

PROJECT A' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 2013-2014

ΘΕΜΑ: Το νερό ως πηγή ενέργειας

ΜΕΛΗ: 1) Μπραγιάννη Ασπασία

2) Παπαγεωργίου Δήμητρα

3) Πατσαμάνη Αναστασία

4) Πέτρου Μαρία

5) Πιεράκου Μαρία

Υπεύθυνος Καθηγητής: Κ. Παπαδόπουλος Σταύρος



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το νερό πέρα από τις πολλές ιδιότητες που διαθέτει, έχει επίσης τη δύναμη να παράγει ενέργεια. Οι μορφές ενέργειας που μπορεί το νερό να δημιουργήσει είναι η υδραυλική και η ενέργεια από τη πτώση του νερού, η παλιρροϊκή, η ενέργεια από τα κύματα και η ενέργεια από τις θερμοκρασιακές διαφορές. Υδραυλική ή αλλιώς υδροηλεκτρική ενέργεια, είναι η ενέργεια που αποταμιεύεται με τη συσσώρευση μεγάλων ποσοτήτων νερού σε υψομετρική διαφορά. Η ενέργεια αυτή είτε μετατρέπεται σε άλλες ενέργειες είτε χρησιμοποιείται επιτόπου. Ένα από τα μέσα που χρησιμοποιούν άμεσα την ενέργεια αυτή είναι οι νερόμυλοι. Η παλιρροϊκή ενέργεια είναι η παλαιότερη σε σχέση με τις άλλες, η διαδικασία της είναι απλή και τα κατάλληλα μέρη για την κατασκευή σταθμών που τη παράγουν είναι οι στενές εκβολές ποταμών. Η ενέργεια κυμάτων γίνεται με τη βοήθεια μιας τουρμπίνας, την οποία η δύναμη του κύματος θέτει σε κίνηση και στη συνέχεια την κάνει να παράγει ρεύμα. Η ενέργεια θερμοκρασιακών διαφορών είναι η ενέργεια που δημιουργείται από τη διαφορά θερμοκρασίας του επιφανειακού νερού και του ψυχρότερου νερού του πυθμένα. Επομένως είναι φανερό ότι το νερό έχει τεράστια ισχύ και μπορεί να μας βοηθήσει όχι μόνο στις καθημερινές μας ανάγκες αλλά και στην παραγωγή ενέργειας με πολλούς και διάφορους τρόπους. Όλοι όμως οι τρόποι έχουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους, όπως επίσης και ορισμένες προϋποθέσεις που πρέπει να τηρούνται για τη σωστή λειτουργία τους.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το νερό περιέχει πολλές ιδιότητες που είναι κρίσιμες για τη διατήρηση της ζωής, γεγονός που το ξεχωρίζει από άλλες ουσίες.

Έχει όμως το νερό τη δύναμη να παράγει και ενέργεια;

Φυσικά, η δύναμη του νερού είναι τεράστια. Το νερό ως στάσιμο στοιχείο έχει δυναμική ενέργεια και ως κινητό μέσο κινητική.

Μορφές Ενέργειας

- Υδραυλική-Υδροηλεκτρική Ενέργεια
- Ενέργεια από τη πτώση του νερού
- Παλιρροϊκή Ενέργεια
- Ενέργεια Κυμάτων
- Ενέργεια θερμοκρασιακών διαφορών

Υδραυλική-Υδροηλεκτρική Ενέργεια

Υδραυλική και εν μέρει **υδροηλεκτρική ενέργεια** είναι η ενέργεια που αποταμιεύεται ως δυναμική ενέργεια μέσα σε βαρυτικό πεδίο με τη συσσώρευση μεγάλων ποσοτήτων νερού σε υψομετρική διαφορά από τη συνέχιση της ροής του ελεύθερου νερού, και αποδίδεται ως κινητική μέσω της υδατόπτωσης. Η κινητική ενέργεια, στη συνέχεια, μπορεί είτε να χρησιμοποιείται αυτούσια επιτόπου (π.χ. νερόμυλοι), είτε να μετατρέπεται σε ηλεκτρική ή άλλες, που την αποθηκεύουν, ώστε τελικά να μεταφέρεται σε μεγάλες αποστάσεις. Στον γήινο κύκλο του νερού η ενέργεια προέρχεται κυρίως από τον ήλιο που εξατμίζει, σηκώνει ψηλά δηλαδή (στην ατμόσφαιρα), μεγάλες ποσότητες νερού. Η εκμετάλλευση της ενέργειας

στον κύκλο αυτό γίνεται με τη χρήση υδροηλεκτρικών έργων (υδατοταμιευτήρες, φράγματα, κλειστοί αγωγοί πτώσεως, υδροστρόβιλοι, ηλεκτρογεννήτριες, διώρυγες φυγής).



