIK P PECHLIVANIDIS<br>MEPE [GR]  |
| GR20130100092A                           | Wave oscillator  | GEORGIOU IOANNIS CHARISI<br>[GR]   |
| GR20120100197A                           | Mechanical hydraulic electrically -operated sea-based and land-based systems converting the wave kinetic energy (sea, ocean and lake waves) into electricity and drinkable water | CHORIANOPOULOS DIMITRIOS<br>EMMANOUIL [GR]   |
| GR20110100683A                           | Mechanical system exploiting the in-height movement of the sea and lake waves for electric energy and drinkable water production   | CHORIANOPOULOS DIMITRIOS<br>EMMANOUIL [GR]   |
| GR20110100438A                           | Multiple-use two-way fluid flow turbine  | MALATANTIS IOANNIS<br>THEODOSIOU<br>[GR],MALATANTI ALEXANDRA<br>IOANNI [GR]  |
| GR1007715B                               | Sea wave power-generating engine   | MEMOS CHRISTOS PANAGIOTI<br>[GR]   |
| GR20110100073A                           | Floating engine converting wave energy into electric   | ANASTASIADIS ALEXANDROS<br>IOANNI [GR],ANASTASIADIS<br>IOANNIS ALEXANDROU<br>[GR],PAPAGEORGIOU<br>DIMITRIOS KONSTANTINOU<br>[GR] |

|                |   |   |
|----------------|---|---|
| GR20110100019A | Rotary breakwater   | LALOPOULOS NIKOLAOS<br>EVANGELOU [GR]   |
| GR20110100033A | Sea wave energy converter   | RODITIS VASILEIOS<br>EFSTRATIOU [GR]  |
| GR20100100668A | A device designed for the generation of power via submarine currents of the middle and bottom layers of the ocean | NASIOU VASILEIOS<br>KONSTANTINOU<br>[GR],GIANNAKOPOULOS<br>CHARILAOS<br>[GR],GIANNAKOPOULOS<br>CHARILAOS AGATHOU [GR] |
| GR20100100489A | Sea wave power generation   | ANASTOPOULOS DIONYSIOS<br>APOSTOLOU [GR]  |
| GR1007522B     | System for incessant power generation from renewable energy sources   | THAMNOPOULOS GEORGIOS<br>KONSTANTINOU [GR]  |
| GR20100100139A | Floatable self-acting sea wave energy collector   | ROFALIKOS CHRISTOS<br>PASCHALI [GR]   |
| GR1007402B     | Power generation by sea water recycling assisted by water tank  | MASKALARIS KONSTANTINOS<br>STAMATIOU [GR]   |
| GR1007386B     | Sea- or land-based complex of renewable energy sources  | PROTOPSALTIS DIMITRIOS [GR]   |
| GR1007323B     | Power generation system provided with submarine folding cisterns  | GEMISTOS PANTELIS MICHAIL<br>[GR]   |
| GR1007149B     | Electrically-operated ship with self-generated clean and alternative solar, wind and sea electric power           | KARAGIANNIS STAMATIOS<br>SOTIRIOU [GR]  |
| GR20090100156A | Electric or mechanical power generation from sea waves  | PAPAMALLIS PANAGIOTIS [GR]  |
| GR20080100729A | Flow accelerator of sea currents  | KAZAKOS DIMITRIOS<br>VASILEIOU  |
| GR20080100448A | Sea wave- power generating engine   | GEORGANTZIS<br>IOSIF,SOLDATOS<br>ANGELOS,TANIS VASILEIOS  |
| GR20080100397A | Sea wave-driven power generation engine composed of two or more floating objects/hull sections                    | STENOS VASILEIOS  |
| GR1006676B     | Sea water hydro-electric system   | ZAFEIRIOU PANTELEON<br>IOANNI   |



|                |   |  |
|----------------|---|--|
| GR1006584B     | Small-sized hydro-electric unit generating power from water-supplying channels, irrigation water , river or sea water                             | TSAMARIS VASILEIOS<br>IOAKEIM,SIMOU GEORGIOS<br>KONSTANTINOS       |
| GR1006525B     | Sea tide power-generating arrangement   | BARATAS IOANNIS<br>ATHANASIOU                                      |
| GR20080100046A | Flow accelerator of sea currents  | KAZAKOS DIMITRIOS<br>VASILEIOU,KAZAKOS<br>DIMITRIOS VASILEIOU [GR] |
| GR20070100741A | Floating lambda   | PREMENIS MARKOS,PREMENIS<br>MARKOS IOANNOU [GR]                    |
