

MAESTRALE: Γαλάζια ενέργεια και ανάπτυξη παραθαλάσσιων περιοχών

**Τ. Ανδρεάδου¹, Α. Ι. Φωτιάδου¹, Δ. Κονταξάκης¹, Κ.Β. Ιακώβου^{1*},
Ηλ. Παπαγιαννόπουλος- Μιαούλης¹**

**^{1*}Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, ΑΠΘ 541 24 Θεσσαλονίκη,
e-mail: maestrale@arch.auth.gr**

Περίληψη

Η επάρκεια καθαρής ενέργειας θεωρείται πλέον προαπαιτούμενο για τη βιώσιμη ανάπτυξη μιας περιοχής. Ένα μεγάλο πλήθος ελληνικών νησιών, ωστόσο, συνεχίζει να καλύπτει σημαντικό μέρος των ενεργειακών του αναγκών μέσω τοπικών θερμικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Το γεγονός αυτό οφείλεται τόσο στην κατακερματισμένη γεωμορφολογία της χώρας, όσο και σε τεχνολογικούς και οικονομικούς περιορισμούς, που για πολλές δεκαετίες εμπόδισαν τη διασύνδεσή τους με την ηπειρωτική χώρα.

Ενώ είναι αδιαμφισβήτητο ότι οι ΑΠΕ μπορούν να συμβάλλουν στη σταδιακή απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, την εφαρμογή ενός βιώσιμου μοντέλου ανάπτυξης, αλλά και την επίτευξη των ευρωπαϊκών στόχων για το κλίμα και την ενέργεια μέχρι το 2030, συναντούν σε πολλές περιπτώσεις, ιδιαίτερα δε στα νησιά, μεγάλες κοινωνικές αντιδράσεις. Τα τελευταία χρόνια, πολλά κράτη της βόρειου Ευρώπης, αλλά και η ίδια η ΕΕ, προωθούν τις επενδύσεις στις διάφορες μορφές γαλάζιας ενέργειας (υπεράκτια αιολική, κυματική, ωσμωτική, παλιρροϊκή, κ.ά.), τόσο επειδή αναγνωρίζουν τη δυνητική συμβολή τους στην τόνωση της οικονομίας και την επίτευξη των στόχων για το κλίμα, όσο και λόγω των σαφώς πιο περιορισμένων κοινωνικών αντιδράσεων, γεγονός που οφείλεται στη μικρότερη οπτική όχληση και στη δυνατότητα τοποθέτησης των εγκαταστάσεων σε μεγάλες αποστάσεις από οικισμούς. Μάλιστα, τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει ορισμένες διστακτικές απόπειρες δημιουργίας εγκαταστάσεων γαλάζιων ΑΠΕ και στον ελλαδικό χώρο, η πλειονότητα των οποίων, ωστόσο, δεν έχουν προς το παρόν τελεσφορήσει. Η Ελλάδα, όπως και η υπόλοιπη Μεσόγειος άλλωστε, υστερεί δραματικά στον τομέα.

Για τον λόγο αυτό, η ΕΕ χρηματοδοτεί μέσω του Interreg MED προγράμματα όπως το MAESTRALE, που στόχο έχει τη μεταφορά και την προσαρμογή καινοτόμων γαλάζιων τεχνολογιών στη Μεσόγειο. Η ανάπτυξη των γαλάζιων ΑΠΕ αναμένεται να προσφέρει νέες αναπτυξιακές προοπτικές για τις παραθαλάσσιες περιοχές και τα νησιά με σημαντικά οφέλη, όπως: ενεργειακή αυτονομία, αναζωογόνηση των τοπικών κοινοτήτων αλλά και οικονομικά και εργασιακά οφέλη με την ανάπτυξη ενεργειακών κοινοτήτων, νέων θέσεων εργασίας και νέων επαγγελμάτων.

MAESTRALE: Blue energy and the development of coastal areas

T. Andreadou¹, A.I. Fotiadou¹, D. Kontaxakis¹, K.V. Iakovou^{1*}, I. Papagiannopoulos-Miaoulis¹

**^{1*}School of Architecture, Faculty of Engineering, AUTH 541 24 Thessaloniki,
e-mail: maestrale@arch.auth.gr**

Abstract

Nowadays, sufficient clean energy is considered a prerequisite for the sustainable development of any region. A large number of Greek islands, however, continues to meet a significant part of their energy needs through local thermal power stations. This is due both to the fragmented geomorphology of the country and to technological and economic constraints, which for many decades have prevented the connection of the islands to the main grid.

Whilst it is indisputable that RES can contribute to the gradual independence from fossil fuels, support the implementation of a sustainable development model and help meet the EU 2030 climate and energy targets, social reactions are often encountered, particularly in the islands. In recent years, many northern European countries and the EU have been promoting investments in various forms of blue energy (offshore wind, wave, osmotic, tidal, etc.), both because of their potential contribution to the stimulation of the economy and the achievement of climate goals, but also because of the significantly limited reactions, due to less visual impact and the deployment of the RES installations far from human settlements. Indeed, in recent years some reluctant attempts have been made to create blue RES installations in Greece as well, the majority of which, however, have not yet been successful. Greece, like the rest of the Mediterranean, lags behind in the sector.

For this reason, the EU is funding through Interreg MED projects like MAESTRALE, which aims to transfer and adapt innovative blue technologies in the Mediterranean. The development of blue RES is expected to offer new development prospects for coastal areas and islands with significant benefits such as: energy autonomy, revitalization of local communities, as well as economic and social benefits through the development of energy communities, new jobs and new professions.

Εισαγωγή

Η συμβολή των νησιωτικών περιοχών στην τόνωση της εθνικής οικονομίας και την ανάπτυξη της χώρας είναι αδιαμφισβήτητη, καθώς αποτελούν την αιχμή του δόρατος του τουρισμού, ο οποίος με τη σειρά του αποτελεί τη «βαριά» - ελλείπει πραγματικής - βιομηχανία της χώρας. Σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση του Ινστιτούτου του Συνδέσμου Ελληνικών Τουριστικών Επιχειρήσεων (ΙΝΣΕΤΕ), η άμεση συνεισφορά του τουρισμού στο ΑΕΠ για το 2017 ανήλθε στο 10,3%, ήτοι 18,3 δις ευρώ, ενώ συνυπολογίζοντας και τα έμμεσα οφέλη, η συνολική συνεισφορά του τουρισμού εκτιμάται μεταξύ 22,6 και 27,3% του ΑΕΠ. Ποσοστό μεγαλύτερο του 60% από τα 18,3 δις ευρώ της άμεσης συνεισφοράς προέρχεται από τις νησιωτικές περιφέρειες της χώρας (Κρήτη, Βόρειο και Νότιο Αιγαίο, Ιόνια Νησιά) (Ινστιτούτο Συνδέσμου Ελληνικών Τουριστικών Επιχειρήσεων).

