



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΡΙΣΤΕΙΑΣ JEAN MONNET
ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

JEAN MONNET EUROPEAN CENTRE OF EXCELLENCE
NATIONAL AND KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ΕΛΛΗΝΙΚΟΙ ΛΙΜΕΝΕΣ- ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΙΚΤΕΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕΣΩ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

*Σκαφιδά Άγκαθα
Μπερκέτη Ιωάννα
Κουμανιώτη Γεωργία*

Ιούνιος 2015

Copyright 2015

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΡΙΣΤΕΙΑΣ JEAN MONNET

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Κλεομένους 22Α, 106 75 Αθήνα

Τηλ. 210 72 20 508 Fax: 210 3617711

Email: jmcenter-athens@pspa.uoa.gr, www.jmc.pspa.uoa.gr

All rights reserved

Το Ευρωπαϊκό Κέντρο Αριστείας Jean Monnet δεν υιοθετεί ως ίδρυμα πολιτικές ή άλλες θέσεις. Καταβάλλει, μάλιστα, προσπάθεια να παρουσιάζονται στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων του και στο μέτρο του δυνατού όλες οι υπάρχουσες απόψεις. Οι αναλύσεις και οι γνώμες που δημοσιεύονται σε όλες τις εκδόσεις του Ευρωπαϊκού Κέντρου Αριστείας Jean Monnet θα πρέπει να αποδίδονται αποκλειστικά στους ίδιους τους συγγραφείς και να μην θεωρούνται ότι αντιπροσωπεύουν απαραίτητα τις απόψεις του Κέντρου, του Διοικητικού Συμβουλίου του, της διεύθυνσης ή των κατά περίπτωση και καθ' οιονδήποτε τρόπο συνεργαζομένων φορέων.

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - Λιμάνια	5
1.1 <i>Χωροταξία Ελληνικών Λιμένων</i>	5
1.2 <i>Παραγωγή ενέργειας στους λιμένες</i>	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Εφαρμογές ΑΠΕ στα Λιμάνια.....	9
2.1 <i>Ηλιακή Ενέργεια - Φωτοβολταϊκά Συστήματα</i>	10
2.2 <i>Αιολική Ενέργεια – Ανεμογεννήτριες/ Αιολικό Πάρκο</i>	13
2.3 <i>Γεωθερμία</i>	14
2.4 <i>Υβριδικά συστήματα ισχύος</i>	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - Εφαρμογές ΑΠΕ στον θαλάσσιο χώρο - ΑΟΖ.....	17
3.1 <i>ΑΟΖ στην διαμόρφωση της πολιτικής των ΑΠΕ</i>	17
3.2 <i>Υπεράκτια Αιολικά Πάρκα</i>	17
3.3 <i>Παραγωγή κυματικής ενέργειας</i>	19
3.4 <i>Υποθαλάσσια καλώδια – αγωγοί</i>	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - Οφέλη από την Αξιοποίηση ΑΠΕ στα Λιμάνια.....	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - Διεθνής Πρακτική	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – Τάσεις & Προοπτικές για το Μέλλον.....	25
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	27
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	29

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Ελλαδικός χώρος λόγω της γεωγραφικής του θέσης έχει πλούσιο ενεργητικό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), το οποίο μέχρι και σήμερα είναι ανεκμετάλλευτο. Λαμβάνοντας υπόψη τα γεωπολιτικά δεδομένα της χώρας, το ρόλο της στο χάρτη της Μεσογείου, τη σχέση της με τα άλλα κράτη της Μεσογείου και την παρουσία στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Είναι δυνατή η προώθηση ενός νέου μοντέλου βιώσιμης ανάπτυξης για τα ελληνικά λιμάνια και η συμμετοχή τους σε ένα εθνικό σχέδιο για τις ενεργειακές υποδομές της χώρας, το οποίο θα μπορούσε να προωθήσει τους ελληνικούς λιμένες στο ελληνικό και ευρωπαϊκό γίγνεσθαι της ενέργειας.

Η εποχή της οικονομικής κρίσης που διανύει η χώρα μας, μας κατευθύνει στην αναζήτηση νέων βιώσιμων λύσεων χρησιμοποιώντας βιώσιμα επιχειρηματικά μοντέλα ανάπτυξης τεχνολογικής και οργανωσιακής καινοτομίας, τα οποία θα υποστηρίξουν τους ελληνικούς λιμένες να προσαρμοστούν στις σύγχρονες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η Ευρώπη στον τομέα της Ενέργειας και των Μεταφορών.

Στην παρούσα εργασία προτείνεται η συμμετοχή της Γενικής Γραμματείας Λιμένων, Λιμενικής Πολιτικής & Ναυτιλιακών Επενδύσεων (ΓΓΛΠΝΕ) στον εθνικό ενεργειακό σχεδιασμό. Εφόσον η Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω της οδηγίας 2001/77/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου αναμένει από τα κράτη-μέλη της την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ, τα λιμάνια μπορούν να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στην εφαρμογή τόσο αυτής της οδηγίας όσο και στην επίτευξη των ενεργειακών στόχων που έχουν τεθεί για την χώρα μας. Η στρατηγική Europe 2020, που παρουσιάστηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Μάρτιο του 2010, περιελάμβανε τους στόχους του 2020 για την κλιματική αλλαγή στην εμβληματική πρωτοβουλία για την προώθηση μιας Ευρώπης που θα είναι αυτάρκης σε ενέργεια. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, είναι απαραίτητο κάθε κράτος από τα 27 μέλη της ΕΕ να αυξήσει το μερίδιό του στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κατά 5,5% σε σχέση με τα επίπεδα του 2005, ενώ η υπόλοιπη αύξηση υπολογίζεται με βάση το κατά κεφαλήν Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν (ΑΕΠ).¹

¹ Europe 2020 - http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_el.htm

Συγκεκριμένα μέσω του μοντέλου της βιώσιμης ανάπτυξης, οι ελληνικοί λιμένες αποκτούν οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη σε επίπεδο όχι μόνο ελληνικό αλλά και σε διάσταση Ευρωπαϊκής Ένωσης. Εξηγείται για ποιο λόγο το ελληνικό δημόσιο απαιτείται να υλοποιήσει μιας στρατηγικής σημασίας επένδυση για την παραγωγή ενέργειας μέσω της αξιοποίησης των ΑΠΕ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - Λιμάνια

1.1 Χωροταξία Ελληνικών Λιμένων

Οι εθνικοί λιμένες², βάσει της χρήσης και της ναυτιλιακής κίνησης τους οφείλουν να βρίσκονται σε διαρκή διαδικασία ανάπτυξης. Ενδείκνυται τα 869 λιμάνια της χώρας να μετατραπούν σε green ports³ ώστε πέρα από τις βασικές λιμενικές λειτουργικές υπηρεσίες τους, να χρησιμοποιούνται ως μέσα για την παραγωγή ενέργειας μέσω της αξιοποίησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ).

Το κάθε λιμάνι έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά ως προς τις κλιματολογικές συνθήκες, τον προσανατολισμό του, το φυσικό και ανθρωπογενές τοπίο. Τα ελληνικά λιμάνια επί το πλείστον γειτνιάζουν με τις πόλεις των νησιών, και γι' αυτό τον λόγο δύνανται να χρησιμοποιηθούν ως κέντρα παραγωγής και διανομής ενέργειας.

Στα νησιά η παραγωγή ηλεκτρισμού, μέχρι σήμερα, γίνεται κυρίως με πετρελαϊκούς σταθμούς, κατάσταση η οποία αναμένεται να αλλάξει όταν ολοκληρωθούν οι διασυνδέσεις των Κυκλάδων και της Κρήτης με το ηπειρωτικό σύστημα, οι οποίες θα δώσουν δυνατότητες αξιοποίησης του μεγάλου τοπικού δυναμικού ΑΠΕ.

Τα **πράσινα λιμάνια** (green ports) θεωρούνται μια καινοτόμος περιβαλλοντική αντιμετώπιση του περιβαλλοντικού και οικονομικού ζητήματος. Το λιμάνι οφείλει συνεχώς να θέτει σε κίνηση την ευθύνη της κοινωνίας απέναντι στο περιβάλλον, την κοινωνική και οικονομική ευημερία ως κόμβος χερσαίων και θαλάσσιων δραστηριοτήτων. Η προσέγγιση για ένα πράσινο λιμάνι επιτυγχάνεται από τη δημιουργία ενός στρατηγικού σχεδιασμού καλύπτοντας τα στοιχεία που το απαρτίζουν, όπως την ποιότητα του νερού και του αέρα, τα κτήρια, την ενέργεια, τις μετακινήσεις, το πράσινο. Τέλος τα πράσινα λιμάνια αποτελούν μέσο περιβαλλοντικής και οικονομικής αναβάθμισης της περιοχής στην οποία βρίσκονται.

