

Χάρος

ΚΕΙΜΕΝΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ
ISSUE

34

ΕΤΟΣ
YEAR

2022





Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής
Ανάπτυξης

Επιστημονικό Περιοδικό

αιχώρος

Διεύθυνση:

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Περιοδικό ΑΕΙΧΩΡΟΣ

Πεδίον Άρεως, 383 34 ΒΟΛΟΣ

<http://www.aeihoros.gr>

e-mail: aeihoros@uth.gr

Επιμέλεια έκδοσης: Εύη Κολοβού

Layout: Παναγιώτης Μανέτος

Σχεδιασμός εξωφύλλου: Γιώργος Παρασκευάς-Παναγιώτης Μανέτος

αειχώρος, 34

Περιεχόμενα

Χρυσομαλλίδης Χαράλαμπος	5
Αποτίμηση των επιπτώσεων της πολιτικής συνοχής της ΕΕ στην ευρωπαϊκή και την ελληνική οικονομία: επισκόπηση εμπειρικών μελετών	
Αγγελίδου Μαργαρία, Στυλιανίδης Ευστράτιος	37
Ευφυείς πόλεις και διασύνδεση με τον χωρικό σχεδιασμό	
Γουργιώτης Ανέστης, Κυβέλου-Χιωτίνη, Στέλλα, Λαϊνάς Ιωάννας	79
Ενσωματώνοντας τα Επιχειρηματικά Πάρκα στο αστικό οικοσύστημα: προοπτικές και προϋποθέσεις για μία ολοκληρωμένη μετάβαση	
Βαταβάλη Φερενίκη, Μπαζάκα Χάιδω, Παπαδοπούλου Γεωργία Β., Υψηλάντη Άννα	126
Θεσμικές μεταρρυθμίσεις για τα θέματα του χώρου στο πλαίσιο της κρίσης και τρέχουσες πολεοδομικές προκλήσεις: εμπειρίες και προβληματισμοί από την περιοχή του Χαλανδρίου	
Τζούμας Βασίλειος, Μιμής Άγγελος	147
Υπολογισμός της προσβασιμότητας ηλικιωμένων ατόμων με τις δημόσιες συγκοινωνίες του Δήμου Νέας Ιωνίας Αττικής σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών	
Ασπρογέρακας Ενάγγελος	181
Παράμετροι χωροταξικού σχεδιασμού για την υπεράκτια αιολική ενέργεια στην Ελλάδα	

Παράμετροι χωροταξικού σχεδιασμού και ανάπτυξης για την υπεράκτια αιολική ενέργεια στην Ελλάδα

Ασπρογέρακας Ευάγγελος

Επικουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Η ανάπτυξη του τομέα της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας κατά τις τελευταίες δεκαετίες υπήρξε σημαντική και συνετέλεσε θετικά στην προσπάθεια αντικατάστασης της ηλεκτροπαραγωγής από ορυκτά καύσιμα και στη συνακόλουθη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων. Σταδιακά, το ενδιαφέρον στρέφεται στην εκμετάλλευση του ισχυρού αιολικού δυναμικού, το οποίο εντοπίζεται σε μεγαλύτερα βάθη, αξιοποιώντας καινοτόμα τεχνολογία. Παραμένει προϋπόθεση, ωστόσο, η πρόληψη σε σχέση με πιθανές συγκρούσεις με άλλες δραστηριότητες αλλά και η προστασία των ευαίσθητων θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Σκοπός της εργασίας είναι να διερευνήσει το πλαίσιο για τη χωροθέτηση θαλάσσιων αιολικών πάρκων και να αναγνωρίσει τα πιθανά κριτήρια και τους κατάλληλους μηχανισμούς για την ανάπτυξη των σχετικών υποδομών στην Ελλάδα. Στην προσπάθεια αυτή γίνεται αναφορά στον επιστημονικό διάλογο, και καταγράφονται οι παράμετροι χωροθέτησης της δραστηριότητας όπως προκύπτουν κυρίως από τη διεθνή εμπειρία, την πρακτική του χωροταξικού σχεδιασμού και την αξιολόγηση σχετικών υποδειγμάτων για την ανάπτυξη της δραστηριότητας.

Λέξεις κλειδιά

Θαλάσσιος Χωροταξικός Σχεδιασμός, Υπεράκτια αιολικά πάρκα, Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, Χωροταξική πολιτική

Spatial planning parameters of offshore wind energy in Greece

Abstract

The development of the offshore wind farms sector in recent decades has contributed positively to the effort to replace fossil fuels electricity and to reduce emissions. Gradually, the interest is focused on the exploitation of the strong wind potential that is located in marine areas with greater depths utilising innovative technology. However, prevention in relation to possible collisions with other activities remains a precondition, as well as the protection of sensitive marine ecosystems. The purpose of this paper is to explore the framework for the location of offshore wind farms and to identify priorities in relation to possible criteria and appropriate mechanisms for the siting and development of related investments in Greece. In this effort, reference is made to the scientific dialogue and the international experience, and the parameters are analysed, as they mainly result from the practice of spatial planning and the evaluation of relevant models for the development of the activity in Greece.

Keywords

Maritime Spatial Planning, Offshore wind farms, Renewable energy sources, Spatial planning policy.

1. Εισαγωγή: Η υπεράκτια αιολική ενέργεια στην Ευρώπη

Η παραγωγή ενέργειας από τη θάλασσα είναι μια σχετικά πρόσφατη δραστηριότητα με αυξανόμενο ενδιαφέρον. Σήμερα καταγράφονται τέσσερις τρόποι παραγωγής ενέργειας από τη θάλασσα: αιολική, κυματική, παλιρροϊκή και μέσω αξιοποίησης της διαφοράς θερμοκρασίας σε διαφορετικά βάθη (ΕΕ, 2020· Leary & Esteban, 2011). Σύμφωνα με τη στρατηγική για τις θαλάσσιες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, προβλέπεται αύξηση της θαλάσσιας αιολικής ισχύος στην Ευρώπη από 12 GW σήμερα σε 60 GW έως το 2030 και 300 GW έως το 2050. Ο στόχος της Ελλάδας στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής πολιτικής ως προς τη συνεισφορά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για το 2030 είναι 35% της μικτής τελικής κατανάλωσης ενέργειας (NECP, 2019). Η αιολική και η ηλιακή ενέργεια θα συμβάλουν στην εξασφάλιση 61% της ηλεκτρικής κατανάλωσης από ΑΠΕ (EC, 2020b).

Το πρώτο υπεράκτιο αιολικό πάρκο (ΥΑΠ) στον κόσμο εγκαταστάθηκε το 1991 στη Δανία. Από τότε η ανάπτυξη της δραστηριότητας υπήρξε σημαντική, και οι ρυθμοί αναμένεται να επιταχυνθούν τα επόμενα χρόνια. Σε σύγκριση με την εγκατάσταση στη στεριά, τα υπεράκτια αιολικά πάρκα έχουν υψηλότερο κόστος, αν και αυτό σταδιακά μειώνεται (κατά 18% την περίοδο 2010-19). Το κόστος λειτουργίας και συντήρησης επίσης μειώνεται, καθώς μεγαλώνουν τα μεγέθη των ανεμογεννητριών (Α/Γ), και διαμορφώνονται οικονομίες κλίμακας στη σχετική βιομηχανία και τις υπηρεσίες που την υποστηρίζουν. Παράλληλα, οι δυνατότητες μεγαλύτερης απόδοσης και η σταθερότερη παραγωγή, η οποία συμπίπτει με την υψηλή ζήτηση του χειμώνα στη Βόρεια Ευρώπη, ενισχύουν την αξία των εισροών στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας (Irena, 2019).

Στόχος της στρατηγικής σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ, 2020) είναι η αξιοποίηση της δυναμικής που έχει διαμορφωθεί στη Βόρεια Θάλασσα και σε άλλες θαλάσσιες λεκάνες. Η ανάπτυξη της δραστηριότητας αναμένεται να συμβάλει και στην ανάκαμψη μετά την κρίση της πανδημίας του COVID-19, καθώς η ευρωπαϊκή βιομηχανία έχει ηγετική θέση στον τομέα (κατασκευή ανεμογεννητριών, κατασκευή πύργων και θεμελίων, παραγωγή καλωδίων, σκάφη μεταφοράς και συντήρησης κ.λπ.), με την απασχόληση να φτάνει τις 62.000 θέσεις εργασίας και με δυνατότητα για σημαντική συμβολή στην αύξηση του ΑΕΠ κατά τα επόμενα έτη (ΕΕ, 2020· Ejdemo & Söderholm, 2015).

Οι Akbari et al. (2019) αξιολογούν την αποδοτικότητα 71 υπεράκτιων αιολικών πάρκων καταλήγοντας σε σχετικά υψηλό μέσο όρο σε όλες τις χώρες της βορειοδυτικής Ευρώπης που μελετήθηκαν. Οι σχετικές επενδύσεις θεωρούνται έντασης τεχνολογίας (Sun, Huang & Wu, 2012· Crieckemans, 2018)· συνεπώς, τα μελλοντικά έργα αναμένεται να αφορούν κυρίως σε χώρες που την διαθέτουν (π.χ. Ηνωμένο Βασίλειο και Γερμανία), ενώ σταδιακά εμπλέκονται χώρες με δυνατότητες όπως οι Φινλανδία, Νορβηγία, Κροατία, Κύπρος και Ελλάδα (Díaz & Soares, 2020a). Οι προοπτικές που διαμορφώνονται έχουν

οδηγήσει σε εκτεταμένο διάλογο γύρω από τις δυνατότητες και τις παραμέτρους ανάπτυξης της παραγωγής ενέργειας από ΥΑΠ.

Αν και η Μεσόγειος θάλασσα έχει υψηλό αιολικό δυναμικό, η ανάπτυξη των υπεράκτιων αιολικών πάρκων είναι περιορισμένη κυρίως λόγω του βάθους των υδάτων της. Τα θεμέλια των υπεράκτιων ανεμογεννητριών επηρεάζονται επίσης σημαντικά από τις ιδιότητες του εδάφους και τα ύψη των κυμάτων, οπότε μέχρι πρόσφατα, τα υπεράκτια αιολικά πάρκα χτιζονταν κυρίως σε ρηχά νερά (λιγότερο από 30μ.) και κοντά στην ακτή (Zountouridou et al., 2015). Σύμφωνα με την έρευνα των H. Díaz και C. Guedes Soares (2020a), 91 από τα 112 σε λειτουργία αιολικά πάρκα στην Ευρώπη βρίσκονται σε βάθος έως 24 μ. Πλωτά αιολικά πάρκα μπορούν να εγκατασταθούν σε θαλάσσιο βάθος έως 900 μ., αυξάνοντας σημαντικά τις θαλάσσιες εκτάσεις που είναι διαθέσιμες για την παραγωγή ενέργειας και δίνοντας διέξοδο και στο ζήτημα της ανεπάρκειας διαθέσιμου και κατάλληλου χώρου στην ξηρά, αλλά και όπου οι συνθήκες του βυθού δεν είναι ευνοϊκές για εγκατάσταση Α/Γ σταθερής θεμελίωσης, ακόμη και σε ρηχά νερά (Irena, 2019).

Η τοποθέτηση των πλωτών αιολικών πάρκων μακριά από την ακτή και από κατοικημένες περιοχές έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της οπτικής όχλησης, τη διευκόλυνση συνύπαρξης με θαλάσσιες δραστηριότητες όπως η αλιεία και η ναυσιπλοΐα, την εκμετάλλευση πιο δυνατού και σταθερού αιολικού δυναμικού που εντοπίζεται σε μεγάλα βάθη και την απουσία επίδρασης του ανάγλυφου στην ανάπτυξη του ανέμου. Επιπλέον, οι πλωτές Α/Γ έχουν περιορισμένη επίπτωση εγκατάστασης στο θαλάσσιο βυθό αλλά και μικρότερο χρόνο εγκατάστασης, καθώς η σχετική υποδομή μπορεί να συναρμολογηθεί σε μεγάλο βαθμό στην ξηρά και να ρυμουλκηθεί στην τελική της θέση. Οι πλωτές υπεράκτιες ανεμογεννήτριες μπορεί να έχουν χαμηλότερο συνολικό κόστος λειτουργίας και συντήρησης, αν και αυτό εξαρτάται από την απόσταση από κατάλληλο λιμάνι βαθέων υδάτων (Irena, 2019). Οι προοπτικές ανάπτυξης έχουν κεντρίσει το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας σε σχέση με τα κριτήρια χωροθέτησης πλωτών αιολικών πάρκων (βλ. ενδεικτικά Melissas & Asprogerakas, 2022· Μέλισσας, 2021· Castro-Santos et al., 2020· Díaz & Soares, 2020b· Stefanakou et al., 2019· Zountouridou et al., 2015).