Ωστόσο, το μοντέλο πάνω στο οποίο στηρίχθηκε η ανάπτυξη των ίδιων των νησιών για δεκαετίες και εν πολλοίς συνίσταται στην «τουριστική μονοκαλλιέργεια» – είναι ενδεικτικό ότι η συμμετοχή του τουρισμού στο ΑΕΠ της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου άγγιξε το 76,8% για το 2017 (Ινστιτούτο Συνδέσμου Ελληνικών Τουριστικών Επιχειρήσεων) – δημιουργεί πολλαπλές στρεβλώσεις, που το καθιστούν μη βιώσιμο. Οι πιέσεις που προκαλεί ο τουρισμός αγγίζει και σε πολλές περιπτώσεις ξεπερνά τη φέρουσα ικανότητα τόσο των υπάρχουσών υποδομών και συστημάτων, όσο και των ίδιων των νησιών. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Σαντορίνης, όπου τα τελευταία χρόνια είναι έντονος ο δημόσιος διάλογος σχετικά με τις δυνατότητες του νησιού να ανταπεξέρχεται στην διαρκώς αυξανόμενη εισροή τουριστών, ενώ τα αλλεπάλληλα μπλακ-άουτ που σημειώθηκαν στα νησιά το καλοκαίρι του 2018 καταδεικνύουν ότι τα συστήματα αδυνατούν να ικανοποιήσουν την αυξημένη ζήτηση για ενέργεια κατά τους θερινούς μήνες.

Είναι σαφές ότι καθίσταται πλέον αναγκαία η άμεση διαμόρφωση ενός μοντέλου ανάπτυξης, στο πλαίσιο του οποίου ο τουρισμός θα συμπληρώνεται από περισσότερες οικονομικές δραστηριότητες. Σε αυτό το πλαίσιο, η ανάπτυξη των ΑΠΕ μπορεί να επιτελέσει διττό ρόλο. Από τη μία πλευρά, ως αναδυόμενος κλάδος μπορεί να προσφέρει επαγγελματικές διεξόδους για την πληθυσμό της νησιωτικής χώρας δημιουργώντας νέα επαγγέλματα και νέες θέσεις εργασίας. Από την άλλη, μπορεί να ενισχύσει την ενεργειακή επάρκεια των νησιών και της χώρας. Αυτό θα τους επιτρέψει να ανταποκριθούν καλύτερα στις αυξημένες απαιτήσεις που δημιουργεί ο τουρισμός, ο οποίος σε κάθε πιθανό μελλοντικό σενάριο θα συνεχίσει να κατέχει κεντρική θέση και να αποτελεί πρωτεύουσα οικονομική δραστηριότητα. Σε κάθε περίπτωση, είναι σαφές ότι η επάρκεια καθαρής ενέργειας είναι απολύτως απαραίτητη για τη βιώσιμη ανάπτυξη των νησιών.

Α.1. Ελληνικά νησιά: Ενεργειακές ανάγκες, διασύνδεση με το εθνικό δίκτυο και ΑΠΕ

Η πλειονότητα των ελληνικών νησιών παραμένει ακόμα εκτός εθνικού δικτύου ηλεκτροδότησης και τροφοδοτείται κατά κύριο λόγο από αυτόνομους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Συνολικά 47 νησιά, τα περισσότερα εκ των οποίων βρίσκονται στο

Αιγαίο, εξυπηρετούνται από 29 αυτόνομα συστήματα. Η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) κατατάσσει τα συστήματα αυτά σε δεκαεννέα «μικρά», με αιχμή ζήτησης έως 10 MW, οκτώ «μέσου μεγέθους», με αιχμή ζήτησης από 10 έως 100 MW, και δύο «μεγάλα» - Κρήτη και Ρόδος - με αιχμή ζήτησης άνω των 100 MW (Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας). Το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας αυτής παράγεται από την καύση ελαφρού (diesel) ή/και βαρέως (mazout) πετρελαίου σε θερμικούς σταθμούς με μεγάλο περιβαλλοντικό, αλλά και λειτουργικό κόστος. Εκτιμάται ότι το κόστος παραγωγής της κάθε μεγαβατώρας στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά (ΜΔΝ) μπορεί να είναι από 2,5 έως 27 φορές μεγαλύτερο από αυτό του διασυνδεδεμένου δικτύου, ενώ περισσότερα από 800 εκατομμύρια ευρώ το χρόνο δαπανώνται συνολικά για την ηλεκτροδότηση τους. Το κόστος αυτό μετακυλίεται στο σύνολο των καταναλωτών μέσω των Υπηρεσιών Κοινής Ωφέλειας (ΥΚΩ).

Τα τελευταία χρόνια βρίσκεται σε εξέλιξη η προσπάθεια διασύνδεσης των νησιών με το δίκτυο της ηπειρωτικής χώρας. Με την έναρξη της ηλεκτροδότησης και της Μυκόνου από το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ) τον Μάιο του 2018, ολοκληρώθηκε η Α' φάση διασύνδεσης των Κυκλάδων. Τρία αυτόνομα συστήματα (Σύρου, Πάρου και Μυκόνου) τέθηκαν σε ψυχρή εφεδρεία, ενώ τα νησιά του συμπλέγματος που είναι πλέον διασυνδεδεμένα με το εθνικό δίκτυο έφτασαν τα δεκατρία (Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας). Η Β' και Γ' φάση διασύνδεσης των Κυκλάδων, που αποσκοπούν στη ενίσχυση της αξιοπιστίας της τροφοδότησης των ήδη διασυνδεδεμένων νησιών, καθώς και η «μικρή» (με την Πελοπόννησο) και «μεγάλη» (με την Αττική) διασύνδεση Κρήτης έχουν ήδη δρομολογηθεί (Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (1)).

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) διεκδικούν σημαντικό ρόλο στον μελλοντικό ενεργειακό σχεδιασμό για τη νησιωτική χώρα. Η διασύνδεση των νησιών θα επιτρέψει την καλύτερη εκμετάλλευση του υψηλού δυναμικού ΑΠΕ - και δη της αιολικής ενέργειας - που καταγράφεται στα νησιά. Ο ΑΔΜΗΕ εκτιμά ότι μόνο με την ολοκλήρωση της Β' και Γ' φάσης διασύνδεσης των Κυκλάδων και με τη διασύνδεση της Κρήτης θα καταστεί δυνατή η ανάπτυξη σταθμών παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ της τάξης των 200-250 MW και 1000 MW αντίστοιχα (Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (1)), όταν αυτή τη στιγμή η εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ στο σύνολο των ΜΔΝ είναι 482,84 MW (Χατζηαργυρίου). Από την άλλη πλευρά, οι ΑΠΕ μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην ενεργειακή αναβάθμιση των νησιών εκείνων, η διασύνδεση των οποίων δεν αποτελεί μέρος του μεσοπρόθεσμου στρατηγικού σχεδιασμού. Μέσω των ΑΠΕ μπορεί να επιτευχθεί ενεργειακή αυτονομία και ασφάλεια, να μειωθεί το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και να αποφευχθούν δαπανηρές επενδύσεις εκσυγχρονισμού των απαρχαιωμένων πλέον θερμικών σταθμών παραγωγής ενέργειας.

