

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΩΚΕΑΝΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ ΟΤΕC**

**Study exploitation Ocean thermal energy to
generate electricity - Platforms OTEC**

**Κωνσταντάρκης Μηνάς
Μακρής Κωνσταντίνος**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΣΚΟΠΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

➤Σκοπός της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας είναι να παρουσιάσει τις εξελίξεις στη μετατροπή της ωκεάνιας θερμικής ενέργειας, ως φορέας ενέργειας τη συνδυασμένη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τις προοπτικές που ανοίγονται στο μέλλον ως φορέας ενέργειας.

➤Στόχος μας ήταν η πτυχιακή αυτή να παρουσιάσει τα ενδιαφέροντα και τα οφέλη που έχει η τεχνολογία αυτή όσον αφορά την ενεργειακή απεξάρτηση από τους υδρογονάνθρακες, την πυρηνική ενέργεια και κάθε ρυπογόνου μορφής ενέργεια και την ένταξη σε μια οικονομία καθαρής ενέργειας όπως είναι αυτή που μπορούν να προσφέρουν οι Α.Π.Ε γενικότερα.

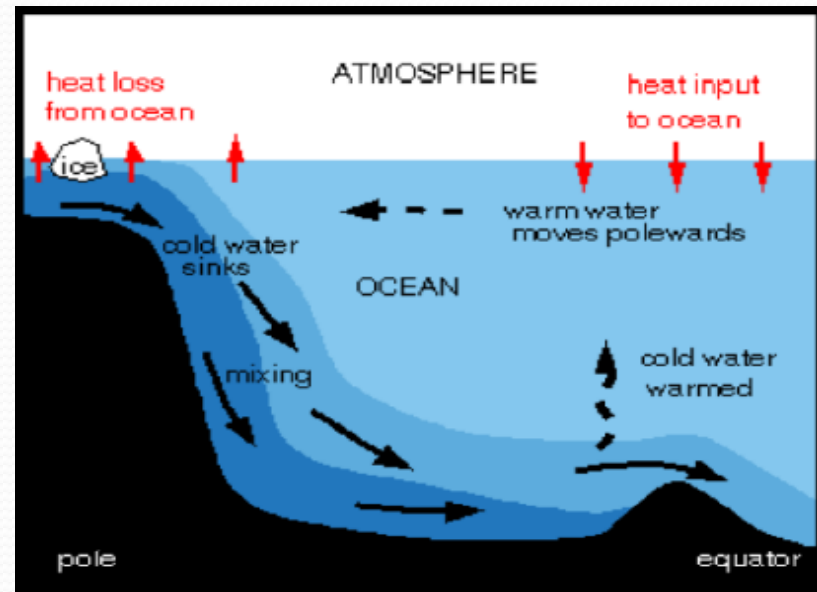
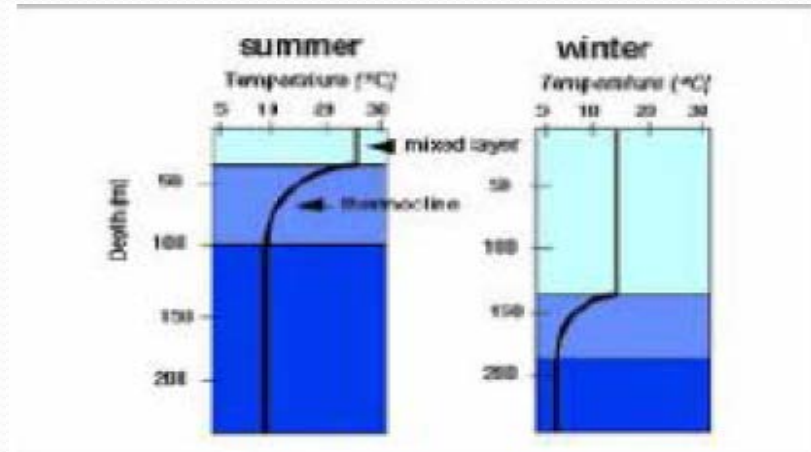
✱Η πτυχιακή αυτή αναφέρεται στη συνδυασμένη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς και σε διάφορα παράγωγα οφέλη της μετατροπής της Ωκεάνιας Θερμικής Ενέργειας όπως είναι η παραγωγή υδρογόνου, αφαλάτωση και παραγωγή πόσιμου νερού, κλιματισμός κ.λ.π.

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΩΚΕΑΝΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΟΤΕC)

Αρχή λειτουργίας

➤ Συνίσταται στην εκμετάλλευση της ενέργειας που είναι αποθηκευμένη στα νερά του ωκεανού με την μορφή της διαφοράς θερμοκρασίας (θερμική κλίση-θερμοκλινές). Για να είναι εκμεταλλεύσιμη θα πρέπει η διαφορά θερμοκρασίας να είναι περίπου 20 °C, σε βάθος περίπου 1000 m. Οι ωκεανοί καλύπτουντο 70% της γήινης επιφάνειας και αποτελούν το μεγαλύτερο σύστημα συλλογής και αποθήκευσης ηλιακής ενέργειας (ισοδυναμεί με 250 *10⁹ βαρέλια πετρελαίου).

➤ Σε πειραματικό στάδιο Μια εγκατάσταση 1MW απαιτεί ροή 1-4 m³/s από 5 σε 25°C. Δεδομένου ότι απαιτείται άντληση από μεγάλαβάθη: Απόδοση 2-3%. Στη Μεσόγειο η διαφορά θερμοκρασίας είναι μικρή. Η γεωγραφική θέση της Ελλάδας δεν ενδείκνυται , για την εγκατάσταση συστημάτων ΟΤΕC.

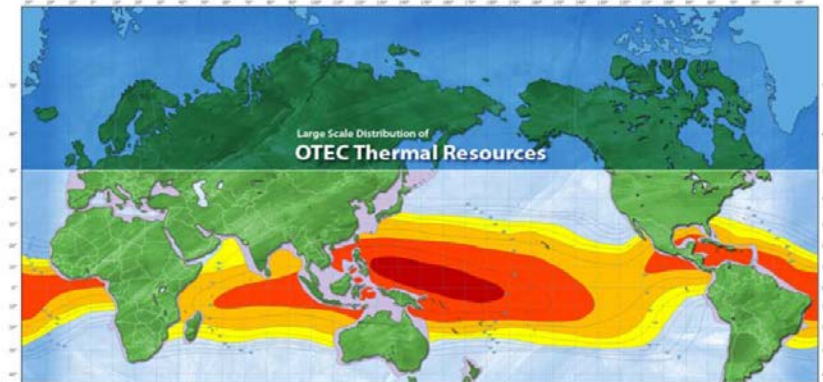


➤ Το θερμό νερό από την επιφάνεια της θάλασσας χρησιμοποιείται για να θερμάνει μια ποσότητα υγρής αμμωνίας που βρίσκεται σε ένα κλειστό δοχείο.

➤ Η αμμωνία μετατρέπεται σε αέριο και “διογκώνεται”, κινώντας ταυτόχρονα μια γεννήτρια η οποία αρχίζει να παράγει ρεύμα.

➤ Το ψυχρό νερό από τα βάθη της θάλασσας χρησιμοποιείται για να ψύξει την αμμωνία και έτσι ο κύκλος επαναλαμβάνεται.

Διαφορά Θερμοκρασίας (°C) μεταξύ SWL και βάθους 1000 m



Κατηγοριοποίηση σταθμών OTEC

Βάσει του κύκλου λειτουργίας.

- Διάταξη συστήματος ανοικτού κύκλου OTEC
- Διάταξη συστήματος κλειστού κύκλου OTEC
- Διάταξη συστήματος υβριδικού κύκλου OTEC

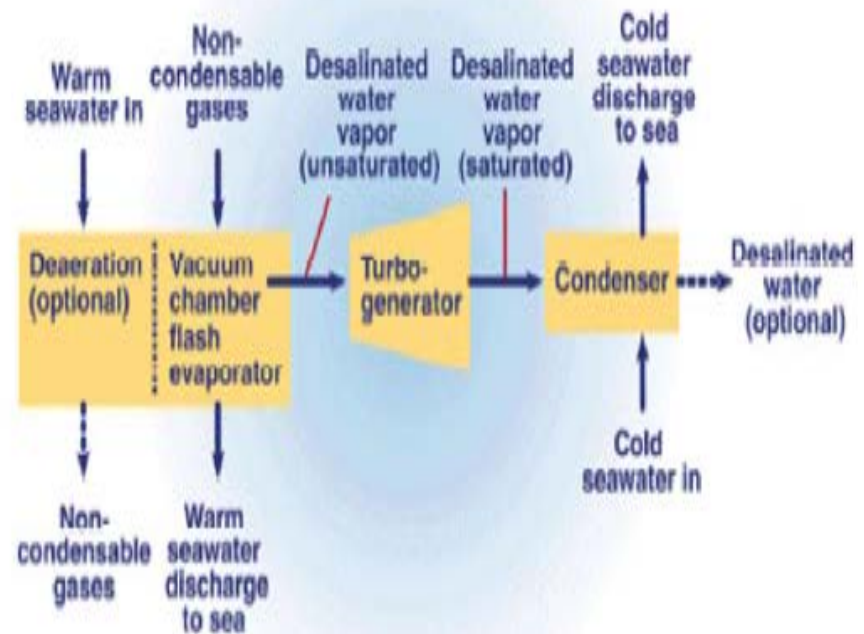
Βάσει της τοποθεσίας.