Μια ανάλυση σε σύνολο υποθετικών σεναρίων εγκατάστασης ΥΑΠ σε ευρωπαϊκές χώρες εξετάζει διεξοδικά τον τρόπο με τον οποίο το θεσμικό πλαίσιο και οι γεωγραφικές συνθήκες επηρεάζουν την αποδοτικότητα των επενδύσεων (Prässler & Schaechtele, 2012). Οι ευνοϊκές κυβερνητικές πολιτικές θεωρούνται αποφασιστικής σημασίας προκειμένου να ενθαρρύνεται η καινοτομία και να επιτυγχάνονται οικονομίες κλίμακας (Leary & Esteban, 2011). Περαιτέρω έρευνα απαιτείται σχετικά με τις γεωγραφικές παραμέτρους βέλτιστης χωροθέτησης και το σχετικό θεσμικό πλαίσιο προκειμένου να εξασφαλιστεί η βιωσιμότητα της βιομηχανίας υπεράκτιας ενέργειας (Díaz & Soares, 2020b).

Εφόσον έχει αναγνωριστεί η δυναμική της ανάπτυξης της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας στην Ευρώπη, αποτελεί πρόκληση η διαμόρφωση ενός ικανού και

ολοκληρωμένου πλαισίου για την εγκατάσταση υπεράκτιων αιολικών πάρκων στις ελληνικές θάλασσες. Το βασικό ερώτημα της εργασίας αφορά στην ωριμότητα του υφιστάμενου πλαισίου —θεσμικού και επιχειρησιακού— για την ανάπτυξη της δραστηριότητας στην Ελλάδα. Η προσέγγιση βασίζεται σε δύο πυλώνες: (α) την αναγνώριση των προτεραιοτήτων σε σχέση με τα κριτήρια για τη χωροθέτηση της δραστηριότητας και (β) τη διαμόρφωση ενός ικανού πλαισίου για την υλοποίηση των επενδύσεων στη χώρα με δύο επιμέρους άξονες: (i) το υπόδειγμα ανάπτυξης της δραστηριότητας στο πλαίσιο εφαρμογής της σχετικής δημόσιας πολιτικής με επιθυμητή την εμπλοκή του ιδιωτικού τομέα και (ii) τα στάδια χωροθέτησης και ανάπτυξης με βάση το θεσμικό πλαίσιο και την πρακτική του χωρικού σχεδιασμού στην Ελλάδα.

Μεθοδολογικά, τα βήματα της έρευνας περιλαμβάνουν, αρχικά, αναφορά στον επιστημονικό διάλογο και τη σχετική διεθνή εμπειρία προκειμένου να αναγνωριστούν οι τάσεις και παράμετροι χωροθέτησης της δραστηριότητας και ο ρόλος του Θαλάσσιου Χωροταξικού Σχεδιασμού (ΘΧΣ). Στη συνέχεια γίνεται καταγραφή των κριτηρίων, τα οποία προκρίνονται από σχετικές εργασίες που αφορούν στον χώρο της Μεσογείου, που παρουσιάζει ιδιαιτερότητες, και διαμορφώνεται σχετική τυπολογία σύμφωνα με τον χαρακτήρα τους. Σε σχέση με τη διαδικασία ανάπτυξης της δραστηριότητας εξετάζονται τρία υποδείγματα στη βάση κατανομής ρόλων μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.

Στο παραπάνω πλαίσιο προσεγγίζεται η ελληνική περίπτωση. Τα κριτήρια χωροθέτησης που προέκυψαν αξιολογούνται ανά τύπο με βάση τις ιδιαιτερότητες της ελληνικής πραγματικότητας, όπως και τα υποδείγματα ανάπτυξης, για τα οποία λαμβάνονται υπόψη και οι γεωπολιτικές ιδιαιτερότητες της ανατολικής Μεσογείου. Τέλος, προσδιορίζονται τα στάδια της συνολικής διαδικασίας σύμφωνα με το υφιστάμενο σύστημα σχεδιασμού. Στα συμπεράσματα συνοψίζονται τα πορίσματα που προκύπτουν από την έρευνα, επιχειρώντας απάντηση στα ερωτήματα που έχουν τεθεί.

2. Θαλάσσιος Χωροταξικός Σχεδιασμός και η ανάπτυξη Υπεράκτιων Αιολικών Πάρκων

2.1 Το πλαίσιο

Η ευρωπαϊκή οδηγία για τον Θαλάσσιο Χωροταξικό Σχεδιασμό (2014/89/EU) αποτελεί το κύριο εργαλείο για την υλοποίηση της ολοκληρωμένης θαλάσσιας πολιτικής, μιας ολιστικής προσέγγισης της ΕΕ για τη θάλασσα (ΕΕ, 2007). Ο Θαλάσσιος Χωροταξικός Σχεδιασμός (ΘΧΣ) καλείται να συμβάλει στην ορθολογικότερη οργάνωση χρήσεων και των μεταξύ τους σχέσεων προκειμένου να επιτευχθεί ισορροπία μεταξύ αναπτυξιακών προοπτικών και προστασίας του περιβάλλοντος (Κοκκώσης & Μπεριάτος, 2016). Ο ΘΧΣ παρουσιάζει ομοιότητες αλλά και εύλογες διαφορές σε σχέση με τη χωροταξία του χερσαίου χώρου

(Βανσεχόβεν, 2017: Κεφ. 4). Κατά τον σχεδιασμό θα πρέπει να συνυπολογιστούν οι πολλαπλές διαστάσεις του θαλάσσιου χώρου (επιφάνεια της θάλασσας, στήλη του νερού, βυθός, υπέδαφος) και ο χρόνος, λαμβάνοντας υπόψη μεταναστεύσεις ειδών, ωκεανογραφικά φαινόμενα, περιοδικές δραστηριότητες κ.λπ.

Στην Ελλάδα η διαδικασία διαμόρφωσης πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού έχει ενεργοποιήσει τον σχετικό επιστημονικό διάλογο αναδεικνύοντας παραμέτρους όπως η διαμόρφωση εργαλείων και διαδικασιών (Asprogerakas et al., 2020), η ενσωμάτωση κατευθύνσεων της πολιτικής «Γαλάζιας Ανάπτυξης» (Kyvelou & Ierapetritis, 2019), καθώς και κοινωνικών και οικονομικών διαστάσεων (Νιαβής κ.ά., 2016), διαχείρισης του τοπίου (Tsilimigkas et al., 2018), αλλά και χωροθέτησης δραστηριοτήτων της όπως οι ΑΠΕ (Vagiona & Karanikolas, 2012· Vasileiou et al., 2018· Melissas & Asprogerakas, 2022).

Τόσο από τα σχετικά κείμενα πολιτικής, όσο και από την επιστημονική βιβλιογραφία αναδεικνύεται η ανάγκη διατήρησης της βιοποικιλότητας, και υιοθετείται η οικοσυστημική προσέγγιση (Douve, 2010), η οποία αναγνωρίζεται σε βασικό πλαίσιο δράσης για την εφαρμογή της Συνθήκης για τη Βιολογική Ποικιλότητα του ΟΗΕ (UN, 1992) και περιλαμβάνει 12 αλληλοσυνδεμένες αρχές (Βασενχόβεν, 2017: 156-158). Η υιοθέτησή της διαμορφώνει μια ολιστική οπτική, σε μια προσπάθεια να συνδυαστούν περιβαλλοντικοί και κοινωνικοί-οικονομικοί στόχοι και να διασφαλιστεί διατομεακότητα στον σχεδιασμό σε διάφορα επίπεδα (Zervaki, 2019). Ωστόσο, η ουσιαστική εφαρμογή της προσέγγισης δεν πρέπει να θεωρείται προφανής (Βασενχόβεν, 2017: 156), καθώς πιθανή επικράτηση αναπτυξιακών προτεραιοτήτων διαμορφώνουν ικανές συνθήκες απόκλισης από τις αρχές της προσέγγισης (Jones et al., 2016· Merrie & Olsson, 2014· Κυβέλου, 2016: Κεφ. 3).

Η τεχνολογία των πλωτών ανεμογεννητριών αναμένεται να διευρύνει σημαντικά τις δυνατότητες αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας στις ελληνικές θάλασσες και ευρύτερα στη Μεσόγειο, όπου η εγκατάσταση υπεράκτιων αιολικών πάρκων σταθερής θεμελίωσης έχει περιορισμένες δυνατότητες λόγω της σύνθετης τοπογραφίας του πυθμένα, του έντονου αναγλύφου και της δυσκολίας στον εντοπισμό περιοχών κατάλληλου βάθους (<50 μ.) (Zountouridou et al., 2015). Ουσιαστικός αναμένεται να είναι ο ρόλος του Θαλάσσιου Χωροταξικού Σχεδιασμού μετά την ενσωμάτωση της οδηγίας 2014/89 της ΕΕ στην ελληνική νομοθεσία (ν. 4546/18).

2.2 Κριτήρια χωροθέτησης Υπεράκτιων Αιολικών Πάρκων στη Μεσόγειο θάλασσα

Η ανάπτυξη της δραστηριότητας αξιοποίησης του αιολικού δυναμικού βασίζεται στη διαδικασία χωροθέτησης των σχετικών εγκαταστάσεων, οι οποίες διακρίνονται σε κύριες (ανεμογεννήτριες σε συστοιχία) και συνοδές (π.χ. σύνδεση με το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος, χερσαίες εγκαταστάσεις υποστήριξης κ.λπ.). Η επιλογή χωροθέτησης

μπορεί να έχει σημαντικές περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις και να δημιουργήσει τριβές μεταξύ των εμπλεκόμενων στη διαδικασία λήψης απόφασης.

Οι Díaz & Soares (2020a) διαμορφώνουν μια μεθοδολογία χωροθέτησης σε 3 στάδια: (α) ανάλυση δεδομένων και προσδιορισμός κριτηρίων, (β) εφαρμογή κριτηρίων αποκλεισμού (γ) εφαρμογή κριτηρίων αξιολόγησης στις επιλεγμένες περιοχές. Έρευνα των Deveci et al. (2020) επιχειρεί καταγραφή και αξιολόγηση 42 διαφορετικών κριτηρίων χωροθέτησης ΥΑΠ από τη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία εφαρμόζοντας την μέθοδο Delphi. Στα συμπεράσματα δίνεται έμφαση στην επιχειρηματική βιωσιμότητα, με τα σημαντικότερα από αυτά να αφορούν στην οικονομική αποδοτικότητα της επένδυσης και να σχετίζονται με την ταχύτητα και τη διάρκεια του ανέμου, την αναμενόμενη σχέση οφέλους/κόστους, την εγγύτητα στο δίκτυο, καθώς και το συνολικό κόστος επένδυσης. Οι Kaldellis et al. (2016) δίνουν έμφαση στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις (πανίδα) και την κοινωνική αποδοχή των ΥΑΠ (θόρυβος, επιβάρυνση του τοπίου).

Αναγνωρίζοντας τις ιδιαιτερότητες της Μεσογείου, όπως έχουν ήδη αναφερθεί, για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας διερευνήθηκαν πρόσφατες σχετικές εργασίες που πραγματοποιούνται τη χωροθέτηση ΥΑΠ στις μεσογειακές χώρες (Christoforaki & Tsoutsos, 2017· Vagiona & Karanikolas, 2012· Vasileiou et al. 2017· Pantusa & Tomasichio, 2019· Argina et al., 2019· Stefanakou et al., 2019· Spyridonidou et al., 2020· Vagiona & Kamilakis, 2018) και έγινε καταγραφή όλων των κριτηρίων χωροθέτησης τα οποία προκρίνονται (Πίνακας 1).

Τα κριτήρια αυτά, όπου κρίθηκε σκόπιμο, ομαδοποιήθηκαν, και διαμορφώθηκε σχετική τυπολογία σύμφωνα με τον χαρακτήρα τους με διάκριση σε:

- Τεχνικά / βιωσιμότητας της επένδυσης (Τ): σχετίζονται με το κόστος και την απόδοση της επένδυσης.
- Οικονομικά / Συμβατότητας (Σ): σχετίζονται με πιθανές επιπτώσεις / παρεμπόδιση άλλων ανθρωπογενών οικονομικών δραστηριοτήτων και υποδομών.
- Κοινωνικά (Κ): σχετίζονται με την κοινωνική αποδοχή της δραστηριότητας.
- Περιβαλλοντικά (Π): σχετίζονται με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και, κυρίως, με ευαίσθητα οικοσυστήματα, καθώς και πιθανές επιπτώσεις στην πολιτιστική κληρονομιά.