A.2. ΑΠΕ και κοινωνικές αντιδράσεις

Η κοινωνική αποδοχή αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχή ανάπτυξη των ΑΠΕ. Προκειμένου να εξετάσουμε το συγκεκριμένο ζήτημα, εστιάζουμε στη βιβλιογραφία κυρίως για τα χερσαία αιολικά πάρκα, καθώς αποτελούν μια από τις πλέον διαδεδομένες μορφές

ΑΠΕ, με αναρίθμητα πάρκα σε λειτουργία διεθνώς και καταγεγραμμένες τις σχετικές κοινωνικές αντιδράσεις.

Σύμφωνα με έρευνες (Καλδέλης 2012: 37-48), οι κοινωνίες είναι θετικά διακείμενες προς τις ΑΠΕ, τόσο σε παγκόσμιο, όσο και σε εθνικό επίπεδο. Σε ενδεχόμενη τοποθέτησή τους στο άμεσο περιβάλλον τους, ωστόσο, σημειώνονται συχνά έντονες κοινωνικές αντιδράσεις λόγω των ενδεχόμενων αρνητικών τους επιπτώσεων. Τα ελληνικά νησιά δεν εξαιρούνται από τη γενικότερη τάση, όπως επιβεβαιώνουν οι αντιδράσεις των κατοίκων σε σχετικά εγχειρήματα.

Το θεωρητικό μοντέλο NIMBY (Not – In – My Back – Yard) χρησιμοποιήθηκε ευρέως για να αναλυθεί το φαινόμενο της εναντίωσης των κατοίκων σε περιοχές πλησίον εγκαταστάσεων ΑΠΕ. Οι Batel και Devine -Wright (2014:311-325), ωστόσο επισημαίνουν την ανάγκη διαμόρφωσης νέων προσεγγίσεων, καθώς πολλές εμπειρικές μελέτες έχουν αποτύχει να επιβεβαιώσουν την επάρκεια του NIMBY. Μια ενδιαφέρουσα εναλλακτική αποτελεί το μοντέλο VESPA (Petrova 2016: 1280-1294), το οποίο ταξινομεί τις κοινωνικές αντιδράσεις σε τέσσερις κατηγορίες: Visual/landscape (Οπτικές), Environmental (Περιβαλλοντικές), Socioeconomic (Κοινωνικές), and Procedural Aspects (Διαδικαστικές). Πιο συγκεκριμένα, οι παράμετροι αυτές συνίστανται στα εξής:

- Οπτικές παράμετροι (οπτική / αισθητική όχληση). Αποτελεί έναν από τους καταλύτες των κοινωνικών αντιδράσεων και σχετίζεται κυρίως με την απόσταση στην οποία τοποθετούνται οι γεννήτριες (Zerrahn 2017: 245-260). Όταν οι εγκαταστάσεις βρίσκονται μακριά από κάποια προκαθορισμένη ακτίνα επιρροής η οπτική όχληση μειώνεται αισθητά (Krekel Zerrahn 2017: 221-238). Το εκλαμβανόμενο ύψος και η εγγύτητα τους σε συγκεκριμένες περιοχές ιδιαίτερου ενδιαφέροντος (μνημεία τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλλους ή πολιτιστικά σημαντικά, κατοικίες – τουριστικές και μη - κτλ) αποτελούν επίσης παράγοντες οπτικής όχλησης (Zerrahn 2017: 245-260).
- Περιβαλλοντικές παράμετροι. Έχουν καταγραφεί περιστατικά τραυματισμών και θανάτων πτηνών λόγω πρόσκρουσης σε ανεμογεννήτριες (Marques Batalha et al 2014: 40-52). Παρόλα αυτά, ο επανασχεδιασμός των ελικών καθώς και των πάρκων φαίνεται να μειώνει τέτοια περιστατικά (May Reitan et al 2015: 170-181). Σε ότι αφορά τα υπεράκτια αιολικά πάρκα και σε σχέση με τον πληθυσμό των θαλασσιών ειδών, υπάρχουν μελέτες που αποδεικνύουν ότι τα θεμέλια των ανεμογεννητριών λειτουργούν ως τεχνητοί ύφαλοι (Langhamer Wilhelmsson et al 2009: 426-432), (Wilson Elliott 2009). Τέλος, σε αιολικά πάρκα στην ενδοχώρα έχει παρατηρηθεί ηχορύπανση.
- Κοινωνικοοικονομικές παράμετροι. Ανάλογα με τον τύπο της εγκατάστασης υπάρχουν αρνητικές, μηδαμινές ή θετικές επιπτώσεις. Σε νησιωτικές (και γενικά παραθαλάσσιες περιοχές), οι εγκαταστάσεις ΑΠΕ πιθανόν επηρεάζουν ή επηρεάζονται από άλλες ταυτόχρονες οικονομικές δραστηριότητες (τουρισμός, αλιεία, ναυσιπλοΐα κτλ). Ειδικότερα, σχετικά με αιολικά πάρκα, έχει παρατηρηθεί η μείωση των αντικειμενικών αξιών στις παρακείμενες περιοχές (Friedl Reichl 2016: 184-193) παράγοντας που μπορεί να αποθαρρύνει τουριστικές επενδύσεις ή μεσιτικές δραστηριότητες.
- Διαδικαστικές παράμετροι. Οι διαδικασίες αδειοδότησης των αιολικών πάρκων είναι μακροχρόνιες. Το γεγονός αυτό αποθαρρύνει ενδεχόμενο ενδιαφέρον επενδυτών.

Γνωρίζοντας , μέσω της βιβλιογραφίας, τις πτυχές των αντιδράσεων των τοπικών κοινωνιών, μπορεί κανείς να αναζητήσει νέου τύπους ΑΠΕ που αναμένεται να εγείρουν λιγότερες αντιδράσεις, όπως οι γαλάζιες ΑΠΕ.

A.3. ΘΑΠΕ: Κοινωνική αποδοχή και δυναμική

Οι συχνά έντονες αντιδράσεις των τοπικών κοινωνιών στην κατασκευή εγκαταστάσεων ΑΠΕ αποτέλεσε μια από τις κινητήριες δυνάμεις για τη στροφή του επενδυτικού ενδιαφέροντος στις Θαλάσσιες Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΘΑΠΕ) και πρωτίστως στην υπεράκτια αιολική ενέργεια. Ασφαλώς και οι ΘΑΠΕ έχουν να αντιμετωπίσουν αντίστοιχα ζητήματα με τις χερσαίες εγκαταστάσεις, όπως είναι οι συγκρούσεις με άλλους χρήστες του θαλάσσιου χώρου (π.χ. αλιεία, ναυσιπλοΐα, ιχθυοκαλλιέργεια) και της παράκτιας ζώνης (π.χ. τουρισμός) και ο σκεπτικισμός όσον αφορά τις επιπτώσεις τους στα θαλάσσια οικοσυστήματα. Ωστόσο, η μικρότερη οπτική όχληση και η απομάκρυνση από οικισμούς περιορίζει ορισμένες από τις αιτίες των αντιδράσεων και διευκολύνει την κοινωνική αποδοχή (Firestone, Kempton et al 2009).