- Ξερσαία ή παράκτια
- Πλατφόρμες
- Πλωτά σε μεγάλα βάθη των ωκεανών

Διάταξη συστήματος ανοικτού κύκλου OTEC

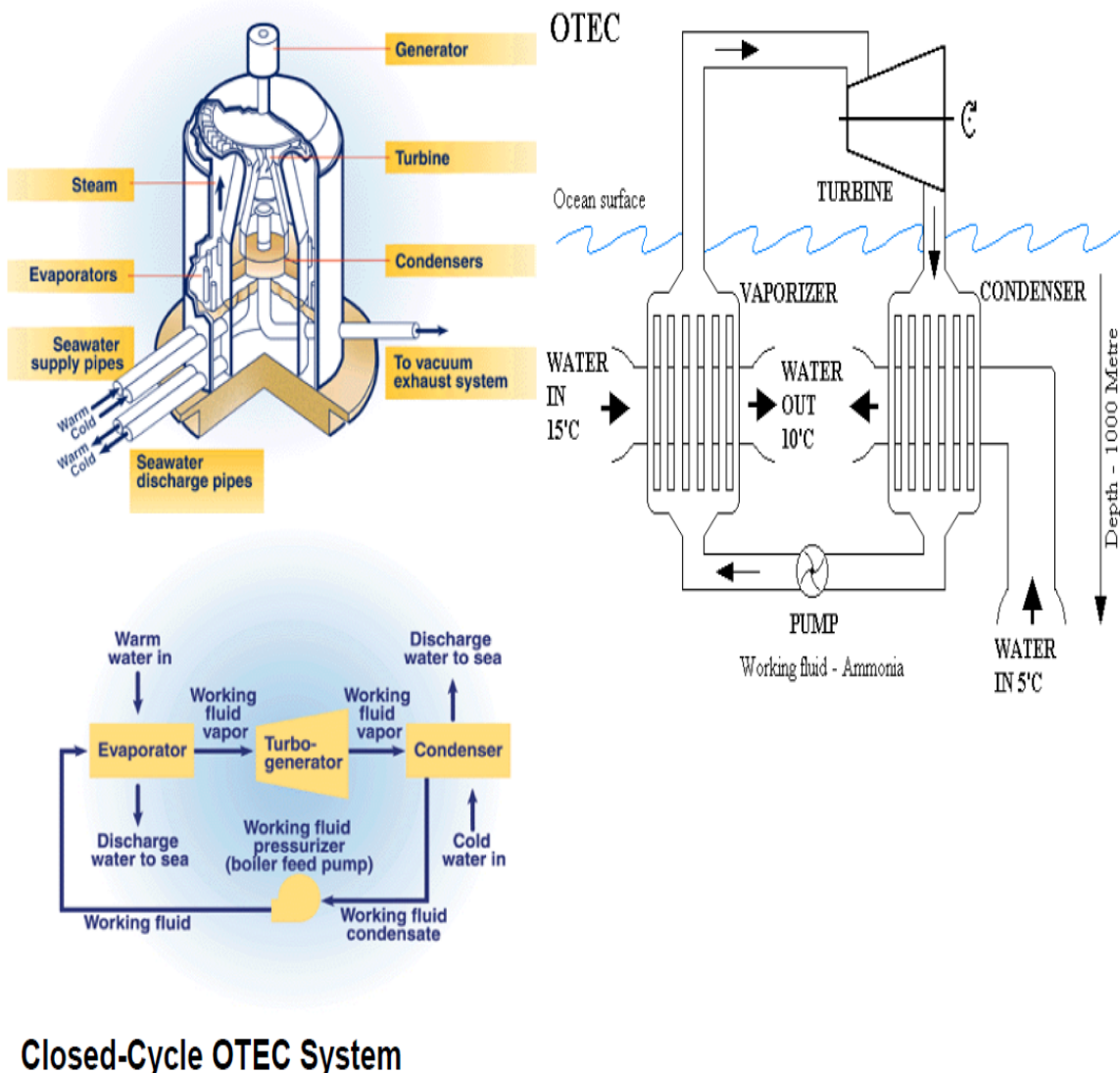
Σε ένα σύστημα ανοικτού κύκλου OTEC, ζεστό θαλασσινό νερό είναι το φέρον ρευστό. Το ζεστό θαλασσινό νερό εξατμίζεται μέσα σε θάλαμο κενού για να παράγει ατμό σε απόλυτη πίεση περίπου 2.4 (kPa). Ο ατμός επεκτείνεται μέσω ενός στρόβιλου χαμηλής πίεσης που συνδέεται με μια γεννήτρια για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Ο ατμός που βγαίνει από τον στρόβιλο συμπυκνώνεται από το κρύο θαλασσινό νερό που αντλείται από βάθη των ωκεανών μέσω ενός σωλήνα κρύου νερού. Εάν ένας συμπυκνωτής επιφάνειας χρησιμοποιείται στο σύστημα, ο ατμός παραμένει χωρισμένος από το κρύο θαλασσινό νερό και παρέχει αφαλατωμένο νερό.

Διάταξη συστήματος ανοικτού κύκλου OTEC

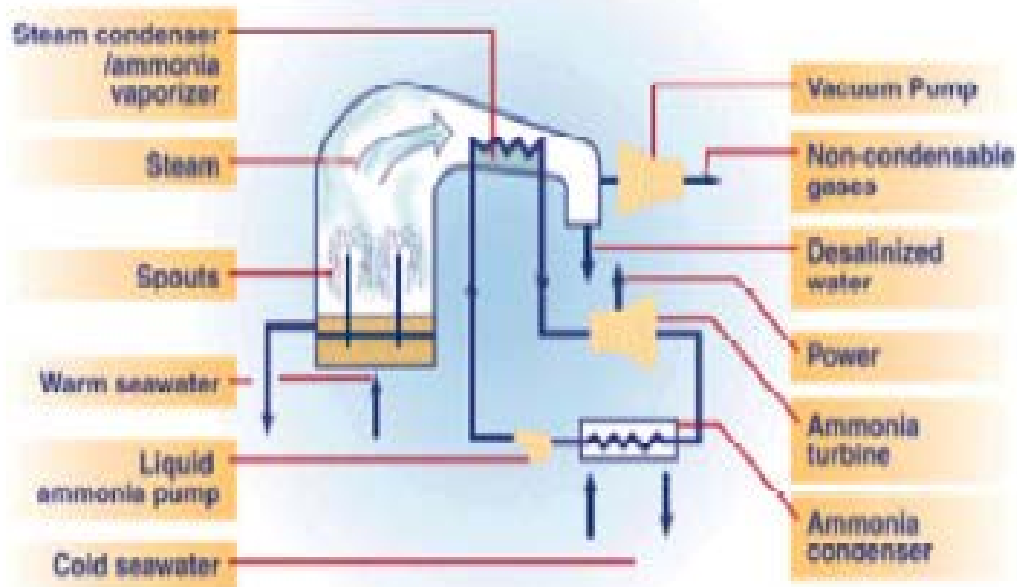


Διάταξη συστήματος κλειστού κύκλου OTEC

Ζεστό θαλασσινό νερό ατμοποιεί ένα προκαθορισμένο ρευστό, όπως η αμμωνία, το οποίο ρέει μέσω ενός εναλλάκτη θερμότητας (εξατμιστής). Ο ατμός διαστέλλεται σε μέτριες πιέσεις και γυρίζει ένα στρόβιλο που συνδέεται με μια γεννήτρια που παράγει ηλεκτρισμό. Ο ατμός στη συνέχεια συμπυκνώνεται σε έναν άλλο εναλλάκτη θερμότητας (συμπυκνωτής) με χρήση κρύου θαλασσινού νερού που αντλείται από τα βάθη των ωκεανών μέσω ενός σωλήνα κρύου νερού. Το συμπυκνωμένο φέρον υγρό διοχετεύεται και πάλι στον εξατμιστή για να επαναλάβει τον κύκλο. Το ρευστό παραμένει σε ένα κλειστό σύστημα και κυκλοφορεί συνεχώς.



Διάταξη συστήματος υβριδικού κύκλου OTEC



Συνδυάζει τα χαρακτηριστικά του κλειστού και ανοικτού κύκλου. Σε ένα υβριδικό σύστημα OTEC, ζεστό θαλασσινό νερό εισέρχεται σε ένα θάλαμο κενού όπου εξατμίζεται, στη διαδικασία του ανοικτού κύκλου. Ο ατμός ατμοποιεί το φέρον ρευστό το οποίο διέρχεται από έναν βρόγχο κλειστού κύκλου στην άλλη πλευρά του εξατμιστή αμμωνίας. Το υγρό που εξατμίζεται θέτει σε λειτουργία μια τουρμπίνα που παράγει ηλεκτρική ενέργεια. Ο ατμός συμπυκνώνεται εντός του εναλλάκτη θερμότητας και παρέχει αφαλατωμένο νερό.

Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα

Χερσαία ή παράκτια

- Δεν απαιτούν πολύπλοκα συστήματα πρόσδεσης, μεγάλου μήκους τροφοδοσίας και εκτεταμένη συντήρηση (όπως σε εγκαταστάσεις σε ανοιχτό ωκεανό).
- Δυνατότητα τοποθέτησης σε ασφαλείς από θύελλες και κυματισμούς περιοχές.
- Εύκολη πρόσβαση και δυνατότητα δημιουργίας χερσαίων εγκαταστάσεων μεταφοράς των 'προϊόντων' (ηλεκτρικής ενέργειας, αφαλατωμένου νερού)

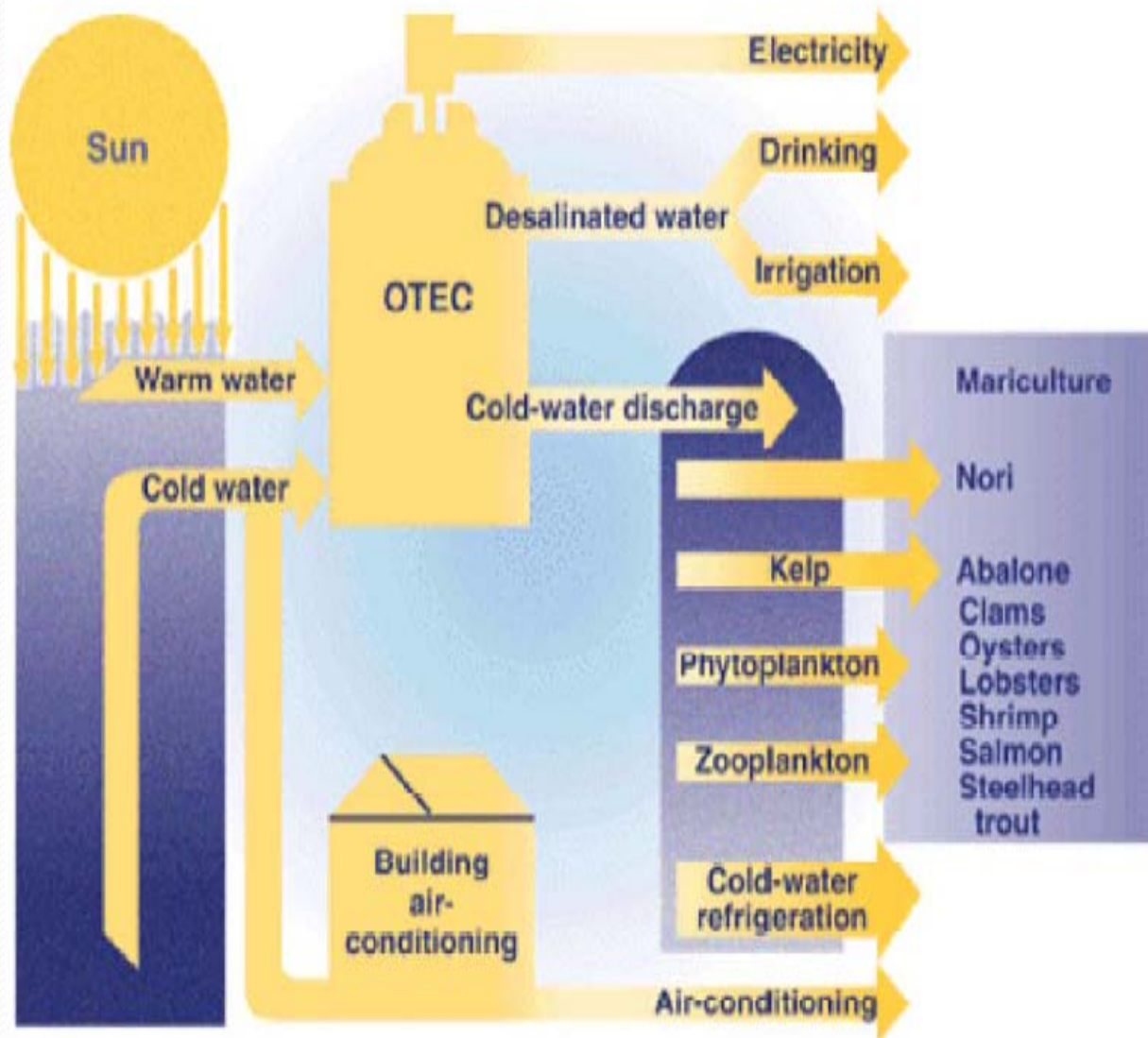
Πλατφόρμες σε υφάλους

- Αποφυγή έντονων κυματισμών
- Εύκολη πρόσβαση σε ψυχρά ύδατα
- Απρόβλεπτες καιρικές συνθήκες
- Δύσκολη σύνδεση με ξηρά
- Μεγάλο κόστος κατασκευής και λειτουργίας

Πλωτές εγκαταστάσεις

- Χαμηλότερο κόστος κατασκευής
- Δυσκολία μεταφοράς της παραγόμενης ενέργειας
- Ευάλωτη κατασκευή και δυσκολία ελλιμενισμού

Άλλες εφαρμογές OTEC



ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η θαλάσσια (ωκεάνια, πελαγική) ενέργεια υπάρχει σε διάφορες μορφές στις θάλασσες και τους ωκεανούς. Αποτελεί μια ανανεώσιμη μορφή ενέργειας και μπορεί να ληφθεί με διάφορους τρόπους. Δεδομένου ότι η πυκνότητα του νερού είναι 832 φορές μεγαλύτερη από αυτήν του αέρα η κινητική ενέργεια από ένα θαλάσσιο ρεύμα 5 knots (2.36 m/s) ισοδυναμεί με αυτήν που παράγεται από ρεύμα αέρα με ταχύτητα 270 km/h.