Ενέργεια από τη πτώση του νερού

Η λειτουργία των υδροηλεκτρικών μονάδων βασίζεται στην κίνηση του νερού λόγω διαφοράς μανομετρικού ύψους μεταξύ των σημείων εισόδου

και εξόδου. Για το σκοπό αυτό κατασκευάζεται ένα φράγμα που συγκρατεί την απαιτούμενη ποσότητα νερού στον δημιουργούμενο ταμιευτήρα. Κατά τη διέλευσή του από τον αγωγό πτώσεως κινεί έναν στρόβιλο ο οποίος θέτει σε λειτουργία τη γεννήτρια.

Η ποσότητα της παραγόμενης ενέργειας καθορίζεται από τον όγκο του νερού που ρέει, τη διαφορά μανομετρικού ύψους μεταξύ της ελεύθερης επιφάνειας του ταμιευτήρα και του στροβίλου, κ.α.. Συνεπώς, ο παραγόμενος ηλεκτρισμός εξαρτάται από την ποσότητα του νερού του ταμιευτήρα. Για το λόγο αυτόν μόνο σε περιοχές με σημαντικές βροχοπτώσεις, πλούσιες πηγές και κατάλληλη γεωλογική διαμόρφωση είναι δυνατόν να κατασκευαστούν υδροηλεκτρικά έργα. Συνήθως η ενέργεια που τελικώς παράγεται, χρησιμοποιείται μόνο συμπληρωματικά ως προς άλλες συμβατικές πηγές ενέργειας, καλύπτοντας φορτία αιχμής. Στην Ελλάδα η υδροηλεκτρική ενέργεια ικανοποιεί περίπου το 9% των ενεργειακών μας αναγκών σε ηλεκτρισμό.

Η χρήση της ενέργειας που μπορεί να προσφέρει στον άνθρωπο το νερό (υδροενέργεια ή υδραυλική ενέργεια) θεωρήθηκε ως το πιο σημαντικό βήμα στην εξέλιξη των μέσων που χρησιμοποιούσε για παραγωγικούς σκοπούς (άλεσμα, άντληση, πριόνισμα κ.ά.). Ως την αρχή της χρήσης της ατμομηχανής, στα τέλη του 18^{ου} αιώνα, η υδροενέργεια ήταν η μόνη φυσική πηγή εργαστηριακής παραγωγής μηχανικής ενέργειας, με εξαίρεση την αιολική.

Νερόμυλοι

Στον Ελληνικό χώρο λειτούργησαν δύο τύποι νερόμυλοι: ο «ρωμαϊκός» με την όρθια εξωτερική φτερωτή (όπου η ροή του νερού ήταν μεγάλη) και κυρίως ο «ανατολικός» ή «ελληνικός» με τη μικρότερη

εσωτερική οριζόντια φτερωτή (όπου η ποσότητα του νερού ήταν μικρή και γινόταν εκμετάλλευση πίεσης από εκτόξευση ή υδατόπτωση). Ο νερόμυλος με την οριζόντια φτερωτή φαίνεται ότι διαδόθηκε γρήγορα στο Βυζαντινό κράτος (γι' αυτό και ονομάστηκε «ανατολικός») και ως το τέλος της λειτουργίας του δεν παρουσίασε σημαντική εξέλιξη. Στους οριζόντιους νερόμυλους που λειτουργούσαν με λίγο νερό, ήταν απαραίτητη η παράλληλη κατασκευή έργων υποδομής συγκέντρωσης, αποθήκευσης και διοχέτευσης του νερού (δηλαδή νεροκράτες, λίμνες, αγωγοί, αυλάκια, γέφυρες, δεξαμενές, βαγένια, κάναλοι), των οποίων η αξία ήταν πολλές φορές μεγαλύτερη από την αξία του ίδιου του μύλου.