² Βλ. Παράρτημα – Πίνακας (Κατάταξη Λιμένων)

³ D.Anastasopoulos, Dr. Kolios S., Dr. C. Stylios, 2011, “How will Greek Ports Become Green Ports?”, Geo-Eco-Marina

1.2 Παραγωγή ενέργειας στους λιμένες

“Visitors to the Greek resort of Santorini are facing candlelit dinners with warm beer after a power station fire left the entire island without electricity at the peak of the tourist season”⁴

Η ενεργειακή αλληλεπίδραση του λιμένα με την πόλη θεωρείται δεδομένη, καθώς όχι μόνο αυτοί γειτνιάζουν, αλλά ο ένας αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι για την λειτουργία της άλλης. Η ΕΛΣΤΑΤ σύμφωνα με την «Ελληνική Απογραφή 2011», διέκρινε 25 πόλεις με τον μεγαλύτερο πληθυσμό.⁵ Οι μισές από αυτές (48%) γειτνιάζουν με ένα λιμάνι, για παράδειγμα πόλη Θεσσαλονίκης, πόλη Πάτρας και Ηρακλείου. Βασιζόμενοι σε αυτά τα δεδομένα, αντιλαμβανόμαστε την χρησιμότητα του λιμένα στον αστικό ιστό.

Επιπλέον, την τουριστική περίοδο παρατηρείται έντονος κορεσμός στους λιμένες και συνάμα στις πόλεις στα περίξ αυτών, με συνέπεια να υπάρχει αυξημένη ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια. Για παράδειγμα το νησί της Σαντορίνης όπου σχεδόν κάθε καλοκαίρι, βρίσκεται σε κατάσταση black out από βλάβες που σημειώνονται λόγω της υπερκατανάλωσης ενέργειας (ρεύματος) και των μη επαρκών υποδομών, θα μπορεί να καλύψει την αυξημένη ζήτηση της ενέργειάς του με την πλεονάζουσα ενέργεια όπου θα παράγει και θα προσφέρει το λιμάνι της Σαντορίνης.

Λαμβάνοντας υπόψη: α) τις διεθνείς απαιτήσεις^{6,7}, β) τις δεσμεύσεις της συνόδου της ομάδας G7 για το κλίμα, η οποία πραγματοποιήθηκε στις αρχές Ιουνίου 2015, ενόψει της Παγκόσμιας Συνόδου του Παρισιού για το κλίμα τον Δεκέμβρη του 2015, και στην οποία επιβεβαιώθηκε η απαίτηση για decarbonisation της παγκόσμιας οικονομίας⁸, γ) τις υποχρεώσεις του Ελληνικού Κράτους απέναντι στην Ευρωπαϊκές Πολιτικές αναφορικά με την ενέργεια, την αειφόρο ανάπτυξη και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, δ) όπως επίσης και τις επιπτώσεις της πενταετούς οικονομικής κρίσης, ε) την ανάγκη για εξοικονόμηση πόρων, οδηγούμαστε στην πρόταση για μια στρατηγικής σημασίας επένδυση του ελληνικού δηmosίου:

⁴ «Santorini Blackout Caused By Fire», 13/8/2013,

http://www.huffingtonpost.com/2013/08/13/santorini-blackout-caused-by-fire_n_3749511.html

⁵ «Απογραφή Πληθυσμού – Κατοικιών 2011»- Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2012 <http://www.statistics.gr/2011-census-pop-hous>

⁶ Europe 2020 - http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_el.htm

⁷ KYOTO PROTOCOL TO THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE, 11/12/1997

⁸ «G7: Κατάργηση των ορυκτών καυσίμων στα τέλη του αιώνα», (9/6/2015) , <http://news.in.gr/science-technology/article/?aid=1500003551>

Το «Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Βιώσιμης Ανάπτυξης Λιμένων» (ΕΣΣΒΑΛ), το οποίο προτείνεται όπως υιοθετηθεί από την Γενική Γραμματεία Λιμένων Λιμενικής Πολιτικής & Ναυτιλιακών Επενδύσεων, θα έχει ως απώτερο στόχο του την αξιοποίηση του ανεκμετάλλετου ενεργειακού και οικονομικού δυναμικού των λιμένων της χώρας. Μέσω του ΕΣΣΒΑΛ οι λιμένες θα μετατραπούν σε «πράσινα λιμάνια» ευρείας κλίμακας.

Σύμφωνα με τον Οδικό Χάρτη για το 2050 του Εθνικού Ενεργειακού Σχεδιασμού⁹, το βασικό σενάριο ενεργειακής πολιτικής προβλέπει συνολική διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 60-70% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας μέχρι το 2050.

Μέχρι σήμερα το μεγαλύτερο ποσοστό του ενεργειακού status παράγεται μέσω του δικτύου της ΔΕΗ στην ηπειρωτική χώρα, ακολουθείται δηλαδή ένα συγκεντρωτικό σύστημα παραγωγής ενέργειας. Η τάση που επιβάλλεται να ακολουθηθεί είναι το αποκεντρωμένο μοντέλο παραγωγής ενέργειας. Τα λιμάνια ως μέσο μπορούν να συμβάλλουν στην επίτευξη αυτού του μοντέλου, του οποίου η λειτουργία θα γίνεται μέσω της υιοθέτησης πρακτικών για την αξιοποίηση του πλούτου των ΑΠΕ.

Το κάθε λιμάνι θα παράγει ενέργεια με σκοπό:

- i) την ενεργειακή του αυτονομία (π.χ κτιρίων),
- ii) την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των πόλεων στις οποίες είναι εγκατεστημένες οι λιμενικές εγκαταστάσεις
- iii) την διάθεση της πλεονάζουσας ενέργειας σε τρίτες χώρες, δηλαδή συμμετοχή του στο «Πρόγραμμα Ήλιος - Εθνικό Ενεργειακό Πρόγραμμα Εξαγωγής Πράσινης Ενέργειας»¹⁰ ή την δημιουργία ενός νέου Προγράμματος για την Εξαγωγή της Ενέργειας στην Τουρκία που γειτνιάζει με τα ελληνικά λιμάνια

Για τον σχεδιασμό μιας τέτοιας στρατηγικής επένδυσης, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, τα εξής:

- α) τη φέρουσα ικανότητα του κάθε λιμένα,

⁹ “Εθνικός Ενεργειακός Σχεδιασμός – Οδικός Χάρτης για το 2050”, 2012 <http://www.opengov.gr/minenv/wp-content/uploads/downloads/2012/04/energeiakos-sxediasmos.pdf>

¹⁰ Πρόγραμμα Ήλιος - Εθνικό Ενεργειακό Πρόγραμμα Εξαγωγής Πράσινης Ενέργειας, 2011 <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=XRwkX7xZK5o%3D&tabid=786&language=el-GR>

β) τη πυκνότητα ομοειδών επενδύσεων στην περιοχή

γ) το τοπίο και την αισθητική του χώρου (βασική προϋπόθεση είναι να μην υπάρξει υποβάθμιση του τοπίου)

δ) τις αποστάσεις

ε) το περιβάλλον

Έπειτα, λαμβάνοντας υπόψη ότι το μέσο κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας των νησιών είναι σχεδόν διπλάσιο από το μέσο κόστος παραγωγής στην ηπειρωτική χώρα, κρίνεται ως επιτακτική λύση η αξιοποίηση των ΑΠΕ στα λιμάνια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Εφαρμογές ΑΠΕ στα Λιμάνια

Ο ενεργειακός τομέας στις ζώνες λιμένων της χώρας αντιμετωπίζει μια μεγάλη πρόκληση. Να εγκαταλείψει βασικές επιλογές της ενεργειακής πολιτικής που ισχύουν μέχρι σήμερα και να υιοθετήσει νέες δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο ένα σύστημα πολύ πιο αποδοτικό ενεργειακά και χωρίς εκπομπές αερίων.

Λαμβάνοντας υπόψη τον στόχο της στρατηγικής “Ευρώπη 2020” για την κλιματική αλλαγή και ενεργειακή βιωσιμότητα κατά τον οποίο απαιτείται:

- μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% σε σχέση με το 1990
- εξασφάλιση του 20% της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές
- αύξηση κατά 20% της ενεργειακής απόδοσης¹¹,

η υιοθέτηση συστημάτων για την αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στους λιμένες της χώρας, προσδίδει πολλαπλά οφέλη τόσο στην οικονομία της χώρας όσο και στο περιβάλλον, συντελώντας ταυτόχρονα στον παραπάνω ευρωπαϊκό στόχο.

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στους λιμένες της χώρας, συντελεί στην απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα με άμεσο όφελος στην προστασία του περιβάλλοντος. Αναλυτικότερα, επιτυγχάνονται τα εξής μέσω της χρήσης ΑΠΕ:

Για παράδειγμα η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στα ελλιμενιζόμενα πλοία με την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, θα είχε περιβαλλοντικά οφέλη αλλά και οικονομικά, καθώς κατά αυτόν τον τρόπο θα εξοικονομείτο μεγαλύτερη ποσότητα ρεύματος.

Όμως, η διείσδυση των ΑΠΕ στο ελληνικό δίκτυο παροχής ηλεκτρισμού ακολούθησε μέχρι το 2010 χαμηλούς ρυθμούς ανάπτυξης, σε πλήρη αναντιστοιχία, με το διαθέσιμο δυναμικό της χώρας.