Ρευστοδυναμική:

- κυματισμός
- παλίρροιες
- θαλασσιά ρεύματα

Φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού:

- θαλασσοθερμική
- οσμωτική

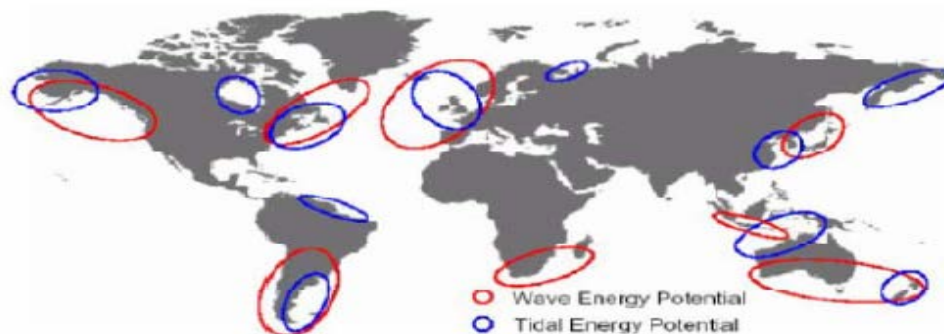
Πλεονεκτήματα

- Ανανεώσιμη ενέργεια φιλική προς το περιβάλλον
- Μειωμένη εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα
- Δεν παράγει κανενός είδους ρύπανση
- Μικρή οπτική όχληση
- Σύντομο χρονικό διάστημα απόσβεσης του κεφαλαίου

Ενέργεια από κυματισμό

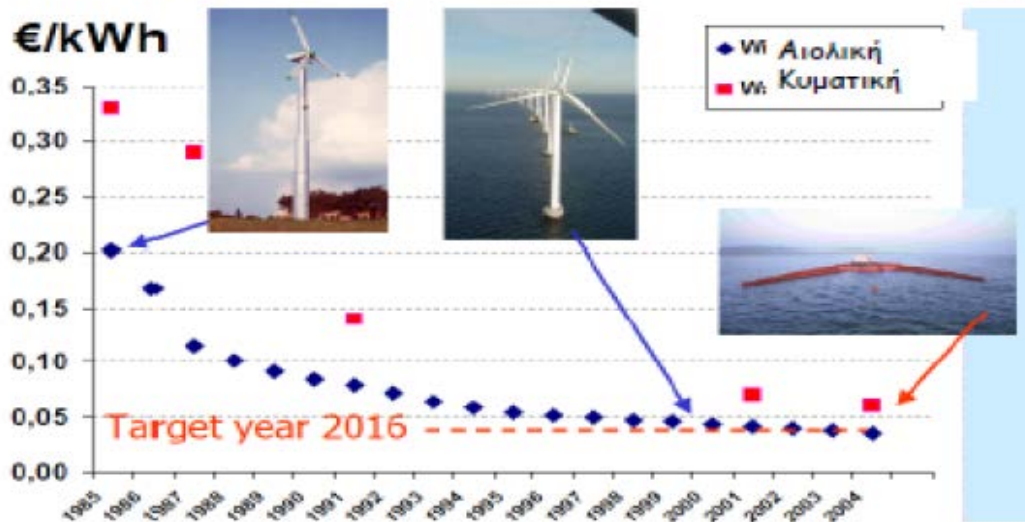
Παράγεται από την κίνηση των κυμάτων που προκαλείται από τους ανέμους. Η αξιοποίησή της θα συμβάλει σε μεγαλύτερη ποικιλία και ασφάλεια των ενεργειακών αποθεμάτων και υψηλότερα ποσοστά αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Εκτιμάται ότι μπορεί να καλύψει το 50% της παγκόσμιας Ζήτησης σε ηλεκτρική ενέργεια.

Θέσεις με μεγάλο κυματισμό και παλίρροιες



Source: Scottish Enterprise

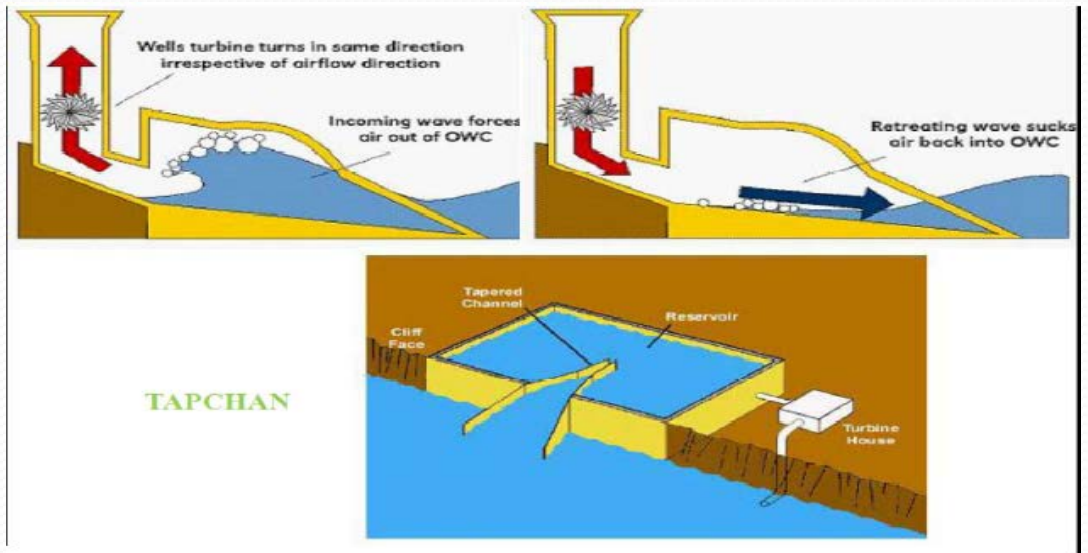
Προβλεπόμενο κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από κυματική και από αιολική ενέργεια



Τύποι συστημάτων κυματικής ενέργειας:

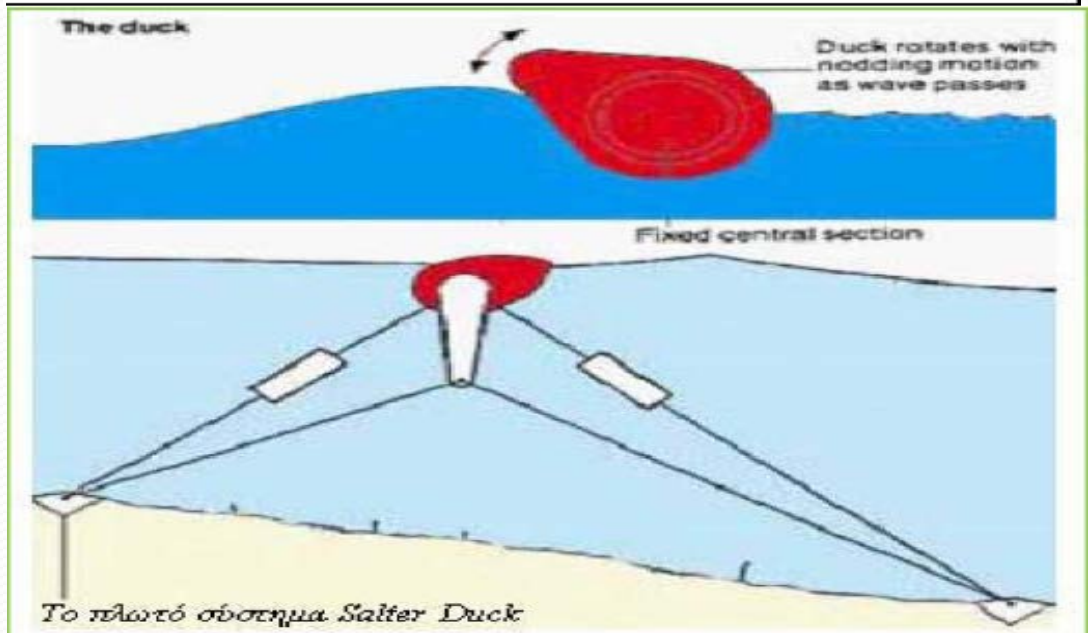
Σταθερά συστήματα:

Τοποθετούνται στις ακτές ή στα ρηγά νερά, έχουν ευκολότερη συντήρηση αλλά οι διαθέσιμες θέσεις είναι περιορισμένες.



Πλωτά συστήματα:

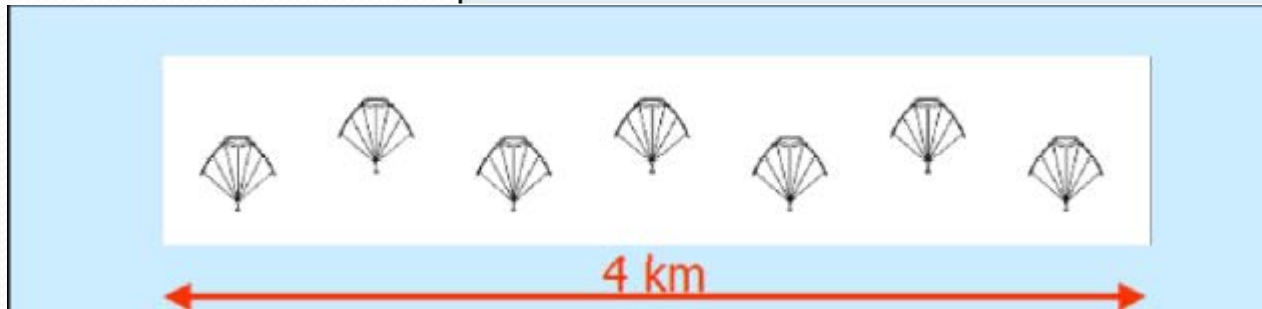
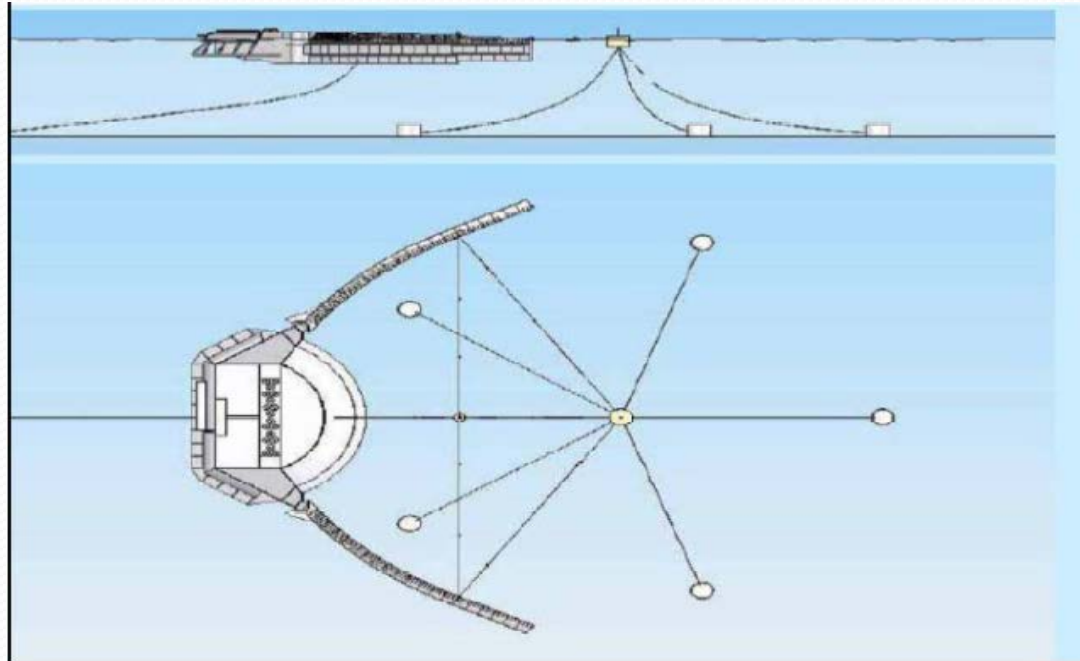
Τοποθετούνται στην ανοικτή θάλασσα και στηρίζονται στην αρμονική κίνηση του πλωτού τμήματος που ανεβοκατεβαίνει ανάλογα με την κίνηση του κύματος.



ΠΛΩΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

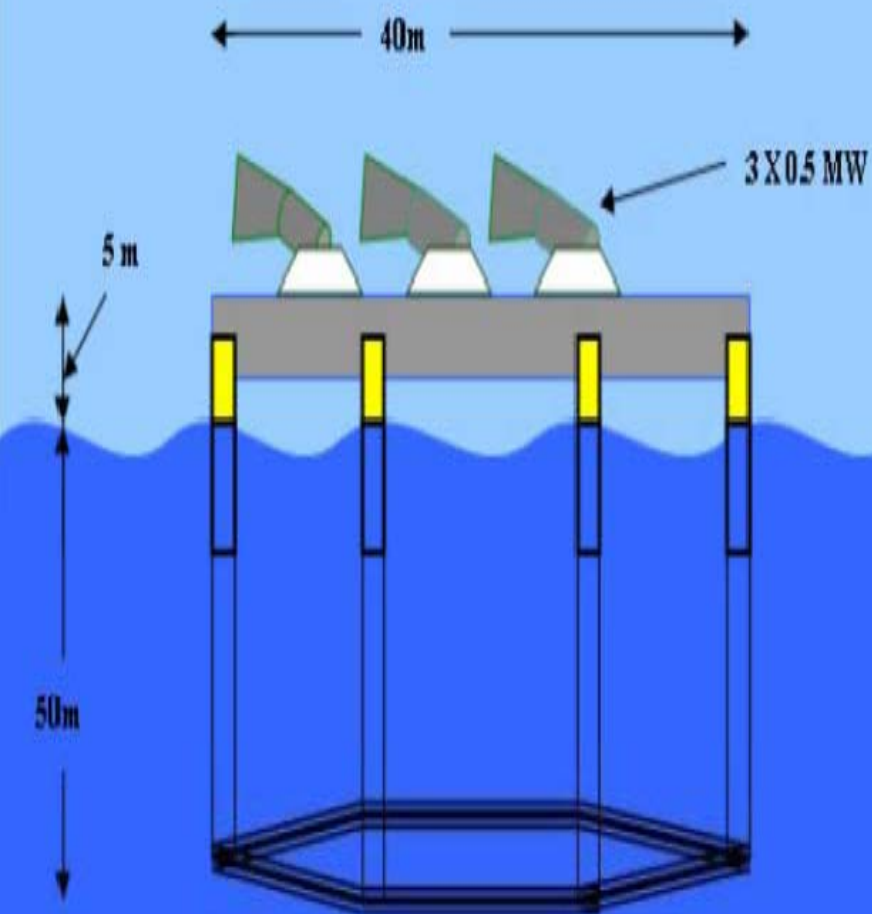
Αρχή λειτουργίας Wave dragon

Το Wave Dragon είναι ένας πλωτός, αγκυροβολημένος μετατροπέας ενέργειας που μπορεί να αναπτυχθεί σε μία ενιαία μονάδα ή σε συστοιχίες μονάδων και τοποθετείται στην επιφάνεια θάλασσας με βάθος πυθμένα μεγαλύτερο των 25m.



7 μονάδες παρατεταγμένες σε μήκος 4km, με ισχύ παραγωγής 50 ÷ 80 MW κατάλαμβάνουν έκταση 3,2 km²

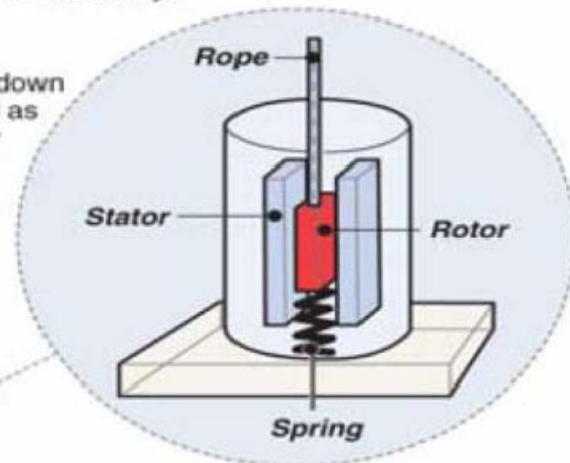
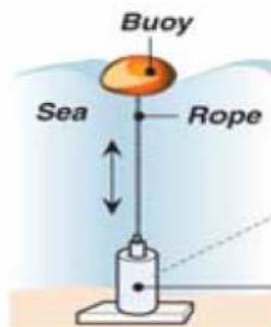
Oscillating water column wave generator.
No working parts below water level.



Swedish company Seabased AB has developed a simple way of converting ocean wave energy to electricity:

How it works

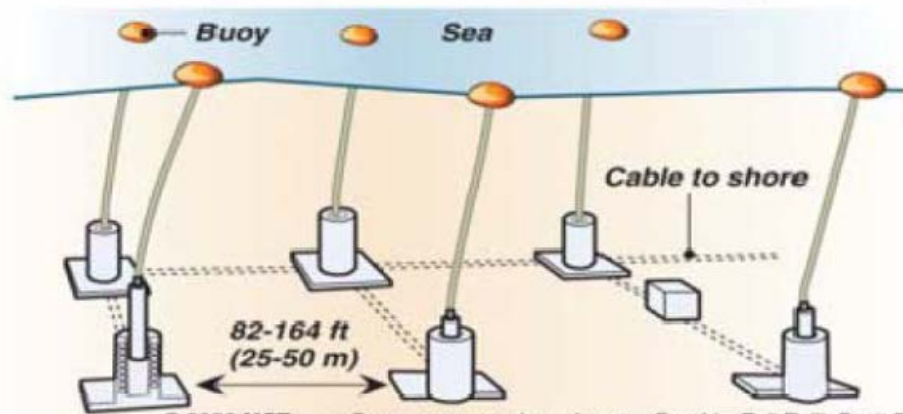
1 The rotor moves up and down at about the same speed as the wave; generates electricity at low wave amplitudes

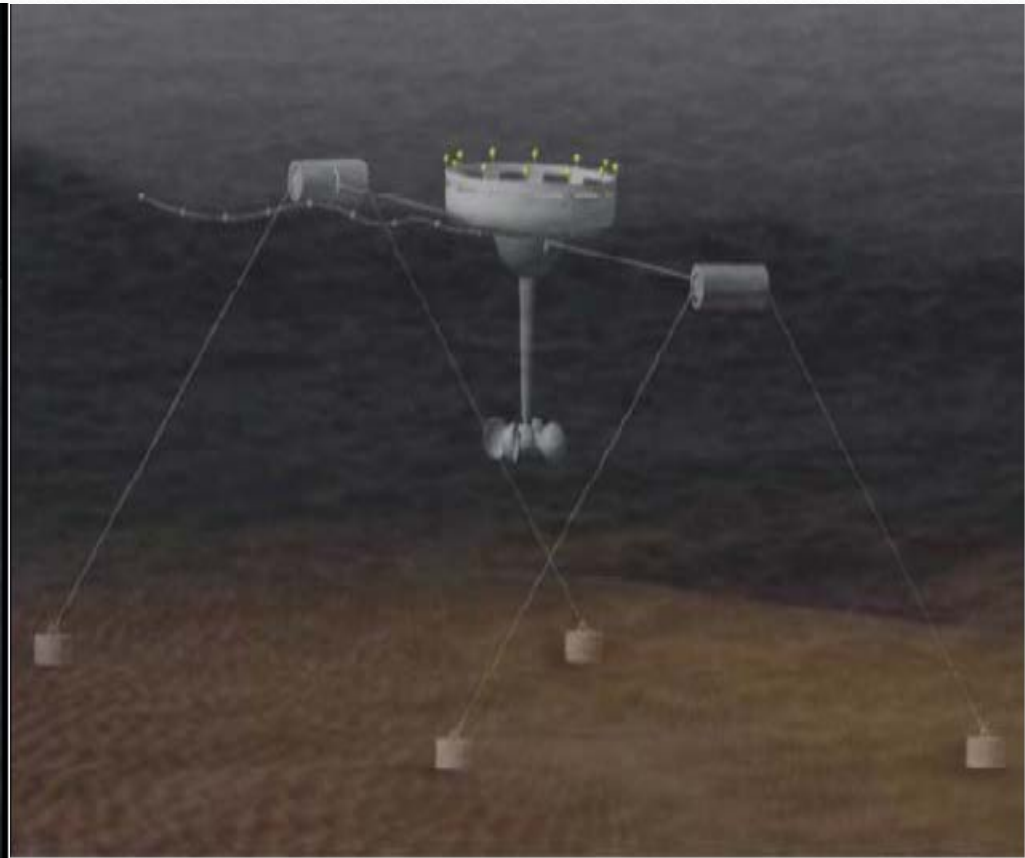


2 Energy is transmitted via a standard underwater cable to a land-based converter station; energy generated then transmitted to the high-voltage grid

- Ratio of yearly energy is typically two times higher than that of wind power
- Wave energy potentially as big as hydropower; up to 15,000 TWh yearly worldwide

NOTE: TWh = Terawatts per hour



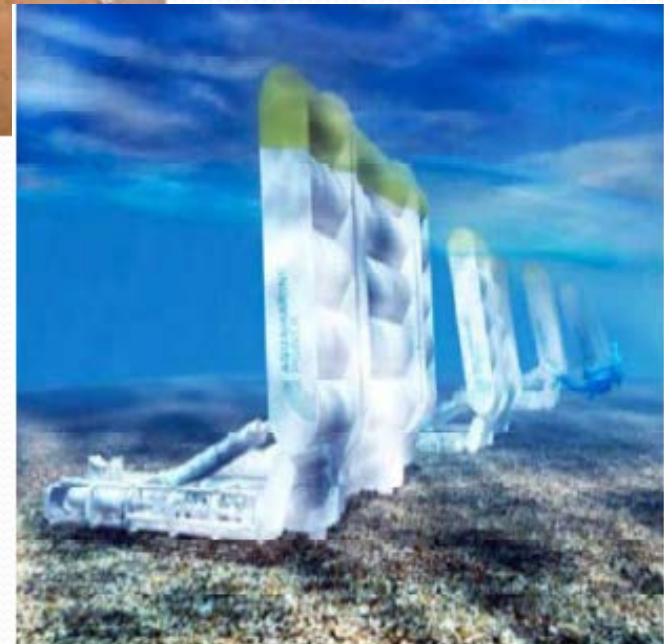


Η πλωτή διάταξη, συνδέεται με μια σχεδόν κατακόρυφη στήλη που περιέχει έναν άξονα και τερματίζει σε μια προπέλα. Οι μετακινήσεις των κυμάτων αλλάζουν τον προσανατολισμό του άξονα της στήλης από την κατακόρυφο, γεγονός που οδηγεί σε μια μετατόπιση του έλικα και τελικά προκαλεί την περιστροφή του. Η μορφή του έλικα έχει ως σκοπό να περιστραφεί μόνο σε μια κατεύθυνση, ανεξάρτητα από τις ποικίλες μετακινήσεις της στήλης.

