



ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



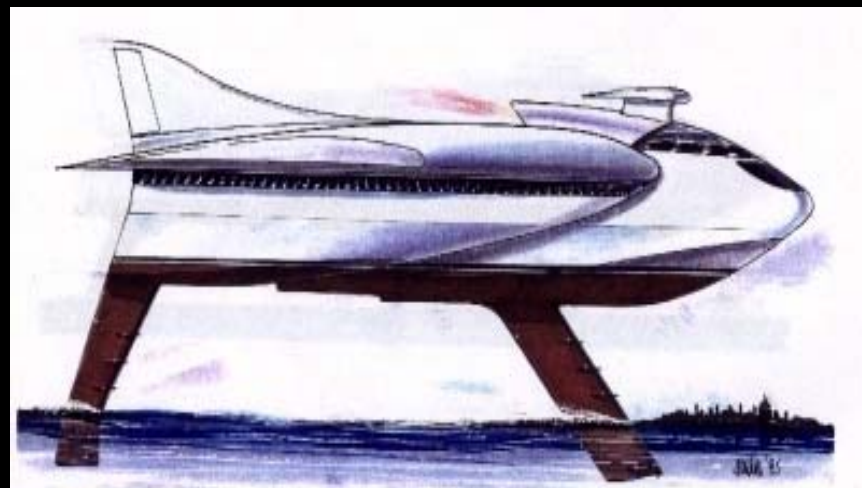


ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

• ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ – ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

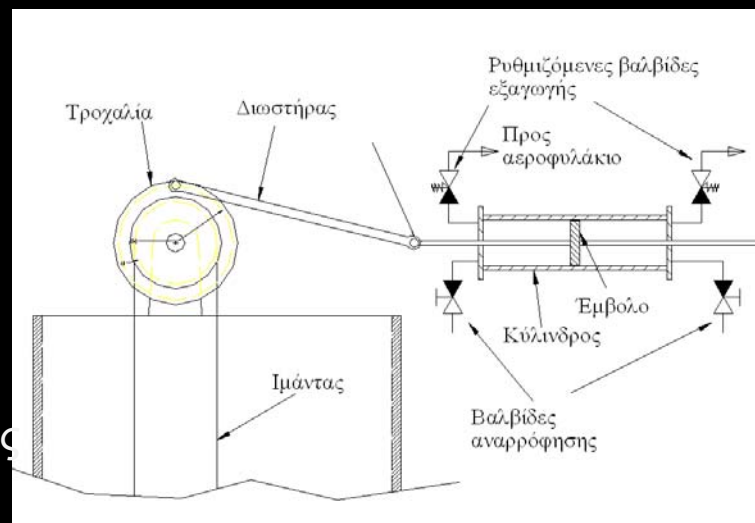
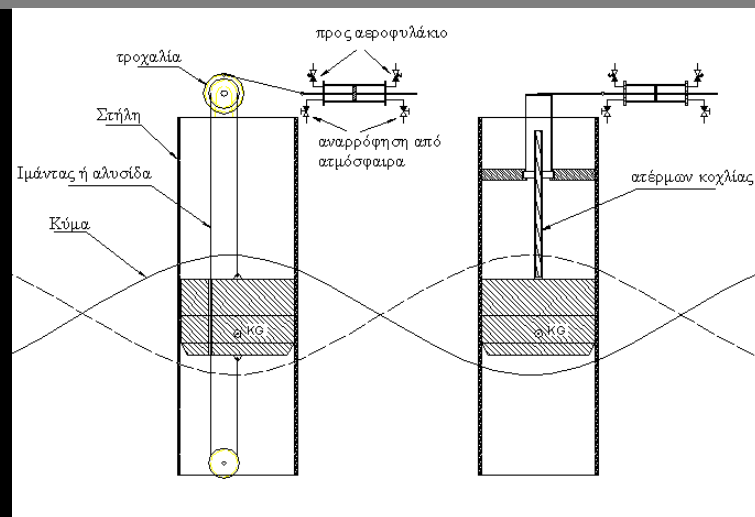
- ❑ ΠΛΩΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - FLOATING SYSTEMS
- ❑ ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ – ΠΡΟΒΛΗΤΕΣ ΣΕ ΠΑΣΣΑΛΟΥΣ «ΕΔΡΑΖΟΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ»
BOTTOM SUPPORTED PLATFORMS ON PILES
- ❑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ - WAVE ABSORBING SYSTEMS
- ❑ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - OFFSHORE ENERGY SYSTEMS
- ❑ ΜΕΛΕΤΗ, ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΛΟΙΩΝ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΕΙΔΙΚΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΟΙΩΝ
- ❑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΙ ΛΙΜΕΝΩΝ - PORT EQUIPMENT AND OUTFIT
- ❑ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ - RESEARCH AND DEVELOPMENT



ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ

- Δομικό στοιχείο του συστήματος είναι ο ΜΕΚΥΕΝ
- Ο ΜΕΚΥΕΝ αποτελεί Στήλη Ταλαντευόμενου Σώματος (ΣΤΣ) αντί της Ταλαντευόμενης Στήλης νερού (ΤΣΝ)
- Ο ΜΕΚΥΕΝ μετατρέπει τη στοχαστική κίνηση του νερού σε παλινδρομική κίνηση κατά την κατακόρυφο ενός σώματος που επιπλέει εντός στήλης
- Το ταλαντευόμενο σώμα κινεί τροχαλία και μέσω αυτής έμβολο αεραντλίας που παράγει πεπιεσμένο αέρα
- Το έμβολο είναι διπλής ενεργείας και παράγει πεπιεσμένο αέρα και στις δύο φάσεις της κίνησης του σώματος
- Ο πεπιεσμένος αέρας οδηγείται σε αεροφυλάκιο ενδιάμεσης αποθήκευσης μέσω σωληνώσεων και ανεπίστροφων βαλβίδων ρυθμιζόμενης πίεσης λειτουργίας





ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

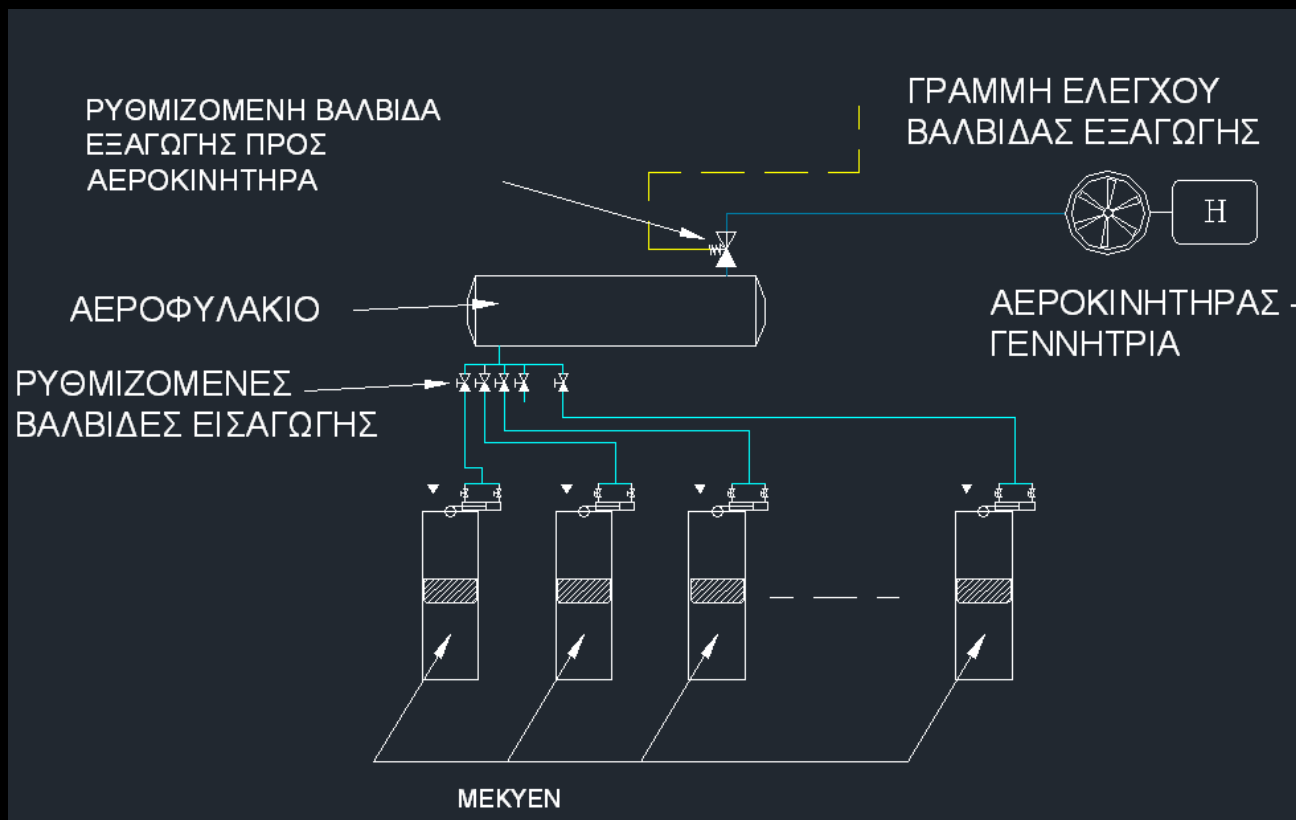
ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΒΑΣΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΒΑΣΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ



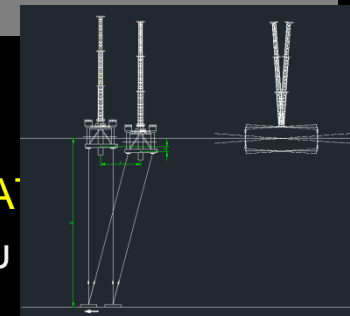
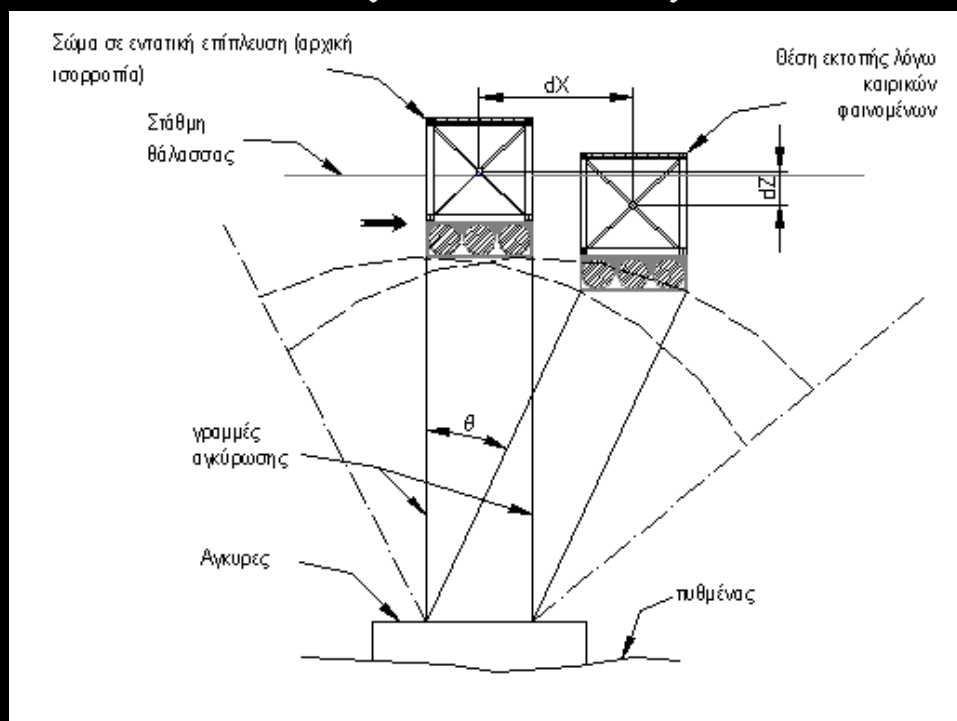
ΕΝΑΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΚΥΕΝ ΜΕ ΕΝΑ ΑΕΡΟΦΥΛΑΚΙΟ ΚΑΙ
ΕΝΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΕΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑ – ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ
ΣΥΓΚΡΟΤΕΙ ΤΗ **ΒΑΣΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ** ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΦΟΡΕΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΣΩΜΑ ΣΕ ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΕΠΙΠΛΕΥΣΗ (TENSION LEG)



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ - ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Ελαχιστοποίηση των δυνάμεων που ασκούνται από τους κυματισμούς
- Απουσία γωνιακών κινήσεων
- Μικρή δευτερογενής κίνηση κατά την κατακόρυφο
- Οι κινήσεις του φορέα δεν επηρεάζουν το ταλαντευόμενο σώμα εντός των ΜΕΚΥΕΝ
- Δυνατότητα εγκατάστασης σε μεγάλα βάθη και μακριά από τις ακτές
- Ο φορέας μπορεί να φέρει το σύνολο του αναγκαίου εξοπλισμού για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

ΥΠΟ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ Η ΙΔΙΟΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΝΟΣ ΤΕΤΟΙΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΡΥΘΜΙΣΤΕΙ ΕΞΩ ΑΠΟ ΤΗ ΜΠΑΝΤΑ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΔΩΝ ΤΩΝ ΚΥΡΙΑΡΧΩΝ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