Η επένδυση ΕΣΣΒΑΛ, η οποία προτείνεται στην παρούσα μελέτη, έχει δύο βασικά πλεονεκτήματα:

- i) έχει ανεξάντλητη πηγή α΄ ύλης (ανανεώσιμη πηγή μέσω του κύκλου της φύσης)
- ii) το πλεονάζον παραγόμενο προϊόν (ενέργεια) θα «πωλείται» πάντα στην ΔΕΗ

¹¹ Europe 2020 - http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_el.htm

Το παραγόμενο από τις ΑΠΕ ηλεκτρικό ρεύμα είτε καταναλώνεται επιτόπου, είτε εγχέεται και διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο για την κατανάλωσή του σε άλλο σημείο. Επιπλέον η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια, όταν αυτή είναι μεγαλύτερη από την ζητούμενη, μπορεί να αποθηκευτεί για να χρησιμοποιηθεί αργότερα.

Επιπλέον, η χώρα μας διαθέτει εξαιρετικά πλούσιο αιολικό δυναμικό. Ενδεικτικά οι περιοχές της Κρήτης, της Πελοποννήσου, της Εύβοιας αλλά και τα νησιά του Αιγαίου είναι σημεία του ελληνικού χάρτη που μπορούμε να το συναντήσουμε.

Στα νησιά η παραγωγή ηλεκτρισμού μέχρι σήμερα γίνεται κυρίως με πετρελαϊκούς σταθμούς, κατάσταση η οποία αναμένεται να αλλάξει όταν ολοκληρωθούν οι διασυνδέσεις των Κυκλάδων και της Κρήτης με το ηπειρωτικό σύστημα, οι οποίες θα δώσουν δυνατότητες αξιοποίησης του μεγάλου τοπικού δυναμικού ΑΠΕ.

2.1 Ηλιακή Ενέργεια - Φωτοβολταϊκά Συστήματα

Η ηλιακή ενέργεια είναι μια ανεξάντλητη μορφή ενέργειας που προέρχεται από τον ήλιο και αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες του ενεργειακού προφίλ της Ελλάδας, καθώς η χώρα θεωρείται πρωταθλητής ηλιοφάνειας πανευρωπαϊκά, με συνέπεια να έχει την μεγαλύτερη παραγωγή κιλοβατώραν τον χρόνο, περισσότερες από την Ισπανία, που κατατάσσεται στην 2^η θέση, με 3^η την νότια Γαλλία και 4^η την Ιταλία. Τέλος εκτιμάται ότι η χρήση της ηλιακής ενέργειας μπορεί να καλύψει το 1/3 των ενεργειακών αναγκών της χώρας.¹²

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα αποτελούν μία από τις εφαρμογές των ΑΠΕ, τα οποία παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από την ηλιακή ενέργεια. Η χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε όλα τα κτήρια των λιμανιών, όπου στεγάζονται δημόσιες υπηρεσίες αποτελεί μια απλή και εύκολη λύση για την αξιοποίηση των ΑΠΕ.

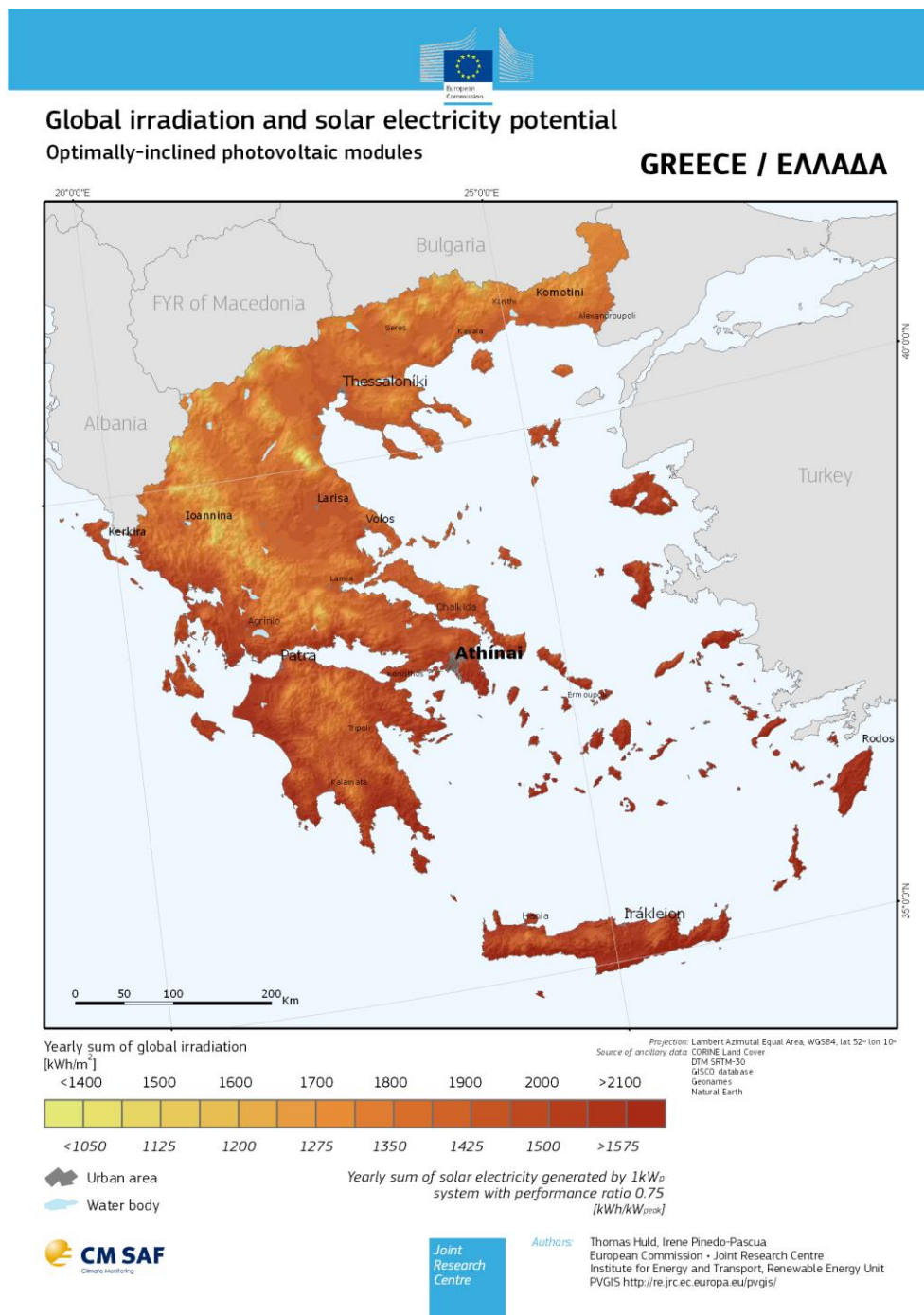
¹² Κουμανιώτη Γεωργία, 2009, Παράγοντες ζήτησης φωτοβολταϊκών συστημάτων και μέθοδοι προώθησης τους στην αγορά, Διπλωματική Εργασία – Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών: Βιώσιμη Ανάπτυξη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

	<u>ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ</u>	<u>ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ</u>
1	Μηδενική Ρύπανση	Υψηλό κόστος επένδυσης
2	Αθόρυβη λειτουργία	Ανάγκη αποθήκευσης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, λόγω του ετεροχρονισμού της προσφερόμενης παραγόμενης ενέργειας & της ζήτησης αυτής
3	Αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής	Μικρότερη απόδοση σε σχέση με τις υπόλοιπες ΑΠΕ
4	Απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων	
5	Μηδενικό κόστος παραγωγής ενέργειας	
6	Ελάχιστη συντήρηση	
7	Κρίνονται κατάλληλα για επιτόπιες εφαρμογές όπου δεν υπάρχει ή δεν συμφέρει η επέκταση του ηλεκτρικού δικτύου	
8	Πιο φθηνή από τις υπόλοιπες μορφές ΑΠΕ	

Πηγή: Θεσμικό Πλαίσιο, Αδειοδότηση και Εφαρμογές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 16-20/2/2015, ΙΝΕΠ, Αθήνα

Εικόνα 1



Πηγή: Institute for Energy and Transport – European Commission¹³

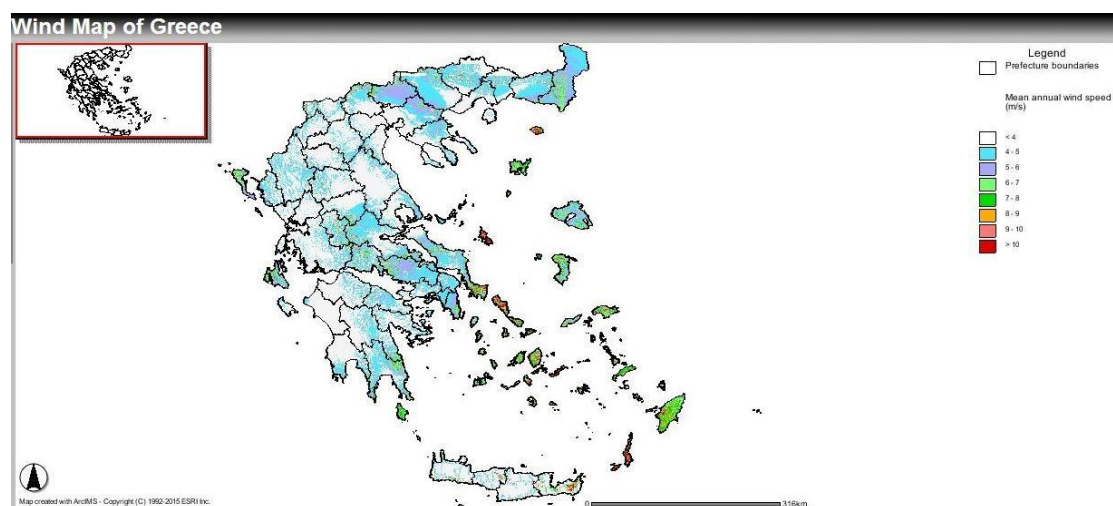
¹³ http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eu_cmsaf_opt/G_opt_GR.png