Σταθερά συστήματα

Oyster wave power

Ανατρεπόμενη αρθρωτή διάταξη Τοποθετείται υποβρυχίως σε βάθος περίπου 10m και Απόσταση που φτάνει τα 500 m από την ακτή. Η διάταξη, ταλαντεύεται εμπρός-πίσω λόγω της μεταφερόμενης κυματικής ενέργειας από και προς την ακτή. Η μετακίνηση του πτερυγίου λόγω των κρούσεων με τα κύματα, μετακινεί δύο υδραυλικά έμβολα που προωθούν το συμπιεσμένο νερό προς την ακτή για να το οδηγήσουν σε έναν συμβατικό υδροηλεκτρικό στρόβιλο.



Εγκαταστάσεις παραγωγής παλιρροιακής ενέργειας

Υποβρύχια ρεύματα (Tidal stream)

- Αρχή λειτουργίας όμοια με τις ανεμογεννήτριες.
- Υποθαλάσσιος περιστρεφόμενος άξονας: σύνδεση με στρόβιλο μέσω μεγάλων, αργά κινούμενων λεπίδων.
- Σχετικά φθηνές εγκαταστάσεις.
- Περιορισμένη απόδοση.
- Δυσκολία συντήρησης.

Στρόβιλοι διοχέτευσης ροής

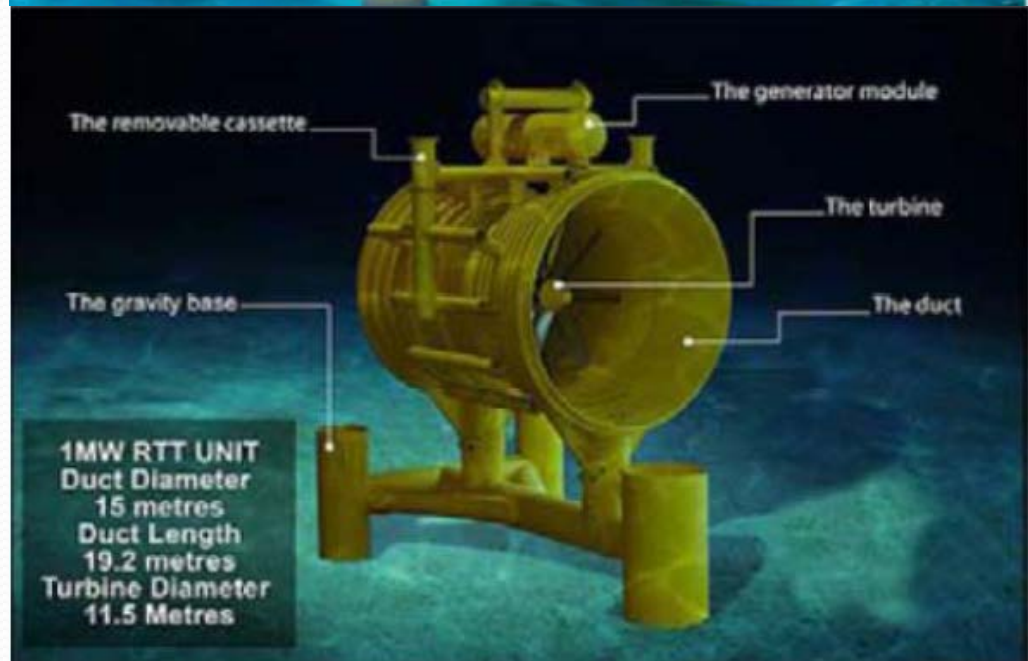
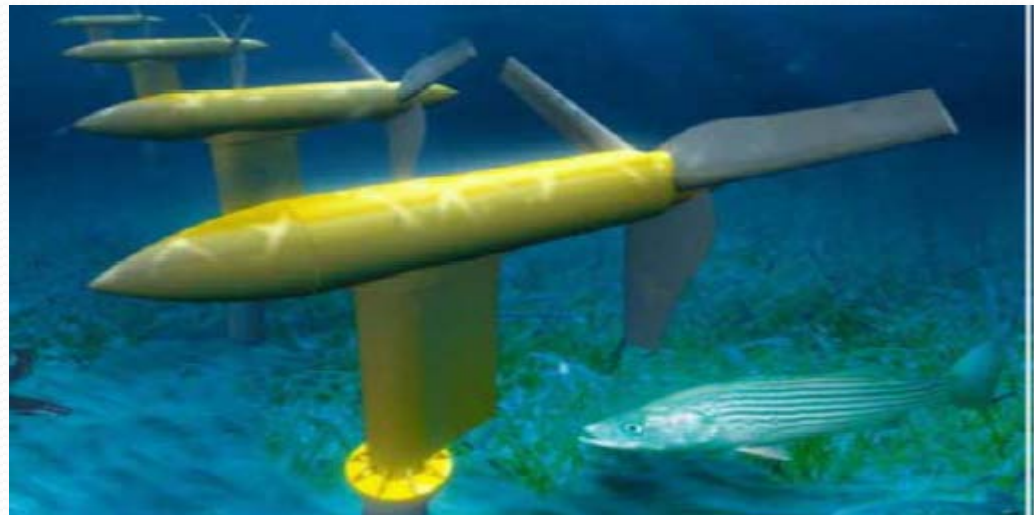
Ένας venturi διαμορφωμένος αγωγός αυξάνει την ταχύτητα ροής του νερού, θέτει σε κίνηση την τουρμπίνα παράγοντας ενέργεια. Συνδέονται με “δωμάτιο ελέγχου” στην επιφάνεια.

Πλεονεκτήματα

- Μεγαλύτερες αποδόσεις από τις κοινές υποβρύχιες τουρμπίνες.

Μειονεκτήματα

- Μεγάλο μέγεθος-δυσκολία κατά την τοποθέτηση και σε περίπτωση βλάβης.
- Δύσκολη συντήρηση.



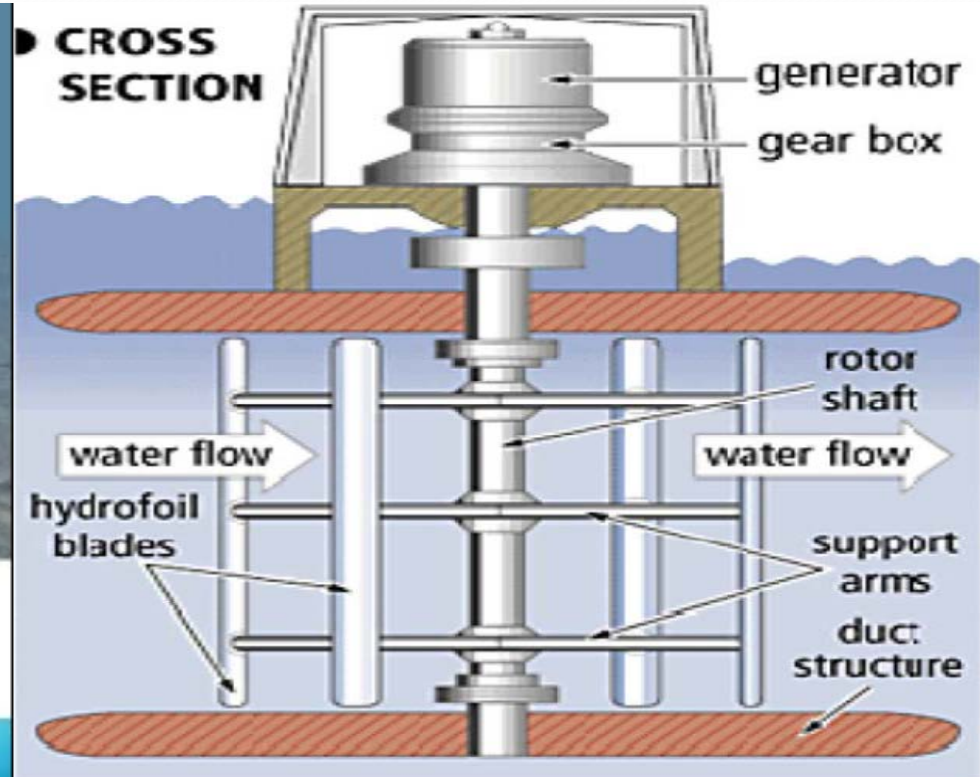
Οριζοντίου άξονα



Οριζόντιου άξονα
(www.bluenergy.com)



Με άξονα κατακόρυφο στη ροή



Πλεονεκτήματα

- Μεγαλύτερες αποδόσεις από τις κοινές υποβρύχιες τουρμπίνες.
- Μικρό μέγεθος που καθιστά εύκολη συντήρηση και επισκευή σε περίπτωση βλάβης.
- Μικρή ταχύτητα ροής αρκεί για την κίνηση τους.

Υδροτουρμπίνα Davis

➤ Η Blue Energy Canada μετά από έρευνες και πειράματα κατέληξε στη βέλτιστη υδροτουρμπίνα κάθετου άξονα, την υδροτουρμπίνα Davis.ά

➤ 4 πτερύγια υδρολισθητήρων συνδέονται με άξονα που θέτει σε κίνηση την υδροτουρμπίνα.

➤ Το σύστημα του στροφέα εγκιβωτίζεται αποτελώντας ταυτόχρονα βάση της τουρμπίνας αλλά και κατευθύνει τη ροή διαμέσω του στροφέα.