Λειτουργία νερόμυλου

Όταν το μυλοβάγενο γεμίσει νερό, αυτό εξέρχεται από την οπή του σιφουνίου με μεγάλη πίεση (λόγω υψομετρικής διαφοράς του επάνω μέρους του μυλοβάγενου με το κάτω), κτυπάει τα πτερύγια της φτερωτής, η οποία θέτει σε κίνηση τον άξονα, αυτός την άνω μυλόπετρα και κατόπιν το επανωμύλι και το βαρδάρι.



Τα υδροηλεκτρικά έργα ταξινομούνται σε μεγάλης και μικρής κλίμακας. Τα μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά έργα διαφέρουν σημαντικά από της μεγάλης κλίμακας σε ότι αφορά τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον.

- Οι μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικές μονάδες απαιτούν τη δημιουργία φραγμάτων και τεράστιων δεξαμενών με σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η κατασκευή φραγμάτων περιορίζει τη μετακίνηση των ψαριών, της άγριας ζωής και επηρεάζει ολόκληρο το οικοσύστημα καθώς μεταβάλλει ριζικά τη μορφολογία της περιοχής.

- Αντίθετα, τα μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά εγκαθίστανται δίπλα σε ποτάμια ή κανάλια και η λειτουργία τους παρουσιάζει πολύ μικρότερη περιβαλλοντική όχληση. Για το λόγο αυτό, οι υδροηλεκτρικές μονάδες μικρότερης δυναμικότητας των 30 MW χαρακτηρίζονται ως μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά έργα και συμπεριλαμβάνονται μεταξύ των εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Κατά τη λειτουργία τους, μέρος της ροής ενός ποταμού οδηγείται σε στρόβιλο για την παραγωγή μηχανικής ενέργειας και συνακόλουθα ηλεκτρικής μέσω της γεννήτριας. Η χρησιμοποιούμενη ποσότητα νερού κατόπιν επιστρέφει στο φυσικό ταμιευτήρα ακολουθώντας τη φυσική της ροή.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να ξέρουμε τον ρόλο και τις διαφορές αυτών καθώς παίζουν μεγάλο ρόλο ανάλογα με το σκοπό μας.

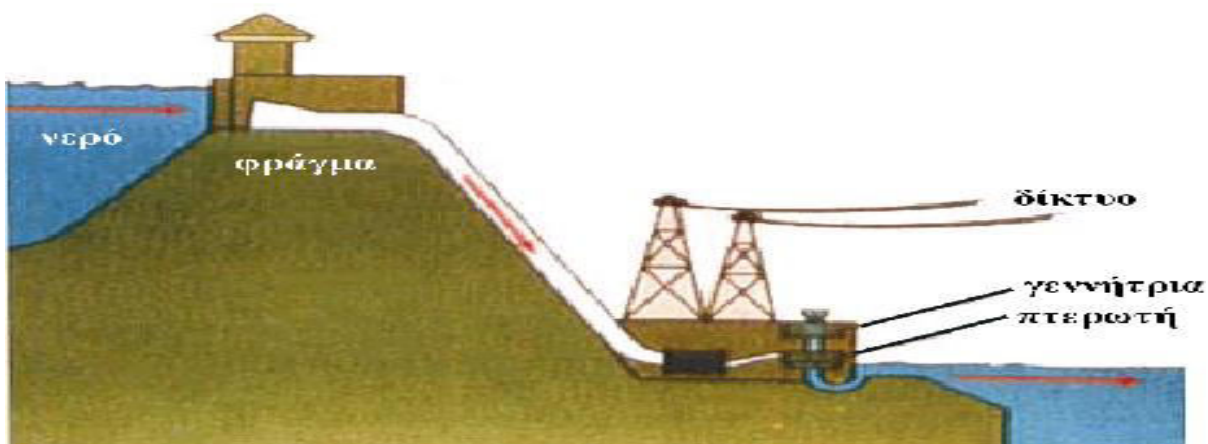
Πλεονεκτήματα:

Οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί είναι δυνατό να τεθούν σε λειτουργία αμέσως μόλις απαιτηθεί, σε αντίθεση με τους θερμικούς σταθμούς που απαιτούν σημαντικό χρόνο προετοιμασίας,