2.2 Αιολική Ενέργεια – Ανεμογεννήτριες/ Αιολικό Πάρκο

Αιολική ενέργεια είναι η κινητική ενέργεια του ανέμου που μετατρέπεται μέσω των ανεμογεννητριών σε ηλεκτρική ή μηχανική ενέργεια. Η αιολική ενέργεια αποτελεί παγκοσμίως μια από τις πιο ελκυστικές λύσεις στο πρόβλημα της ηλεκτροπαραγωγής. Η τεχνολογία παραγωγής ηλεκτρισμού από αιολική ενέργεια βρίσκεται σε φάση ωριμότητας και αποτελεί την πλέον ανταγωνιστική ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.

Στο 25% της επιφάνειας της γης επικρατούν άνεμοι μέσης ετήσιας ταχύτητας υψηλότερης των 5.1m/sec, όριο που υπό τις σημερινές τεχνολογικές συνθήκες επιτρέπει την ενεργειακή εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού.¹⁴

Εικόνα 2



Πηγή: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ)

Για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας χρησιμοποιούμε τις ανεμογεννήτριες. Οι ανεμογεννήτριες είναι μηχανές οι οποίες μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική ενέργεια. Στην Χερσαία ή θαλάσσια έκταση στην οποία έχει τοποθετηθεί ένας αριθμός ανεμογεννητριών καλείται αιολικό πάρκο ή αιολικός σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

¹⁴ Κλαδική Μελέτη 13 – Αιολικά Πάρκα, 2010, Τράπεζα Πειραιώς
http://www.piraeusbankgroup.com/~media/Com/Downloads/Greek-Sectoral-Studies/2010/Eolika_Parka.ashx

Τα αιολικά πάρκα μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για την συμπλήρωση των ενεργειακών αναγκών μιας περιοχής, όσο και για την πλήρη κάλυψη αυτών.

ΠΙΝΑΚΑΣ II

	<u>ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ</u>	<u>ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ</u>
1	1 ανεμογεννήτρια συντελεί στην παραγωγή 2 MW ενέργειας	Υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης
2	Μηδαμινό κόστος συντήρησης	
3	20 χρόνια διατήρησης του πάγιου εξοπλισμού	
4	Απόσβεση σε 6 ½ χρόνια	
5	Μεγαλύτερο συντελεστή απόδοσης, λόγω της εκμετάλλευσης της τοπογραφικής επιτάχυνσης του ανέμου	

Πηγή: Θεσμικό Πλαίσιο, Αδειοδότηση και Εφαρμογές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 16-20/2/2015, ΙΝΕΠ, Αθήνα

2.3 Γεωθερμία

Η γεωθερμία εύλογα χαρακτηρίζεται ως η ναυαρχίδα των ΑΠΕ. Είναι διαθέσιμη 24/7 και 365 μέρες τον χρόνο. Δυστυχώς στην Ελλάδα δεν συναντάται ούτε ένας σταθμός γεωθερμίας.

Αναλυτικότερα, γεωθερμία είναι μια ήπια και πρακτικά ανεξάντλητη ενεργειακή πηγή, που μπορεί με τις σημερινές τεχνολογικές δυνατότητες να καλύψει ανάγκες θέρμανσης και ψύξης, αλλά και σε ορισμένες περιπτώσεις να παράγει ηλεκτρική ενέργεια. Η γεωθερμία προσφέρει ενέργεια χαμηλού κόστους, ενώ δεν επιβαρύνει το περιβάλλον με εκπομπές βλαβερών ρύπων. Στην περίπτωση που τα γεωθερμικά ρευστά έχουν υψηλή θερμοκρασία (πάνω από 150οC) η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.¹⁵

¹⁵ Θεσμικό Πλαίσιο, Αδειοδότηση και Εφαρμογές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 16-20/2/2015, ΙΝΕΠ, Αθήνα

Οι χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας είναι ποικίλες:

- α) οι θερμικές εφαρμογές
- β) η παραγωγή ηλεκτρισμού
- γ) η θέρμανση συνόλου κτιρίων, οικισμών, χωριών ή και ολόκληρων πόλεων
- δ) θερμική αφαλάτωση του θαλασσινού νερού με στόχο την απόληψη πόσιμου, κυρίως στις άνυδρες νησιωτικές και παραθαλάσσιες περιοχές¹⁶

Η χώρα μας είναι πλούσια σε γεωθερμική ενέργεια υπεδάφους, κυρίως κατά μήκος του ηφαιστειακού τόξου του Νοτίου Αιγαίου (Μήλος, Νίσυρος, Σαντορίνη). Σύμφωνα με την υφιστάμενη βιβλιογραφία, αν στην Νίσυρο της οποίας τα πετρώματα έχουν υψηλές θερμοκρασίες, αναπτυχθεί σταθμός γεωθερμίας θα μπορεί να διανέμει ενέργεια σε όλα τα Δωδεκάνησα.

Κατά συνέπεια μια εφαρμογή γεωθερμίας μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί στη νησιωτική περιοχή της Ελλάδας, καθώς έχει χαμηλότερο κόστος από εκείνο απαιτείται για τον εφοδιασμό των περιοχών αυτών με πόσιμο νερό, μέσω υδροφόρων πλοίων.

¹⁶ <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=483>

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ

	<u>ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ</u>	<u>ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ</u>
1	Αξιόπιστη τεχνολογία, φιλική προς το περιβάλλον χωρίς εκπομπές αερίων ρύπων	Υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης
2	Άντληση δωρεάν ενέργειας από το υπέδαφος για θέρμανση και ψύξη κτιρίων, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες	Κατά την ανόρυξη των γεωτρήσεων δημιουργείται λάσπη, η οποία θα πρέπει να ξηρανθεί και να απομακρυνθεί
3	Εξοικονόμηση 75% της ενέργειας που απαιτείται για θέρμανση και 40% για δροσισμό-ψύξη κτηρίου	
4	Χαμηλό κόστος συντήρησης	
5	Μεγαλύτερη ασφάλεια σε σχέση με μια εγκατάσταση πετρελαίου ή φυσικού αερίου	

Πηγή: Θεσμικό Πλαίσιο, Αδειοδότηση και Εφαρμογές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 16-20/2/2015, ΙΝΕΠ, Αθήνα

2.4 Υβριδικά συστήματα ισχύος

Σε έναν λιμένα μπορούν να συνδυαστούν πάνω από μία μέθοδοι παραγωγής ενέργειας για την κάλυψη της απαιτούμενης ενέργειας. Μπορούν για παράδειγμα να συνδυαστούν η χρήση συστοιχίας φ/β συστημάτων, ανεμογεννητριών, αλλά και η ενέργεια του κεντρικού δικτύου (ΔΕΗ). Κατ' αυτόν τον τρόπο τροφοδοτείται το σύστημα συνεχώς με σταθερή τάση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - Εφαρμογές ΑΠΕ στον θαλάσσιο χώρο - ΑΟΖ

Εκτός των παραπάνω ΑΠΕ τα λιμάνια μπορούν να γίνουν υποδοχείς ενέργειας από ενέργεια που έχει παραχθεί στον ευρύτερο θαλάσσιο χώρο. Τα υπεράκτια αιολικά πάρκα και η ενέργεια που έχει παραχθεί από την κυματική ενέργεια, μπορεί κάλλιστα να διανεμηθεί στο δίκτυο της ΔΕΗ, είτε να αποθηκευτεί σε ειδικούς αποθηκευτικούς χώρους οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στους λιμένες.

3.1 ΑΟΖ στην διαμόρφωση της πολιτικής των ΑΠΕ

Όσον αφορά τη σημασία της ΑΟΖ στο πλαίσιο της διαμόρφωσης μιας νέας ενεργειακής πολιτικής, θα πρέπει να γίνει διάκριση μεταξύ των παραδοσιακών μορφών ενέργειας και των ΑΠΕ. Η εκμετάλλευση παραδοσιακών πηγών ενέργειας, όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, αλλά και των άλλων πηγών είναι δυνατή υπό το υφιστάμενο καθεστώς της υφαλοκρηπίδας. Αντιθέτως, για την εκμετάλλευση της αιολικής και της κυματικής ενέργειας, απαιτείται η κήρυξη ΑΟΖ, όταν πρόκειται για περιοχές εκτός χωρικών υδάτων.