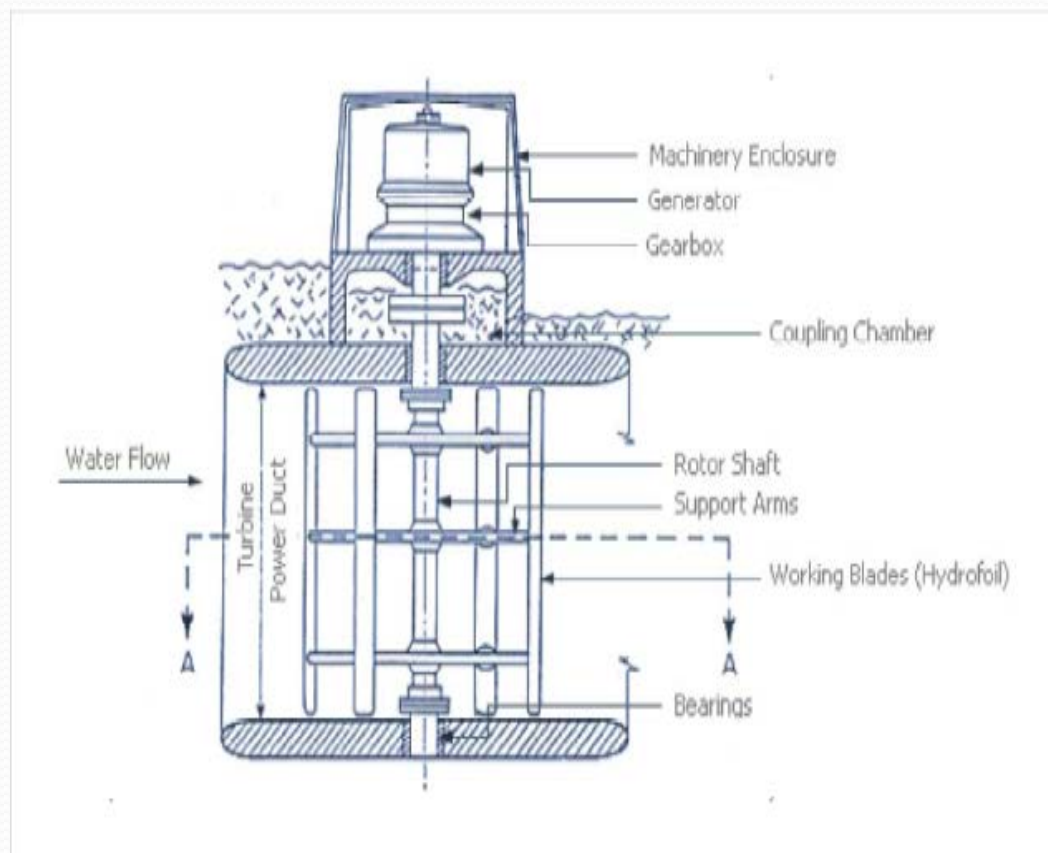
➤ Η τουρμπίνα ελέγχεται από δωμάτιο που βρίσκεται πάνω από την επιφάνεια του νερού.

➤ Οι υδρολισθητήρες υιοθετούν μια υδροδυναμική αρχή που αναγκάζει το στρόβιλο να κινηθεί γρηγορότερα από την ταχύτητα του εισερχόμενου νερού.

➤ Η/Υ ελέγχει και βελτιστοποιεί την κίνηση ώστε να είναι ομοιόμορφη κατά την πλημμυρίδα αλλά και την άμπωτη μεγιστοποιώντας έτσι την απόδοση.

➤ Όλα τα κομμάτια της υδροτουρμπίνας Davis είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους καθιστώντας έτσι εύκολη τη συντήρηση και επισκευή της.

➤ Η τουρμπίνα λειτουργεί καθ'όλη τη διάρκεια του κύκλου της παλίρροιας.

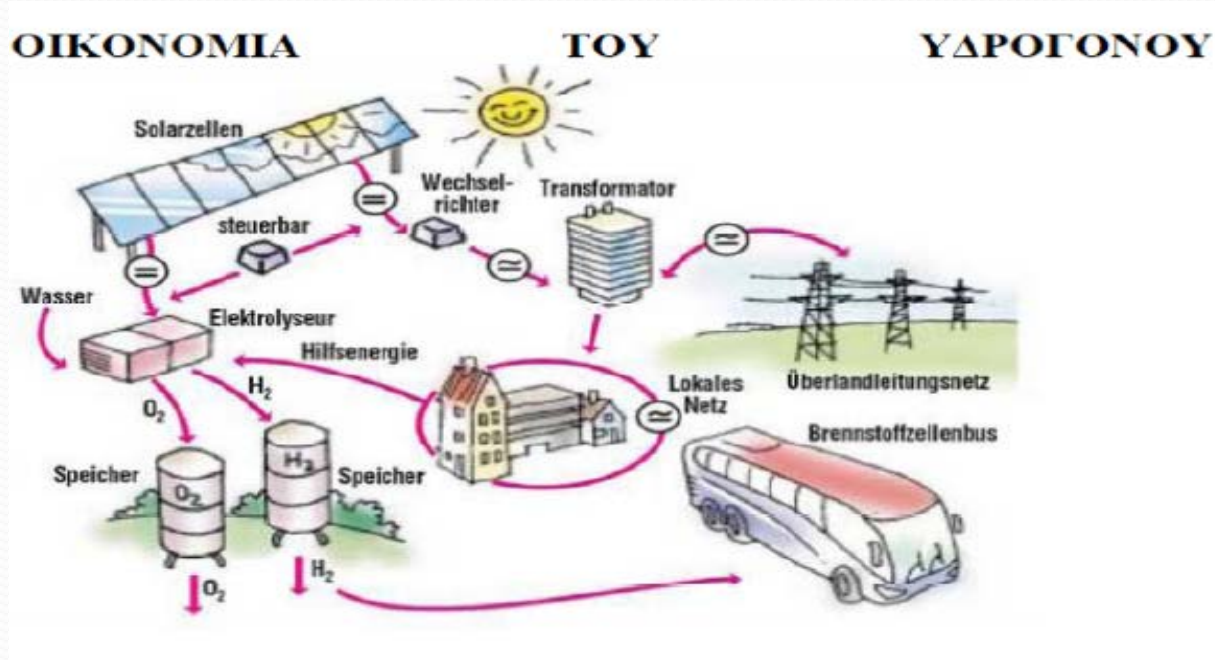


Η Blue Energy Canada χρησιμοποιεί τις υδροτουρμπίνες Davis σε σειρά, παραλλάσσοντας τα παλιρροϊκά φράγματα δημιουργώντας παλιρροϊακές γέφυρες.

➤ Συνδιάζεται η κατασκευή γέφυρας που εξυπηρετεί μεταφορικούς σκοπούς αλλά και η παραγωγή ενέργειας.

➤ Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ελαχιστοποιούνται καθώς υπάρχει ελεύθερη ροή μεταξύ των στηριγμάτων της γέφυρας.

Τεχνολογία υδρογόνου και συνδυασμένα συστήματα παραγωγής

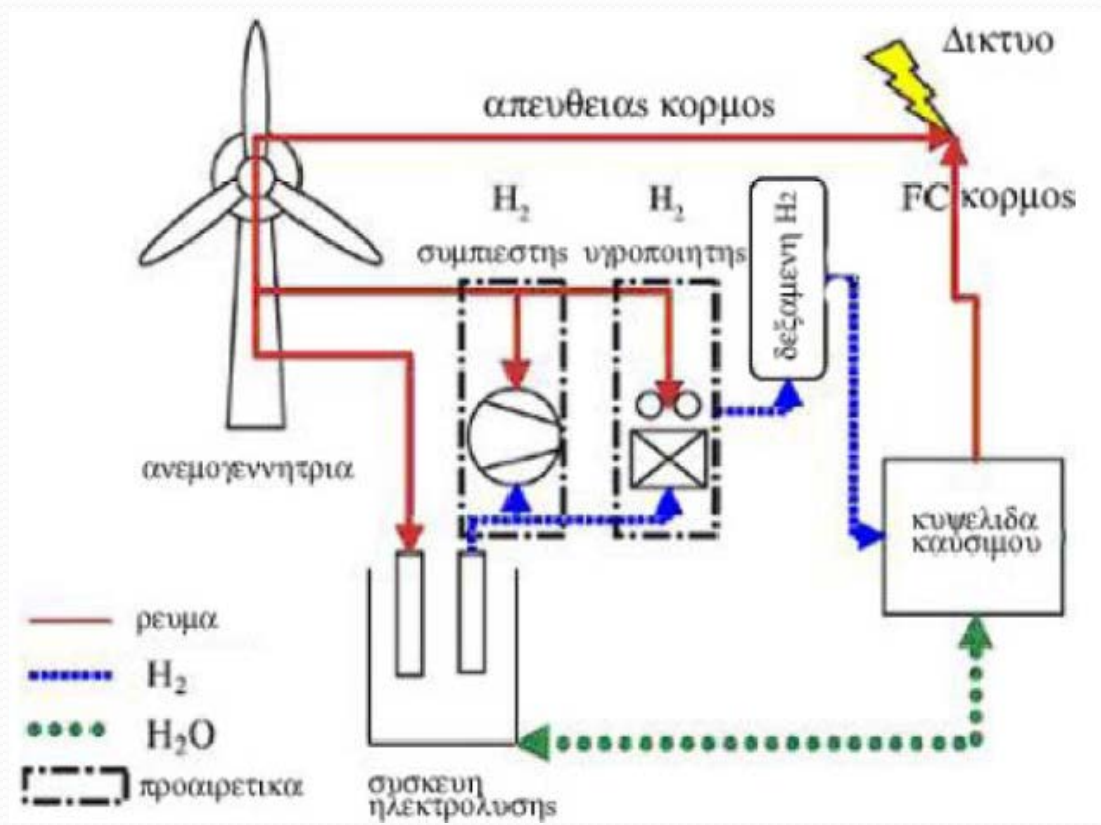


ΠΑΡΑΓΩΓΗ

Οι διαδικασίες παραγωγής έχουν αναπτυχθεί ιδιαίτερα κι έχουν καθιερωθεί στη βιομηχανία. Στην οικονομία του υδρογόνου μπορούμε όπως και στην οικονομία ηλεκτρικής ενέργειας, να κάνουμε το διαχωρισμό ανάμεσα στο οικολογικό H₂, το οποίο παράγεται με τη χρησιμοποίηση ανανεώσιμων πηγών όπως αυτή του ήλιου, της βιομάζας και του αέρα και το μη οικολογικό υδρογόνο, το οποίο παράγεται από ορυκτές πρώτες ύλες και με πυρηνική σχάση.

Συνδυασμένα συστήματα παραγωγής υδρογόνου από Α.Π.Ε

Ένα τυπικό υβριδικό σύστημα που περιλαμβάνει ανεμογεννήτρια, συσκευή ηλεκτρόλυσης, αποθηκευτικούς χώρους για το παραγόμενο H_2 και κυψελίδες καυσίμου απεικονίζεται σε απλοποιημένη μορφή στο διπλανό σχήμα.



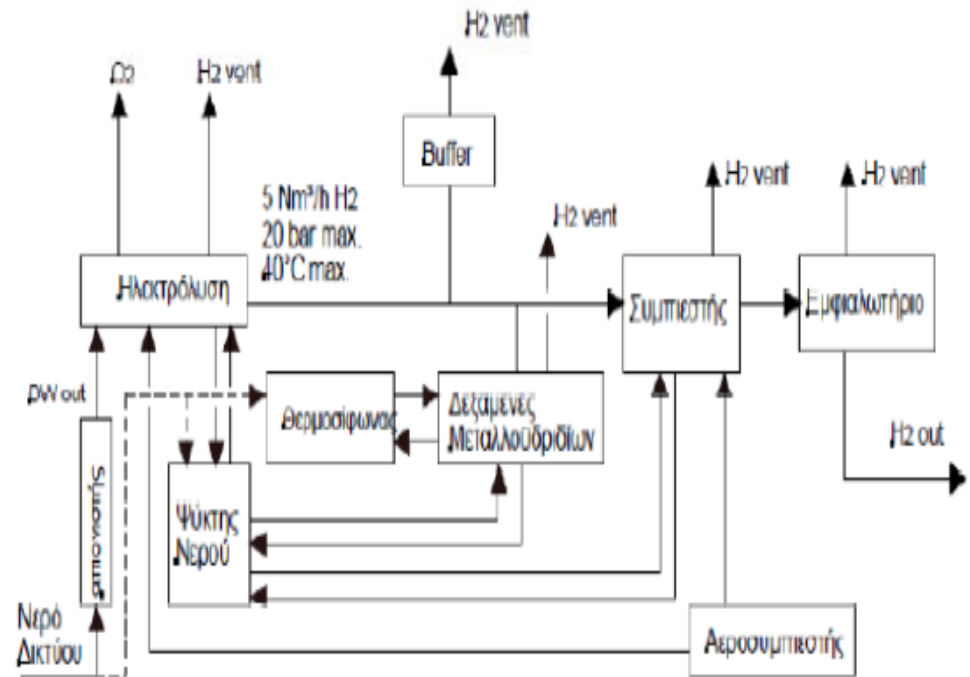
Σχηματική αναπαράσταση υβριδικού συστήματος που διαθέτει ανεμογεννήτρια, συσκευή ηλεκτρόλυσης και κυψελίδα καυσίμου, καθώς και δεξαμενή αποθήκευσης H_2 . Η ισχύς μπορεί να διοχετευτεί στο ηλεκτρικό δίκτυο είτε κατευθείαν από την ανεμογεννήτρια, είτε μέσω της κυψελίδας καυσίμου.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ «ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ»

Ένα απλό διάγραμμα της χημικής εγκατάστασης παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.