Εκτός από τις μεγαλύτερες δυνατότητες κοινωνικής αποδοχής, οι ΘΑΠΕ παρουσιάζουν και αξιοσημείωτη δυναμική. Σε ότι αφορά την υπεράκτια αιολική ενέργεια, 3.148 MW συνδέθηκαν στο δίκτυο των κρατών μελών της Ε.Ε. το 2017, ανεβάζοντας τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ στα 15.780 MW. Το 71% αυτής βρίσκεται στη Βόρειο Θάλασσα, ενώ ακολουθούν η Ιρλανδική Θάλασσα με 16%, η Βαλτική με 12% και ο Ατλαντικός Ωκεανός με 1,2%. Στη Μεσόγειο και τη Μαύρη Θάλασσα δεν καταγράφεται σχετική δραστηριότητα. Εκτιμάται ότι μέχρι το 2020 η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των υπεράκτιων αιολικών θα φτάσει τα 25 GW (Wind Europe (2)). Από κοινού με τα χερσαία αιολικά καλύπτουν το 11,6% της ζήτησης για ενέργεια, ενώ - έχοντας ξεπεράσει τον άνθρακα το 2016 - αποτελούν τη δεύτερη σημαντικότερη πηγή ενέργειας μετά το φυσικό αέριο και την ταχύτερα αναπτυσσόμενη για το 2017 (Wind Europe (3)). Υπολογίζεται ότι το 2016 ο αριθμός των εργαζομένων στον κλάδο της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας ξεπέρασε τα 20.500 άτομα (Wind Europe (1)).

Μολονότι βρίσκεται ακόμα σε εμβρυικό στάδιο και η συνεισφορά της στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της Ε.Ε. είναι οριακή,¹ ισχυρή είναι η αναπτυξιακή δυναμική που παρουσιάζει και η ωκεάνια ενέργεια. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, ο κλάδος έχει προσελκύσει επενδύσεις περίπου 3 δις ευρώ την τελευταία δεκαετία, ενώ εκτιμάται ότι ως και 9,4 δις επιπλέον θα μπορούσαν να επενδυθούν μέχρι το 2030, γεγονός που θα οδηγούσε σε εγκατεστημένη ισχύ 3,9 GW (European Commission). Σύμφωνα με το Ocean Energy Forum, υπό ευνοϊκές συνθήκες η εγκατεστημένη ισχύς αυτή θα μπορούσε να φτάσει τα 100 GW μέχρι το 2050, καλύπτοντας έτσι το 10% των ενεργειακών αναγκών της Ε.Ε. (Ocean Energy Forum). Ενδεικτικά, στο Ηνωμένο Βασίλειο

¹ Για μια ανάλυση της εικόνας που παρουσίαζε ο κλάδος στα τέλη του 2016, βλ. Joint Research Centre.

ο τομέας απασχολεί ήδη 2000 άτομα, πρωτίστως στους τομείς της έρευνας και της ανάπτυξης, ενώ εκτιμάται ότι μέχρι το 2035 ο αριθμός των εργαζομένων στον κλάδο θα μπορούσε να ανέλθει σε 20.000 (European Ocean Energy Association).

A.4. Διείσδυση των ΘΑΠΕ στη Μεσόγειο και την Ελλάδα

Παρά τη δυναμική που σημειώνουν οι ΘΑΠΕ την τελευταία δεκαετία, τα Μεσογειακά κράτη μέλη της Ε.Ε. παρουσιάζουν σημαντική υστέρηση στον κλάδο εν συγκρίσει προς τους εταίρους τους στη Βόρεια Ευρώπη. Είναι γεγονός ότι σε αντίθεση με τη Βαλτική και τη Βόρειο Θάλασσα, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής, όπως η γεωμορφολογία και η βαθυμετρία, η πυκνότητα και η ένταση των παραδοσιακών χρήσεων, το γεγονός ότι η συντριπτική πλειοψηφία των κρατών δεν έχει προβεί σε κήρυξη ΑΟΖ, η απουσία κατάλληλου ρυθμιστικού πλαισίου, η μη εφαρμογή του Θαλάσσιου Χωροταξικού Σχεδιασμού κ.ο.κ., δε διευκολύνουν τα σχετικά εγχειρήματα. Εντούτοις, είναι χαρακτηριστικό ότι πέραν ορισμένων πιλοτικών εφαρμογών, όπως το EcoWave στο Γιβραλτάρ και το REAPower στη Σικελία, δεν έχει πραγματοποιηθεί μέχρι στιγμής καμία επένδυση μεγάλης κλίμακας σε ΘΑΠΕ. Από αυτό δεν εξαιρείται ούτε η υπεράκτια αιολική ενέργεια, η οποία είναι η πιο ώριμη μορφή γαλάζιας ενέργειας. Μάλιστα, η WindEurope εκτιμά ότι δεν αναμένεται να υπάρξει μομέντουμ για τον κλάδο στην περιοχή νωρίτερα από το 2020 (Wind Europe (2)).

Η εικόνα που παρουσιάζει η Ελλάδα όσον αφορά την ανάπτυξη των ΘΑΠΕ δε διαφέρει από τη γενικότερη εικόνα της υπόλοιπης Μεσογείου με τις μικρές πιλοτικές εφαρμογές και την πλήρη απουσία μεγάλης κλίμακας εγκαταστάσεων. Σε επίπεδο πιλοτικών εφαρμογών, από το 2015 λειτουργεί στο λιμάνι του Ηρακλείου μια πειραματική μονάδα παραγωγής ενέργειας από τα κύματα της εταιρείας SINN Power, χρηματοδοτούμενη από τη Γερμανική Ομοσπονδιακή Κυβέρνηση. Το καλοκαίρι του 2018 εγκαταστάθηκαν 2 μετατροπείς κυματικής ενέργειας δεύτερης γενιάς, οι οποίες αναμένεται μέχρι το 2019 να φτάσουν τις πέντε (SINN Power). Σε ότι αφορά τις μεγάλης κλίμακας επενδύσεις, το 2010 προσδιορίστηκαν από το ΥΠΕΚΑ 12 καταρχήν κατάλληλες περιοχές για τη χωροθέτηση υπεράκτιων αιολικών πάρκων με κριτήρια όπως το βάθος, το διαθέσιμο αιολικό δυναμικό, η συμβατότητα με άλλες χρήσεις του συγκεκριμένου χώρου, οι ενδεχόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, η τεχνική δυνατότητα εγκατάστασης στις συγκεκριμένες θέσεις, η ευκολία σύνδεσης με το δίκτυο και η οπτική όχληση. Συνολικά υποβλήθηκαν περισσότερες από 25 αιτήσεις για εγκατάσταση υπεράκτιων αιολικών πάρκων, δύο εκ των οποίων εγκρίθηκαν από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας. Ειδικότερα, η πρώτη άδεια παραγωγής εκδόθηκε τον Ιούνιο του 2012 και αφορούσε την εγκατάσταση σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε θαλάσσια έκταση βορειοανατολικά της Λήμνου. Ο σταθμός θα αποτελούταν από 81 ανεμογεννήτριες ισχύος 6,15 MW εκάστη και 498,15 MW συνολικά. Η δεύτερη άδεια εκδόθηκε τον Σεπτέμβριο του ίδιου έτους και αφορούσε την εγκατάσταση ανεμογεννητριών συνολικής ισχύος 216 MW στο Θρακικό Πέλαγος, ελάχιστα χιλιόμετρα νότια της Αλεξανδρούπολης. Καμία από τις δύο επενδύσεις δεν έχει προχωρήσει μέχρι σήμερα.