| GR20070100726A | Articulated mechanism of electric energy production from sea waves  | GRIGORIADIS PANAGIOTIS   |
| GR1006476B     | Seaside wave-driven electricity production plant  | CHRISTOPOULOS<br>KONSTANTINOS THEODOROU                            |
| GR20070100539A | Maximization of efficiency degree of circuits of thermodynamic distillation of water, with simultaneous acquiring of gravitational dynamic energy | TSOLAKIDIS VASILEIOS<br>DIMOU,TSOLAKIDIS VASILEIOS<br>DIMOU [GR]   |
| GR1006236B     | Wind-sea-hydroelectric production of energy with dams at sea  | KARAGIANNIS STAMATIOS<br>SOTIRIOU                                  |
| GR1006083B     | Wave engine   | GRIGORIADIS ILIAS  |
| GR1006022B     | Water driven reel for the motion of generator   | CHRYSOCHOOS PANAGIOTIS   |
| GR1005946B     | Sea-wave power generation   | CHRONAKIS MICHAEL  |
| GR1005901B     | Floating underwater energy production unit from tidal turbine generators in euripus strait  | MINYES ANONYMOS TECHNIKI<br>ETAIR                                  |
| GR20060100508A | Improved water current energy-generating system   | ZIKOS DIMITRIS SPYRIDONOS  |
| GR1005790B     | Method for the exploitation of the sea wave enrgy via an atmospheric air compression and storage system   | ROFALIKOS CHRISTOS<br>PASCHALI                                     |
| GR1005757B     | Device for the production of power from the sea waves kinetic and dynamic energy  | BONANOS DIMITRIOS  |
| GR1005751B     | Floating wave power-generating system   | SARLIS ANDREAS NIKOLAOU  |
| GR1005741B     | Machine converting solar energy into mechanical setting into motion whatever is moving on land, sky and sea                                       | VASILOPOULOS GEORGIOS-<br>NIKOLAOS                                 |

|                |  |  |
|----------------|--|--|
| GR1005672B     | Floating energy flywheel-carrying cylinder   | SANTAS SPYRIDON                          |
| GR1005599B     | Flow accelerator of sea currents   | KAZAKOS DIMITRIOS<br>VASILEIOU           |
| GR1005569B     | Power-generating system  | TSAKALIDIS KON NOS                       |
| GR20050100534A | Wave power-generating system with float oscillating by sea waves   | KOUTSIABELAS ANTONIOS<br>NIKOLAOU        |
| GR1005385B     | Engine for generating power through hydraulic pressure derived from the backward and forward motion of the sea waves | STENOS VASILEIOS                         |
| GR1005359B     | Sea wave power generation  | CHATZILAKOS KONSTANTINOS<br>ATHAN        |
| GR1005213B     | Water current energy-generating system   | ZIKOS DIMITRIS SPYRIDONOS                |
| GR1005210B     | System for electricity production from multiple sources with multiple uses, based on the exploitation of wave energy | THALASSIA MICHANIKI A E                  |
| GR1004999B     | Reduction of mechanical wave power   | ORFANAKIS EMMANOUIL<br>MICHAIL           |
| GR1004924B     | Sea waves exploitation for compressed air production and sea water pumping   | MARSELLOS NIKOLAOS<br>THEODOROU          |
| GR1004871B     | Power generation from sea waves  | CHATZILAKOS KONSTANTINOS<br>ATHAN        |
| GR1004769B     | Compressed air production by exploitation of a vessel or float motion generated by sea waves                         | MARSELLOS NIKOLAOS<br>THEODOROU          |
| GR20030100032A | Wave-energy floating pump  | IOAKEIM PAVLOS                           |
| GR20160200046U | Sea heat generator   | DRONGITIS CHRISTOS<br>DIONYSIOU [GR]     |
| GR20160200035U | Sea wave-generated power with use of mechanical valves-application in fish farming                                   | KOFINAS SPYRIDON<br>APOSTOLOU [GR]       |
| GR1008634B     | Sea- or land-based complex of renewable energy sources   | PROTOPSALTIS DIMITRIOS<br>GRIGORIOU [GR] |