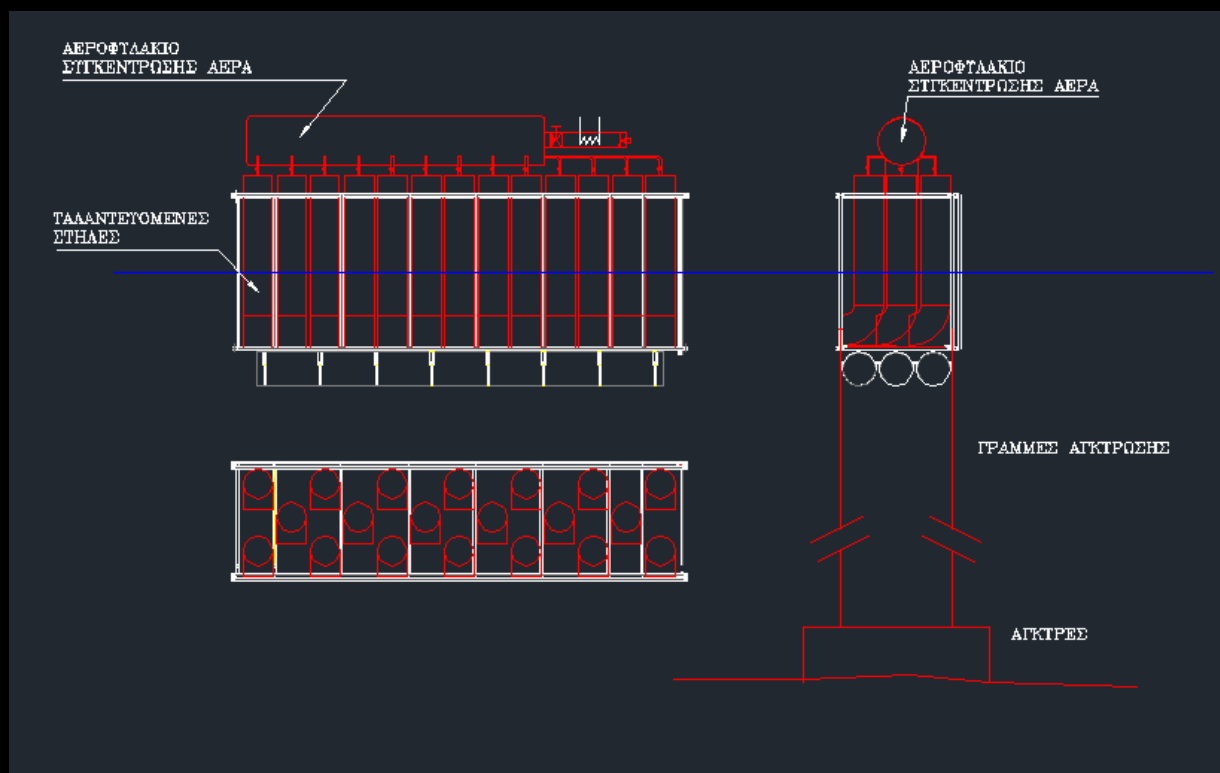
ΜΟΝΑΔΙΑΙΟ ΤΜΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (BASIC MACHINE)

Ένας φορέας σε εντατική επίπλευση που φέρει μια βασική μονάδα παραγωγής συγκροτεί ένα μοναδιαίο τμήμα παραγωγής (MODULE)

Τα μοναδιαία τμήματα συνδέονται μεταξύ τους συγκροτώντας μια ενιαία εγκατάσταση παραγωγής ενέργειας από κυματισμούς

Με κατάλληλη διασπορά των ΜΕΚΥΕΝ στο σώμα του φορέα επιτυγχάνεται πλήρης εκμετάλλευση του κυματικού πεδίου μιας περιοχής

Με κατάλληλη σύνδεση μοναδιαίων τμημάτων μπορεί να σχεδιασθεί η εκμετάλλευση του κυματικού πεδίου μιας περιοχής σε μια ενιαία εγκατάσταση.





ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

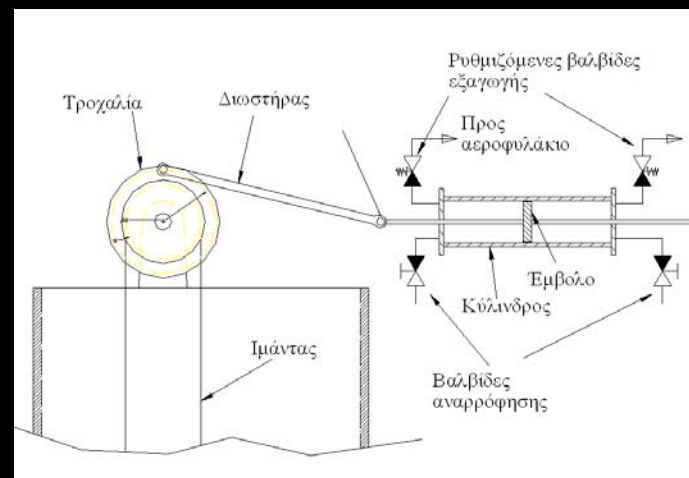
Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ

ΒΑΣΙΚΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- ✓ Ο ΜΕΚΥΕΝ χρησιμοποιεί την κίνηση του Ταλαντευόμενου Σώματος και όχι απλώς την κίνηση του νερού , όπως στις ΤΣΝ
- ✓ Το σώμα είναι μεταβλητής ΙΔΙΟΠΕΡΙΟΔΟΥ ώστε να ανταποκρίνεται σε ευρεία γκάμα κυματισμών
- ✓ Αξιοποιεί και τις δύο φάσεις της κίνησης του νερού χρησιμοποιώντας αεροτουρμπίνα μονής διεύθυνσης και μεγάλης απόδοσης
- ✓ Μετατρέπει την κινητική ενέργεια του κύματος σε ενέργεια πεπιεσμένου αέρα και όχι σε κινητική ενέργεια αέρα, όπως στις ΤΣΝ





ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ
ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ

Ο ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ ΩΣ ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- ✓ Η παραγωγή Πεπιεσμένου αέρα ως ενδιάμεσου σταδίου προβάλλει σημαντικά πλεονεκτήματα, δίδει σημαντικές δυνατότητες
- ✓ Η παραγωγή πεπιεσμένου αέρα του οποίου η πίεση ρυθμίζεται, τόσο κατά τη φάση του σχεδιασμού όσο και κατά τη λειτουργία του συστήματος, προβάλλει επιπλέον σημαντικά πλεονεκτήματα, δίδει νέες δυνατότητες

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ 1^Η

Προσωρινή αποθήκευση ενέργειας σε αεροφυλάκια βυθού τύπου μπαλονιού

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ 2^Η

Αξιοποίηση και άλλων μορφών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας



ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ

ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗ -

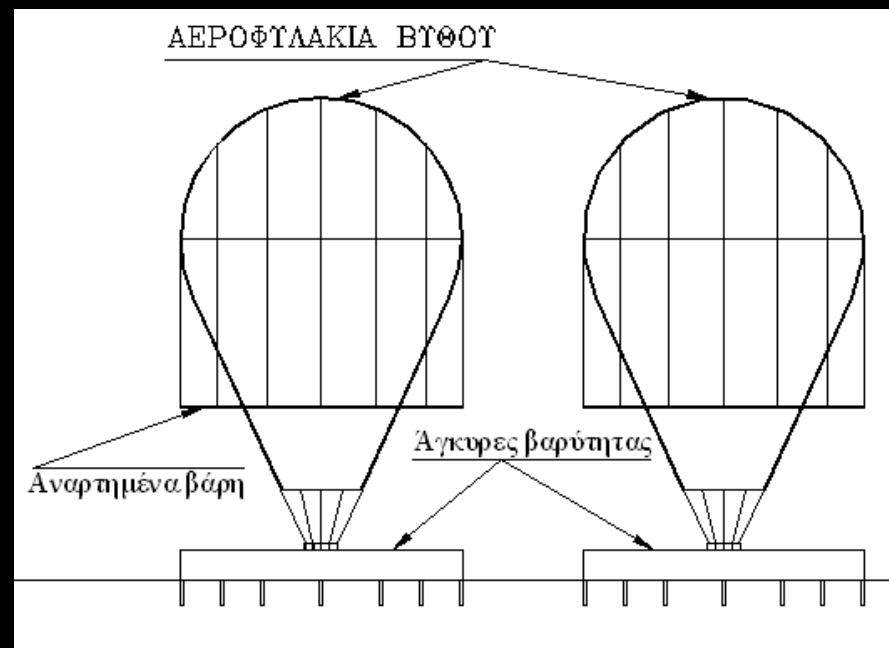
✓ Οι ΜΕΚΥΕΝ μπορούν να παράγουν πεπιεσμένο αέρα σε πίεση ίση με τη πίεση του νερού στον πυθμένα της θάλασσας.

✓ Δίδεται η δυνατότητα επομένως, ο αέρας να μπορεί να αποθηκεύεται σε αεροφυλάκια **ΤΥΠΟΥ ΜΠΑΛΟΝΙΟΥ** στο βυθό της θάλασσας σε πίεση ίση με την πίεση του νερού

✓ Ενέργεια αποθηκεύεται σε ώρες χαμηλής ζήτησης & χρησιμοποιείται σε ώρες υψηλής αιχμής

✓ Σενάρια λειτουργίας του τύπου «8-8-8» είναι εφικτά

Επιπλέον, χρήση του αποθηκευμένου αέρα για την εξασφάλιση σταθερών συνθηκών λειτουργίας στις αεροτουρμπίνες για την παραγωγή «ΥΨΗΛΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ» ηλεκτρικής ενέργειας





ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

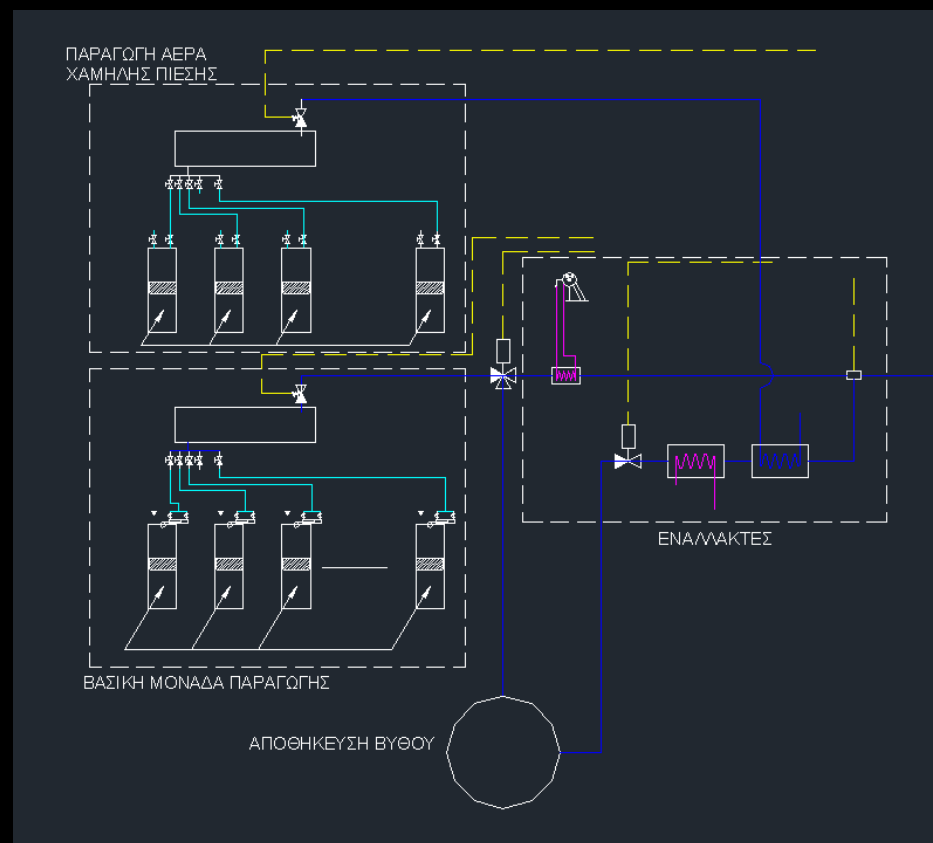
ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Με τον πεπιεσμένο αέρα να αποτελεί το **ενεργειακό υπόστρωμα** του συστήματος είναι δυνατή η αξιοποίηση και άλλων μορφών ήπιας ενέργειας

- ❖ Η ηλιακή ενέργεια μπορεί να θερμάνει τον πεπιεσμένο αέρα πριν την εκτόνωση του στους αεροκινητήρες
- ❖ Η διαφορά θερμοκρασίας του νερού μεταξύ πυθμένα και επιφάνειας αποτελεί πρόσθετη πηγή ενέργειας
- ❖ Η ημερήσια διαφορά θερμοκρασίας αποτελεί μια σοβαρή πηγή ενέργειας που μπορεί να αξιοποιηθεί σε συνδυασμό με την προσωρινή αποθήκευση





ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ . ΕΙΝΑΙ ΔΥΝΑΤΑ?