Πίνακας 1. Κριτήρια χωροθέτησης ΥΑΠ (Ιδία επεξεργασία)

Κριτήριο	Είδος (Τ/Σ/Κ/Π)	Πηγή
Ένταση ανέμου	Τ	Vasileiou et al., 2017· Pantusa & Tomasicchio, 2019· Argina et al, 2019· Stefanakou et al., 2019· Spyridonidou et al., 2020· Vagiona & Kamilakis, 2018· Vagiona & Karanikolas, 2012
Βάθος	Τ	Vasileiou et al., 2017· Pantusa & Tomasicchio, 2019· Stefanakou et al., 2019· Spyridonidou et al., 2020· Vagiona & Kamilakis, 2018
Σύνδεση με το δίκτυο ηλεκτρισμού	Τ	Vasileiou et al., 2017· Stefanakou et al., 2019· Spyridonidou et al., 2020· Vagiona & Karanikolas, 2012
Εξυπηρετούμενος πληθυσμός / Ζήτηση ηλεκτρισμού	Τ	Vasileiou et al., 2017· Stefanakou et al., 2019· Christoforaki & Tsoutsos, 2017· Vagiona & Kamilakis, 2018
Περιοχές γεωλογικής επικινδυνότητας (π.χ. σεισμογενείς ζώνες)	Τ	Spyridonidou et al., 2020
Κυματισμός	Τ	Stefanakou et al., 2019
Απόσταση από λιμάνι	Τ	Vasileiou et al., 2017· Stefanakou et al., 2019· Spyridonidou et al., 2020
Εξόρυξη υδρογονανθράκων	Σ	Vasileiou et al., 2017
Ναυσιπλοΐα	Σ	Vasileiou et al., 2017· Argina et al, 2019· Spyridonidou et al., 2020· Vagiona & Kamilakis, 2018· Vagiona & Karanikolas, 2012
Αεροπλοΐα	Σ	Argina et al, 2019
Υδατοκαλλιέργειες	Σ	Christoforaki & Tsoutsos, 2017
Αλιεία	Σ/Κ	Christoforaki & Tsoutsos, 2017
Οδεύσεις υποβρύχιων καλωδίων/αγωγών	Σ	Argina et al, 2019· Stefanakou et al., 2019· Spyridonidou et al., 2020

Κριτήριο	Είδος (Τ/Σ/Κ/Π)	Πηγή
Περιοχές περιβαλλοντικής προστασίας	Π	Vasileiou et al., 2017· Pantusa & Tomasicchio, 2019· Argina et al, 2019· Argina et al, 2019· Stefanakou et al., 2019· Christoforaki & Tsoutsos, 2017· Spyridonidou et al., 2020· Vagiona & Kamilakis, 2018· Vagiona & Karanikolas, 2012
Επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα	Π/Κ	Spyridonidou et al., 2020
Ενάλιες αρχαιότητες	Π	Christoforaki & Tsoutsos, 2017
Περιοχές ενδιαφέροντος εθνικής άμυνας	Σ	Vasileiou et al., 2017· Argina et al, 2019· Spyridonidou et al., 2020
Αισθητική όχληση – επιπτώσεις στο τοπίο, Απόσταση από ακτή/ές κολύμβησης / οικισμούς	Κ	Vasileiou et al., 2017· Argina et al, 2019· Stefanakou et al., 2019· Christoforaki & Tsoutsos, 2017· Spyridonidou et al., 2020· Vagiona & Kamilakis, 2018· Vagiona & Karanikolas, 2012

Όπως προκύπτει, οι παράγοντες που συνηγορούν στη βιωσιμότητα της επένδυσης – και αφορούν κυρίως στην ένταση του ανέμου, το βάθος και την συνδεσιμότητα— αποτελούν κοινά κριτήρια στις εργασίες και διερευνήθηκαν μαζί με την προστασία του περιβάλλοντος και του τοπίου. Γεωγραφικές ιδιαιτερότητες προσδιορίζουν επιμέρους κριτήρια όπως η γεωλογική επικινδυνότητα και οι επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα.

2.3 Υποδείγματα ανάπτυξης της δραστηριότητας

2.3.1 Συγκεντρωτικό υπόδειγμα: ανάπτυξη με την πρόνοια του κράτους

Η διαδικασία επιχειρηματικής ανάπτυξης της δραστηριότητας σχετίζεται τόσο με το υπόδειγμα χωροθέτησης, όσο και με τον βαθμό και το στάδιο εμπλοκής του ιδιώτη επενδυτή. Στην Ευρώπη διακρίνονται δύο βασικά υποδείγματα: το συγκεντρωτικό, με έμφαση στην κρατική παρέμβαση, και το αποκεντρωμένο, το οποίο αφήνει περισσότερα περιθώρια στην ιδιωτική πρωτοβουλία. Στο συγκεντρωτικό υπόδειγμα (με κύριο εκπρόσωπο το Βέλγιο) το κράτος επιλέγει τις ευρύτερες ζώνες χωροθέτησης, τις συγκεκριμένες περιοχές και τον χρόνο υλοποίησης των ΥΑΠ και διενεργεί όλες τις σχετικές μελέτες γραφείου με βάση στοιχεία και δεδομένα από υφιστάμενες πηγές (βλ. ενδεικτικά μελέτη ενάλιων αρχαιοτήτων στο van den Brenk et al., 2021) και πεδίου (μετρήσεις βυθού, ανεμολογικών στοιχείων, γεωτεχνικών, ωκεανογραφικών και περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών) προκειμένου να προσδιοριστούν οι δυνατότητες παραγωγής στα συγκεκριμένα υδατοτεμάχια. Στη συνέχεια παραχωρεί τα σχετικά δικαιώματα σε ιδιώτες μετά από διαγωνιστική διαδικασία. Η διασύνδεση με το Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας είναι, επίσης, ευθύνη του διαχειριστή του δικτύου μεταφοράς τόσο για το θαλάσσιο, όσο και για το χερσαίο τμήμα της (ΕΛΕΤΑΕΝ, 2021· MoE, 2022· EWEA, 2015).

2.3.2 Αποκεντρωμένο–ανοιχτό υπόδειγμα: η πρωτοβουλία στον επενδυτή

Στο αποκεντρωμένο υπόδειγμα, το οποίο εφαρμόζεται στο Ηνωμένο Βασίλειο, το κράτος ρυθμίζει την ανάπτυξη αιολικών πάρκων μέσω του θαλάσσιου χωροταξικού σχεδιασμού και του περιβαλλοντικού δικαίου, και οι επενδυτές που θα αποκτήσουν δικαίωμα προτίμησης στην ανάπτυξη αιολικών πάρκων σε ευρείες θαλάσσιες ζώνες επιλέγονται μέσω διαγωνιστικής διαδικασίας. Ο διαγωνισμός περιλαμβάνει, κυρίως, κριτήρια που σχετίζονται με την οικονομική και τεχνική ικανότητα του επενδυτή. Ο σχεδιασμός, οι τεχνικές μελέτες, ο προσδιορισμός της θέσης εγκατάστασης και των αδειοδοτήσεων, η διασύνδεση αλλά και η διαβούλευση με την τοπική κοινωνία αποτελούν ευθύνη του επενδυτή (CE, 2019· ΕΛΕΤΑΕΝ, 2021· EWEA, 2015).

2.3.3 Μια ενδιάμεση (υβριδική) λύση

Υπάρχουν χώρες που υιοθετούν ένα υβριδικό υπόδειγμα (Γαλλία, Δανία, Ολλανδία), συνδυάζοντας στοιχεία από τα δύο παραπάνω (ΕΛΕΤΑΕΝ, 2021· DEA, 2020). Το κράτος διαμορφώνει τον σχεδιασμό και επιλέγει τις περιοχές στις οποίες εν δυνάμει αναπτύσσεται η δραστηριότητα, και οι επενδυτές αναλαμβάνουν τη θεσμική ωρίμανσή τους και την ανάπτυξη των υποδομών. Το στάδιο εμπλοκής και οι ευθύνες του ιδιώτη ποικίλλουν από χώρα σε χώρα.

3. Δυνατότητες και παράμετροι για την ανάπτυξη της δραστηριότητας στην Ελλάδα

3.1 Θαλάσσιος Χωροταξικός Σχεδιασμός για τις ΑΠΕ

Το ιδιαίτερο θεσμικό καθεστώς της χώρας εγκατάστασης έχει αποφασιστική σημασία στη διαδικασία χωροθέτησης (Christoforaki & Tsoutsos, 2017· Prässler & Schaechtele, 2012). Σε σχέση με τον θαλάσσιο χωροταξικό σχεδιασμό, το σύστημα χωρικού σχεδιασμού στην Ελλάδα περιλαμβάνει: (α) την Εθνική Χωρική Στρατηγική για τον Θαλάσσιο Χώρο (ΕΧΣΘΧ), ένα κείμενο πολιτικής, μέρος της εθνικής χωρικής στρατηγικής (ν. 4447/2016) και (β) τα Θαλάσσια Χωροταξικά Πλαίσια (ΘΧΠ), που αφορούν στον σχεδιασμό σε περιφερειακό επίπεδο και εντάσσονται στο σύστημα χωρικού σχεδιασμού της χώρας (βλ. αρ. 99 του ν. 4685/2020 και αρ. 2 του ν. 4447/2016), χωρίς ωστόσο να αντιστοιχούν απαραίτητα σε διοικητικές περιφέρειες (ν. 4546/18, αρ. 6).

Με τον ν. 4759/2020, ο θαλάσσιος χωροταξικός σχεδιασμός διαχωρίστηκε από τον χωροταξικό σχεδιασμό της ξηράς —συγκεκριμένα, από τον σχεδιασμό που καλύπτει το χερσαίο τμήμα των παράκτιων περιοχών— με σκοπό την αποφυγή αλληλοεπικαλύψεων. Οφείλει, ωστόσο, να λαμβάνει υπόψη τις αλληλεπιδράσεις του θαλάσσιου χώρου με τον παράκτιο και τον συντονισμό των διαφόρων πολιτικών με χωρικές επιπτώσεις στη θάλασσα. Στον νόμο δεν προβλέπονται συγκεκριμένα εργαλεία εφαρμογής, ούτε υποκείμενο επίπεδο σχεδιασμού (Asprogerakas et al., 2020). Αναφορικά με τα εργαλεία για την εφαρμογή των κατευθύνσεων του ΘΧΣ έχουν προταθεί (ενδεικτικά) οι ζώνες προστασίας, η διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων (ν. 4014/11), οι περιοχές οργανωμένης ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων (ΠΟΑΠΔ, ν. 2742/99, αρ. 10), οι Περιοχές Ειδικών Χωρικών Παρεμβάσεων (ΠΕΧΠ, ν. 2742/33, αρ. 11) κ.λπ. (Ασπρογέρακας & Λάζογλου, 2018).

Η εγκατάσταση αιολικών πάρκων εντός του εθνικού θαλάσσιου χώρου επιτρέπεται από τη νομοθεσία, και υπάρχει σχετική πρόνοια για τη χωροθέτηση των εγκαταστάσεων (βλ. ν. 3468/2006 και τροποποίησή του με τον ν. 3851/2010), χωρίς ωστόσο να παρατηρηθούν ουσιαστικά βήματα στην ανάπτυξη της δραστηριότητας. Το 2008 θεσπίστηκε το Ειδικό Χωροταξικό για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΕΧΣ ΑΠΕ, ΚΥΑ 49828/2008, ΦΕΚ 2464/Β'), που περιλαμβάνει πρόβλεψη για θαλάσσια αιολικά πάρκα (άρθρο 5, παρ. 1δ) και θέτει κριτήρια χωροθέτησης για αυτά (άρθρο 10). Τα ΕΧΠ παρέχουν κατευθύνσεις, μεταξύ άλλων, για τη χωρική διάρθρωση ορισμένων παραγωγικών δραστηριοτήτων εθνικής σημασίας και οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη την Εθνική Χωρική Στρατηγική.

Όσον αφορά στη χωροθέτηση των αιολικών εγκαταστάσεων, ο εθνικός χώρος διακρίνεται σε κατηγορίες σύμφωνα με το εν δυνάμει εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό και τα ιδιαίτερα χωροταξικά και περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά του, μια από τις οποίες

αποτελεί ο υπεράκτιος θαλάσσιος χώρος και οι ακατοίκητες νησίδες. Η ηπειρωτική χώρα διακρίνεται περαιτέρω σε (α) Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ), οι οποίες διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών, και (β) σε Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας (ΠΑΚ), οι οποίες δεν περιλαμβάνονται στις ΠΑΠ, αλλά εκτάσεις τους κρίνονται ενεργειακά αποδοτικές.

Το Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο για τις ΑΠΕ προβλέπει (άρθρο 10) ότι «επιτρέπεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων σε θαλάσσιες περιοχές της χώρας που διαθέτουν προϋποθέσεις αιολικής εκμεταλλευσιμότητας, εφόσον αυτές δεν εντάσσονται σε ιδιαίτερο θεσμικό καθεστώς ρητής απαγόρευσης της εγκατάστασης, θεσμοθετημένα θαλάσσια ή υποθαλάσσια πάρκα ή βεβαιωμένες γραμμές επιβατικής ναυσιπλοΐας», και προσδιορίζονται ειδικά κριτήρια χωροθέτησης (Πίνακας 2). Ιδιαίτερη πρόνοια υπάρχει για την εκτίμηση της επίπτωσης μιας αιολικής μονάδας στο τοπίο, καθώς λαμβάνεται υπόψη η οπτική παρεμβολή της από τα σημεία «ιδιαίτερου ενδιαφέροντος», με τη μέγιστη ζητούμενη απόσταση από αυτά να φτάνει τα 3 χλμ.

Το βάθος θεμελίωσης ή αγκύρωσης των ανεμογεννητριών προσδιορίζεται από τις δυνατότητες της εκάστοτε τεχνολογίας. Αναφέρεται ότι πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής διασύνδεση για τη μεταφορά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας είτε με το σύστημα της ηπειρωτικής χώρας είτε με το δίκτυο των μη διασυνδεδεμένων νησιών, και η μέγιστη απόσταση χερσαίας όδευσης από υποσταθμό διασύνδεσης προσδιορίζεται στα 20 χλμ.