Λόγω της συνεχόμενης αύξησης των ενεργειακών αναγκών, τα τελευταία χρόνια έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην αιολική ενέργεια και στη δημιουργία αιολικών πάρκων σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Συγκεκριμένα, σε χάρτη που δημοσιεύτηκε από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, ως προς το αιολικό δυναμικό της Ένωσης αποτυπώνονται όρια υποθετικών ΑΟΖ των κρατών μελών της Ε.Ε βάσει της αρχής της ίσης απόστασης. Επιπρόσθετα, η το Ηνωμένο Βασίλειο θέσπισε «Ζώνη Ανανεώσιμης Ενέργειας» το εύρος της οποίας είναι αντίστοιχο με αυτό της ΑΟΖ.¹⁷

3.2 Υπεράκτια Αιολικά Πάρκα

Οι πλωτές ανεμογεννήτριες επιτρέπουν τη στήριξη ανεμογεννητριών πολλών MW, σε βάθος δεκάδων έως και εκατοντάδων μέτρων. Στην ξηρά, ο άνεμος που επιτρέπει την ανάπτυξη αιολικών πάρκων πρέπει να έχει ετήσια μέση τιμή ταχύτητας περίπου 7,5 m/sec. Στη

¹⁷ Ελληνικές Θαλάσσιες Ζώνες & Οριοθέτηση με γειτονικά κράτη, Αναστασία Γ. Στρατή

θάλασσα, η μέση ετήσια τιμή ταχύτητας ανεβαίνει στο 8,5 έως 9,0 m/sec και μάλιστα με μεγαλύτερη σταθερότητα.¹⁸

Το υπεράκτιο αιολικό δυναμικό είναι τεράστιο. Η υπεράκτια αιολική ενέργεια αντιπροσωπεύει ένα μεγάλο, ανεκμετάλλευτο πόρο καθαρού, εγχώριου δυναμικού. Μπορεί να προσφέρει ηλεκτρισμό με ανταγωνιστικό κόστος σε παράκτιους οικισμούς και να ωθήσει την οικονομική ανάπτυξη, ιδιαίτερα των βιομηχανικών και λιμενικών εγκαταστάσεων. Ο παράκτιος αιολικός πόρος είναι γενικώς πολύ μεγαλύτερος, επομένως παράγει περισσότερη ενέργεια με λιγότερες ανεμογεννήτριες. Ο υπεράκτιος άνεμος είναι κατάλληλος για μεγάλης κλίμακας ανάπτυξη κοντά στα κέντρα ζήτησης ενέργειας, αποφεύγοντας τις μακριές γραμμές μεταφοράς.

Τα υπεράκτια αιολικά πάρκα έχουν την δυνατότητα να καλύψουν τόσο την ζήτηση ενέργειας της Ευρώπης, όσο και της Αμερικανικής Ηπείρου. Η υπεράκτια αιολική ενέργεια μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στους ενεργειακούς στόχους της ΕΕ. Περίπου το 10% των ετήσιων νέων αιολικών εγκαταστάσεων στην Ευρώπη είναι υπεράκτιες.

Σε κάποιες περιοχές των ελληνικών θαλασσών το αιολικό δυναμικό είναι από τα υψηλότερα της Ευρώπης.

Διαφορές χερσαίων και υπεράκτιων αιολικών πάρκων¹⁹

Συγκριτικά τα υπεράκτια αιολικά πάρκα σε σχέση με τα χερσαία αιολικά πάρκα έχουν τις εξής βασικές διαφορές:

- 1) Η ταχύτητα του ανέμου κοντά στην ακτή είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα του ανέμου στην χερσαία ζώνη.

Η παραγωγή ισχύος είναι 30% μεγαλύτερη στην χερσαία ζώνη

- 2) Το κόστος εγκατάστασης & συντήρησης των υπεράκτιων αιολικών πάρκων είναι μεγαλύτερο από ένα χερσαίο αιολικό πάρκο.

Ενώ έχουν ήδη καθοριστεί, από το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας(πρώην ΥΠΕΚΑ), 12 υπεράκτια αιολικά πάρκα, μέχρι σήμερα δεν έχει κατασκευαστεί κανένα.

¹⁸, ²⁰ 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο – Διαχείριση και Βελτίωση Παράκτιων Ζωνών, 10/2014, Διοργανωτής: ΕΜΠ-Εργαστήριο Λιμενικών Έργων

Ενδεικτικά, μέχρι τώρα έχουν γίνει σχέδια για υπεράκτια αιολικά πάρκα ρηχών νερών (θεμελιωμένα στο βυθό) με συνολική ισχύ 2681 MW στις περιοχές: Αλεξανδρούπολη, Πόρτο Λάγος, Λήμνος, Αντίρριο, Οθωνοί, Διαπόντια νησιά, Πεταλιοί, Κύμη, Ναύπακτος. Ειδικότερα, η σχεδιαζόμενη μεγάλη υπεράκτια εγκατάσταση βόρεια της Λήμνου, ισχύος περίπου 500 MW, περιλαμβάνει 81 ανεμογεννήτριες και έχει προβλεπόμενο κόστος 2 δισεκατομμυρίων Ευρώ.²⁰

3.3 Παραγωγή κυματικής ενέργειας

Η κυματική ενέργεια παράγεται από την κίνηση των κυμάτων στην θαλάσσια επιφάνεια που προκαλείται από τους κατά τόπους ανέμους. Η κυματική ενέργεια αποτελεί μια μη συνηθισμένη χαμηλής συχνότητας πηγή ενέργειας, η οποία θα πρέπει να μετατραπεί σε συχνότητα της τάξεως των 60Hertz προτού ενσωματωθεί στο ηλεκτρικό δίκτυο.²¹

Υπάρχουν τέσσερις σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να εξετάζονται στην επιλογή της κατάλληλης τοποθεσίας για την εγκατάσταση και εκμετάλλευση των κυμάτων:

- α) το ύψος κύματος
- β) η ταχύτητα των κυμάτων
- γ) το μήκος των κυμάτων
- δ) η πυκνότητα του νερού

Οι περιοχές της Ελλάδας οι οποίες χαρακτηρίζονται ως υψηλότερου κυματικού και αιολικού δυναμικού, βρίσκονται στο νότιο Αιγαίο και ειδικότερα στα στενά μεταξύ Κάσου – Κρήτης, Κρήτης – Κυθήρων, Ρόδου – Καρπάθου.

Οι είσοδοι των λιμένων ορίζονται ως μη εκτελεστές περιοχές για την χωροθέτηση πάρκων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από θαλάσσια κύματα.²²

²⁰ Υπεράκτια Αιολικά Πάρκα, Ελληνική Ένωση Προστασίας Θαλασσίου Περιβάλλοντος, <http://www.helmepacadets.gr/files/YperaktiaAiolikaParka.pdf>

²¹ http://www.buildings.gr/greek/aiforos/ananeosimes/kimatiki_energy/kimatiki.htm

²² http://www.teiath.gr/userfiles/topoadmin/documents/ekdiloseis/HMERIDA_26_05_2010.files/TEI_26052010_OIKONOMOU.pdf

Στοιχεία μετεωρολογικών κυμάτων²³

Περίοδος Υψηλής Ενέργειας: Νοέμβριος – Άπριλιος (6 μήνες)

Περίοδος Χαμηλής Ενέργειας: Μάιος – Οκτώβριος (6 μήνες)

Η δυνατότητα συνεισφοράς της κυματικής ενέργειας στην παγκόσμια αγορά ηλεκτρικής ενέργειας εκτιμάται ότι ανέρχεται στο 10% της παγκόσμιας κατανάλωσης.

3.4 Υποθαλάσσια καλώδια – αγωγοί

Η ελευθερία της τοποθέτησης υποθαλάσσιων καλωδίων και αγωγών καθιερώθηκε σαν αποτέλεσμα των εξελίξεων της τεχνικής και των ενσύρματων επικοινωνιών. Η συνεχώς διευρυνόμενη ανάγκη για πολύπλοκες επικοινωνίες και για τελειότερες εγκαταστάσεις έχει θεσμοποιήσει την ελευθερία της τοποθέτησης υποθαλάσσιων καλωδίων και αγωγών και την έχει καταστήσει ένα από τα βασικά συστατικά στοιχεία της ελευθερίας των θαλασσών. Η Σύμβαση για τις Ανοιχτές Θάλασσες όχι μόνο τη θεωρεί σα μια από τις βασικές ελευθερίες, αλλά και την προστατεύει ρητά.²⁴

²³ 6^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ – ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΖΩΝΩΝ, Διοργανωτής: ΕΜΠ- Εργαστήριο Λιμενικών Έργων

²⁴ Το Δίκαιο της Θάλασσας και η διαμόρφωση του από τις διεκδικήσεις των παράκτιων κρατών, Χρήστου Λ. Ροζάκη, Εκδόσεις Παπαζήση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - Οφέλη από την Αξιοποίηση ΑΠΕ στα Λιμάνια

Τα οφέλη από την αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στους λιμένες της χώρας είναι ποικίλα:

α. Άμεσα οικονομικά οφέλη από την Ενεργειακή Αυτονομία των κτιριακών εγκαταστάσεων του εκάστοτε λιμένος (παροχή ηλεκτρικού ρεύματος κίνησης, θέρμανσης-ψύξης και φωτισμού).

Θα συντελεστεί μείωση των λειτουργικών εξόδων, π.χ μείωση της κατανάλωσης του ηλεκτρικού ρεύματος έως και 70%.