B.1. Το πρόγραμμα MAESTRALE

Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το προαναφερθέν έλλειμμα πρωτοβουλιών και επιχειρησιακών σχεδίων που παρατηρείται στη Μεσόγειο στον τομέα των ΘΑΠΕ, η Ευρωπαϊκή Ένωση χρηματοδοτεί προγράμματα όπως το «MAESTRALE: Θαλάσσιες ενεργειακές στρατηγικές για τοπικές επιχειρήσεις», το οποίο αποσκοπεί στη διαμόρφωση μιας στρατηγικής για την ανάπτυξη της γαλάζιας ενέργειας στην περιοχή. Το MAESTRALE χρηματοδοτείται στο πλαίσιο του «Άξονα Προτεραιότητας 1 – Καινοτομία» του προγράμματος Interreg MED 2014-2020 και η περίοδος υλοποίησης του είναι από 1/11/2016 έως 31/10/2019. Το Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης από την Ελλάδα και ακόμη δέκα εταίροι από επτά Μεσογειακά κράτη-μέλη της Ε.Ε. (Ιταλία, Ισπανία, Κροατία, Κύπρος, Μάλτα, Πορτογαλία, Σλοβενία) εργάζονται από κοινού για τον προσδιορισμό των δυνατοτήτων των γαλάζιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις συμμετέχουσες περιοχές σε φυσικό, νομικό, τεχνολογικό, οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο, επιδιώκοντας ταυτόχρονα να αντιμετωπίσουν ζητήματα όπως η περιβαλλοντική βιωσιμότητα, η τεχνολογική καινοτομία, η αποδοχή από την κοινωνία και οι πιθανές συγκρούσεις με τα θαλάσσια οικοσυστήματα.

Κύριος στόχος του προγράμματος MAESTRALE είναι να θέσει τα θεμέλια για μια στρατηγική ανάπτυξης των ΘΑΠΕ στη Μεσόγειο μέσω της δημιουργίας και της διεθνούς δικτύωσης συμπλεγμάτων καινοτομίας (clusters), προκειμένου να αντιμετωπιστεί η απουσία πρωτοβουλιών και εγκαταστάσεων στην περιοχή. Οι επιμέρους στόχοι του συνίστανται στη μετάδοση γνώσης, τόσο μεταξύ των εταίρων, όσο και μεταξύ Βορρά – Νότου, σε ζητήματα όπως το ρυθμιστικό πλαίσιο για τις ΘΑΠΕ, οι καινοτόμες τεχνολογίες και οι βέλτιστες πρακτικές, τα δεδομένα που επηρεάζουν την ανάπτυξη της γαλάζιας ενέργειας και οι προοπτικές της τελευταίας σε κάθε συμμετέχουσα χώρα, καθώς και στη δημιουργία «Εργαστηρίων Γαλάζιας Ενέργειας» και τον σχεδιασμό πιλοτικών εφαρμογών ΘΑΠΕ. Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο του προγράμματος συστήνεται ήδη ένα δίκτυο από «Εργαστήρια Γαλάζιας Ενέργειας», τα οποία λειτουργούν ως πλατφόρμες συνεργασίας για τους κύριους δρώντες στον τομέα των ΘΑΠΕ στη Μεσόγειο. Το κάθε Εργαστήριο με τη σειρά του θα εκπονήσει δύο ή περισσότερα πιλοτικά πρότζεκτ για μονάδες παραγωγής ενέργειας από ΘΑΠΕ, τα οποία αναμένεται να λειτουργήσουν ως πρωτότυπα για καινοτόμες start-up επιχειρήσεις. Το Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του ΑΠΘ προχωρά στη σύσταση του ελληνικού Εργαστηρίου, φιλοδοξώντας να θέσει με αυτό τον τρόπο τα θεμέλια για πρωτοβουλίες στον τομέα της γαλάζιας ενέργειας στην Ελλάδα. Μέσα από τη διαδικασία αυτή και έχοντας ήδη ανιχνεύσει κατά τον πρώτο χρόνο του τις προοπτικές ανάπτυξης των ΘΑΠΕ σε κάθε συμμετέχουσα χώρα, το MAESTRALE επιδιώκει τη δημιουργία των κατάλληλων προϋποθέσεων για την αξιοποίηση της γαλάζιας ενέργειας και την προώθηση δράσεων και επενδύσεων στον κλάδο με σεβασμό στις περιβαλλοντικές και πολιτισμικές αξίες της περιοχής, ενέργειες που συνεπάγονται σημαντικά οφέλη για τις παραθαλάσσιες και νησιωτικές περιοχές.

B.2. Το δυναμικό των ΘΑΠΕ στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο

Στο πλαίσιο του προγράμματος MAESTRALE έχει ήδη ολοκληρωθεί η μελέτη του προς εκμετάλλευση ενεργειακού δυναμικού ΘΑΠΕ στη Μεσόγειο. Στην παρούσα ανάλυση θα επικεντρωθούμε στην Ελλάδα, η οποία τόσο λόγω των ιδιαίτερων κλιματολογικών της συνθηκών, όσο και της γεωμορφολογίας της, διαθέτει ένα ενδιαφέρον μείγμα δυναμικού ΑΠΕ (Soukissian, Denaxa et al 2017).

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η περιοχή του κεντρικού Αιγαίου έχει το μεγαλύτερο δυναμικό αιολικής ενέργειας (μέση ετήσια ισχύς $\sim 885 \text{ W/m}^2$) (Soukissian, Denaxa 2017. Τους θερινούς μήνες, καταγράφονται οι μέγιστες τιμές με 1172 W/m^2 στο νοτιοανατολικό αιγαίο ενώ τους εαρινούς μήνες εντοπίζονται οι χαμηλότερες τιμές με 773 W/m^2 στο ανατολικό Αιγαίο. Παρόλο που το ενεργειακό δυναμικό είναι αρκετά υψηλό, η απότομη υφαλοκρηπίδα δυσχεραίνει την εγκατάσταση υπεράκτιων ανεμογεννητριών. Οι περιοχές του νοτίου Αιγαίου και νοτιοδυτικά της Κρήτης ακολουθούν σε καταλληλότητα.

Η εκμετάλλευση κυματικής ενέργειας είναι εφικτή στον ελλαδικό χώρο. Σύμφωνα με τα στοιχεία της γεωβάσης ORECCA WebGIS, η ταχύτητα των κυμάτων κατά μέσο όρο σε συγκεκριμένες περιοχές προσεγγίζει τα $5\text{-}10 \text{ kW/m}$. Το Ιόνιο πέλαγος διαθέτει κατάλληλο δυναμικό. Φιλοξενεί, ωστόσο, αρκετές προστατευόμενες περιοχές και εξαιτίας της ιδιαίτερης βαθυμετρίας του, δεν καθίσταται εφικτή η εκμετάλλευση του. Στην περιοχή του Κεντρικού Αιγαίου, υπάρχει επίσης κατάλληλο δυναμικό, με πιθανές περιοχές εγκαταστάσεων πλησίον των νήσων Σκύρου, Άνδρου και Τήνου, όπου το βάθος των υδάτων κυμαίνεται από $60\text{-}200 \text{ m}$.