Η εγκατάσταση ανεμογεννητριών στη θάλασσα μπορεί να συνδυαστεί άμεσα με την παράλληλη εκμετάλλευση του κυματικού πεδίου μεγιστοποιώντας της απόδοση, ελαχιστοποιώντας το κόστος της επένδυσης

Διαφαίνεται σοβαρή δυνατότητα του συστήματος προσωρινής αποθήκευσης, να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με αιολική ενέργεια

Επομένως, και δυνατότητα **ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ** όπου όμως αντί του νερού ως φορέα αποθήκευσης ενέργειας χρησιμοποιείται ο αέρας, και ως δεξαμενή αποθήκευσης, τα αεροφυλάκια βυθού





ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ
ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΕΊΝΑΙ ΡΕΑΛΙΣΤΙΚΟ ΤΟ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΜΕΚΥΕΝ ?

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΙΝΑΙ ΔΥΝΑΤΟ & ΡΕΑΛΙΣΤΙΚΟ
ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ ΟΜΩΣ?**

Φορείς εντατικής επίπλευσης ικανοί να φέρουν ΜΕΚΥΕΝ
κατασκευάστηκαν και δοκιμάστηκαν σε πραγματικές
συνθήκες

Η βασική λειτουργία του ΜΕΚΥΕΝ δοκιμάστηκε και
ανταποκρίθηκε στις θεωρητικές προβλέψεις
ΠΑΡΗΧΘΗ ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ ΠΙΕΣΗΣ > 3 ΒΑΡ

Το σύστημα ήταν πρωτόλειο με μικρής διαμέτρου στήλες,
μικρού ύψους και με σώμα μικρού βάρους





ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΠΟΙΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΊΝΑΙ Η ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ?

Η βάση υπολογισμού του κυματικού δυναμικού μιας περιοχής αποτελούν πίνακες υψών – περιόδων που δίδουν τις ετήσιες συχνότητες εμφάνισης

| H/T | 2.5 | 6.5 | 8.5 | 10.5 | 12.5 | 14.5 | 16.5 | 18.5 | 20.5 | over 21 | Σύνολο |
|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|
| 0-1 | 24.047 | 4.642 | 0.995 | 0.332 | 0.125 | 0.044 | 0.025 | 0.015 | 0.104 | 0.548 | 30.876 |
| 1-2 | 15.521 | 17.094 | 6.109 | 1.748 | 0.549 | 0.178 | 0.063 | 0.018 | 0.019 | 0.091 | 41.390 |
| 2-3 | 1.376 | 6.054 | 6.000 | 2.674 | 0.871 | 0.267 | 0.078 | 0.019 | 0.005 | 0.006 | 17.350 |
| 3-4 | 0.201 | 1.215 | 2.117 | 1.625 | 0.785 | 0.261 | 0.082 | 0.023 | 0.003 | 0.003 | 6.313 |
| 4-5 | 0.051 | 0.328 | 0.697 | 0.700 | 0.415 | 0.173 | 0.069 | 0.020 | 0.003 | 0.002 | 2.456 |
| 5-6 | 0.019 | 0.060 | 0.147 | 0.161 | 0.106 | 0.051 | 0.018 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.569 |
| 6-7 | 0.016 | 0.059 | 0.128 | 0.155 | 0.104 | 0.049 | 0.022 | 0.004 | 0.001 | 0.001 | 0.538 |
| 7-8 | 0.003 | 0.024 | 0.062 | 0.070 | 0.050 | 0.025 | 0.012 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.251 |
| 8-9 | 0.003 | 0.010 | 0.027 | 0.038 | 0.031 | 0.017 | 0.008 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.138 |
| 9-10 | 0.001 | 0.006 | 0.018 | 0.031 | 0.025 | 0.017 | 0.009 | 0.004 | 0.002 | 0.001 | 0.116 |
| 10-11 | | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | 0.002 |
| 11+ | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | 0.002 |
| | 41.23 | 29.49 | 16.3 | 7.53 | 3.06 | 1.08 | 0.38 | 0.11 | 0.14 | 0.66 | 100 |

Η ενέργεια που εμπριέχεται στους κυματισμούς δίδεται

$$E=1/8 \rho g H^2 \quad (\text{Joule /m}^2) \quad \text{Και η ισχύς} \quad P = 1/2 E.C \quad (\text{W/m})$$

Προκαταρκτικοί υπολογισμοί δίδουν για το σύστημα μας :

- Βαθμό αποληψιμότητας κυματικής ενέργειας > 30%
- Παραγόμενη μέση ισχύς > 7 KW/m
- Δυνατότητα διπλασιασμού της ισχύος με την αξιοποίηση και άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

| H/T | 2.5 | 6.5 | 8.5 | 10.5 | 12.5 | 14.5 | 16.5 | 18.5 | 20.5 | over 21 | Σύνολο |
|-------|-------|-------|-----|------|------|------|------|------|------|---------|--------|
| 0-1 | 2,107 | 407 | 87 | 29 | 11 | 4 | 2 | 1 | 9 | 48 | 2,705 |
| 1-2 | 1,360 | 1,497 | 535 | 153 | 48 | 16 | 5 | 2 | 2 | 8 | 3,626 |
| 2-3 | 121 | 530 | 526 | 234 | 76 | 23 | 7 | 2 | 0 | 0 | 1,520 |
| 3-4 | 18 | 106 | 185 | 142 | 69 | 23 | 7 | 2 | 0 | 0 | 553 |
| 4-5 | 4 | 29 | 61 | 61 | 36 | 15 | 6 | 2 | 0 | 0 | 215 |
| 5-6 | 2 | 5 | 13 | 14 | 9 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 6-7 | 1 | 5 | 11 | 14 | 9 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 47 |
| 7-8 | 0 | 2 | 5 | 6 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 22 |
| 8-9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| 9-10 | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 10-11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| H/T | 2.5 | 6.5 | 8.5 | 10.5 | 12.5 | 14.5 | 16.5 | 18.5 | 20.5 | 21 | Σύνολο | % |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|------|------|------|--------|-------|
| 0-1 | 1.291 | 648 | 182 | 75 | 34 | 14 | 9 | 6 | 46 | 247 | 2.550 | 0.84 |
| 1-2 | 7.498 | 21.471 | 10.034 | 3.546 | 1.327 | 500 | 200 | 63 | 77 | 369 | 45.084 | 15.21 |
| 2-3 | 1.847 | 21.123 | 27.375 | 15.068 | 5.845 | 2.077 | 689 | 187 | 59 | 64 | 74.335 | 25.08 |
| 3-4 | 528 | 8.311 | 18.927 | 17.945 | 10.321 | 3.983 | 1.418 | 440 | 56 | 66 | 61.995 | 20.92 |
| 4-5 | 220 | 3.706 | 10.302 | 12.779 | 9.024 | 4.352 | 1.971 | 631 | 118 | 73 | 43.175 | 14.57 |
| 5-6 | 121 | 1.020 | 3.244 | 4.403 | 3.452 | 1.917 | 772 | 159 | 64 | 76 | 15.228 | 5.14 |
| 6-7 | 143 | 1.384 | 3.932 | 5.909 | 4.713 | 2.578 | 1.287 | 262 | 74 | 84 | 20.367 | 6.87 |
| 7-8 | 39 | 754 | 2.554 | 3.561 | 3.025 | 1.744 | 957 | 232 | 79 | 122 | 13.067 | 4.41 |
| 8-9 | 43 | 411 | 1.403 | 2.476 | 2.412 | 1.521 | 860 | 207 | 165 | 143 | 9.642 | 3.25 |
| 9-10 | 25 | 322 | 1.199 | 2.507 | 2.393 | 1.956 | 1.189 | 588 | 350 | 195 | 10.724 | 3.62 |
| 10-11 | | 18 | 16 | 60 | 71 | 41 | 16 | 18 | 0 | 0 | 240 | 0.08 |
| 11+ | | 20 | 9 | 44 | 91 | 0 | 0 | 19 | 0 | 0 | 183 | 0 |
| | 11090 | 59168 | 79167 | 68327 | 42616 | 20682 | 9367 | 2790 | 1088 | 1441 | 296336 | 100 |
| % | 3.94 | 19.97 | 26.72 | 23.06 | 14.38 | 6.98 | 3.16 | 0.94 | 0.37 | 0.49 | 100 | |