| GR20130100431A | Water stream generators (sea streams, sea wave streams, tide streams and river streams)                              | DIAKOPOULOS CHRISTOFOROS<br>[GR]         |
| GR1008371B     | Device and method for energy generation from waves of any direction  | ATLANTIK P PECHLIVANIDIS<br>MEPE [GR]    |

|                |  |  |
|----------------|--|--|
| GR20130100092A | Wave oscillator  | GEORGIΟΥ IOANNIS CHARISI<br>[GR]   |
| GR20120100197A | Mechanical hydraulic electrically -operated sea-based and land-based systems converting the wave kinetic energy (sea, ocean and lake waves) into electricity and drinkable water | CHORIANOPOULOS DIMITRIOS<br>EMMANOUIL [GR]   |
| GR20110100683A | Mechanical system exploiting the in-height movement of the sea and lake waves for electric energy and drinkable water production   | CHORIANOPOULOS DIMITRIOS<br>EMMANOUIL [GR]   |
| GR20110100438A | Multiple-use two-way fluid flow turbine  | MALATANTIS IOANNIS<br>THEODOSIOU<br>[GR],MALATANTI ALEXANDRA<br>IOANNI [GR]  |
| GR1007715B     | Sea wave power-generating engine   | MEMOS CHRISTOS PANAGIOTI<br>[GR]   |
| GR20110100073A | Floating engine converting wave energy into electric   | ANASTASIADIS ALEXANDROS<br>IOANNI [GR],ANASTASIADIS<br>IOANNIS ALEXANDROU<br>[GR],PAPAGEORGIOU<br>DIMITRIOS KONSTANTINOU<br>[GR] |
| GR20110100019A | Rotary breakwater  | LALOPOULOS NIKOLAOS<br>EVANGELOU [GR]  |
| GR20110100033A | Sea wave energy converter  | RODITIS VASILEIOS<br>EFSTRATIOU [GR]   |
| GR20100100668A | A device designed for the generation of power via submarine currents of the middle and bottom layers of the ocean  | NASIOU VASILEIOS<br>KONSTANTINOU<br>[GR],GIANNAKOPOULOS<br>CHARILAOS<br>[GR],GIANNAKOPOULOS<br>CHARILAOS AGATHOU [GR]            |
| GR20100100489A | Sea wave power generation  | ANASTOPOULOS DIONYSIOS<br>APOSTOLOU [GR]   |
| GR1007522B     | System for incessant power generation from renewable energy sources  | THAMNOPOULOS GEORGIOS<br>KONSTANTINOU [GR]   |
| GR20100100139A | Floatable self-acting sea wave energy collector  | ROFALIKOS CHRISTOS<br>PASCHALI [GR]  |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
| GR1007402B     | Power generation by sea water recycling assisted by water tank  | MASKALARIS KONSTANTINOS<br>STAMATIOU [GR]                          |
| GR1007386B     | Sea- or land-based complex of renewable energy sources  | PROTOPSALTIS DIMITRIOS [GR]  |
| GR1007323B     | Power generation system provided with submarine folding cisterns  | GEMISTOS PANTELIS MICHAIL<br>[GR]                                  |
| GR1007149B     | Electrically-operated ship with self-generated clean and alternative solar, wind and sea electric power               | KARAGIANNIS STAMATIOS<br>SOTIRIOU [GR]                             |
| GR20090100156A | Electric or mechanical power generation from sea waves  | PAPAMALLIS PANAGIOTIS [GR]   |
| GR20080100729A | Flow accelerator of sea currents  | KAZAKOS DIMITRIOS<br>VASILEIOU                                     |
| GR20080100448A | Sea wave- power generating engine   | GEORGANTZIS<br>IOSIF,SOLDATOS<br>ANGELOS,TANIS VASILEIOS           |
| GR20080100397A | Sea wave-driven power generation engine composed of two or more floating objects/hull sections                        | STENOS VASILEIOS   |
| GR1006676B     | Sea water hydro-electric system   | ZAFEIRIOU PANTELEON<br>IOANNI                                      |
| GR1006584B     | Small-sized hydro-electric unit generating power from water-supplying channels, irrigation water , river or sea water | TSAMARIS VASILEIOS<br>IOAKEIM,SIMOU GEORGIOS<br>KONSTANTINOS       |
| GR1006525B     | Sea tide power-generating arrangement   | BARATAS IOANNIS<br>ATHANASIOU                                      |