β. Εξοικονόμηση Ενέργειας στα κρατικά κτήρια

Σύμφωνα με ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο στις 23/1/2008, απαιτείται ο υποδειγματικός ρόλος του δημοσίου τομέα στον τομέα της προόδου της ενεργειακής απόδοσης. Η αξιοποίηση των ΑΠΕ σε κτήρια του Υπουργείου, συμβάλλει στο ενεργειακό πρότυπο δημοσίων κτηρίων.²⁵

γ. Αξιοποίηση της Δημόσιας Ακίνητης Περιουσίας

δ. Βελτίωση Υποδομών της ευρύτερης περιοχής του λιμένα, καθώς θα μπορεί να ηλεκτροδοτεί απομονωμένα νησιά

ε. Αναβάθμιση της ποιότητας ζωής σε όλη την χώρα

στ. Συμμετοχή στην εγχώρια προσφορά ενέργειας

Διάθεση της πλεονάζουσας παραγόμενης ενέργειας στο δίκτυο της ΔΕΗ. Αναλόγως των συνολικών KW που θα παράγονται θα καλύπτονται τόσο οι ενεργειακές ανάγκες των κτιρίων των λιμένων, αλλά επίσης θα μπορούν να καλύπτονται οι όμορες ενεργειακές ανάγκες των οικισμών που βρίσκονται ή γειτνιάζουν στα πέριξ του λιμένα (π.χ λιμάνι Πάρου - Πόλη Παροικιάς)

ζ. Ηλεκτροδότηση των ελλιμενισμένων πλοίων (AMP: Alternative Maritime Power – Cold Ironing)

²⁵ Ανακοίνωση της Επιτροπής Προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο – Σχετικά με μια πρώτη αξιολόγηση των εθνικών σχεδίων δράσης για την ενεργειακή απόδοση όπως απαιτείται από την οδηγία 2006/32/EK για την Ενεργειακή Απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες, (COM (2008) 11 τελικό - 23/1/2008) <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2008/EL/1-2008-11-EL-F1-1.Pdf>

η. Συνεισφορά στους ενεργειακούς στόχους της Ε.Ε (Λευκή Βίβλος) και του Πρωτοκόλλου του Κιότου

θ. Δημιουργία ενός πιο καθαρού, οικολογικού και ασφαλούς περιβάλλοντος

- μείωση εκπομπής CO₂ κα.

ι. Αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής

κ. Ενίσχυση της απασχόλησης, με τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας κατά την διάρκεια ανάπτυξης και λειτουργίας του έργου (τόσο σε τοπικό, όσο και σε εθνικό επίπεδο)

Κάθε MW εγκατεστημένης ισχύος στην Ευρώπη, δημιουργεί 15 θέσεις εργασίας

λ. Αξιοσημείωτα οικονομικά οφέλη (οικονομική ανάπτυξη) της περιοχής που γειτνιάζει με τον λιμένα, καθώς μπορούν να απασχοληθούν τοπικές παραγωγικές μονάδες και επαγγελματίες κατά την διάρκεια της επένδυσης

μ. Αύξηση της τουριστικής κίνησης λόγω ότι επένδυση θα αποτελεί πόλο έλξης διαφόρων επισκεπτών

ν. Οριζόντια επικοινωνία διαφορετικών Υπουργείων για την επίτευξη του συγκεκριμένου project

Συνδρομή της Γενικής Γραμματείας Λιμένων, Λιμενικής Πολιτικής & Ναυτιλιακών Επενδύσεων στον σχεδιασμό της εθνικής ενεργειακής πολιτικής

ξ. Προώθηση της συνεργασίας κρατών σε ενεργειακό επίπεδο

Project of Common Interest σε διακρατικό επίπεδο

α. διασύνδεση Λέσβου, Σάμου, Χίου και λοιπών νησιών – Τουρκία

β. διασύνδεση των νησιών του Ιονίου – Ιταλία/ Αλβανία

ο. Βιώσιμη ανάπτυξη της χώρας με την παράλληλη προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και την επίτευξη της μείωσης των αερίων εκπομπών από τα πλοία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - Διεθνής Πρακτική

Σε ένα τέτοιο μεγαλοπρόβλημα έργο κρίνεται απαραίτητη η μελέτη των επιτυχημένων παραδειγμάτων της διεθνούς εμπειρίας.

Τα τελευταία χρόνια πολλές χώρες έχουν ξεκινήσει σημαντικά προγράμματα προώθησης των φωτοβολταϊκών, με γενναίες επιδοτήσεις τόσο της αγοράς και εγκατάστασης τους, όσο και της παραγόμενης ηλιακής κιλοβατώρας.

Το 2015, η Γαλλία ορίζει νέο νόμο για την υποχρεωτική υιοθέτηση πράσινων στεγών σε όλα τα νέα κτίρια της. Συγκεκριμένα, στις εμπορικές ζώνες θα παράγεται ηλεκτρισμός από φωτοβολταϊκά συστήματα και κατ' αυτόν τον τρόπο θα ωφελούνται οικονομικά οι επιχειρήσεις που στεγάζονται σε αυτές.²⁶

Στο πρώτο εξάμηνο του 2010, 118 υπεράκτιες ανεμογεννήτριες συνολικού ύψους 333MW ήταν πλήρως διασυνδεδεμένες. Συνολικά 16 υπεράκτια αιολικά πάρκα συνολικής ισχύς 3.972MW ήταν υπό κατασκευή στις εξής χώρες: Δανία, Γερμανία, Αμερική.

Το πράσινο λιμάνι του San Diego στις ΗΠΑ, αναφορικά με θέματα ενέργειας, στοχεύει στην μεγιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης στις λιμενικές εργασίες. Στην επίτευξη αυτού του στόχου συμβάλει η αξιοποίηση των ΑΠΕ. Τον Σεπτέμβριο του 2009 εγκαταστάθηκαν φωτοβολταϊκά συστήματα στα κτίρια της Διοίκησης.

Το Port of Hull (λιμάνι της Αγγλίας) ανέθεσε στην SIEMENS την εγκατάσταση ανεμογεννητριών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Το λιμάνι της Γένοβας στην Ιταλία, μέσω της αξιοποίησης ενός πιλοτικού προγράμματος θα πετύχει να τροφοδοτεί τα ελλιμενιζόμενα πλοία με ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ. Το πρόγραμμα προβλέπει την εγκατάσταση ανεμογεννητριών στους κυματοθραύστες του λιμανιού, αλλά επιπλέον και την χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων που θα εγκατασταθούν στις σκέπες των κτιριακών εγκαταστάσεων.

Το πρώτο μεγάλης κλίμακας πλωτό έργο ηλεκτροπαραγωγής (2.3MW) εγκαταστάθηκε στη Νορβηγία το 2009.²⁷

Στην Πορτογαλία το 2006, παράχθηκαν 2.25MW 5km υπεράκτια από την Agucaduora²⁸

²⁶ <http://www.protothema.gr/environment/article/479355/gallia-prasines-steges-upohreotika-se-ola-ta-nea-ktiria/>

²⁷ 6^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ – ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΖΩΝΩΝ, Διοργανωτής: ΕΜΠ- Εργαστήριο Λιμενικών Έργων

²⁸ www.powertechnology.com/projects/pelamis

Το 1904 στο Lardarello της Ιταλίας πραγματοποιήθηκε η πρώτη παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από τη γεωθερμία. Σήμερα παράγονται εκεί 2,5 δις kWh/έτος. Επίσης αξιοσημείωτη είναι η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας από την Ισλανδία, όπου καλύπτεται μεγάλο μέρος των αναγκών της χώρας σε ηλεκτρική ενέργεια και θέρμανση.

Το πρόγραμμα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας των νησιών Τοκελάου (Ειρηνικός Ωκεανός) αποτελεί παγκόσμια πρωτοτυπία. Το Τοκελάου αποτελεί το πρώτο νησιωτικό σύμπλεγμα (1.500 κατοίκων) που ικανοποιεί τις ενεργειακές του ανάγκες, αποκλειστικά από ηλιακή ενέργεια εγκαταλείποντας οριστικά τις ρυπογόνες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής. Συγκεκριμένα, εγκαταστάθηκαν σε αυτά συνολικά 4.000 φωτοβολταϊκά πάνελ.²⁹

Το 2008 η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την γεωθερμία γινόταν σε 24 χώρες. Η Νορβηγία είναι πρωτοπόρος στις πλωτές ανεμογεννήτριες. Παρόλες τις δύσκολες καιρικές και κυματικές συνθήκες, το μεγάλο βάθος της θάλασσας και την παραγωγή φθηνού ηλεκτρισμού από υδροηλεκτρικές πηγές, εγκατέστησε το πρώτο στον κόσμο μεγάλης κλίμακας έργο επίδειξης που ξεκίνησε με ισχύ 2.3 MW και θα φθάσει τα 5-7 MW το 2016. Επιπλέον δίκτυο διασύνδεσης υπεράκτιων αιολικών πάρκων στην Βόρεια Θάλασσα προτάθηκε το 2008 ως μια από τις 6 ενεργειακές προτεραιότητες για την ΕΕ. Στην πρωτοβουλία συμμετέχουν 10 χώρες της Βόρειας Ευρώπης μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται η Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Νορβηγία. Η πρωτοβουλία περιλαμβάνει τη διασύνδεση υπεράκτιων αιολικών πάρκων της Βόρειας Θάλασσας συνολικής επιφάνειας 760000 τετραγωνικών χιλιομέτρων. Στη Βρετανία ολοκληρώθηκε η εγκατάσταση ενός γιγάντιου αιολικού πάρκου London Array που αποτελείται από 175 ανεμογεννήτριες και είναι προς το παρόν το μεγαλύτερο υπεράκτιο πάρκο παγκοσμίως. Ο προϋπολογισμός του έφτασε τα 2 δις. λίρες και σχεδιάστηκε να παράγει στη μέγιστη απόδοσή του 630 MW.³⁰