Αποτελείται από τα εξής επιμέρους τμήματα:

1. την ηλεκτρόλυση του νερού.
2. τις δεξαμενές μεταλλουϊδριδίων.
3. μια συμβατική δεξαμενή υδρογόνου.
4. τον συμπιεστή υδρογόνου.
5. τον σταθμό πλήρωσης φιαλών.
6. το κλειστό σύστημα ψύξης νερού.
7. το σύστημα πεπιεσμένου αέρα.



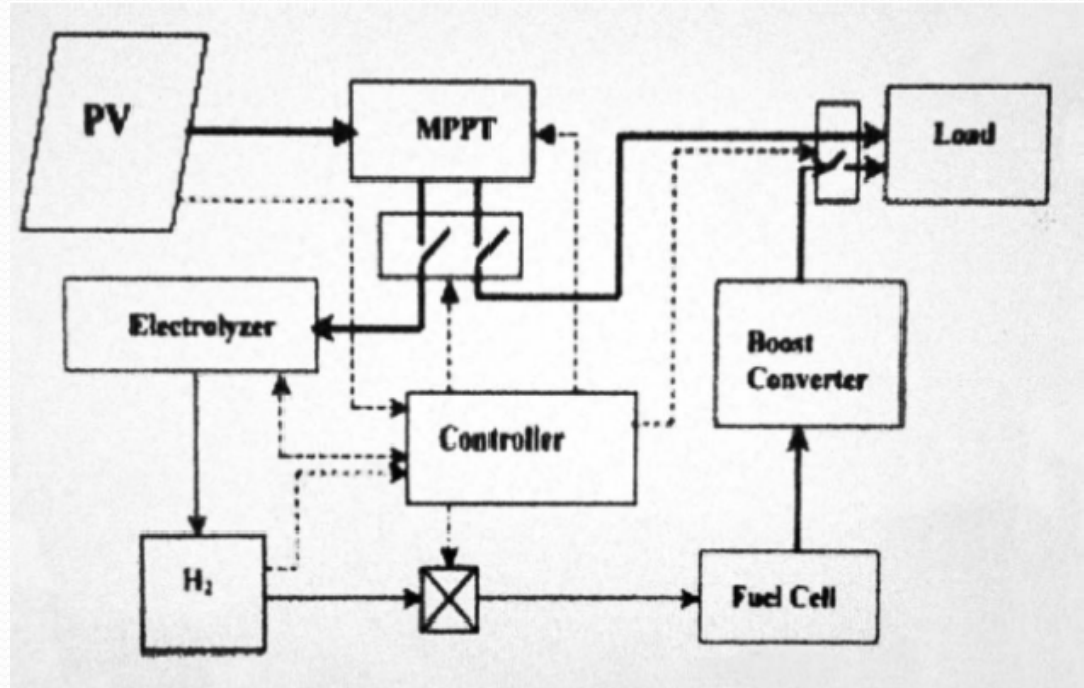
Σχήμα 1. Απλό διάγραμμα της εγκατάστασης υδρογόνου στο αιολικό πάρκο του ΚΑΠΕ

Το σύστημα αποτελείται βασικά από τρεις ενότητες:

- την χημική εγκατάσταση παραγωγής και αποθήκευσης υδρογόνου με τα απαραίτητα περιφερειακά
- τον κεντρικό ηλεκτρολογικό πίνακα, που περιλαμβάνει την σύνδεση με την ανεμογεννήτρια και την παροχή ρεύματος σε όλους τους χρήστες
- το κεντρικό σύστημα ελέγχου και καταγραφής δεδομένων

Περιγραφή και ανάλυση υβριδικού συστήματος φωτοβολταϊκού με κυψέλες υδρογόνου

Το υβριδικό σύστημα που περιγράφεται στην ενότητα αυτή έχει ονομαστική ισχύ 2,24kW. Ένας ηλεκτρολύτης που συνοδεύει τη φωτοβολταϊκή συστοιχία χρησιμοποιείται για την παραγωγή υδρογόνου. Ο εντοπισμός του MPP επιτυγχάνεται με μια στατιστική τεχνική που εφαρμόζουμε σε δεδομένα για να ορισθεί η βέλτιστη μαθηματική έκφραση που περιγράφει τη λειτουργική σχέση μεταξύ μιας απόκρισης και μιας ή περισσοτέρων ανεξάρτητων μεταβλητών εισόδου. Όπως και στο προηγούμενο παράδειγμα κι εδώ, ο ελεγκτής διασφαλίζει συνεχή παραγωγή ισχύος κατά την διάρκεια της ημέρας, αλλά και της νύχτας. Για την προστασία των ηλεκτροδίων μια νέα συσκευή αποθήκευσης υδρογόνου χρησιμοποιείται για την απομόνωση του ηλεκτρολύτη από το κελί ηλεκτρόλυσης και ο εμπλουτισμός με άζωτο για την προστασία των ηλεκτροδίων από διάβρωση.



Περιγραφή του συστήματος

Το προτεινόμενο σύστημα φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Τα κύρια συστατικά μέλη του είναι: ένα φωτοβολταϊκό πλαίσιο πολυκρυσταλλικού πυριτίου Solarex τύπου MSX-56, ένα κελί ηλεκτρολύτη(Unipolar Stuart), μια δεξαμενή αποθήκευσης υδρογόνου, μια συστοιχία κυψελών καυσίμου PEM και ένα 72 dc V, 31 A φορτίο.

Απομονωμένο υβριδικό pv-fc σύστημα

Το σύστημα ελέγχου παρακολουθεί την κατάσταση του συστήματος κι ελέγχει τη ροή ισχύος και υδρογόνου.

Σύντηξη Υδρογόνου με LASER

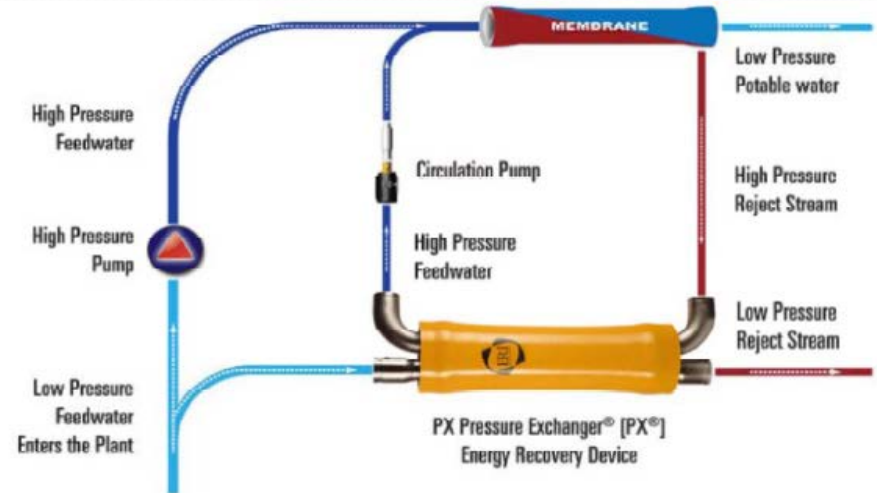
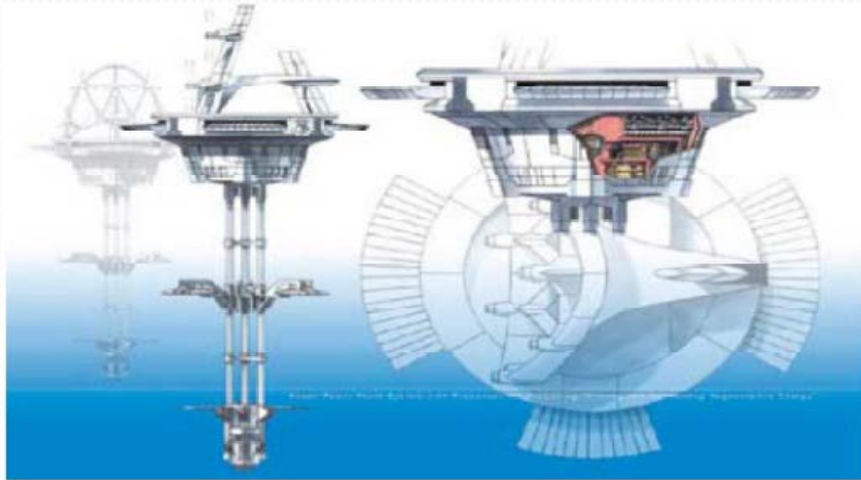
Είναι εντυπωσιακό να αναφερθεί ότι η σύντηξη του Υδρογόνου που εμπεριέχεται σε ένα κυβικό χιλιόμετρο θαλασσινού νερού θα μας δώσει τόση ενέργεια όσο όλα τα γνωστά ενεργειακά αποθέματα του πλανήτη μας (Εικ. 1).

Δύο μόνο προσεγγίσεις θεωρείται ότι προσεγγίζουν τη σύντηξη σοβαρά, η μέθοδος του μαγνητικού περιορισμού (πρόγραμμα ITER) και η μέθοδος της αδρανειακής σύντηξης με LASER (National Ignition Facility – California USA και το Πρόγραμμα Ευρωπαϊκών Υποδομών HiPER).

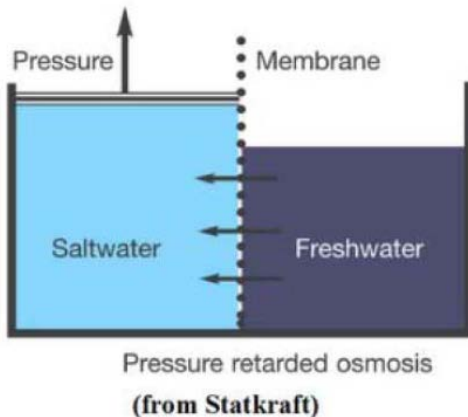


ΩΣΜΩΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η διαφορά της συγκέντρωσης του νατρίου και καλίου κατά μήκος της κυτταρικής μεμβράνης δημιουργεί μια ηλεκτροχημική κλίση γνωστή ως δυναμικό των μεμβρανών. Σήμερα έχουν γίνει πολλά πειράματα και δοκιμές προκειμένου να εκμεταλλευτούμε την ενέργεια αυτή και υπάρχουν αρκετές διατάξεις έτοιμες να κυκλοφορήσουν στο εμπόριο.



HOW DOES IT WORK?



Ενέργεια από κλίση – Αγωγιμότητα (ωσμωτική ενέργεια).