- Είναι μία "καθαρή" και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, με τα προαναφερθέντα συνακόλουθα οφέλη (εξοικονόμηση συναλλάγματος, φυσικών πόρων, προστασία περιβάλλοντος),
- Μέσω των υδατοταμιευτήρων δίνεται η δυνατότητα να ικανοποιηθούν και άλλες ανάγκες, όπως ύδρευση, άρδευση, ανάσχεση χειμάρρων, δημιουργία υγροτόπων, περιοχών αναψυχής και αθλητισμού.
- Οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί είναι δυνατό να τεθούν σε λειτουργία αμέσως μόλις ζητηθεί επιπλέον ηλεκτρική ενέργεια, σε αντίθεση με τους θερμικούς σταθμούς (γαιανθράκων, πετρελαίου), που απαιτούν χρόνο προετοιμασίας

Μειονεκτήματα:

- Μεγάλο κόστος κατασκευής φραγμάτων και εγκατάστασης εξοπλισμού, καθώς και ο συνήθως μεγάλος χρόνος που απαιτείται για την αποπεράτωση του έργου,
- Η έντονη περιβαλλοντική αλλοίωση της περιοχής του έργου (συμπεριλαμβανομένων της γεωμορφολογίας, της πανίδας και της χλωρίδας), καθώς και η ενδεχόμενη μετακίνηση πληθυσμών, η υποβάθμιση περιοχών, οι απαιτούμενες αλλαγές χρήσης γης. Επιπλέον, σε περιοχές δημιουργίας μεγάλων έργων παρατηρήθηκαν αλλαγές του μικροκλίματος, αλλά και αύξηση της σεισμικής επικινδυνότητας τους.

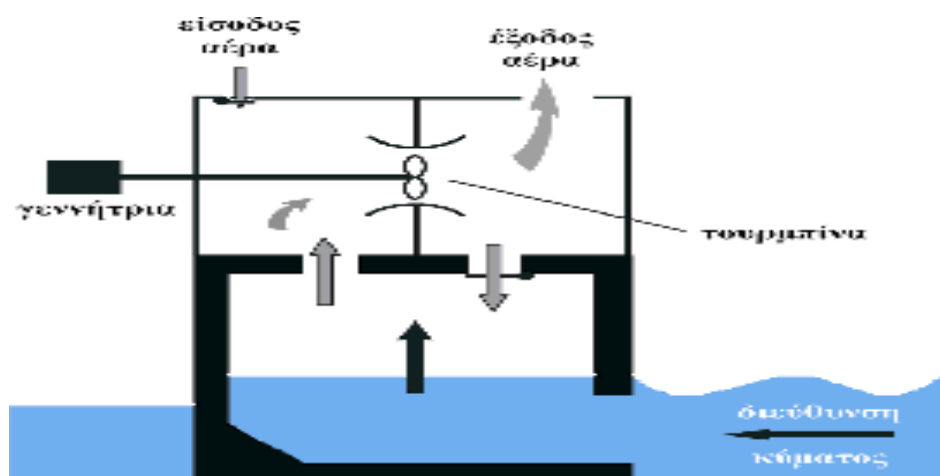


Ενέργεια ωκεανών (κυμάτων, παλίρροιας, θερμοκρασιακών διαφορών)

Οι ωκεανοί μπορούν να μας προσφέρουν τεράστια ποσά ενέργειας. Υπάρχουν τρεις βασικοί τρόποι για να εκμεταλλευτούμε την ενέργεια της θάλασσας: α) από τα κύματα β) από τις παλίρροιας (μικρές και μεγάλες) γ) από τις θερμοκρασιακές διαφορές του νερού

Ενέργεια κυμάτων

Η κινητική ενέργεια των κυμάτων μπορεί να περιστρέψει την τουρμπίνα, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η ανυψωτική κίνηση του κύματος πιέζει τον αέρα προς τα πάνω, μέσα στο θάλαμο και θέτει σε περιστροφική κίνηση την τουρμπίνα έτσι ώστε η γεννήτρια να παράγει ρεύμα. Αυτός είναι ένας μόνο τύπος εκμετάλλευσης της ενέργειας των κυμάτων. Η παραγόμενη ενέργεια είναι σε θέση να καλύψει τις ανάγκες μιας οικίας ενός φάρου κλπ