Κριτήρια απόστασης τα οποία αφορούν σε οικισμούς (παραδοσιακοί οικισμοί, λοιποί οικισμοί, οργανωμένη δόμηση, παραθεριστική κατοικία, Ιερές Μονές), παραγωγικές δραστηριότητες (αγροτική γη υψηλής παραγωγικότητας, ζώνες αναδασμού, μονάδες εσταυλισμένης κτηνοτροφίας, λατομικές ζώνες και δραστηριότητες, περιοχές οργανωμένης ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων) και τουριστικές δραστηριότητες (τουριστικοί λιμένες, τουριστικά καταλύματα και ειδικές τουριστικές υποδομές) καλύπτονται αποτελεσματικά από το κριτήριο απόστασης από την ακτή (1.500 μ). Σε ορισμένες περιπτώσεις (π.χ. ιχθυοκαλλιέργειες, μνημεία κ.λπ.) η απόσταση ασφαλείας προσδιορίζεται σε συσχέτιση με το μέγεθος της Α/Γ (1,5 d, όπου [d] η διάμετρος της φτερωτής της ανεμογεννήτριας). Τέλος, σε σχέση με την επιθυμητή απόσταση από εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες της αεροπλοΐας, ζητείται κατά περίπτωση η γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα.

Με βάση το ΕΧΠ ΑΠΕ, το 2011 το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) παρουσίασε μια έκθεση προκαταρκτικής χωροθέτησης υπεράκτιων αιολικών πάρκων θέτοντας τις βάσεις για την εκκίνηση σχετικού προγράμματος με χρονικό ορίζοντα ανάπτυξης την περίοδο 2012-2017 για την εγκατάσταση ΥΑΠ σε 12 θέσεις (10 στο Αιγαίο, 2 στο Ιόνιο) με συνολική ισχύ 1,2 GW, χωρίς ωστόσο να ολοκληρωθεί η προβλεπόμενη διαδικασία Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης (ΚΑΠΕ, 2015). Θα ακολουθούσε η έκδοση των αδειών εγκατάστασης των εγκεκριμένων, πλέον, ΥΑΠ και η προκήρυξη ανοιχτού δημόσιου διαγωνισμού για την κατασκευή αυτών και των έργων σύνδεσής τους με

το Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ) από ιδιώτες επενδυτές. Οι επιλογές που έγιναν κατά τον σχεδιασμό του προγράμματος (μικρό βάθος χωροθέτησης, τεχνολογία αποκλειστικά σταθερής θεμελίωσης) κινήθηκαν στο πλαίσιο των δεδομένων της εποχής εκπόνησης του Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου και σήμερα κρίνονται ανεπίκαιρες (Melissas & Asprogerakas, 2022).

Πίνακας 2. Κριτήρια χωροθέτησης που προκύπτουν από τον χωροταξικό σχεδιασμό (ΕΧΠ ΑΠΕ)* (ΕΧΠ ΑΠΕ, 2008· Ιδία επεξεργασία)

Κριτήρια	Παρατηρήσεις/τιμές
Ακτές κολύμβησης	Τουλάχιστον 1.500 μ.
Οικισμοί	Κατά περίπτωση με μέγιστη απόσταση αποκλεισμού τα 1.500 μ.
Μνημεία, αρχαιολογικοί χώροι και ιστορικοί τόποι	Γίνεται διαχωρισμός ανάλογα με τη σημασία τους (π.χ. για μείζονος σημασίας μνημεία εγγεγραμμένα στον Κατάλογο Παγκόσμιας Κληρονομιάς απόσταση τουλάχιστον 3.000 μ. και για κηρυγμένα πολιτιστικά μνημεία και ιστορικούς τόπους απόσταση 7d** και τουλάχιστον 500 μ.)
Τοπίο	Αναλυτικοί κανόνες ένταξης στο τοπίο.
Ιχθυοκαλλιέργειες	Απόσταση ασφαλείας 1,5 d
Περιοχές προστασίας της φύσης (ν. 1650/86, Α' 160)	Σύμφωνα με την εγκεκριμένη Ε.Π.Μ. ή σχετική διοικητική πράξη.
Δίκτυο ΦΥΣΗ 2000	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ
Ενάλιες αρχαιότητες	–
Θαλάσσια ή υποθαλάσσια πάρκα	Αποκλεισμός
Ναυσιπλοΐα	Εξαιρούνται βεβαιωμένες γραμμές επιβατικής ναυσιπλοΐας.
Αεροπλοΐα	Κατά περίπτωση μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα
Υποδομές τηλεπικοινωνιών	Κατά περίπτωση μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα
Ένταση ανέμου	Δεν προσδιορίζεται ελάχιστη/μέγιστη τιμή.
Συνδεσιμότητα	Προσδιορίζεται μέγιστη απόσταση χερσαίας όδευσης από υποσταθμό διασύνδεσης 20 χλμ.
Άλλοι περιορισμοί	Απαγορεύεται η εγκατάσταση σε κλειστούς κόλπους με εύρος ανοίγματος < 1.500 μ.
* επιλογή των κριτηρίων που σχετίζονται με την εγκατάσταση ΥΑΠ	
**όπου (d) η διάμετρος της φτερωτής της ανεμογεννήτριας	

3.2 Κριτήρια χωροθέτησης για τις ελληνικές θάλασσες

3.2.1 Εισαγωγή

Αφετηρία για τη διερεύνηση μιας προσέγγισης προσδιορισμού των κριτηρίων που αφορούν στη χωροθέτηση ΥΑΠ αποτελεί ο θεσμοθετημένος χωροταξικός σχεδιασμός. Το ΕΧΠ ΑΠΕ του 2008 έδινε έμφαση στην ανάπτυξη της δραστηριότητας στη στεριά. Βασική επιλογή πολιτικής είναι η οριζόντια χωροθέτηση των υποδομών με βάση περιορισμούς και ρυθμίσεις, που καλύπτουν τόσο τη βιωσιμότητα των εγκαταστάσεων επιδιώκοντας και επίτευξη οικονομιών κλίμακας στα απαιτούμενα δίκτυα, όσο και την ένταξή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και τοπίο. Δεν προσδιορίζονται, δηλαδή, συγκεκριμένες περιοχές–υποδοχείς. Τα κριτήρια για τον θαλάσσιο χώρο είναι συμβατά με το περιεχόμενο της σχετικής βιβλιογραφίας (βλ. αναλυτικά ενότητα 2.2), με την έμφαση να δίνεται στο περιβάλλον και τη συμβατότητα με ανθρωπογενείς δραστηριότητες (Πίνακας 3).

Στη συνέχεια, τα προκρινόμενα από τη βιβλιογραφία κριτήρια και συνθήκες αξιολογούνται, και επισημαίνονται οι πρακτικές διαστάσεις της εφαρμογής τους, έχοντας υπόψη συνολικά τις γεωγραφικές και θεσμικές ιδιαιτερότητες στην Ελλάδα και το πιλοτικό πρόγραμμα ανάπτυξης του ΥΠΕΝ (ΚΑΠΕ, 2015), το οποίο δεν ολοκληρώθηκε.

3.2.2 Τεχνικά κριτήρια

Το βάθος θεμελίωσης και τα ανεμολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής εγκατάστασης αποτελούν τα βασικά χαρακτηριστικά που καθορίζουν την κατάλληλη τεχνολογία αλλά και τη βιωσιμότητα της επένδυσης. Ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός λαμβάνεται υπόψη σε σχετικές έρευνες (Pantusa & Tomasicchio, 2019· Kolios et al., 2016) και έχει ιδιαίτερη σημασία για την Ελλάδα, ειδικά στην περίπτωση μη διασυνδεδεμένων νησιών. Το κόστος διασύνδεσης των ΥΑΠ μπορεί να αποτελεί σημαντικό μέρος της επένδυσης (ΕΕ, 2020). Ο προγραμματισμός ανάπτυξης της δραστηριότητας οφείλει να γίνει σε συνέργεια με την ανάπτυξη του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ) ανεξαρτήτως του τρόπου χρηματοδότησης των διασυνδέσεων (δημόσιο ή ιδιώτες επενδυτές). Ανάγκη διερεύνησης προκύπτει ιδιαίτερα για την Ελλάδα και για περιοχές γεωλογικής επικινδυνότητας (π.χ. σεισμογενείς ζώνες).

3.2.3 Συμβατότητα με οικονομικές δραστηριότητες και υποδομές

Περιοχές με ειδικό καθεστώς, οι οποίες προορίζονται για δραστηριότητες δημοσίου συμφέροντος (π.χ. εθνική άμυνα, βεβαιωμένες γραμμές επιβατικής ναυσιπλοΐας), κατά κανόνα αποκλείονται για την ανάπτυξη ΥΑΠ. Είναι σκόπιμο να λαμβάνεται εγκαίρως υπόψη η γνώμη της αρμόδιας αρχής στο πλαίσιο του σχεδιασμού, ενώ σχετικά μέτρα μπορούν να προσδιορίζονται και κατά τη διαδικασία Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ) των εγκαταστάσεων. Η χωροθέτηση ΥΑΠ γίνεται εκτός διαδρομών ποντισμένων

καλωδίων και αγωγών. Η παρέμβαση στο βυθό από τις πλωτές εγκαταστάσεις είναι περιορισμένη, ωστόσο θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πιθανές επιπτώσεις και κίνδυνοι και να προβλέπονται σχετικά μέτρα.

Οι δραστηριότητες υδατοκαλλιέργειών εμπíπτουν σε χωροταξικό σχεδιασμό που ήδη προβλέπει περιορισμούς. Πιθανές συγκρούσεις με την ελεύθερη αλιεία ενδεχομένως να προκαλέσουν και κοινωνικές εντάσεις. Συνεπώς, η ύπαρξη αλιευτικών πεδίων αποτελεί περιοριστικό παράγοντα στην ανάπτυξη της δραστηριότητας, και αναμένεται σχετική πρόνοια τόσο κατά τη διαδικασία του χωροταξικού σχεδιασμού, όσο και κατά την ανάπτυξη της δραστηριότητας (ΕΡ, 2019).

3.2.4 Περιβαλλοντικά κριτήρια

Η εγκατάσταση Α/Γ σε περιοχές προστασίας της φύσης και της βιοποικιλότητας, όπως προκύπτουν από διεθνείς συμβάσεις (π.χ. Ramsar Convention on Wetlands, NATURA 2000 Network κ.λπ.) και το εθνικό δίκαιο (θεσμοθετημένα θαλάσσια ή υποθαλάσσια πάρκα), υπόκειται σε περιορισμούς. Στις περιοχές του δικτύου NATURA 2000, όπως συμπεραίνεται από τις διατάξεις του ΕΧΠ ΑΠΕ (Άρθρο 6, παρ.1ε) αλλά και τη σχετική νομολογία (βλ. ΣτΕ 47/2018 και 2741/2014), η εγκατάσταση αιολικών πάρκων εξετάζεται κατά περίπτωση. Ευαίσθητες ζώνες αποτελούν και τα Λιβάδια Ποσειδωνίας (*Posidonia Oceanica*). Επισημαίνεται ότι η χαρτογράφηση που έχει συντελεστεί στη χώρα μας υποδεικνύει παρουσία σε παράκτιες περιοχές και σε βάθη που είναι, κατά κανόνα, μικρότερα των 45 μέτρων. Η απόσταση των ΥΑΠ από περιοχές προστασίας μπορεί να αποτελέσει και κριτήριο αξιολόγησης των περιοχών χωροθέτησης προκειμένου να εξασφαλιστεί συνολικά σε κλίμακα χώρας ο κατά το μέγιστο δυνατό περιορισμός των επιπτώσεων (Stefanakou et al., 2019).

Ιδιαίτεροι κίνδυνοι και εμπόδια φαίνεται ότι προκύπτουν για την ορνιθοπανίδα σε ζώνες όπως οι Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (Μέλισσας, 2021: 67). Πιο συγκεκριμένα, η εγκατάσταση ανεμογεννητριών μπορεί να προκαλέσει (Kaldellis et al., 2016): (α) απώλειες λόγω πρόσκρουσης, (β) παρεμπόδιση και υποχρέωση αλλαγής πορείας (γ) διαμόρφωση εμποδίων σε μεταναστευτικούς διαδρόμους. Η Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του προγράμματος ΥΠΕΝ (ΚΑΠΕ, 2015) προτείνει την αξιολόγηση των πιθανών επιπτώσεων πριν την Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων, με την εκπόνηση Μελετών Ειδικής Οικολογικής Αξιολόγησης (ΜΕΟΑ), οι οποίες θα περιλαμβάνουν Ειδική Ορνιθολογική Μελέτη.

Οι εγκαταστάσεις και η λειτουργία των ΥΑΠ μπορεί να ενοχλήσει και να επηρεάσει τη συμπεριφορά ή τις οδούς μετανάστευσης θαλάσσιων θηλαστικών και άλλων ειδών (Bergström et al., 2014). Η αξιολόγηση των πιθανών επιπτώσεων στην πανίδα μπορεί να γίνει με σχετικές ΜΕΟΑ και εκτίμηση των επιπτώσεων τόσο κατά τη φάση κατασκευής, όσο και κατά τη φάση λειτουργίας των πάρκων.