²⁹ Το πρώτο ηλιακό νησιωτικό σύμπλεγμα,
<http://www.naftemporiki.gr/story/359039/to-proto-iliako-nisiotiko-sumplegma>

³⁰ http://library.tee.gr/digital/m2351/m2351_fitikas.pdf

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – Τάσεις & Προοπτικές για το Μέλλον

6.1 Μελλοντικές προοπτικές ανάπτυξης

Το ελληνικό κράτος, μέσω των λιμανιών του, μπορεί να συντελέσει στην γαλάζια ανάπτυξη που προτάσσει η Ευρωπαϊκή Ένωση. Η Γενική Γραμματεία Λιμένων, Λιμενικής Πολιτικής & Ναυτιλιακών Επενδύσεων σε συνεργασία με όλους τους εμπλεκόμενους φορείς (stakeholders), θα πρέπει να επιτύχει έναν συστημικό σχεδιασμό των νέων επενδύσεων των λιμένων για την επίτευξη ενός άρτιου αποτελέσματος, μέσω της δημιουργίας ενός **Εθνικού Στρατηγικού Σχεδιασμού (ΕΣΣΒΑΛ)** για την χρήση των ΑΠΕ στους λιμένες.

Σε πρώτη φάση προτείνεται η χρήση Φ/Β συστημάτων σε όλα τα ακίνητα όπου εσπεύει η ΓΓΛΠΝΕ (π.χ κτήριο ΥΝΑΝΠ – πρώην Υπουργείου Ναυτιλίας, Λιμενικά Ταμεία, Ακαδημίες Εμπορικού Ναυτικού, οικόπεδα στις χερσαίες ζώνες λιμένων). Με την παρούσα εργασία προτείνεται πως πρώτη προτεραιότητα ανάπτυξης ΑΠΕ θα πρέπει να πραγματοποιηθεί στο κτήριο που στεγάζεται το Υπουργείο Ναυτιλίας & Νησιωτικής Πολιτικής (Ακτή Βασιλειάδη – Πειραιάς – συνολικού εμβαδού 46.000τ.μ και με επιφάνεια οροφής 615,6τ.μ για την χρήση φωτοβολταϊκών πάνελ). Κατ' αυτόν τον τρόπο θα γίνει άμεσα προβολή του project στο κοινωνικό σύνολο, έχοντας πολλαπλά οφέλη. Το νέο αυτό **πράσινο κτήριο** μπορεί να αποτελέσει μελέτη περίπτωσης για τα υπόλοιπα δημόσια κτήρια.

Ένα έργο στρατηγικής σημασίας που θεωρείται σύμφωνα με τους ειδικούς απαραίτητο είναι η ενεργειακή διασύνδεση των Κύπρου – Κρήτης – Ηπειρωτική Ελλάδα.

Στο 21% επί του συνόλου της ηλεκτροπαραγωγής στα μη διασυνδεδεμένα νησιά έφτασαν τον Απρίλιο οι ΑΠΕ, έναντι 19% τον Μάρτιο κυρίως λόγω στην αυξημένη παραγωγή των φωτοβολταϊκών. Ειδικότερα, τον Απρίλιο οι συμβατικές μορφές ενέργειας κάλυψαν το 79% των αναγκών, τα αιολικά το 15% και τα φωτοβολταϊκά το 6%. Αντίστοιχα τον Μάρτιο οι συμβατικές μορφές ενέργειας είχαν καλύψει το 81% των αναγκών, τα αιολικά το 15% και τα φωτοβολταϊκά το 4%.³¹ Συμπερασματικά προβλέπεται περαιτέρω γεωμετρική αύξηση της χρήσης ΑΠΕ στο άμεσο διάστημα.

Στη διάρκεια της δεκαετίας 2000-2010, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς όλων των τεχνολογιών ΑΠΕ αυξήθηκε από τα 278 MW στα 1734 MW, δηλαδή με μέσο ρυθμό 150 MW ανά έτος, κυρίως λόγω των αιολικών πάρκων.

³¹ www.econews.gr/2015/06/18/ape-nisia-aprilios-123047

Το Αιγαίο είναι μια πολύ ελκυστική θάλασσα γιατί ο άνεμος του είναι ισχυρός και το κύμα δεν είναι μεγάλο, έτσι οι πλωτήρες θα μπορούν να είναι ελαφρύτεροι και άρα πιο οικονομικοί.³² Κατά συνέπεια αναμένονται επενδύσεις περισσότερο στην πλωτή αιολική ενέργεια παρά στην κυματική. Ενδεικτικά στην Περιφέρεια Πελοποννήσου θα δημιουργηθεί για πρώτη φορά σε διεθνές επίπεδο το πρώτο πλωτό αιολικό πάρκο με ταυτόχρονη εκμετάλλευση της κυματικής ενέργειας, το οποίο έχει κατά 30% μικρότερο κόστος κατασκευής και 10πλάσια απόδοση.³³ Στο συγκεκριμένο project προβλέπεται η προοπτική η Πελοπόννησος να γίνει διαμετακομιστικός κόμβος λόγω του καλωδίου ηλεκτρικής διασύνδεσης Ισραήλ – Κύπρου – Ελλάδας.³⁴

6.2 Προβλήματα προς επίλυση για χρήση των ΑΠΕ

Βασική ευθύνη του Υπουργείου Ναυτιλίας & Νησιωτικής Πολιτικής είναι η συνδιαμόρφωση και εξειδίκευση του θεσμικού πλαισίου για την εφαρμογή της ενεργειακής πολιτικής στα λιμάνια, σε συνεργασία με το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας.

Απαραίτητο εργαλείο για την πραγματοποίηση οποιασδήποτε επένδυσης είναι η θέσπιση από το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας ενός ειδικού πλαισίου ειδικού χωροταξικού σχεδιασμού για τις ΑΠΕ, την χρήση/ εγκατάσταση των ΑΠΕ για τους λιμένες. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα διαμορφωθούν πολιτικές χωροθέτησης έργων ΑΠΕ ανά κατηγορία δραστηριότητας και κατηγορία χώρου μέσω της καθιέρωσης σαφών χωροθετικών κανόνων και κριτηρίων για κάθε κατηγορία έργων ΑΠΕ σε κάθε λιμάνι της χώρας.

Επιπλέον, θα πρέπει να μελετηθεί η δημιουργία διασύνδεσης των νησιών με την ηπειρωτική χώρα, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται η ισορροπία μεταξύ παραγόμενης και καταναλισκόμενης ενέργειας, με την δημιουργία έξυπνων δικτύων (smart grids) για την μεταφορά τόσο της παραγόμενης ενέργειας όσο και πληροφοριών. Προς το παρόν τα μοναδικά νησιά που είναι διασυνδεδεμένα με την ηπειρωτική χώρα είναι η Άνδρος και η Νότια Εύβοια. Απαραίτητο συστατικό του ενεργειακού αυτού συστήματος είναι η δημιουργία σταθμών βάσης για την αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας. Στην περίπτωση κατασκευής παράκτιου αιολικού πάρκου, επιβάλλεται η δημιουργία νέων υποδομών (υποθαλάσσιο καλώδιο) για την μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας.