Η παλιρροϊκή ενέργεια χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη προβλεψιμότητα συγκρινόμενη με τις άλλες μορφές ΑΠΕ. Στην Ελλάδα υπάρχει εκμεταλλεύσιμο δυναμικό σε σημειακές περιοχές, οι οποίες σύμφωνα με τη γεωβάση ORECCA WebGIS, εντοπίζονται στην Ευβοία, τη Σάμο, την Κέα, την Κύθνο και τη Λέσβο, όπου τα παλιρροϊκά ρεύματα χαρακτηρίζονται από ελάχιστη ταχύτητα 1.75 m/s . Επιπλέον, η βαθυμετρία σε αυτά τα σημεία είναι κατάλληλη ώστε να εγκατασταθούν γεννήτριες που εκμεταλλεύονται την παλιρροϊκή ενέργεια.

Όσον αφορά την ωκεάνια θερμική ενέργεια, η οποία παράγεται χάρις στη θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ των επιφανειακών υδάτων και των υδάτων που βρίσκονται σε μεγαλύτερα βάθη, οι ελληνικές θάλασσες δεν διαθέτουν τα χαρακτηριστικά εκείνα που θα επέτρεπαν την παραγωγή ενέργειας με αυτή τη μέθοδο.

Η παραγωγή ενέργειας μέσω όσμωσης (Schaetzle, Buisman 2015: 164-166) συνίσταται στην ανάμειξη υδάτων διαφορετικής αλατότητας (π.χ. γλυκό και θαλασσινό νερό). Στις παράκτιες περιοχές της Ελλάδας, δεν εντοπίζεται έντονη διακύμανση στην αλατότητα, παρά μόνο σε δέλτα των ποταμών, τα οποία είναι συνήθως προστατευόμενες περιοχές. Για αυτό το λόγο, οι όποιες εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης οσμωτικής ενέργειας θα πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση από τα δέλτα με υποδομές προσαρμοσμένες στην ιδιαιτερότητα της εκάστοτε τοποθεσίας (παράκτιες, πλωτές κτλ). Καθώς όμως οι διαθέσιμες τεχνολογίες είναι σε εμβρυακό στάδιο, η βιωσιμότητα τέτοιων εγχειρημάτων πρέπει να μελετηθεί διεξοδικά.

Τέλος, η καλλιέργεια άλγερων από τη θάλασσα πρέπει να διερευνηθεί. Εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν βιοκαύσιμα βασισμένα στην άλγη (ή μικροάλγη) θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως υποστηρικτικά συστήματα παραγωγής ενέργειας σε υβριδικά

συστήματα ΘΑΠΕ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του προγράμματος EnAlgae, Η καλλιέργειά τους θα μπορούσε να γίνει σε αστικές και περιαστικές περιοχές του ελλαδικού χώρου περιοχής οποίες υπάρχουν μεγάλες συγκεντρώσεις άλγερων.

Συμπερασματικά, η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε δύο υποπεριοχές: τη νησιωτική Ελλάδα στις οποίες μπορούμε να εκμεταλλευτούμε κυρίως το υψηλό δυναμικό σε κυματική και αιολική ενέργεια και τις αστικές / περιαστικές παράκτιες ζώνες μπορούμε να εκμεταλλευτούμε τη βιομάζα από αλγες.

B.3. Ανάπτυξη των ΘΑΠΕ και οφέλη για τα νησιά

Η εκμετάλλευση του δυναμικού σε ΘΑΠΕ, που παρουσιάζει ο ελληνικός θαλάσσιος χώρος, αναμένεται να έχει οφέλη αντίστοιχα με αυτά που καταγράφονται στις χώρες που ήδη αξιοποιούν τις τεχνολογίες αυτές. Από την εμπειρία υλοποίησης έργων ΘΑΠΕ στη Βόρεια Ευρώπη μπορούν να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα ως προς τα προσδοκώμενα οφέλη από την εφαρμογή τους και στον ελληνικό νησιωτικό χώρο. Πιο συγκεκριμένα, οι δύο κύριες ευκαιρίες από την αξιοποίηση των ΘΑΠΕ που με βάση την προαναφερθείσα ανάλυση παρουσιάζουν ικανοποιητικό δυναμικό στην Ελλάδα (δηλαδή αιολική και κυματική ενέργεια και άλγες) είναι οι εξής:

- Οφέλη παραπλήσια με αυτά που προκύπτουν από την αξιοποίηση συμβατικών (χερσαίων) ΑΠΕ όπως: παραγωγή ενέργειας με φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο, ελάττωση ή και ελαχιστοποίηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και γενικότερα αερίων του θερμοκηπίου που ενοχοποιούνται για την κλιματική αλλαγή, ενεργειακή επάρκεια ή και αυτονομία με παράλληλη μείωση των δαπανών για την παραγωγή ενέργειας από συμβατικά μέσα και τον εκσυγχρονισμό των αντίστοιχων εγκαταστάσεων. Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, τα επόμενα χρόνια αναμένεται ότι θα απαιτηθούν μεγάλες επενδύσεις για τον εκσυγχρονισμό και τη συμμόρφωση με την ευρωπαϊκή νομοθεσία των υφιστάμενων θερμικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που υποστηρίζουν τα αυτόνομα συστήματα των μη διασυνδεδεμένων νησιών, δαπάνες που ίσως είναι εφικτό να μειωθούν ή να αποφευχθούν στο βαθμό που επιταχυνθεί ο ρυθμός διείσδυσης των ΑΠΕ και των ΘΑΠΕ.

- Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας σε τομείς όπως η έρευνα και η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, καθώς και επενδύσεις για την εισαγωγή επιτυχώς δοκιμασμένων στο εξωτερικό τεχνολογιών ΘΑΠΕ. Είναι ενδεικτικό ότι στο σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στον τομέα των ΑΠΕ εργάζονται συνολικά 1,139 εκατομμύρια εργαζόμενοι (EuroObserver 2016). Σύμφωνα με στοιχεία της αναφοράς KnowRes (2016) αναφορικά με τις θέσεις εργασίας στο πεδίο των αναδυόμενων ΘΑΠΕ, οι πιο “δημοφιλείς” είναι οι θέσεις project manager, structural research engineer και R&D engineer διαφόρων ειδικοτήτων. Καθώς στον ελλαδικό χώρο, η βιομηχανία ΘΑΠΕ είναι σε εμβρυακό στάδιο, οι θέσεις αυτές μπορούν να στελεχωθούν από τη μετακίνηση ατόμων από βιομηχανίες υπεράκτιων έργων (πχ εξόρυξη πετρελαίου, ναυσιπλοΐα κτλ).