Θα μπορούσε να είναι κατάλληλη μορφή παραγωγής ενέργειας για μεγάλες πόλεις, κοντά σε εκβολές ποταμών ώστε να μην χρειάζεται μεταφορά γλυκού νερού από άλλη πηγή. Μία εγκατάσταση για την παραγωγή 25 MW έχει τις διαστάσεις ενός γηπέδου ποδοσφαίρου. Η νέα τεχνολογία στηρίζεται στην αρχή της όσμωσης, και συγκεκριμένα στη διάχυση του νερού διαμέσω μίας ημιπερατής μεμβράνης. Γλυκό νερό και θαλασσινό νερό οδηγούνται σε ξεχωριστά δοχεία τα οποία διαχωρίζονται μέσω μίας τεχνητής μεμβράνης. Το γλυκό νερό διαπερνά τη μεμβράνη και «πιέζει» το θαλασσινό νερό. Η πίεση αυτή μπορεί να οδηγηθεί σε τουρμπίνα για την παραγωγή ενέργειας.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ

Οι περισσότερες από αυτές τις τεχνολογίες κατατάσσονται σε 2 κατηγορίες : στις μεθόδους εξάτμισης και στις μεθόδους μεμβρανών.

Αναλυτικότερα οι διεργασίες αφαλάτωσης διακρίνονται:

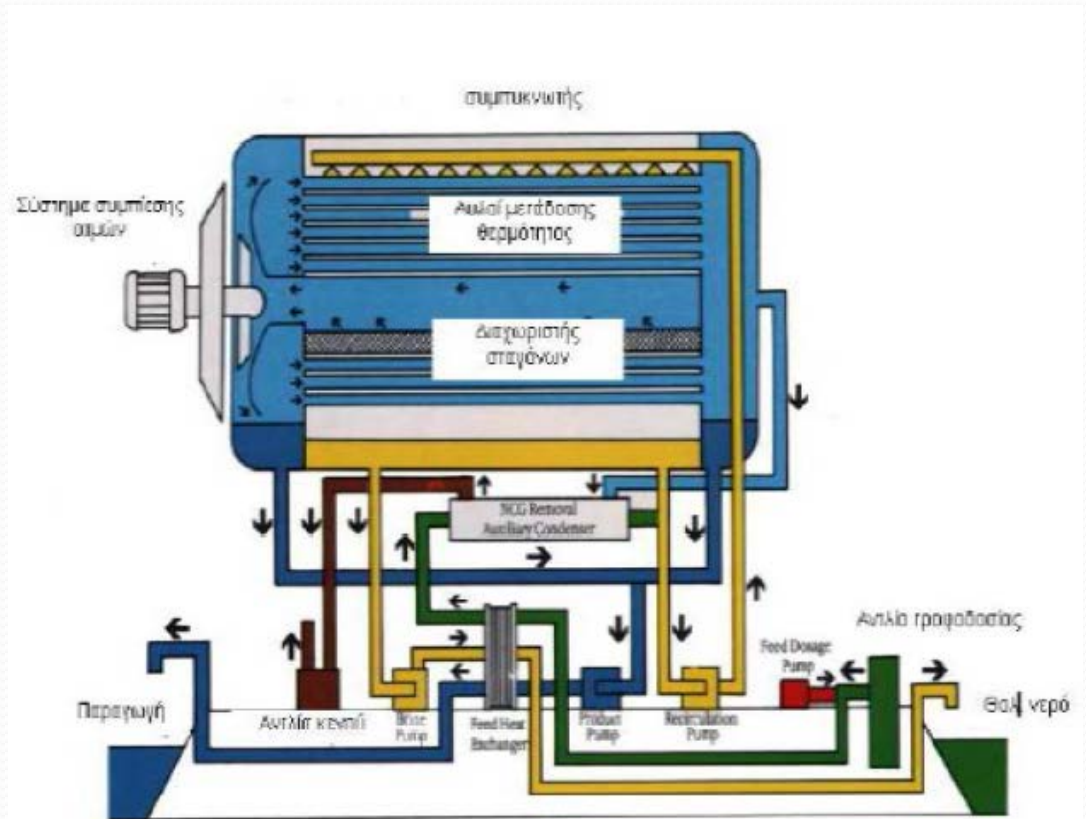
➤ **Στις μεθόδους αλλαγής φάσης , όπου απαιτείται θερμότητα και** παρατηρείται αλλαγή της φυσικής κατάστασης. Αυτές είναι η εξάτμιση και η κρυστάλλωση η οποία δεν χρησιμοποιείται ευρέως. Όσον αφορά την εξάτμιση οι πιο διαδεδομένες μέθοδοι είναι η Πολυβάθμια Εξάτμιση (Multi –Effect Evaporation ή Distillation - ME ή MED), η Πολυβάθμια Εκτόνωση (Multi- Stage Flash Distillation - MSF), η Εξάτμιση με Συμπύεση Ατμών (Vapor Compression - VC) και η Ηλιακή Απόσταξη (Solar Distillation).

➤ **Στις μεθόδους μιας φάσης (υγρή) ή μεθόδους που χρησιμοποιούν** μεμβράνες, για τον διαχωρισμό του νερού από τα άλατα και τις προσμίξεις που έχει. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν η Αντίστροφη Όσμωση (Reverse Osmosis - RO), η Ηλεκτροδιάλυση (Electrodialysis - ED) και η Αντίστροφη Ηλεκτροδιάλυση (Electrodialysis Reversal - EDR).

Εκτός από τις μεθόδους που βασίζονται στην εξάτμιση και στις μεμβράνες υπάρχουν και άλλες μέθοδοι που βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο ή καταλήγουν να είναι οικονομικά ασύμφωρες όπως: η **ιοντοανταλλαγή (Ion - Exchange Methods), το πάγωμα (Freezing) και οι υβριδικές μέθοδοι (Methane hydrate crystallization).**

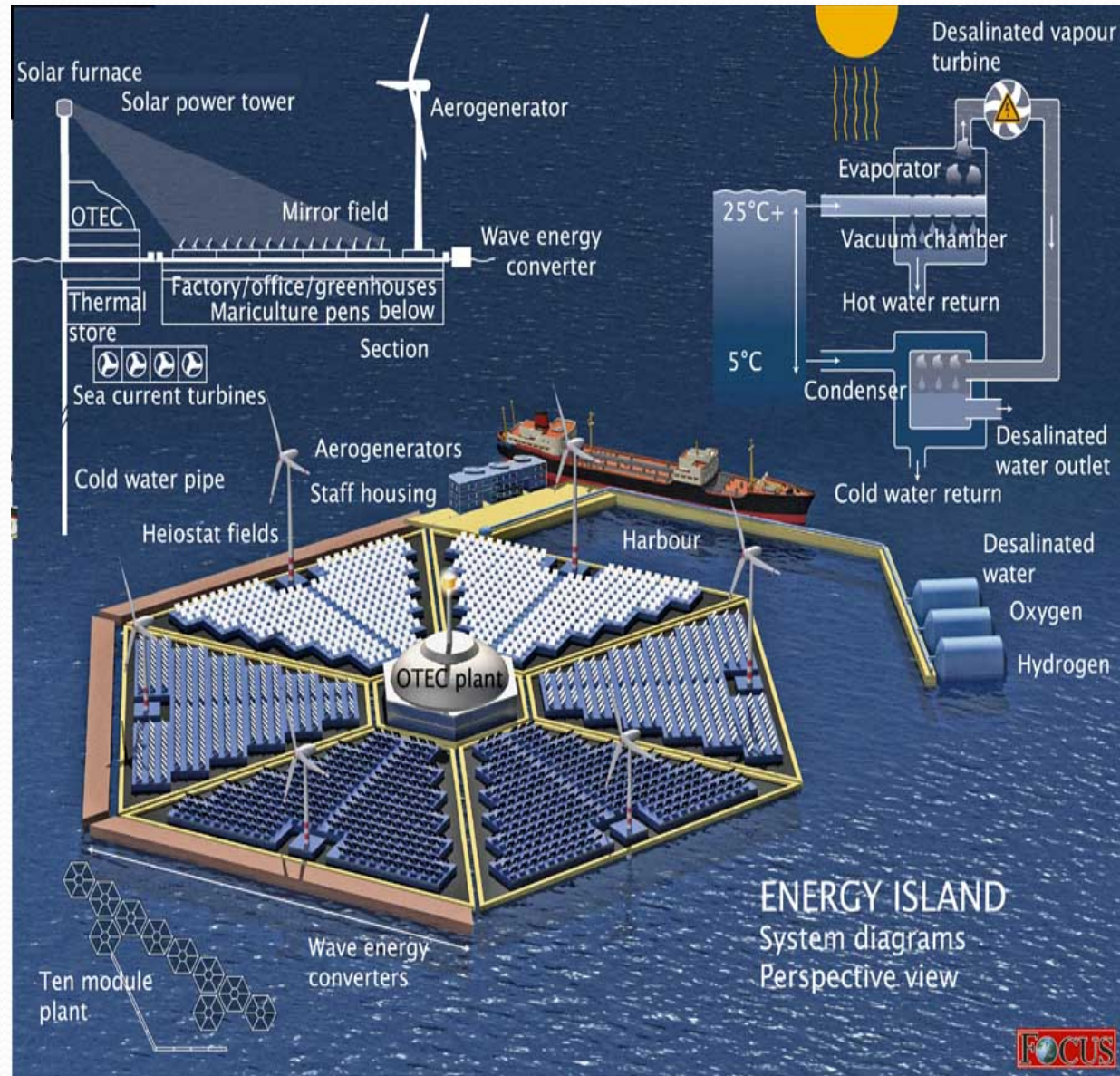
Εξάτμιση με συμπίεση ατμών (Vapor Compression VC)

Η τεχνολογία αυτή συνήθως χρησιμοποιείται για μικρού και μεσαίου μεγέθους μονάδες αφαλάτωσης και παράγει μέχρι και 3000m³ / ημέρα (π.χ. θέρετρα, βιοτεχνίες, απομακρυσμένες περιοχές). Είναι απλούστερη από τις προηγούμενες και πιο αποτελεσματική. Η μέθοδος της συμπίεσης του ατμού αναφέρεται στη διαδικασία απόσταξης κατά την οποία ο ατμός που εξατμίζεται από το θαλασσινό ή υφάλμυρο νερό λαμβάνεται από μια διάταξη θερμότητας που το συμπιέζει. Οι δυο κύριες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την συμπίεση του ατμού ώστε να παραχθεί αρκετή θερμότητα για την εξάτμιση του θαλασσινού νερού, είναι η μηχανική συμπίεση ατμού MVC (με ένα μηχανικό συμπιεστή) που συνήθως λειτουργεί με ηλεκτρισμό και η θερμική συμπίεση ατμού TVC (με εκτοξευτήρα ατμού).



Ενεργειακή εξαγωγική νήσος

Οι Αρχιτέκτονες Μηχανικοί Dominic Michaelis, Alex Michaelis, μαζί με τον Trevor Cooper Chadwick του Πανεπιστημίου του Σαουθάμπτον αναπτύσσουν σήμερα την πλωτή εξαγωγική ενεργειακή νήσο που θα αξιοποιήσει την ενέργεια από OTEC, καθώς και από τους ανέμους, τα θαλάσσια ρεύματα, τα κύματα και τον ήλιο. Το πρόγραμμα ενεργειακών νήσων που εκτελείται στη Χαβάη χρηματοδοτείται και διευθύνεται από την αμερικανική κυβέρνηση. Για να επωμιστούν το σύνολο της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας, με βάση τα στοιχεία του 2000, θα απαιτούνταν 52.971 ενεργειακά νησιά, καταλαμβάνοντας μια συνολική έκταση 111 X 111 χιλιομέτρων.



ΤΕΛΟΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

Energy Island

Energy Island brings together a variety of renewable energy sources, including OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion), wind turbines, solar power and wave energy converters, on a single floating structure



MARSHAL STUDIOS / SHOUTOUT

Ευχαριστούμε για την προσοχή
σας.