Τα θαλάσσια κύματα προκαλούνται από τον αέρα όπως φυσά πέρα από τη θάλασσα. Τα κύματα είναι μια ισχυρή πηγή ενέργειας. Το πρόβλημα είναι ότι δεν είναι εύκολο να χρησιμοποιηθεί αυτή η ενέργεια για να μετατραπεί σε ηλεκτρική ενέργεια σε μεγάλα ποσά. κατά συνέπεια, οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος κυμάτων είναι σπάνιοι. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι παραγωγής ενέργειας από τα κύματα, αλλά μια από τις αποτελεσματικότερες λειτουργεί όπως μια μηχανή κυμάτων πισινών. Έτσι, σε μια πισίνα, ο αέρας φυσιέται μέσα και έξω από μια μηχανή εκτός από τη λίμνη, η οποία κάνει το νερό να μετακινείται πάνω-κάτω, προκαλώντας τα κύματα. Παρόμοια, σε έναν σταθμό παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος κυμάτων, η άφιξη των κυμάτων προκαλεί άνοδο και πτώση του νερού εντός του θαλάμου του σταθμού, το οποίο προκαλεί τον αέρα να κινείται μέσα και έξω από μια τρύπα στην κορυφή του θαλάμου. Σε αυτή τη τρύπα τοποθετούμαι μία τουρμπίνα, η οποία γυρίζει με την κίνηση του αέρα μέσα-έξω, με αποτέλεσμα η τουρμπίνα να λειτουργεί ως γεννήτρια. Ένα πρόβλημα σε αυτό το σχέδιο είναι ότι ο κινούμενος αέρας μπορεί να είναι πολύ θορυβώδης, εκτός και εάν εγκατασταθεί στο στρόβιλο σιγαστήρας. Ο θόρυβος δεν είναι τεράστιο πρόβλημα, δεδομένου ότι τα κύματα κάνουν αρκετό θόρυβο από μόνα τους. Το σύστημα εκμεταλλεύεται την ταχύτητα του κύματος, το ύψος, το βάθος και τη ροή κάτω από το πλησιάζον κύμα, παράγοντας κατά συνέπεια την ενέργεια αποτελεσματικότερα και φτηνότερα από άλλα θαλάσσια κύματα και τις υπόλοιπες συμβατικές τεχνολογίες.

Παλιρροϊκή Ενέργεια

Η αξιοποίηση της παλιρροϊκής ενέργειας χρονολογείται από εκατοντάδες χρόνια πριν, αφού με τα νερά που δεσμεύονταν στις εκβολές ποταμών από την παλίρροια, κινούνταν νερόμυλοι. Ο τρόπος είναι απλός: Τα εισερχόμενα νερά της παλίρροιας στην ακτή κατά την πλημμυρίδα μπορούν να παγιδευτούν σε φράγματα, οπότε κατά την άμπωτη τα αποθηκευμένα νερά ελευθερώνονται και κινούν υδροστρόβιλο, όπως στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια. Τα πλέον κατάλληλα μέρη για την κατασκευή σταθμών ηλεκτροπαραγωγής είναι οι στενές εκβολές ποταμών. Η διαφορά μεταξύ της στάθμης του νερού κατά την άμπωτη και την πλημμυρίδα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 μέτρα. Σήμερα οι μικροί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το θαλασσινό νερό βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο.

Ο τρόπος παραγωγής ηλεκτρισμού από τις παλίρροιες μοιάζει πολύ με αυτόν της υδροηλεκτρικής ενέργειας με τη διαφορά ότι το νερό κινείται σε δύο κατευθύνσεις, ένας σημαντικός παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη στην κατασκευή γεννητριών.

Το πιο απλό σύστημα παραγωγής ενέργειας από παλίρροιες περιλαμβάνει ένα φράγμα στην εκβολή ενός ποταμού. Κάποιες θύρες στο φράγμα επιτρέπουν την είσοδο θαλασσινού νερού στη δεξαμενή που σχηματίζεται πίσω από το φράγμα. Η κίνηση του νερού προς τη δεξαμενή κατά την άνοδο της παλίρροιας και από την δεξαμενή κατά την άμπωτη κινεί τουρμπίνες και γεννήτριες που παράγουν ηλεκτρισμό.

Πολλά είδη τουρμπίνας χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από παλίρροιες. Για παράδειγμα η μονάδα παραγωγής

ηλεκτρικού ρεύματος La Rance κοντά στο St Malo στις ακτές της Βρετανίας στη Γαλλία χρησιμοποιεί τουρμπίνα όπου το νερό περνάει γύρω από αυτή κάνοντας την συντήρηση της δύσκολη αφού η πρόσβαση προς αυτή είναι δύσκολη. Οι τουρμπίνες όπως αυτή που χρησιμοποιείται στην Annapolis Royal στη Nova Scotia μειώνουν αυτό το πρόβλημα αφού η γεννήτρια είναι πάνω σε μια ξεχωριστή κατασκευή.