| GR20080100046A | Flow accelerator of sea currents  | KAZAKOS DIMITRIOS<br>VASILEIOU,KAZAKOS<br>DIMITRIOS VASILEIOU [GR] |
| GR20070100741A | Floating lambda   | PREMENIS MARKOS,PREMENIS<br>MARKOS IOANNOU [GR]                    |
| GR20070100726A | Articulated mechanism of electric energy production from sea waves  | GRIGORIADIS PANAGIOTIS   |
| GR1006476B     | Seaside wave-driven electricity production plant  | CHRISTOPOULOS<br>KONSTANTINOS THEODOROU                            |

|                |   |   |
|----------------|---|---|
| GR20070100539A | Maximization of efficiency degree of circuits of thermodynamic distillation of water, with simultaneous acquiring of gravitational dynamic energy | TSOLAKIDIS VASILEIOS<br>DIMOU, TSOLAKIDIS VASILEIOS<br>DIMOU [GR] |
| GR1006236B     | Wind-sea-hydroelectric production of energy with dams at sea  | KARAGIANNIS STAMATIOS<br>SOTIRIOU                                 |
| GR1006083B     | Wave engine   | GRIGORIADIS ILIAS   |
| GR1006022B     | Water driven reel for the motion of generator   | CHRYSOCHOOS PANAGIOTIS  |
| GR1005946B     | Sea-wave power generation   | CHRONAKIS MICHAEL   |
| GR1005901B     | Floating underwater energy production unit from tidal turbine generators in euripus strait  | MINYES ANONYMOS TECHNIKI<br>ETAIR                                 |
| GR20060100508A | Improved water current energy-generating system   | ZIKOS DIMITRIS SPYRIDONOS   |
| GR1005790B     | Method for the exploitation of the sea wave energy via an atmospheric air compression and storage system  | ROFALIKOS CHRISTOS<br>PASCHALI                                    |
| GR1005757B     | Device for the production of power from the sea waves kinetic and dynamic energy  | BONANOS DIMITRIOS   |
| GR1005751B     | Floating wave power-generating system   | SARLIS ANDREAS NIKOLAOU   |
| GR1005741B     | Machine converting solar energy into mechanical setting into motion whatever is moving on land, sky and sea                                       | VASILOPOULOS GEORGIOS-<br>NIKOLAOS                                |
| GR1005672B     | Floating energy flywheel-carrying cylinder  | SANTAS SPYRIDON   |
| GR1005599B     | Flow accelerator of sea currents  | KAZAKOS DIMITRIOS<br>VASILEIOU                                    |
| GR1005569B     | Power-generating system   | TSAKALIDIS KON NOS  |
| GR20050100534A | Wave power-generating system with float oscillating by sea waves  | KOUTSIABELAS ANTONIOS<br>NIKOLAOU                                 |
| GR1005385B     | Engine for generating power through hydraulic pressure derived from the backward and forward motion of the sea waves                              | STENOS VASILEIOS  |
| GR1005359B     | Sea wave power generation   | CHATZILAKOS KONSTANTINOS<br>ATHAN                                 |
| GR1005213B     | Water current energy-generating system  | ZIKOS DIMITRIS SPYRIDONOS   |

|                |  |                                   |
|----------------|--|-----------------------------------|
| GR1005210B     | System for electricity production from multiple sources with multiple uses, based on the exploitation of wave energy | THALASSIA MICHANIKI A E           |
| GR1004999B     | Reduction of mechanical wave power   | ORFANAKIS EMMANOUIL<br>MICHAIL    |
| GR1004924B     | Sea waves exploitation for compressed air production and sea water pumping   | MARSELLOS NIKOLAOS<br>THEODOROU   |
| GR1004871B     | Power generation from sea waves  | CHATZILAKOS KONSTANTINOS<br>ATHAN |
| GR1004769B     | Compressed air production by exploitation of a vessel or float motion generated by sea waves                         | MARSELLOS NIKOLAOS<br>THEODOROU   |
| GR20030100032A | Wave-energy floating pump  | IOAKEIM PAVLOS                    |