Σε σχέση με τις ενάλιες αρχαιότητες, κρίνεται απαραίτητη η προστασία τους. Στην περίπτωση των καταδυτικών πάρκων, αυτά χωροθετούνται σε απόσταση τουλάχιστον τριών ναυτικών μιλίων από κηρυγμένους ενάλιους αρχαιολογικούς χώρους (ν. 4296/2014, άρ. 10).

3.2.5 Κοινωνική αποδοχή

Στην Ελλάδα η εγκατάσταση ανεμογεννητριών στον χερσαίο χώρο έχει αποδειχθεί δραστηριότητα ευάλωτη στην κοινωνική κριτική και έχει προκαλέσει σημαντικές τοπικές αντιδράσεις. Το ίδιο έχει συμβεί και κατά τον σχεδιασμό των υδατοκαλλιεργειών (Wassenhoven, 2013), ενώ συνολικά διαπιστώνεται χάσμα στον τρόπο πρόσληψης του σχεδιασμού μεταξύ θεσμών και κοινωνίας (Σαπουντζάκη, 2014). Οι αναμενόμενες επιπτώσεις αφορούν στο θόρυβο και την οπτική όχληση (Kaldellis et al., 2016). Η οπτική όχληση μπορεί να διακριθεί σε δύο επίπεδα (α) τις επιπτώσεις στο τοπίο, οι οποίες προσδιορίζονται πιο εύκολα, καθώς συνδέονται με φυσικά στοιχεία και υποδομές και (β) τις αισθητικές επιπτώσεις, που έχουν έντονα υποκειμενικό χαρακτήρα. Οι ζώνες όπου οι Α/Γ είναι ορατές μπορεί να εκτείνονται σε απόσταση περίπου δεκαπλάσια του ύψους τους (Christoforaki & Tsoutsos, 2017). Στο Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Θαλάσσιων Αιολικών Πάρκων του ΥΠΕΝ (2015) έγινε αρχικά επιλογή απόστασης 1,5 χλμ. από την ακτογραμμή. Η απόσταση αυτή δεν κρίθηκε ικανοποιητική για την προστασία του τοπίου κατά την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε στρατηγικό επίπεδο και επεκτάθηκε στα 3 χλμ. και σε ορισμένες περιπτώσεις, και εφόσον κρίθηκε απαραίτητη λόγω μεγέθους του πάρκου και τεχνικά δυνατή, προτάθηκε η περαιτέρω απομάκρυνση των εγκαταστάσεων από την ακτή στα 6 χλμ. Σε σχετικές ερευνητικές προσπάθειες, τα ΥΑΠ χωροθετούνται σε απόσταση που φτάνει τα 25 χλμ. από την ακτή (Vasileiou et al., 2017), εκτός ελληνικών χωρικών υδάτων.

3.2.6 Γεωπολιτικές διαστάσεις

Σύμφωνα με έρευνα που αφορά στη Μεσόγειο (EC, 2020a: Πίνακας 1-17), στην Ελλάδα μπορούν να εγκατασταθούν 263,9 GW υπεράκτιας αιολικής ενέργειας αποκλειστικά σε πλωτά ΥΑΠ. Η εξέλιξη της τεχνολογίας δύναται να αυξήσει τη δυναμική τους σε βάθος χρόνου. Σε σχετικές έρευνες έχει προταθεί ο περιορισμός της εγκατάστασης εντός των εθνικών χωρικών υδάτων, δηλαδή 6 ή 12 ν.μ. από την ακτογραμμή (βλ. ενδεικτικά Μέλισσας, 2021· Spyridonidou et al., 2020), ενώ σε άλλες περιπτώσεις η έρευνα αφορά στην Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη (ΑΟΖ) (EC, 2020a· Pantusa & Tomasicchio, 2019· Vasileiou et al., 2017). Η ΑΟΖ δεν συνιστά «επικράτεια» στην οποία ασκείται εθνική κυριαρχία, αλλά ζώνη στην οποία ασκούνται ειδικά κυριαρχικά δικαιώματα μετά την ανακήρυξη και οριοθέτησή της.

Οι πιθανές γεωπολιτικές διαστάσεις της δραστηριότητας έχουν ιδιαίτερη σημασία σε μια ευαίσθητη περιοχή όπως η ανατολική Μεσόγειος. Από τη σκοπιά της γεωπολιτικής έχει ενδιαφέρον (α) η θέση του πόρου και (β) η όδευση μεταφοράς προς τη βασική αγορά κατανάλωσης. Τα σημαντικότερα αποθέματα συμβατικών ενεργειακών πόρων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, άνθρακας) είναι συγκεντρωμένα σε συγκεκριμένες ζώνες του πλανήτη, εκτός Ευρώπης. Οι χώρες που θα επενδύσουν στην παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και τη σχετική τεχνολογία αναμένεται να διαμορφώσουν ένα νέο γεωπολιτικό πλαίσιο, με τις ίδιες να αποκτούν γεωπολιτική ισχύ (Cziekemans, 2014).

Η Ελλάδα, πρόσφατα, έχει κάνει βήματα προς την οριοθέτηση θαλάσσιων ζωνών σύμφωνα με το Δίκαιο της θάλασσας, όπως ο προσδιορισμός των απώτατων ορίων της υφαλοκρηπίδας και της ΑΟΖ (ν. 4001/2011, αρ. 156), η προκήρυξη θαλάσσιων οικοπέδων στο Ιόνιο και νότια της Κρήτης, η μετατροπή της συμφωνίας Ελλάδας–Ιταλίας του 1977 σε σύμβαση οριοθέτησης πολλαπλού σκοπού, που περιλαμβάνει και την ΑΟΖ, και η συνεργασία με την Αίγυπτο, που οδήγησε σε συμφωνία τμηματικής οριοθέτησης της ΑΟΖ δυτικά του 28ου μεσημβρινού (βλ. αναλυτικά Βενιζέλος 2020: 165-173, 242-248). Η διαμόρφωση υποδομών παραγωγής ενέργειας με την εμπλοκή εταιρειών διεθνούς εμβέλειας στις ελληνικές θάλασσες έχει γεωπολιτικές εκφάνσεις, οι οποίες επεκτείνονται στον βαθμό που η παραγωγή μπορεί μακροπρόθεσμα να αποτελέσει αντικείμενο εξαγωγής και να συμβάλει στην ενεργειακή αυτονομία της Ευρώπης. Στο πλαίσιο αυτό έχουν, σίγουρα, ενδιαφέρον οι επιλογές σε θεσμικό επίπεδο αναφορικά με την έρευνα και τη δυνητική χωροθέτηση ΥΑΠ εντός ΑΟΖ.

3.2.7 Επιλογές για το πλαίσιο εφαρμογής

Για την εφαρμογή των παραπάνω κριτηρίων είναι απαραίτητος ο χωρικός προσδιορισμός των φυσικών στοιχείων στα οποία αφορούν και η αρχική αξιολόγηση της βαρύτητας που έχουν για την εγκατάσταση και λειτουργία των υποδομών. Κατά την εφαρμογή τους τα παραπάνω κριτήρια μπορούν να αξιοποιηθούν για τον προσδιορισμό περιοχών αποκλεισμού (Απ) ή/και την αξιολόγηση περιοχών (Α), ώστε να προκύψουν ζώνες προτεραιότητας ανάλογα με την προκρινόμενη τεχνολογία, τις παραδοχές και τους επιδιωκόμενους στόχους. Είναι φανερό ότι τα κριτήρια αποκλεισμού μπορούν να λειτουργήσουν και ως κριτήρια αξιολόγησης συναρτήσει της τιμής (π.χ. ταχύτητα ανέμου) ή της απόστασης από το σημείο / ζώνη ενδιαφέροντος (ζώνες αλιείας).

Προκύπτουν, έτσι, τρεις κύριες κατηγορίες θαλάσσιου χώρου:

- Περιοχές αποκλεισμού, που προκύπτουν με εφαρμογή των κριτηρίων αποκλεισμού (Απ), στις οποίες η χωροθέτηση της δραστηριότητας δεν κρίνεται επιθυμητή για λόγους που σχετίζονται με:
 - Συγκρούσεις με άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες (π.χ. γραμμές ναυσιπλοΐας, αλιεία, κ.λπ.),
 - Σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον (π.χ. σημαντικοί προστατευόμενοι βιότοποι).
- Περιοχές κατάλληλες για την ανάπτυξη της δραστηριότητας, καθώς διαθέτουν χαρακτηριστικά που επιτρέπουν την εγκατάσταση και λειτουργία αιολικών πάρκων σύμφωνα με την υφιστάμενη τεχνολογία και προκύπτουν με εφαρμογή τεχνικών κριτηρίων (ένταση ανέμου, βάθος). Σε πρώτη φάση ανάπτυξης της δραστηριότητας, οι περιοχές αυτές θα βρίσκονται εντός των χωρικών υδάτων της Ελλάδας.
- Περιοχές προτεραιότητας, υποσύνολο της κατηγορίας 2, στις οποίες αναμένεται η αποδοτικότερη λειτουργία των εγκαταστάσεων κατά τη χρονική στιγμή λήψης της απόφασης σχεδιασμού/προγραμματισμού σε σχέση με τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία, υφιστάμενες ή προγραμματισμένες υποδομές (δίκτυο διασύνδεσης, λιμάνια κ.λπ.) και την κοινωνική–οικονομική συγκυρία, μετά από εφαρμογή κριτηρίων αξιολόγησης (Α).

Η εφαρμογή των παραπάνω κριτηρίων και το πιθανό εύρος τιμών τους σχετίζεται με τις προτεραιότητες που θέτουν οι κατά καιρούς στόχοι πολιτικής.

Πίνακας 3. Κριτήρια χωροθέτησης ανά στάδιο εφαρμογής (Πίνακας 1, ίδια επεξεργασία)

Κριτήριο	Αποκλεισμού (Απ) / Αξιολόγησης (Α)
Ένταση ανέμου *	Απ/Α
Βάθος	Απ/Α
Σύνδεση με το δίκτυο ηλεκτρισμού *	Α
Εξυπηρετούμενος πληθυσμός / Ζήτηση ηλεκτρισμού	Α
Περιοχές γεωλογικής επικινδυνότητας (π.χ. σεισμογενείς ζώνες)	Απ/Α
Κυματισμός	Α
Απόσταση από λιμάνι	Α
Εξόρυξη υδρογονανθράκων	Απ
Ναυσιπλοΐα *	Απ
Αεροπλοΐα *	Απ
Υδατοκαλλιέργειες *	Απ
Αλιεία	Απ
Οδεύσεις υποβρύχιων καλωδίων/αγωγών *	Απ
Περιοχές περιβαλλοντικής προστασίας *	Απ/Α (συναρτήσει της απόστασης)
Επιπτώσεις στην орνιθοπανίδα	Απ/Α (συναρτήσει της απόστασης)
Ενάλιες αρχαιότητες *	Απ
Περιοχές ενδιαφέροντος εθνικής άμυνας	Απ
Αισθητική όχληση – επιπτώσεις στο τοπίο, Απόσταση από ακτή/ές κολύμβησης / οικισμούς *	Απ/Α (συναρτήσει της απόστασης)
* Κριτήρια που καλύπτονται από το ΕΧΠ ΑΠΕ, 2008	

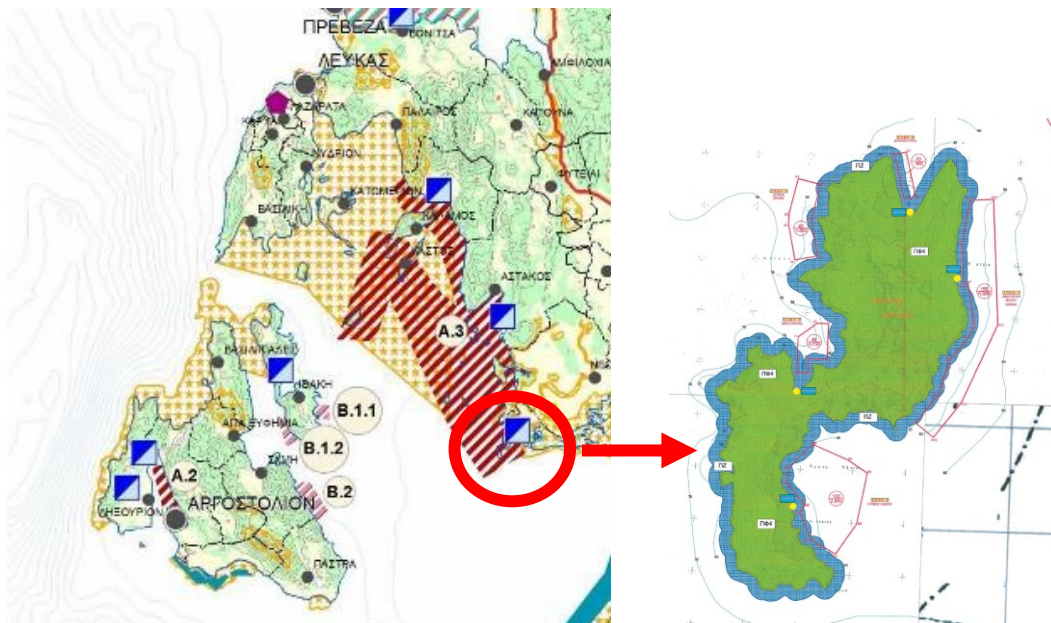
3.3 Υπόδειγμα σταδίων χωροθέτησης και ανάπτυξης ΥΑΠ

Από τα υποδείγματα ανάπτυξης της δραστηριότητας, τα οποία παρουσιάστηκαν στην ενότητα 2.3, το συγκεντρωτικό απαιτεί σημαντικές οργανωτικές και επιχειρησιακές δυνατότητες από τους δημόσιους φορείς που θα αναλάβουν το εγχείρημα. Η πρωτοβουλία του ΥΠΕΝ το 2011 αλλά, κυρίως, η προσπάθεια εξόρυξης υδρογονανθράκων φέρουν ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά του υποδείγματος. Η Ελληνική Διαχειριστική Εταιρεία Υδρογονανθράκων ΑΕ (ΕΔΕΥ ΑΕ) διαχειρίζεται τα δικαιώματα του Ελληνικού Δημοσίου σχετικά με την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων, διαθέτει σημαντική πληροφορία (π.χ. χερσαία και θαλάσσια γεωφυσικά δεδομένα) και τεχνική γνώση των κύριων περιοχών της Ελλάδας στις οποίες μπορεί να υπάρχουν κοιτάσματα και συντονίζει τη διαδικασία των σχετικών ερευνών.