³² <http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=239203>

³³ <http://www.econews.gr/2012/09/13/peloponnisos-energeia-ploto-aioliko/>

³⁴ <http://patrastimes.gr/arthro.php?id=25646>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Κατάταξη Λιμένων (ΦΕΚ 202/Β/2007 - Αριθμ. 8315.2/02/07)

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΛΙΜΕΝΑ	Α/Α	ΛΙΜΕΝΑΣ
Λιμένες Διεθνούς Ενδιαφέροντος	1	ΠΕΙΡΑΙΑ
	2	ΒΟΛΟΣ
	3	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ
	4	ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ
	5	ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑΣ
	6	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
	7	ΚΑΒΑΛΑΣ
	8	ΚΕΡΚΥΡΑΣ
	9	ΛΑΥΡΙΟΥ
	10	ΠΑΤΡΩΝ
	11	ΡΑΦΗΝΑ
	12	ΜΥΚΟΝΟΥ
	13	ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ
	14	ΡΟΔΟΥ
	15	ΣΟΥΔΑΣ-ΧΑΝΙΩΝ
Λιμένες Εθνικής Σημασίας	1	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ
	2	ΖΑΚΥΝΘΟΥ
	3	ΘΗΡΑΣ
	4	ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
	5	ΚΑΤΑΚΟΛΟΥ
	6	ΚΟΡΙΝΘΟΥ
	7	ΚΥΛΛΗΝΗΣ
	8	ΚΩ
	9	ΛΑΓΟΣ
	10	ΠΑΡΟΥ
	11	ΠΡΕΒΕΖΑΣ
	12	ΡΕΘΥΜΝΟΥ
	13	ΒΑΘΕΩΣ ΣΑΜΟΥ
	14	ΣΥΡΟΥ
	15	ΧΑΛΚΙΔΟΣ
	16	ΧΙΟΥ

Λιμένες Μείζονος Ενδιαφέροντος (διανομαρχιακού επιπέδου)	1	ΑΓ. ΚΗΡΥΚΟΥ ΙΚΑΡΙΑΣ
	2	ΑΓΙΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ (Ν. ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ)
	3	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΛΑΣΙΘΙΟΥ
	4	ΑΙΓΙΝΑΣ
	5	ΑΙΓΙΟΥ
	6	ΓΥΘΕΙΟΥ
	7	ΘΑΣΟΥ
	8	ΙΤΕΑΣ
	9	ΚΥΜΗΣ
	10	ΛΕΥΚΑΔΟΣ
	11	ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
	12	ΜΥΡΙΔΑΣ
	13	ΛΗΜΝΟΥ
	14	ΝΑΞΟΥ
	15	ΝΑΥΠΛΙΟΥ
	16	Ν. ΜΟΥΔΑΝΙΩΝ
	17	ΠΑΤΜΟΥ
	18	ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ
	19	ΠΟΡΟΥ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
	20	ΣΚΙΑΘΟΥ
	21	ΣΚΟΠΕΛΟΥ
	22	ΣΗΤΕΙΑΣ
	23	ΣΠΕΤΣΩΝ
	24	ΣΤΥΛΙΔΑΣ
	25	ΤΗΝΟΥ
	26	ΥΔΡΑΣ
Λιμένες Τοπικής Σημασίας (Νομορχιακού Επιπέδου)		
Όλοι οι υπόλοιποι λιμένες της χώρας		

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Διπλά Χ. & Χ. Ροζάκης, 2004, **Το Δίκαιο Της Θάλασσας και Η εφαρμογή του στην Ελλάδα**, Ι. ΣΙΑΕΡΗΣ
- Κουμανιώτη Γεωργία, 2009, **Παράγοντες ζήτησης φωτοβολταϊκών συστημάτων και μέθοδοι προώθησης τους στην αγορά**, Διπλωματική Εργασία – Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών: Βιώσιμη Ανάπτυξη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
- Κωνσταντίνος Κουτελιδάκης, 2010, **Εφαρμογή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε στρατόπεδο**, Αθήνα
- Μακρής Θεόδωρος, 2010, **Συνδυασμένη χρήση ηλιακής και αιολικής ενέργειας για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών των κτιρίων**, Πάτρα
- Πισκιτζής Λευτέρης, **Συστήματα Κυματικής Ενέργειας**
http://www.buildings.gr/greek/aiforos/ananeosimes/kimatiki_energy/kimatiki.htm
- Ροζάκης Χρήστος, 1976, **Το Δίκαιο της Θάλασσας και η διαμόρφωση του από τις διεκδικήσεις των παράκτιων κρατών**, Εκδόσεις Παπαζήση
- Στρατή Αναστασία, 2012, **Ελληνικές Θαλάσσιες Ζώνες & Οριοθέτηση με γειτονικά κράτη**, Νομική Βιβλιοθήκη
- D.Anastasopoulos, Dr. Kolios S., Dr. C. Stylios, 2011, **“How will Greek Ports Become Green Ports?”**, Geo-Eco-Marina
- Pardali A. & A. Skafida, 2004, **Greek Ports in Transition: The Challenge of Privatizing Public Sector Ports**, IAME, Annual Conference, Izmir, p.p1119-1128
- Signanini, P., Crema, G., & Di Fazio, M. (2012), **«Γεωθερμική ενέργεια», Ενεργειακή αποδοτικότητα και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας - Υποστήριξη των ενεργειακών πολιτικών σε τοπικό επίπεδο, Εγχειρίδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας»**
http://www.ener-supply.eu/downloads/ENER_handbook_gr.pdf
- Φύτικας Μ., Ν. Ανδρίτσος & Δρακούλης Ρ., **Γεωθερμία & Τυποποίηση, Δίημερο Συμπόσιο για την Τυποποίηση**, ΤΕΕ, 27-28/11/2008, Αθήνα
- «Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε οικιστικά σύνολα»**, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών & Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), 2004
<http://www.cres.gr/kape/education/Apeoikistika.pdf>
- ΑΠΕ: Αυξημένη η ηλεκτροπαραγωγή στα νησιά τον Απρίλιο λόγω φωτοβολταϊκών** (18/6/2015) www.econews.gr/2015/06/18/ape-nisia-aprilios-123047
- «Ενέργεια των κυμάτων: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα»**, ΙΤΕΣΚ, (2012)
<http://www.allaboutenergy.gr/EnergieiaOkeanon.html>

“Εθνικός Ενεργειακός Σχεδιασμός – Οδικός Χάρτης για το 2050”, 2012
<http://www.opengov.gr/minenv/wp-content/uploads/downloads/2012/04/energeiakos-sxediasmos.pdf>

Λευκή Βίβλος – Ενεργειακή Πολιτική για την Ευρωπαϊκή Ένωση (13.12.1995)
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:51995DC0682&qid=1433420196688&from=EN>

“Πρόγραμμα Ήλιος - Εθνικό Ενεργειακό Πρόγραμμα Εξαγωγής Πράσινης Ενέργειας”, 2011
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=XRwkX7xZK5o%3D&tabid=786&language=el-GR>

Europe 2020, European Commission
http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_el.htm

Institute for Energy and Transport - European Commission,
http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmaps/eu_cmsaf_opt/G_opt_GR.png

Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης Περιβάλλοντος & Ενέργειας
<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=483>

Ανακοίνωση της Επιτροπής Προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο – Σχετικά με μια πρώτη αξιολόγηση των εθνικών σχεδίων δράσης για την ενεργειακή απόδοση όπως απαιτείται από την οδηγία 2006/32/EK για την Ενεργειακή Απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες, (COM (2008) 11 τελικό - 23/1/2008) <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2008/EL/1-2008-11-EL-F1-1.Pdf>

KYOTO PROTOCOL TO THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE, 11/12/1997

«Γαλλία: Πράσινες στέγες υποχρεωτικά σε όλα τα νέα κτίρια», 26/5/2015,
<http://www.protothema.gr/environment/article/479355/gallia-prasines-steges-upohreotika-se-ola-ta-nea-ktiria/>

Το μέλλον ανήκει στα πλωτά αιολικά πάρκα, 9/1/2011
<http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=239203>

Το πρώτο ηλιακό νησιωτικό σύμπλεγμα, 8/11/2012
<http://www.naftemporiki.gr/story/359039/to-proto-iliako-nisiotiko-sumplegma>

«G7: Κατάργηση των ορυκτών καυσίμων στα τέλη του αιώνα», 9/6/2015
<http://news.in.gr/science-technology/article/?aid=1500003551>

«Santorini Blackout Caused By Fire», 13/8/2013,
http://www.huffingtonpost.com/2013/08/13/santorini-blackout-caused-by-fire_n_3749511.html

www.powertechnology.com/projects/pelamis

Η Πελοπόννησος ενεργειακός κόμβος της ΝΑ Ευρώπης – Εξαγγελία για πλωτό αιολικό πάρκο-κυματικό πάρκο, 13/9/2012, econews,
<http://www.econews.gr/2012/09/13/peloponnisos-energeia-ploto-aioliko/>

Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου η «καρδιά» του σχεδίου για το καλώδιο ηλεκτρικής διασύνδεσης Ισραήλ-Κύπρου-Ελλάδας, 28/9/2012,
<http://patrastimes.gr/arthro.php?id=25646>

«Απογραφή Πληθυσμού – Κατοικιών 2011»- Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2012
<http://www.statistics.gr/2011-census-pop-hous>

Υπεράκτια Αιολικά Πάρκα, Ελληνική Ένωση Προστασίας Θαλασσίου Περιβάλλοντος,
<http://www.helmepacadets.gr/files/YperaktiaAiolikaParka.pdf>

ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ -ΣΥΝΕΔΡΙΑ

6^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ – ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΖΩΝΩΝ, 10/2014, Διοργανωτής: ΕΜΠ- Εργαστήριο Λιμενικών Έργων

Θεσμικό Πλαίσιο, Αδειοδότηση και Εφαρμογές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 16-20/2/2015, ΙΝΕΠ, Αθήνα

12th European Sea Ports Conference – “No ports, No energy – No energy, No ports”, 21-22/5/2015, ESPO, Athens, Greece

European Maritime Day - “Ports and Coasts, gateways to maritime growth”, 28-29/5/2015, European Commission, Piraeus, Greece

Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα “Ευρωπαϊκή Θαλάσσια Πολιτική”, Μάιος - Ιούνιος 2015, Ευρωπαϊκό Κέντρο Αριστείας Jean Monnet, ΕΚΠΑ, Αθήνα