Πίνακας 3. Ενεργειακό περιεχόμενο κυματισμών στους διάφορους συντάσσους H/T σε KW/m στη διάρκεια ενός έτους



ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΜΕΚΥΕΝ

Οι εξισώσεις της κίνησης του σώματος υπό την επίδραση του νερού και του ιμάντα ή ατέρμονα κοχλία είναι περίπλοκη και απαιτεί ανάπτυξη προγραμμάτων προσομοίωσης

Για λόγους κατανόησης του φυσικού προβλήματος, η εξίσωση μπορεί να γραφτεί :

$$m \cdot \frac{d^2 z}{dt^2} + b \cdot \frac{dz}{dt} + c \cdot z = F_w(t) + F_e(t)$$

Η δύναμη που προέρχεται από τον ιμάντα είναι περίπλοκη και εξαρτάται:

- ➔ **Κατά το σχεδιασμό του συστήματος:** από τη διάμετρο της τροχαλίας, τη διάμετρο του εμβόλου, την διάμετρο του δίσκου, την επιθυμητή πίεση λειτουργίας
- ➔ **Κατά τη λειτουργία:** από την θέση του εμβόλου σε κάθε χρονική στιγμή, τον βαθμό συμπίεσης του αέρα, τη ρύθμιση των βαλβίδων.



ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

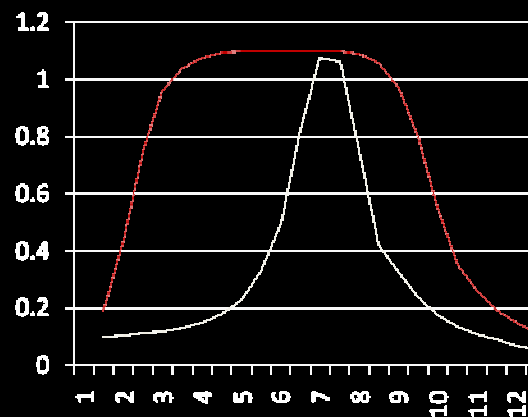
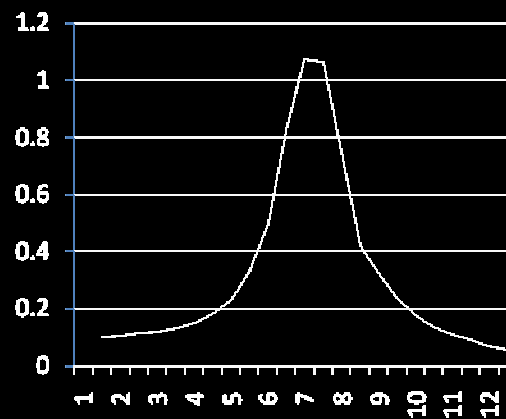
ΤΟ ΕΞΥΠΝΟ ΣΩΜΑ – THE SMART BUOY

Για το ελεύθερα επιπλέον σώμα η φυσική του συχνότητα θα δίδεται

από τη σχέση :

$$\omega_n = \sqrt{c/m}$$

- ➔ Ένα τέτοιο σώμα παρουσιάζει μεγάλους συντελεστές απόκρισης (RAO's) σε περιόδους κυματισμών κοντά στην ιδιοπερίοδο του, αλλά όχι καλή απόκριση έξω από τη μπάντα αυτή
- ➔ Το σώμα που χρησιμοποιεί ο ΜΕΚΥΕΝ είναι ρυθμιζόμενης ιδιοπερίοδου με αποκρίσεις σε ευρεία γκάμα κυματισμών
- ➔ Η ρύθμιση επιτυγχάνεται με μεταβολή των στοιχείων της μάζας του σώματος με κατάλληλο ερματισμό - αφερματισμό
- ➔ Η ρύθμιση γίνεται με σύστημα αυτοματισμού που βασίζεται σε αισθητήρες μέτρησης κυματισμών, συνεχή ανάλυση των χαρακτηριστικών τους και με αντλία ενσωματωμένη στο ίδιο το σώμα



Simple buoy

Smart Buoy

— 2 ton Mass Buoy
(Simple Buoy)
— 2 ton Mass Buoy
(Smart Buoy)



ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

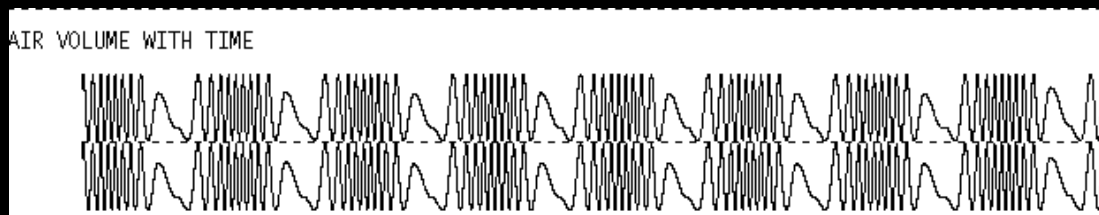
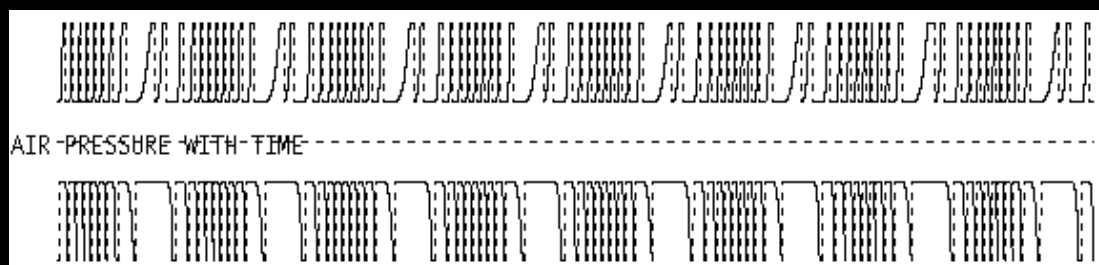
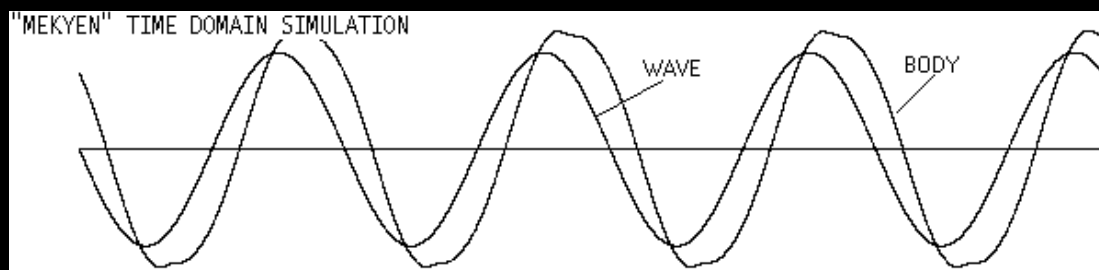
Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΤΟ ΕΞΥΠΝΟ ΣΩΜΑ – THE SMART BUOY

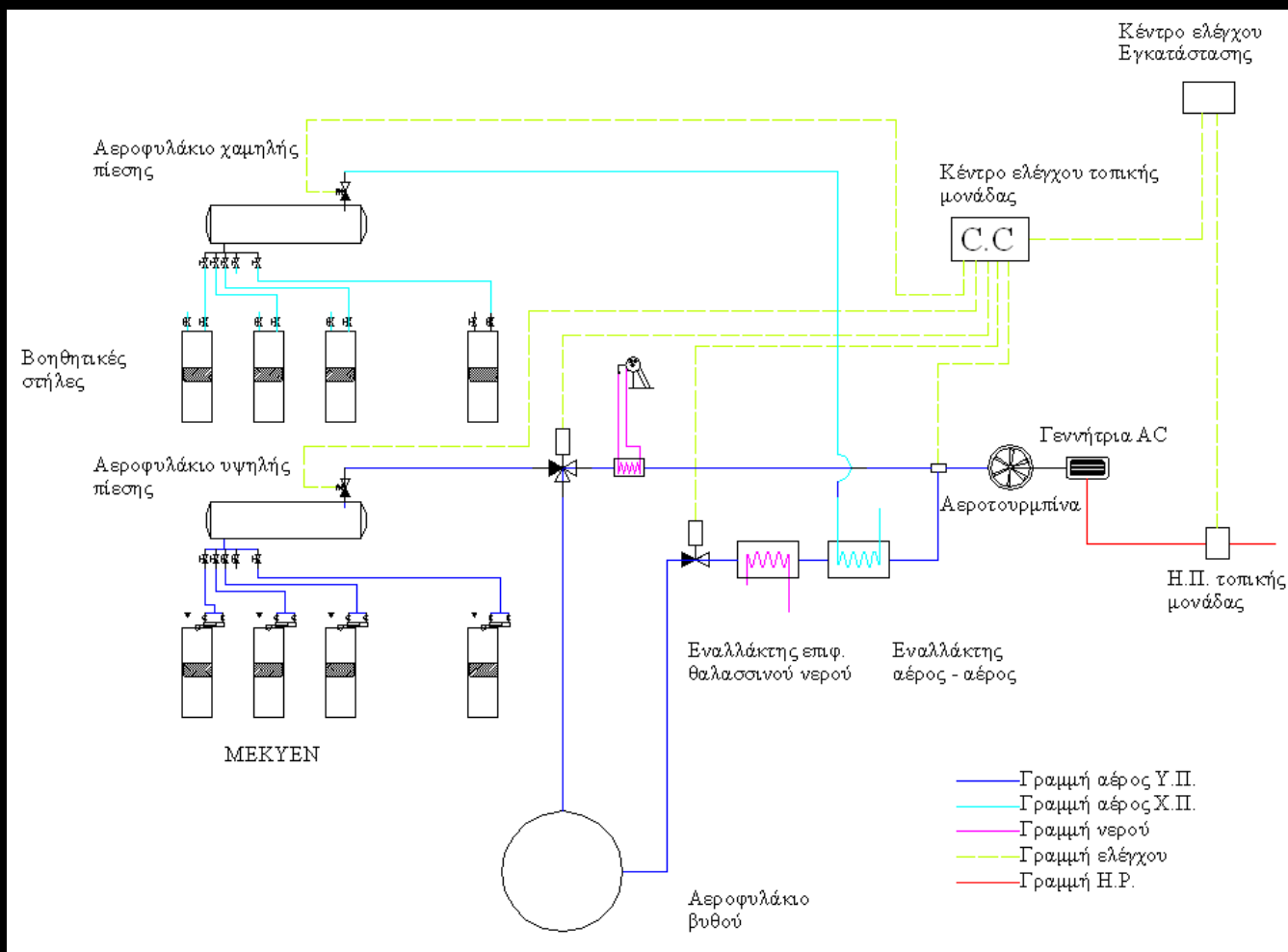
Στο σώμα που είναι προσδεμένος ο ιμάντας μεταφοράς της κίνησης στην τροχαλία η συμπεριφορά είναι περίπλοκη και απαιτεί προσομοίωση σε Ηλεκτρονικό υπολογιστή

Προκαταρκτικά αποτελέσματα
προκαταρκτικού προγράμματος
προσομοίωσης



ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΟΝΑΔΙΑΙΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



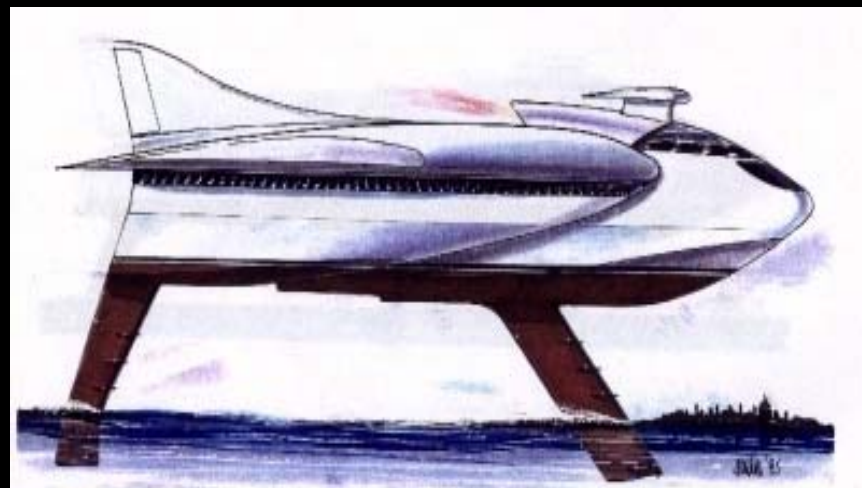


ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

• ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ – ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