Το αποκεντρωμένο υπόδειγμα, το οποίο αφήνει την πρωτοβουλία στον επενδυτή, δεν έχει γνωρίσει εφαρμογή στην Ελλάδα, ωστόσο, αναφέρεται σε προτάσεις για την ανάπτυξη ΥΑΠ με τη χρήση πλωτών Α/Γ (Μέλισσας, 2021· Melissas & Vasilakos, 2021). Επιτρέπει την άμεση ανάπτυξη της δραστηριότητας, με περιορισμένη πρωτοβουλία και κόστος από την πλευρά του κράτους.

Μια ενδιαφέρουσα εφαρμογή στην Ελλάδα προς την κατεύθυνση του υβριδικού υποδείγματος αποτελεί η περίπτωση των υδατοκαλλιεργειών. Πρόκειται για θαλάσσια δραστηριότητα, η οποία ρυθμίζεται σε Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο εθνικού επιπέδου (ΚΥΑ 31722/2011, ΦΕΚ 2505/Β). Είναι σημαντικό ότι συγγενεύει μεθοδολογικά σε πολλά σημεία με παραδείγματα συστημάτων θαλάσσιου χωροταξικού σχεδιασμού, όπως η πρόβλεψη ζωνών ή περιοχών, μέσα στις οποίες ισχύουν συγκεκριμένες ρυθμίσεις και περιορισμοί (Βασενχόβεν, 2017: 280). Για τη χωροθέτηση της δραστηριότητας προβλέπεται η θεσμοθέτηση ζωνών υποδοχής σε δύο επίπεδα: (α) σε πρώτο επίπεδο προσδιορίζονται Περιοχές Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών (ΠΑΥ), οι οποίες πληρούν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά για την ανάπτυξη των υδατοκαλλιεργειών, και (β) σε δεύτερο επίπεδο και εντός των ΠΑΥ οι μονάδες υδατοκαλλιέργειας αναπτύσσονται ως Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών (ΠΟΑΥ). Οι ΠΟΑΥ είναι οργανωμένοι υποδοχείς που βασίζονται στο εργαλείο των ΠΟΑΠΔ, με προσδιορισμό των ορίων, στις οποίες αναπτύσσονται οι σχετικές εγκαταστάσεις με τοπογραφική ακρίβεια. Πρόσφατα ολοκληρώθηκε η θεσμοθέτηση υποδοχέων με βάση τις διατάξεις του ΕΧΠ Υδατοκαλλιεργειών (βλ. σχετικό παράδειγμα στο Σχήμα 1).

Σχήμα 1. Χαρακτηρισμός και οριοθέτηση Περιοχής Οργανωμένης Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών (ΠΟΑΥ) σε δύο επίπεδα: (1, αριστερά) Ευρύτερη κατάλληλη ζώνη (ΠΑΥ), όπως προσδιορίζεται από το ΕΧΠ και (2, δεξιά) Έγκριση ΠΟΑΥ Νήσου Οξείας (ΦΕΚ 220/Δ/27.04.2021). Διακρίνονται οι θέσεις/πολύγωνα εγκατάστασης των ιχθυοκλωβών.



Τα υποδείγματα αυτά αξιολογούνται στον Πίνακα 4 με κριτήρια την αναμενόμενη κατανομή του κόστους επένδυσης ανάμεσα στο κράτος και τον ιδιώτη, τον χρόνο για τη διαμόρφωση του πλαισίου, τις απαιτήσεις ως προς την οργάνωση της διοίκησης και την επιτευχθείσα ασφάλεια δικαίου. Η διαβάθμιση της τιμής (Υψηλή, Μέση, Χαμηλή) προκύπτει με σύγκριση μεταξύ των τριών επιλογών (υποδειγμάτων).

Το συγκεντρωτικό υπόδειγμα δίνει την πρωτοβουλία και τον πλήρη έλεγχο της ανάπτυξης της δραστηριότητας στο κράτος. Η λειτουργία του απαιτεί ετοιμότητα και αποτελεσματικότητα από τη δημόσια διοίκηση και μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα χρονοβόρα, έχοντας έτσι σημαντικό κόστος για το δημόσιο. Επιπλέον, διαμορφώνει συνθήκες ασφάλειας δικαίου για τους επενδυτές, οι οποίοι αναπτύσσουν υποδομές σε προεπιλεγμένα, νομικά και τεχνικά ώριμα υδατοτεμάχια, σε μια πλήρως ελεγχόμενη αγορά.

Πίνακας 4. Αξιολόγηση των προτεινόμενων υποδειγμάτων ανάπτυξης της δραστηριότητας (Ιδία επεξεργασία)

Κριτήρια	Υπόδειγμα		
	Συγκεντρωτικό	Αποκεντρωμένο	Υβριδικό
Χρόνος που απαιτείται για την έναρξη της επενδυτικής διαδικασίας	***	*	**
Κόστος για το δημόσιο	***	*	**
Κόστος για τον επενδυτή	*	***	**
Απαιτήσεις αποτελεσματικότητας της διοίκησης	***	*	**
Επενδυτικό ρίσκο	*	**	*
Τιμή: Υψηλή: ***, Μέση: **, Χαμηλή: *			

Το υβριδικό (ενδιάμεσο) υπόδειγμα προκύπτει με την είσοδο του επενδυτή στη διαδικασία, σε σημείο το οποίο επιλέγει ο αρμόδιος κρατικός φορέας. Μέσω του χωροταξικού σχεδιασμού μπορούν να προκύψουν ευρύτερες περιοχές αναζήτησης των βέλτιστων θέσεων. Στην περίπτωση αυτή οι μεγάλοι κόστους μελέτες πεδίου αναμένεται να γίνουν από τους ιδιώτες μετά την παραχώρηση δικαιωμάτων έρευνας σε συγκεκριμένα υδατοτεμάχια. Το υπόδειγμα επιτρέπει στο δημόσιο να κρατά τον επιτελικό έλεγχο της διαδικασίας, μειώνει το γραφειοκρατικό κόστος και τον ενδεχόμενο χρόνο ολοκλήρωσης σε σχέση με το προηγούμενο και έχει λιγότερες απαιτήσεις από τη διοίκηση. Δίνει περισσότερη ελευθερία στον ιδιώτη επενδυτή, αυξάνοντας όμως το κόστος την εγκατάστασης.

Το αποκεντρωμένο υπόδειγμα δίνει την πρωτοβουλία στον ιδιωτικό τομέα, ο οποίος αναλαμβάνει τη διεκπεραίωση γραφειοκρατικών διαδικασιών και το συνολικό κόστος των επενδύσεων, αλλά πλέον αποκτά ευελιξία. Μπορεί να είναι συντομότερο των άλλων σε σχέση με το τελικό αποτέλεσμα, με όμως χαμηλό κόστος για το δημόσιο.

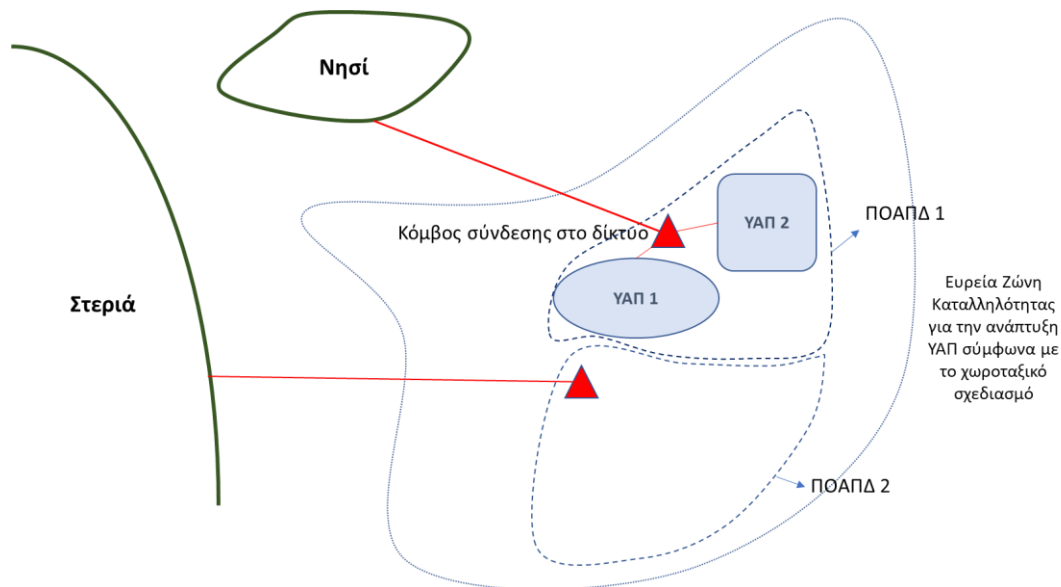
Ο χωροταξικός σχεδιασμός προκύπτει ως απαραίτητη προϋπόθεση σε καθεμία από τις παραπάνω περιπτώσεις, προσδιορίζοντας τα χωρικά κριτήρια για την επιλογή των κατάλληλων περιοχών εγκατάστασης των υποδομών και, ενδεχομένως, τις ευρύτερες περιοχές για την αναζήτηση των βέλτιστων θέσεων τους. Για τη χωροθέτηση των ΥΑΠ σε τοπικό επίπεδο προβάλλει ως κατάλληλη η επιλογή των ΠΟΑΠΔ, εργαλείου ενταγμένου στο σύστημα χωρικού σχεδιασμού, το οποίο καλύπτει εκ του νόμου δραστηριότητες στον θαλάσσιο χώρο. Έχει χρησιμοποιηθεί, επίσης, στην περίπτωση των υδατοκαλλιεργειών και των καταδυτικών πάρκων (ν. 3409/2005, ΦΕΚ 273/Α'). Με το άρθρο 8 του ν. 4269/14 οι ΠΟΑΠΔ εντάσσονται στον ειδικό χωρικό σχεδιασμό ρυθμιστικού χαρακτήρα και τοπικού επιπέδου (Ειδικά Πολεοδομικά Σχέδια). Η διαδικασία για την ίδρυση ΠΟΑΠΔ εκκινεί με αίτηση φορέα, οποιασδήποτε νομικής μορφής, στο ΥΠΕΝ. Η έγκριση της χωροθέτησης των εγκαταστάσεων με Προεδρικό Διάταγμα εξασφαλίζει τον προληπτικό έλεγχο του

Συμβουλίου της Επικρατείας, θωρακίζοντας τη διαδικασία και διαμορφώνοντας ένα πλαίσιο ασφάλειας δικαίου για την ολοκλήρωση του εγχειρήματος. Για την έγκριση απαιτείται διαδικασία Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης. Με βάση τα παραπάνω βήματα, για τον προσδιορισμό των κατάλληλων θέσεων σε στρατηγικό και τοπικό επίπεδο διαμορφώνονται τρία στάδια ανάπτυξης (Πίνακας 5), με το τελευταίο να αφορά στα έργα εγκατάστασης μετά από Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ). Η διασύνδεση γίνεται σε κόμβους για το σύνολο των ΥΑΠ που βρίσκονται σε εγγύτητα (βλ. Σχήμα 2).

Πίνακας 5. Προτεινόμενα στάδια ανάπτυξης της δραστηριότητας (Ιδια επεξεργασία)

Στάδιο	Περιγραφή	Περιβαλλοντική αξιολόγηση
1	Χωροταξικός σχεδιασμός	ΣΠΕ
2	ΠΟΑΠΔ	ΣΠΕ
3	Έργα εγκατάστασης	ΑΕΠΟ

Σχήμα 2. Διαμόρφωση των περιοχών ανάπτυξης ΥΑΠ σύμφωνα με το προτεινόμενο υπόδειγμα.