Ενδεχόμενη αξιοποίηση των γαλάζιων ΑΠΕ στα νησιά με παράλληλη σύσταση

ενεργειακών κοινοτήτων (Ε.Κοιν.), όπως αυτές ορίζονται στο Ν 4513/2018,² θα διευκόλυνε την υλοποίηση των έργων και ταυτόχρονα θα πολλαπλασίαζε τα οφέλη, οικονομικά και άλλα, για τις τοπικές κοινωνίες. Επιπλέον, εγχειρήματα τέτοιας φύσης καθιστούν την πιλοτική λειτουργία καινοτόμων συστημάτων ενέργειας για την εξοικείωση των τοπικών κοινωνιών δυνητικά ευκολότερη και τη διείσδυση των ΑΠΕ δυνητικά αποτελεσματικότερη, καθώς αυτή γίνεται με τρόπο που εναρμονίζεται με τις ιδιαίτερες ανάγκες και συνθήκες που επικρατούν στον εκάστοτε τόπο, αλλά και τις ανησυχίες των κατοίκων του (Δαμασιώτης 2017).

Αξίζει, τέλος, να σημειωθεί ότι σε περιοχές με έντονη τουριστική δραστηριότητα όπως τα ελληνικά νησιά, η χρήση ΘΑΠΕ μειώνει την εξάρτησή από ορυκτά καύσιμα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αντιμετωπίζοντας ταυτόχρονα προβλήματα ηλεκτροδότησης που παρουσιάζονται κατά την τουριστική περίοδο λόγω της αδυναμίας των υφιστάμενων δικτύων να καλύψουν τη υπερβολικά αυξημένη ζήτηση. Επιπλέον, η χρήση υβριδικών συστημάτων ΘΑΠΕ (λ.χ. συστήματα παραγωγής ενέργειας που αξιοποιούν ταυτόχρονα κυματική και υπεράκτια αιολική ενέργεια) (Castro-Santos Soares 2016: 866-880), θα συνέβαλε στη μείωση του μεγέθους των εγκαταστάσεων αντιμετωπίζοντας επαρκώς τις όποιες αντιδράσεις λόγω οπτικής όχλησης.

Συμπεράσματα

Το πολλαπλά προβλήματα που δημιουργήσε και συνεχίζει να δημιουργεί το μοντέλο της «τουριστικής μονοκαλλιέργειας» που κυριάρχησε στα ελληνικά νησιά τις τελευταίες δεκαετίες, καθιστά αναγκαία την αντικατάσταση του από ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης, στο πλαίσιο του οποίου ο τουρισμός θα συμπληρώνεται κι από άλλες οικονομικές δραστηριότητες. Η ανάπτυξη του κλάδου των ΑΠΕ οφείλει να έχει κεντρική θέση σε έναν τέτοιο σχεδιασμό, καθώς μπορεί να αποτελέσει έναν νέο πεδίο οικονομικής δραστηριότητας μειώνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο την εξάρτηση από τον τουρισμό, αλλά και να εξασφαλίσει την επάρκεια σε καθαρή ενέργεια που είναι απαραίτητη για την περαιτέρω ανάπτυξη των

² Ενεργειακή Κοινότητα (Ε.Κοιν.) είναι “αστικός συνεταιρισμός αποκλειστικού σκοπού με στόχο την προώθηση της κοινωνικής και αλληλέγγυας οικονομίας και της καινοτομίας στον ενεργειακό τομέα, την αντιμετώπιση της ενεργειακής ένδειας και την προαγωγή της ενεργειακής αειφορίας, την παραγωγή, αποθήκευση, ιδιοκατανάλωση, διανομή και προμήθεια ενέργειας, την ενίσχυση της ενεργειακής αυτάρκειας και ασφάλειας σε νησιωτικούς δήμους, καθώς και τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στην τελική χρήση σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, μέσω της δραστηριοποίησης στους τομείς των ΑΠΕ, της Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (Σ.Η.Θ.Υ.Α.), της ορθολογικής χρήσης ενέργειας, της ενεργειακής αποδοτικότητας, των βιώσιμων μεταφορών, της διαχείρισης της ζήτησης και της παραγωγής, διανομής και προμήθειας ενέργειας.” Με αυτόν τον τρόπο, η λειτουργία των εγκαταστάσεων γαλάζιων ΑΠΕ θα εναρμονίζεται περισσότερο με τα τοπικά οικονομικά συμφέροντα, και πιθανότητα να δημιουργηθούν λιγότερες κοινωνικές αντιδράσεις.

νησιών.

Ωστόσο, η μέχρι τώρα εμπειρία έχει δείξει ότι επενδυτικά σχέδια στον χώρο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έρχονται συχνά αντιμέτωπα με τις αντιδράσεις των τοπικών κοινωνιών. Οι αντιδράσεις αυτές δε είναι εντονότερες σε περιοχές όπου ο τουρισμός αποτελεί πρωτεύουσα οικονομική δραστηριότητα, όπως τα νησιά, λόγω των ενδεχόμενων δυσμενών επιπτώσεων των εγκαταστάσεων στο τουριστικό προϊόν. Οι ΘΑΠΕ αποτελούν μια εναλλακτική επιλογή, η οποία υπερέχει χάρις στη δυνατότητα τοποθέτησης των εγκαταστάσεων είτε υποβρυχίως, είτε σε μεγάλη απόσταση από τις ακτές, γεγονός που περιορίζει την οπτική όχληση και κατ' επέκταση τις κοινωνικές αντιδράσεις.

Μολονότι στη Μεσόγειο αλλά και την Ελλάδα ειδικότερα οι ΘΑΠΕ βρίσκονται προς το παρόν σε εμβρυικό στάδιο, το υψηλό δυναμικό που παρουσιάζει η περιοχή αποτελεί εχέγγυο για την μελλοντική ανάπτυξη του κλάδου (στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο ιδιαίτερα υποσχόμενες είναι η αιολική και κυματική ενέργεια, αλλά και οι άλγεις για την παραγωγή βιομάζας). Η αξιοποίηση του δυναμικού αυτού μπορεί να έχει οφέλη αντίστοιχα με αυτά που προκύπτουν από την αξιοποίηση συμβατικών μορφών ΑΠΕ (καθαρή ενέργεια, περιορισμός αερίων του θερμοκηπίου, ενεργειακή επάρκεια, εξοικονόμηση κεφαλαίων), αλλά και να οδηγήσει στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, τόσο στον ίδιο τον κλάδο, όσο και σε κλάδους που σχετίζονται με την εφοδιαστική του αλυσίδα. Τέλος, ενδεχόμενη σύσταση ενεργειακών κοινοτήτων στα νησιά για την αξιοποίηση των ΘΑΠΕ θα πολλαπλασίαζε τα οφέλη για τις τοπικές κοινωνίες, καθώς η διείσδυσή τους θα εναρμονιζόταν με τις ιδιαίτερες ανάγκες και κρατούσες συνθήκες στην κάθε περιοχή.

Αναφορές

Άρθρα σε επιστημονικά περιοδικά:

Batel, Susana, and Patrick Devine-Wright, Towards A Better Understanding Of People'S Responses To Renewable Energy Technologies: Insights From Social Representations Theory, *Public Understanding Of Science* 24 (3) (2014), σ. 311-325

Castro-Santos, Laura, Elson Martins, and C. Guedes Soares, Cost Assessment Methodology For Combined Wind And Wave Floating Offshore Renewable Energy Systems, *Renewable Energy* 97 (2016). σ. 866-880

Firestone, Jeremy, Kempton, Willett και Krueger, Andrew, Public acceptance of offshore wind power projects in the USA, *Wind Energy* 12/2 (2009), 183-202.