Αρκετά προγράμματα εκμετάλλευσης της παλιρροϊκής ενέργειας στην Μεγάλη Βρετανία προτείνουν τη χρήση κυλινδρικών τουρμπίνων. Σ αυτές η φτερωτή συνδέεται μεσω ενός μεγάλου άξονα με κάποια κλίση με τη γεννήτρια έτσι ώστε η πρόσβαση και η συντήρηση να είναι εύκολη.

Οι παλιρροϊκοί φράχτες μοιάζουν με τεράστιες περιστρεφόμενες πόρτες που μπλοκάρουν εντελώς την είσοδο ενός καναλιού έτσι ώστε όλο το νερό της παλίρροιας να περνάει από αυτές. Μετά τη πετρελαϊκή κρίση του 1970 προτάθηκε η χρήση παλιρροϊκών γεννητριών αλλά μόλις τα τελευταία 5 χρόνια άρχισε η κατασκευή τους όταν λειτούργησε η τουρμπίνα στο Loch Linnhe. Μοιάζει με ανεμογεννήτρια αλλά προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις προηγούμενες, μέσα στα οποία είναι και οι μειωμένες αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι παλιρροϊκές γεννήτριες εκμεταλλεύονται τα παλιρροϊκά ρεύματα που κινούνται με ταχύτητα 2-3 m/s για να παράγουν ηλεκτρισμό μεταξύ 4 και 13 KW/m².

Ενώ η παλιρροϊκή ενέργεια προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα, συμπεριλαμβανομένης και της μεταφοράς της εξαιτίας της οικονομικής και τεχνικής ανάπτυξης κοντά στις εκβολές των ποταμών καθώς επίσης και μειωμένες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου αφού δεν χρησιμοποιούνται στερεά καύσιμα, υπάρχουν ωστόσο σημαντικά περιβαλλοντικά μειονεκτήματα.

Η κατασκευή δεξαμενών στις εκβολές ποταμών μπορεί να αυξήσει το ίζημα και τη θολερότητα του νερού στη δεξαμενή. Επιπλέον, θα μπορούσε να έχει επιπτώσεις στη ναυσιπλοΐα και τον τουρισμό αφού το βάθος της θαλάσσιας περιοχής θα μειωθεί λόγω αύξησης του ιζήματος. Πιθανόν το μεγαλύτερο πρόβλημα που θα μπορούσε να δημιουργήσει μια τέτοια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος είναι οι επιπτώσεις στην πανίδα και χλωρίδα της περιοχής. Προς το παρόν πολύ λίγες μονάδες είναι σε λειτουργία για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε όλες τις συνέπειες που έχουν στο περιβάλλον.



Ενέργεια θερμοκρασιακών διαφορών

Η θερμική ενέργεια των ωκεανών μπορεί επίσης να αξιοποιηθεί με την εκμετάλλευση της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ του θερμότερου επιφανειακού νερού και του ψυχρότερου νερού του πυθμένα. Η διαφορά αυτή πρέπει να είναι τουλάχιστον 3,5 °C.

Τα **πλεονεκτήματα** από τη χρήση της ενέργειας των ωκεανών

- Είναι "καθαρή" και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, με τα γνωστά ευεργετήματα,

- Έχει σχετικά μικρό κόστος κατασκευής των απαιτούμενων εγκαταστάσεων,
- Έχει μεγάλη απόδοση (40-70 KW ανά μέτρο μετώπων κύματος
- Η δυνατότητα παραγωγής υδρογόνου με ηλεκτρόλυση από το άφθονο θαλασσινό νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο.

Στα **μειονεκτήματα** αναφέρεται το κόστος μεταφοράς της ενέργειας στη στεριά.

Βιβλιογραφία:

- <http://www.ypeka.gr>
- <http://5dim-pyrgou.ilei.sch.gr/energy/html/anan2a.htm>
- <http://kpe-kastor.kas.sch.gr/energy1/alternative/oceans.htm>
- www.allaboutenergy.gr/Paragogi326.html
- <http://el.wikipedia.org>