4. Συμπεράσματα

Η ανάπτυξη υπεράκτιων αιολικών πάρκων προβάλλει ικανή να υποστηρίξει σημαντικά την υλοποίηση των στόχων πολιτικής που σχετίζονται με την προώθηση των ΑΠΕ, ενώ η νέα τεχνολογία των πλωτών ανεμογεννητριών αναμένεται να διευρύνει σημαντικά τις χωρικές δυνατότητες εγκατάστασής τους στη Μεσόγειο. Η ανάπτυξη της δραστηριότητας προϋποθέτει την υποστήριξη από τον χωροταξικό σχεδιασμό και ένα ευρύτερο θεσμικό πλαίσιο. Η αρχική προσπάθεια του ΥΠΕΝ κατά τη δεκαετία του 2010 για τη διαμόρφωση ενός υποδείγματος για τη χωροθέτηση και ανάπτυξη της δραστηριότητας δεν ολοκληρώθηκε παρά το εκπεφρασμένο ενδιαφέρον της αγοράς. Το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο δεν είναι επαρκώς ώριμο για την ανάπτυξη της δραστηριότητας στην Ελλάδα.

Ο χωροταξικός σχεδιασμός δεν είναι (06/2022) ολοκληρωμένος στον βαθμό που θα επέτρεπε την αποτελεσματική ρύθμιση της δραστηριότητας. Το ΕΧΠ ΑΠΕ του 2008 αφορά κυρίως στη χωροθέτηση των αιολικών πάρκων σταθερού θεμελίου στον χερσαίο και —όχι αποτελεσματικά— στον θαλάσσιο χώρο. Κρίνεται ανεπίκαιρο, ειδικά δε ως προς τη διαχείριση της νέας τεχνολογίας των πλωτών αιολικών πάρκων. Το 2020 ανατέθηκε η σχετική μελέτη αξιολόγησης και αναθεώρησής του. Στην Ελλάδα δεν προβλέπεται εργαλείο που θα κάλυπτε τον θαλάσσιο χώρο ρυθμίζοντας την ανάπτυξη της συγκεκριμένης δραστηριότητας (π.χ. με ένα «Ειδικό Θαλάσσιο Χωρικό Σχέδιο για τις ΑΠΕ»), όπως για παράδειγμα συμβαίνει στη Σκωτία (Scottish Government, 2011).

Η αναθεώρηση του χωροταξικού για τις ΑΠΕ και η εκπόνηση θαλάσσιων χωροταξικών πλαισίων σε περιφερειακό επίπεδο αναμένεται να διαμορφώσουν στο μέλλον ικανό χωρικό πλαίσιο για την πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων των ελληνικών θαλασσών. Στην προσπάθεια αυτή θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κριτήρια που δεν καταγράφονται ή δεν καλύπτονται πλήρως από τον υφιστάμενο χωρικό σχεδιασμό και σχετίζονται με τη βιωσιμότητα της επένδυσης, τη συμβατότητα με άλλες οικονομικές δραστηριότητες και υποδομές, την κοινωνική αποδοχή αλλά και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον. Για την εφαρμογή των κριτηρίων είναι απαραίτητος ο χωρικός προσδιορισμός των φυσικών στοιχείων στα οποία αφορούν και η αρχική αξιολόγηση της βαρύτητας που έχουν για την εγκατάσταση και λειτουργία των υποδομών. Η επιλογή του εύρους τιμών των κριτηρίων, των ποιοτικών χαρακτηριστικών και των προτεραιοτήτων ποικίλλουν στη διεθνή βιβλιογραφία και, στην πράξη, είναι δυνατό να προκύψουν ως πολιτική επιλογή. Τα κριτήρια αποκλεισμού διαμορφώνουν τις ευρύτερες ζώνες αναζήτησης για την εγκατάσταση ΥΑΠ, ενώ από την εφαρμογή κριτηρίων αξιολόγησης προσδιορίζονται οι περιοχές προτεραιότητας. Τα τεχνικά κριτήρια διαμορφώνουν ένα μεταβαλλόμενο πλαίσιο για την αξιοποίηση των περιοχών εγκατάστασης ανάλογα με την προωθούμενη τεχνολογία και την ανάπτυξη συνοδών και υποστηρικτικών υποδομών. Η ευαισθησία της κοινωνίας ως προς εδραιωμένες παραδοσιακές δραστηριότητες, η οπτική όχληση και τα περιβαλλοντικά ζητήματα επιβάλλουν τη διαμόρφωση ενός πλαισίου ασφάλειας δικαίου για τις σχετικές

επενδύσεις. Ειδικότερα, οι ευαίσθητες περιβαλλοντικά ζώνες δεν αποτελούν αρχική επιλογή για την εκκίνηση της δραστηριότητας.

Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκαν υποδείγματα ανάπτυξης διαφοροποιούμενα ως προς τον βαθμό ρύθμισης και ελέγχου της αγοράς από την πλευρά του κράτους. Στο πλαίσιο εφαρμογής της σχετικής δημόσιας πολιτικής, είναι επιθυμητή η εμπλοκή του ιδιωτικού τομέα. Για τον προσδιορισμό της βέλτιστης λύσης θα πρέπει να ληφθούν υπόψη η κατανομή του κόστους μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, οι δυνατότητες της δημόσιας διοίκησης για υποστήριξη του εγχειρήματος και το ενδεχόμενο επενδυτικό ρίσκο, όπως προκύπτει από τις αβεβαιότητες του προκρινόμενου πλαισίου. Μια ενδιαμέση-υβριδική λύση με κατανομή ρόλων μεταξύ δημόσιου και ιδιωτών θα επέτρεπε στο δημόσιο να κρατήσει τον επιτελικό έλεγχο της διαδικασίας με περιορισμό του γραφειοκρατικού κόστους και του χρόνου ολοκλήρωσης των επενδύσεων, ενόψει και των φιλόδοξων στόχων που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη των ΑΠΕ. Το συγκεντρωτικό υπόδειγμα έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις αποτελεσματικότητας από την πλευρά των εμπλεκόμενων δημόσιων φορέων, και στην Ελλάδα, αδυναμίες της διοίκησης έχουν συχνά αποτέλεσμα καθυστερήσεις τόσο στον σχεδιασμό, όσο και στην ολοκλήρωση εγχειρημάτων.

Τα προτεινόμενα τρία στάδια ανάπτυξης διαμορφώνονται σε δύο επίπεδα σχεδιασμού: (α) τον στρατηγικό σχεδιασμό (προσδιορισμός ζωνών καταλληλότητας σε εθνικό/περιφερειακό επίπεδο), (β) τον προσδιορισμό του υποδοχέα (χωροθέτηση σε τοπικό επίπεδο) και (γ) την εγκατάσταση των κύριων και συνοδών υποδομών (εφαρμογή). Για τα στάδια αυτά επιλέγονται υφιστάμενα εργαλεία με βάση το θεσμικό πλαίσιο και την πρακτική του χωρικού σχεδιασμού στην Ελλάδα, με το στρατηγικό επίπεδο να καλύπτεται από τον υπό διαμόρφωση εθνικό και περιφερειακό χωροταξικό σχεδιασμό. Για τη χωροθέτηση των εγκαταστάσεων τοπικά προτείνεται η προσαρμογή του εργαλείου των ΠΟΑΠΔ, το οποίο είναι ήδη ενταγμένο στο σύστημα χωρικού σχεδιασμού της χώρας. Το ευρωπαϊκό περιβαλλοντικό δικαίο, το οποίο προβλέπει την εκτίμηση των επιπτώσεων τόσο σε στρατηγική κλίμακα, όσο και στη φάση εγκατάστασης και λειτουργίας, καλύπτεται από την προτεινόμενη διαδικασία χωροθέτησης και ανάπτυξης ενώ ο προληπτικός έλεγχος του δικαστηρίου διαμορφώνει ένα περιβάλλον ασφάλειας δικαίου για την ολοκλήρωση του εγχειρήματος.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

- Ασπρογέρακας, Β. & Λάζογλου, Μ. (2018) «Τα θαλάσσια χωροταξικά σχέδια ως εργαλεία του ελληνικού συστήματος χωρικού σχεδιασμού». Στο: *5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Πολεοδομίας, Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης*. 27-30 Σεπτεμβρίου, Βόλος.
- Βασενχόβεν, Λ. (2017) *Θαλάσσιος χωροταξικός σχεδιασμός: Ευρώπη και Ελλάδα*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης.
- Βενιζέλος, Ε. (2020) *Οριοθέτηση θαλασσίων ζωνών και ελληνοτουρκικές σχέσεις*. Αθήνα: Παπαδόπουλος.
- ΕΕ (2007) *Μια ολοκληρωμένη θαλάσσια πολιτική για την Ευρωπαϊκή Ένωση*. COM(2007)0575.
- ΕΕ (2020) «Μια στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού των υπεράκτιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον». Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών. Βρυξέλλες, COM(2020) 741 final.
- ΕΛΕΤΑΕΝ (2021). *Θεσμικό πλαίσιο για θαλάσσια αιολικά πάρκα: Η διεθνής εμπειρία και οι βασικές αρχές σχεδιασμού για την Ελλάδα*. EEA Financial Mechanism 2014-2021. Draft report, Ιανουάριος. Αθήνα: ΕΛΕΤΑΕΝ-NORWEA.
- ΚΑΠΕ (2015) *Εκπόνηση μελετών για τη Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση του Εθνικού Προγράμματος Ανάπτυξης Θαλάσσιων Αιολικών Πάρκων*. Πρόγραμμα ΕΣΠΑ 2007-2013 (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα: Περιβάλλον – Αειφόρος Ανάπτυξη, Άξονας Προτεραιότητας: Τεχνική Βοήθεια Έργων Ταμείου Συνοχής, MIS 375406).
- Κοκκώσης, Χ. & Μπεριάτος, Η., επιμ. (2016) «Χωρική ανάπτυξη και σχεδιασμός, θαλάσσιος χωροταξικός σχεδιασμός και ολοκληρωμένη διαχείριση παράκτιων περιοχών». *Αειχώρος*, 23, (αφιέρωμα – ειδικό τεύχος).
- Κυβέλου, Σ., επιμ. (2016) *Θαλάσσια χωρικά ζητήματα: Θαλάσσια διάσταση της εδαφικής συνοχής, θαλάσσια χωροταξία, βιώσιμη γαλάζια ανάπτυξη*. Αθήνα: Κριτική.
- Μέλισσας, Δ. (2021) *Πλωτά αιολικά πάρκα*. Αθήνα: Σάκκουλα.
- Νιαβής, Σ., Παπαθεοχάρη, Θ. & Κοκκώσης, Χ. (2016) Κοινωνικοοικονομικές διαστάσεις της σύνδεσης Θαλάσσιου Χωροταξικού Σχεδιασμού (ΘΧΣ) και της Ολοκληρωμένης

Διαχείρισης Παράκτιων Ζωνών (ΟΔΠΖ): Εφαρμογή στο πιλοτικό ΘΧΣ της Αδριατικής–Ιονίου. *Αειχώρος*, 23, σελ. 64-87.

Σαπουντζάκη, Κ. (2014) «Τα ζητούμενα από το σχεδιασμό του χώρου στην Ελλάδα: Το χάσμα μεταξύ κράτους και κοινωνίας». Στο: *Διημερίδα «Εφαρμογές χωροταξικής και περιβαλλοντικής πολιτικής: Προβλήματα και προοπτικές»*. Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα, 14-15/11.

Ξενόγλωσση

Argina, M., Yercib, V., Erdoganc, N., Kucuksarid, S. & Calie, U. (2019) “Exploring the offshore wind energy potential of Turkey based on multicriteria site selection”. *Energy Strategy Reviews*, 23, 33-46.

Asprogerakas E., Lazoglou M. & Manetos P. (2020). “Assessing land–sea interactions in the framework of maritime spatial planning: Lessons from an ecosystem approach”. *Euro- Mediterranean Journal for Environmental Integration*, 5 (1), 1-14.

Bergström, L., Kautsky L., Malm, T., Rosenberg, R., Wahlberg, M., Åstrand Capetillo, N., & Wilhelmsson, D. (2014) “Effects of offshore wind farms on marine wildlife: A generalized impact assessment”. *Environmental Research Letters*, 9 (3).

Castro-Santos L., Lamas-Galdo M.I. & Filgueira-Vizoso, A. (2020). “Managing the oceans: Site selection of a floating offshore wind farm based on GIS spatial analysis”. *Marine Policy*, 113, 103803.

CE (2019) *Information memorandum introducing offshore wind leasing: Round 4*. The Crown Estate. London. Διαθέσιμο στο: <https://www.thecrownestate.co.uk/media/3378/tce-r4-information-memorandum.pdf> [Τελευταία πρόσβαση 18.09.2021].

Christoforaki, M. & Tsoutsos, Th. (2017). “Sustainable siting of an offshore wind park: A case in Chania, Crete”. *Renewable Energy*, 109, 624-633.