Friedl, Christina, and Johannes Reichl, Realizing Energy Infrastructure Projects – A Qualitative Empirical Analysis Of Local Practices To Address Social Acceptance, *Energy Policy* 89 (2016), σ.184-193

Kaldellis, J.K., M. Kapsali, and Ev. Katsanou, Renewable Energy Applications In Greece—What Is The Public Attitude?, *Energy Policy* 42 (2012), σ. 37-48

Krekel, Christian, and Alexander Zerrahn, Does The Presence Of Wind Turbines Have Negative Externalities For People In Their Surroundings? Evidence From Well-Being Data, *Journal Of Environmental Economics And Management* 82 (2017), σ.221-238.

Marques, Ana Teresa, Helena Batalha, Sandra Rodrigues, Hugo Costa, Maria João Ramos Pereira, Carlos Fonseca, Miguel Mascarenhas, and Joana Bernardino, Understanding Bird Collisions At Wind Farms: An Updated Review On The Causes And Possible Mitigation Strategies, *Biological Conservation* 179 (2014), σ.40-52.

Mattmann, Matteo, Ivana Logar, and Roy Brouwer, Wind Power Externalities: A Meta-Analysis, *Ecological Economics* 127, (2016), σ.23-36

May, R., O. Reitan, K. Bevinger, S.-H. Lorentsen, and T. Nygård, Mitigating Wind-Turbine Induced Avian Mortality: Sensory, Aerodynamic And Cognitive Constraints And Options, *Renewable And Sustainable Energy Reviews* 42 (2016), σ.170-181.

Olivier Schaetzle and Cees J. N. Buisman, Salinity Gradient Energy: Current State, and New Trends *Engineering* 1(2) (2015), σ.164–166

Petrova, Maria A, From NIMBY To Acceptance: Toward A Novel Framework — VESPA — For Organizing And Interpreting Community Concerns, *Renewable Energy* 86 (2016), σ.1280-1294.

Soukissian, Takvor, Dimitra Denaxa, Flora Karathanasi, Aristides Prospathopoulos, Konstantinos Sarantakos, Athanasia Iona, Konstantinos Georgantas, and Spyridon Mavrakos, Marine Renewable Energy In The Mediterranean Sea: Status And Perspectives <http://www.mdpi.com/1996-1073/10/10/1512> (2017)

Zerrahn, Alexander, Wind Power And Externalities, . *Ecological Economics* 141 (2017), σ. 245-260.

Κείμενα διαθέσιμα στο διαδίκτυο

EuroObserver, 2016. «The state of renewable energy in Europe», στο https://www.renac.de/fileadmin/renac/media/Projects/EurObservER/Barometer/2017/01_EurObservER-Annual- (πρόσβαση 06/09/2018)

European Commission, «Market study on ocean energy», στο <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e38ea9ce-74ff-11e8-9483-01aa75ed71a1> (πρόσβαση 17/7/2018).

European Ocean Energy Association, «Industry vision paper 2013», στο http://www.marineenergywales.co.uk/wp-content/uploads/2016/01/European_Ocean_Energy-Industry_Vision_Paper_2013.pdf (πρόσβαση 18/7/2018).

Joint Research Centre, «JRC ocean energy status report 2016 edition», στο <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104799/kj1a28407enn.pdf> (πρόσβαση 20/7/2018).

KnowRes, 2016 Renewable Energy Jobs Barometer, στο https://www.renac.de/fileadmin/renac/media/Projects/EurObservER/Barometer/2017/01_EurObservER-Annual- (πρόσβαση 06/09/2018)

Ocean Energy Forum, «Ocean energy strategic roadmap: Building ocean energy for Europe», στο https://webgate.ec.europa.eu/maritimeforum/sites/maritimeforum/files/OceanEnergyForum_Roadmap_Online_Version_08Nov2016.pdf (πρόσβαση 18/7/2018).

SINN Power, «Wave energy converter installation in Heraklion: First preparation phase successfully completed», στο <https://www.sinnpower.com/single-post/2018/06/11/Wave-energy-converter-installation-in-Heraklion-First-preparation-phase-successfully-completed> (πρόσβαση 27/7/2018).

Wind Europe (1), «Local impact, global leadership: The impact of wind energy on jobs and the EU economy», στο <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Local-impact-global-leadership.pdf> (πρόσβαση 26/7/2018).

Wind Europe (2), «Offshore wind in Europe: Key trends and statistics 2017», στο <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Offshore-Statistics-2017.pdf> (πρόσβαση 26/7/2018).

Wind Europe (3), «Wind in power 2017: Annual combined onshore and offshore wind energy statistics», στο <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2017.pdf> (πρόσβαση 26/7/2018).

Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (1), «Δεκαετής Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς», στο http://www.admie.gr/fileadmin/user_upload/Files/masm/2018_2027/DPA_2018_2027.pdf (πρόσβαση 24/7/2018).

Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (2), «Η Μύκονος συνδέθηκε με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ενέργειας», στο <http://www.admie.gr/anakoinoseis/deltia-typoy/deltio-typoy/article/3306/> (πρόσβαση 23/7/2018).

Δαμασιώτης Μαρκος, “Ευρωπαϊκές εμπειρίες από Ενεργειακούς Συνεταιρισμούς – Παραδείγματα έργων ΑΠΕ από Ενεργειακές Κοινότητες” στο http://www.cres.gr/kape/publications/pdf/1_20170714_Damasiotis.pdf (πρόσβαση 06/09/2018)

Ινστιτούτο Συνδέσμου Ελληνικών Τουριστικών Επιχειρήσεων, «Η συμβολή του τουρισμού στην ελληνική οικονομία το 2017», στο http://www.insete.gr/Portals/0/meletes-INSETE/01/2018_SymvolhTourismou-2017.pdf (πρόσβαση 6/9/2018).

Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, «Μη διασυνδεδεμένα νησιά», στο http://www.rae.gr/site/categories_new/electricity/market/mdn.csp (πρόσβαση 23/7/2018).

Χατζηαργυρίου, Νίκος, «Smart Networks Smart Islands», στο https://www.deddie.gr/Documents2/OMILIES_PROEDROU_2018/Παρουσίαση του Προέδρου και ΔΝΣ κ. Ν. Χατζηαργυρίου Smart Networks Smart Islands.pdf (πρόσβαση 23/7/2018).

Στοιχεία από WEB-GIS:

<http://www.enalgae.eu/> (πρόσβαση 23/2/2018).

Stella, Giuseppe. 2015. "ORECCA". Orecca.Rse-Web.It. <http://orecca.rse-web.it/map.phtml>. (πρόσβαση 23/2/2018).

"Maestrale Geo-Database". 2018. 192.167.120.31. <http://192.167.120.31/lizmap-web-client-3.1.4/lizmap/www/index.php/view/map/?repository=maestrale> HYPERLINK "http://192.167.120.31/lizmap-web-client-3.1.4/lizmap/www/index.php/view/map/?repository=maestrale&project=maestrale"& HYPERLINK "http://192.167.120.31/lizmap-web-client-3.1.4/lizmap/www/index.php/view/map/?repository=maestrale&project=maestrale"project=maestrale. (πρόσβαση 23/2/2018).