- ❑ ΠΛΩΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - FLOATING SYSTEMS
- ❑ ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ – ΠΡΟΒΛΗΤΕΣ ΣΕ ΠΑΣΣΑΛΟΥΣ «ΕΔΡΑΖΟΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ»
BOTTOM SUPPORTED PLATFORMS ON PILES
- ❑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ - WAVE ABSORBING SYSTEMS
- ❑ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - OFFSHORE ENERGY SYSTEMS
- ❑ ΜΕΛΕΤΗ, ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΛΟΙΩΝ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΕΙΔΙΚΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΟΙΩΝ
- ❑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΙ ΛΙΜΕΝΩΝ - PORT EQUIPMENT AND OUTFIT
- ❑ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ - RESEARCH AND DEVELOPMENT





ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟ ΑΝΤΚΕΙΜΕΝΟ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ

- ➔ Συστήματα μέτρησης Αιολικού Δυναμικού
Πλατφόρμες εδραζόμενες στο βυθό για περιοχές μικρού βάθους

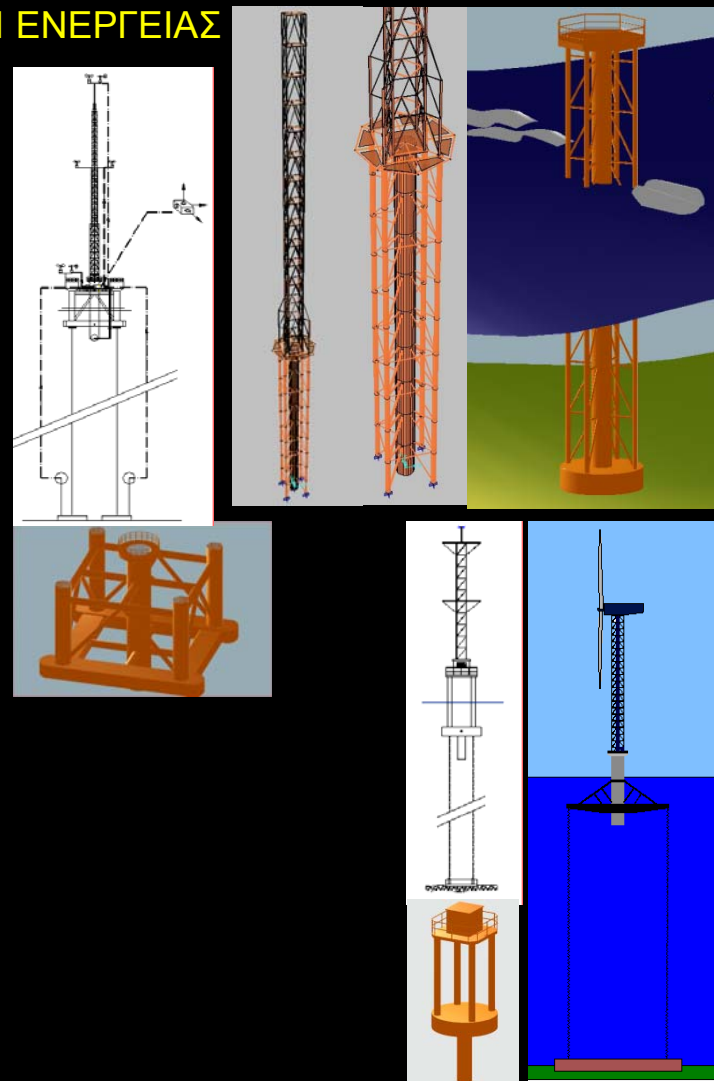
Με ιστό μεγάλου ύψους και μέτρηση ανεμομέτρου
Με ιστό χαμηλού ύψους και σύστημα LIDAR

Πλωτές Πλατφόρμες Εντατικής Επίπλευσης

Με ιστό μεγάλου ύψους και μέτρηση ανεμομέτρου
Με ιστό χαμηλού ύψους και σύστημα LIDAR

- ➔ Πλατφόρμες Ανεμογεννητριών

- ➔ Ιστοί φωτισμού και επιτήρησης ιχθυοτροφείων





ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟ ΑΝΤΚΕΙΜΕΝΟ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ

- ➔ Κυψέλες απορρόφησης κυματισμών
- ➔ Πλωτοί Κυματοαπορροφητές κατακόρυφης αγκυροβολίας και περίσσειας άντωσης
- ➔ Εδραζόμενοι κυματοαπορροφητές
- ➔ Απορροφητικά κρηπιδώματα
- ➔ Διατάξεις απορρόφησης δέσμης νερού από τα προωστήρια μέσα πλοίων

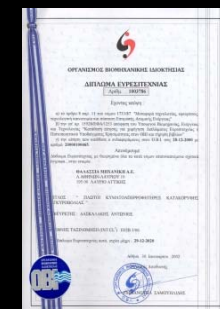
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Κατασκευή λιμένων – προστασία υπαρχόντων

Αντιμετώπιση των Clapotis waves (αντιμάμαλο) εντός λιμένων

Προστασία ακτών από τη διαβρωτική δράση των κυματισμών

Προστασία κρηπιδωμάτων από υποσκαφή και διάβρωση





ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α.Ε. OFFSHORE ENERGY SYSTEMS S.A.

Smart, innovative and effective solutions in the marine and offshore field

ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΥΜΑΤΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΕΣ ΠΡΟΒΑΛΛΕΙ ΜΙΑ ΝΕΑ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ

Ο ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΚΥΜΑΤΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- ➔ Στις εκμεταλλεύσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας το καύσι είναι «φθηνό» η επένδυση ακριβή
- ➔ Στο σύστημα που προτείνουμε η παραγωγή ενέργειας μπορεί να συνδυασθεί με κυματοαπορρόφηση για λόγους προστασίας από κυματισμούς
- ➔ Παραλίες π.χ. που δέχονται τη διαβρωτική δράση των κυματισμών μπορούν να προστατευθούν με παράλληλη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- ➔ Επιτυγχάνεται επομένως κατανομή του κόστους της επένδυσης σε πολλαπλές ανάγκες, μειώνοντας το κόστος της παραγόμενης ενέργειας