Criekemans, D. (2018) “Geopolitics of the renewable energy game and its potential impact upon global power relations”. In D. Scholten (ed.) *The geopolitics of renewables*. Cham: Springer, 35-74.

DEA (2020) *The Danish offshore wind tender model*. Copenhagen: Danish Energy Agency. Διαθέσιμο στο: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/the_danish_offshore_wind_tender_model_final.pdf [Τελευταία πρόσβαση 08.06.2022].

- Deveci, M., Özcan, E., John, R., Covrig, C. & Pamucar, D. (2020) “A study on offshore wind farm siting criteria using a novel interval-valued fuzzy-rough based Delphi method”. *Journal of Environmental Management*, 270, 110916.
- Díaz, H. & Soares, C.G. (2020a) “Review of the current status, technology and future trends of offshore wind farms”. *Ocean Engineering*, 209, 107381.
- Díaz, H. & Soares, C.G. (2020b) “An integrated GIS approach for site selection of floating offshore wind farms in the Atlantic continental European coastline”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 134, 110328.
- Douveire, F. & Ehler, C.N. (2010) “An international perspective on marine spatial planning initiatives”. *Environments*, 37, 9-20.
- EC (2020a) *Study on the offshore grid potential in the Mediterranean region, prepared for the Directorate General for Energy of the European Commission*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EC (2020b) *Assessment of the final national energy and climate plan of Greece*. Commission Staff working document. Brussels, 14.10.2020 SWD (2020) 907 final. Διαθέσιμο στο: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/staff_working_document_assessment_necp_greece.pdf [Τελευταία πρόσβαση 08.06.21].
- Ejdemo, T. & Söderholm, P. (2015) “Wind power, regional development and benefit-sharing: The case of Northern Sweden”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 476-485.
- EP (2019) *The impact on the fishing sector of offshore windfarms and other renewable energy systems*. Text adopted by European Parliament, 2019/2158(INI).
- EWEA (2015) *Design options for wind energy tenders*. European Wind Energy Association. Διαθέσιμο στο: <https://windeurope.org/fileadmin/files/library/publications/position-papers/EWEA-Design-options-for-wind-energy-tenders.pdf> [Τελευταία πρόσβαση 01.06.21].
- IRENA (2019) *Future of wind: Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects*. A Global Energy Transformation Paper. The International Renewable Energy Agency. Διαθέσιμο στο: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Oct/IRENA_Future_of_wind_2019.pdf [Τελευταία πρόσβαση 28.01.21].

- Jones, P.J.S. Lieberknecht, L.M. & Qiu, W. (2016) “Marine spatial planning in reality: Introduction to case studies and discussion of findings”. *Marine Policy*, 71, 256-264.
- Kaldellis, J.K., Apostolou, D., Kapsali, M. & Kondili E. (2016) “Environmental and social footprint of offshore wind energy: Comparison with onshore counterpart”. *Renewable Energy*, 92, 543-556.
- Kolios, A.J., Rodriguez-Tsouroukdissian, A. & Salonitis, K. (2016) “Multi-criteria decision analysis of offshore wind turbines support structures under stochastic inputs”. *Ships and Offshore Structures*, 11 (1), 38-49.
- Kyvelou, S. & Ierapetritis, D. (2019) “Fisheries sustainability through soft multi-use maritime spatial planning and local development co-management: Potentials and challenges in Greece”. *Sustainability*, 12 (5), 2026.
- Leary, D. & Esteban, M. (2011) Recent developments in offshore renewable energy in the Asia-Pacific region”. *Ocean Development & International Law*, 42 (1-2), 94-119.
- Melissas, D. & Vasilakos, N. (2021) *An optimal strategy for initiating and efficiently developing the floating offshore wind energy sector in Greece*. EUI RSC PP, 2021/06, Florence School of Regulation.
- Melissas, D. & Asprogerakas, E. (2022) “Spatial parameters for the development of floating wind farms in Greece”. *European Journal of Geography*, 13 (4), 001-017.
- Merrie, A. & Olsson, P. (2014) “An innovation and agency perspective on the emergence and spread of marine spatial planning”. *Marine Policy*, 44, 366-374.
- MoE (2022) *Public consultation on the offshore wind tender for the Princess Elisabeth Zone*. Consultation Document, Belgian Ministry of Energy.
- NECP (2019) *National energy and climate plan for the period 2021-2030*. Hellenic Republic, Ministry of the Environment and Energy. Διαθέσιμο στο: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/el_final_necp_main_en.pdf [Τελευταία πρόσβαση 20.06.21].
- Pantusa, D. & Tomasicchio, C.R. (2019) “Large-scale offshore wind production in the Mediterranean Sea”. *Cogent Engineering*, 6, 1.
- Prässler, T. & Schaechtele, J. (2012) “Comparison of the financial attractiveness among prospective offshore wind parks in selected European countries”. *Energy Policy*, 45, 86-101.

- Scottish Government (2011) *A sectoral marine plan for offshore wind energy in Scottish territorial waters: Part B: Post adoption statement*. Διαθέσιμο στο: <https://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20150218202856/http://www.gov.scot/Publications/2011/03/17170331/0> [Τελευταία πρόσβαση 18.10.2021].
- Spyridonidou, S., Vagiona, D. & Loukogeorgaki, E. (2020) “Strategic planning of offshore wind farms in Greece”. *Sustainability*, 12 (3), 905.
- Stefanakou, A., Nikitakos, N., Lilas, T. & Pavlogeorgatos, G. (2019) “A GIS based decision support model for offshore floating wind turbine installation”. *International Journal of Sustainable Energy*, 38 (7), 673-691.
- Sun, X., Huang, D. & Wu G. (2012) “The current state of offshore wind energy technology development”. *Energy*, 1, 298-312.
- Tsilimigkas, G., Pafi, M. & Gourgiotis, A. (2018) “Coastal landscape and the Greek spatial planning: Evidence from windpower in the South Aegean islands”. *Journal of Coastal Conservation*, 22, 1129-1142.
- UN (1997) Kyoto Protocol UN Climate Change. Διαθέσιμο στο: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/history-of-the-kyoto-protocol/text-of-the-kyoto-protocol> [Τελευταία πρόσβαση 28.09.21].
- Vagiona, D. & Karanikolas, N. (2012) “A multicriteria approach to evaluate offshore wind farms siting in Greece”. *Global NEST Journal*, 14 (2), 235-243.
- Vagiona, G. & Kamilakis, M. (2018) “Sustainable site selection for offshore wind farms in the South Aegean – Greece”. *Sustainability*, 10, 749.
- van den Brenk, S., van Lil, R., Cassée R.W., Missiaen, T., van Haelst, S., Plets, R. & Mestdagh T. (2021) *Archaeological desk study: Wind farm zone Princess Elisabeth*. Periplus Archeomare & VLIZ, Report 21A007-01 at the request of Federale Overheidsdienst Economie, K.M.O., Middenstand en Energie.
- Vasileiou, M., Loukogeorgaki, E. & Vagiona, D.G. (2017) “GIS-based multi-criteria decision analysis for site selection of hybrid offshore wind and wave energy systems in Greece”. *Renewable Sustainable Energy Review*, 73, 745-757.
- Wassenhoven, L. (2013) “Planning policy and law in hard times: The case of Greece under the current crisis”. In: *Conference: Rethinking planning law in the crisis era: New scope, new tools, new challenges*. Platform of Experts in Planning Law, 17-18 October, Athens.

- Zervaki, A. (2019) “The ecosystem approach and public engagement in ocean governance: The case of maritime spatial planning”. *The Ecosystem Approach in Ocean Planning and Governance*, 87, 223-235.
- Zountouridou, E., Kiokes, G. & Georgilakis, P.S. (2015) “Offshore floating wind parks in the deep waters of Mediterranean Sea”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 433-448.

Ευάγγελος Ασπρογέρακας
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
email: asprogerakas@uth.gr

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Δημήτρης Καλλιώρας
Ευάγγελος Ασπρογέρακας
Νικόλαος Γαβανάς
Ανέστης Γουργιώτης
Νικόλαος Τριανταφυλλόπουλος

ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Ελένη Ανδρικοπούλου - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Πασχάλης Αρβανιτίδης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Παναγιώτης Αρτελάρης - Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σοφία Αυγερινού-Κολώνια - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Αθηνά Βιτοπούλου - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Γιώργος Βλόντζος - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Νικόλός Βογιαζίδης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Γεωργία Γεμενετζή - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Ηλίας Γεωργαντάς - Πανεπιστήμιο Κρήτης
Αθηνά Γιαννακού - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Σπύρος Γκολφινόπουλος - Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Άσπα Γοσποδίνη - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Δημήτρης Γούσιος - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Παύλος-Μαρίνος Δελλαδέτσημας - Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Αλέξης Δέφνερ - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Δέσποινα Διμέλλη - Πολυτεχνείο Κρήτης
Ασπασία Ευθυμιάδου - Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «Δήμητρα»
Μιχάλης Ζουμπουλάκης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Ελισάβετ Θωίδου - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Γιώργος Κανδύλης - Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών
Νικόλαος-Γεώργιος Καραχάλης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Κώστας Καρτάλης - Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Γρηγόρης Καυκαλάς - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Ειρήνη Κλαμπατσέα - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Χάρης Κοκκώσης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Παναγιώτης Κοσμόπουλος - Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
Βύρων Κοτζαμάνης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Χρήστος Κουσιδώνης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Αλέξανδρος-Φαίδων Λαγόπουλος - Ακαδημία Αθηνών & Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Κώστας Λαλένης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Λόης Λαμπριανίδης - Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Λίλα Λεοντίδου - Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
Παύλος Λουκάκης - Πάντειο Πανεπιστήμιο

Θωμάς Μαλούτας - Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
 Δημήτρης Μέλισσας - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
 Αγγελική Μενεγάκη - Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
 Θεόδωρος Μεταξάς - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Κώστας Μπαγινέτας - Αποκεντρωμένη Διοίκηση Θεσσαλίας - Στερεάς Ελλάδος
 Νίκος Μπάτης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Ηλίας Μπεριάτος - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Κώστας Μωραΐτης - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
 Σπύρος Νιαβής - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Μαρί-Νοέλ Ντυκέν - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Δημήτρης Οικονόμου - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Απόστολος Παπαγιαννάκης - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
 Κωνσταντίνος Περάκης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Γιώργος Πετράκος - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Μάγδα Πιτσιάβα-Λατινοπούλου - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
 Σεραφείμ Πολύζος - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Αντώνης Ροβολής - Πάντειο Πανεπιστήμιο
 Νίκος Σαμαράς - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Άρης Σαπουνάκης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Κώστας Σερράος - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
 Παντολέον (Παντελής) Σκάγιαννης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Σοφία Σκορδίλη - Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
 Νίκος Σουλιώτης - Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών
 Δημήτρης Σταθάκης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Αναστασία Τασοπούλου - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Πάρις Τσάρτας - Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
 Γιώργος Τσιλιμίγκας - Πανεπιστήμιο Αιγαίου
 Δημήτρης Τσιώτας - Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
 Δημήτρης Φουτάκης - Διεθνές Πανεπιστήμιο
 Γιώργος Φωτόπουλος - Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
 Μάριος Χαϊνταρλής - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Όλγα Χριστοπούλου - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Μανώλης Χριστοφάκης - Πανεπιστήμιο Αιγαίου
 Γιάννης Ψυχάρης - Πάντειο Πανεπιστήμιο

Περιεχόμενα

ΤΕΥΧΟΣ
ISSUE

34

ΕΤΟΣ
YEAR

2022

Χρυσομαλλίδης Χαράλαμπος	5
Αποτίμηση των επιπτώσεων της πολιτικής συνοχής της ΕΕ στην ευρωπαϊκή και την ελληνική οικονομία: Επισκόπηση εμπειρικών μελετών	
Αγγελίδου Μαργαρία, Στυλιανίδης Ευστράτιος	37
Ευφυείς πόλεις και διασύνδεση με τον χωρικό σχεδιασμό	
Γουργιώτης Ανέστης, Κυβέλου-Χιωτίνη, Στέλλα, Λαϊνός Ιωάννης	79
Ενσωματώνοντας τα Επιχειρηματικά Πάρκα στο αστικό οικοσύστημα: Προοπτικές και προϋποθέσεις για μία ολοκληρωμένη μετάβαση	
Βαταβάλη Φερηνίκη, Μπαζάκα Χάιδω, Παπαδοπούλου Γεωργία Β., Υψηλάντη Άννα	126
Θεσμικές μεταρρυθμίσεις για τα θέματα του χώρου στο πλαίσιο της κρίσης και τρέχουσες πολεοδομικές προκλήσεις: Εμπειρίες και προβληματισμοί από την περιοχή του Χαλανδρίου	
Τζούμας Βασίλειος, Μιμής Άγγελος	147
Υπολογισμός της προσβασιμότητας ηλικιωμένων ατόμων με τις δημόσιες συγκοινωνίες του Δήμου Νέας Ιωνίας Αττικής σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών	
Ασπρογέρακας Ενάγγελος	181
Παράμετροι χωροταξικού σχεδιασμού για την υπεράκτια αιολική ενέργεια στην Ελλάδα	

ISSN: 1109-5008
www.aeihoros.gr