



Πάντειο Πανεπιστήμιο

Τμήμα Διεθνών, Ευρωπαϊκών και Περιφερειακών Σπουδών
ΠΜΣ Διεθνές & Ευρωπαϊκό Δίκαιο και Διακυβέρνηση

Διπλωματική Εργασία

Η ένταξη πλωτών αιολικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στο εθνικό σύστημα ενέργειας

Κωνσταντίνος Αλεξόπουλος

Επιβλέποντες καθηγητές : Χ. Πλατιάς, Β. Καραγιώργου, Ζ. Δημαδάμα

ΣΚΟΠΙΜΑ ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

ΣΚΟΠΙΜΑ ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

Περίληψη

Η εγκατάσταση πλωτών ανεμογεννητριών είναι μία πολλά υποσχόμενη ενεργειακή καινοτομία, την οποία η ΕΕ επιθυμεί να αναπτύξει για την αντιμετώπιση της Κλιματικής κρίσης και να την ενσωματώσει στα δίκτυα των κρατών-μελών στο πλαίσιο της Πράσινης Συμφωνίας και της Ενεργειακής Ένωσης. Η Ελλάδα, χώρα με πλούσιο υπεράκτιο αιολικό δυναμικό επιθυμεί επίσης να αδράξει την ευκαιρία και να καταστεί περιφερειακός ενεργειακός κόμβος με την ανάπτυξη πλωτών υπεράκτιων ανεμογεννητριών.

Η ένταξη των πλωτών ανεμογεννητριών στο εθνικό σύστημα ενέργειας της Ελλάδας είναι ένα πολυδιάστατο ζήτημα που δυναμικά, άνευ ορθού θεσμικού πλαισίου, μπορεί να προκαλέσει συγκρούσεις ή προβλήματα υπέρτερα των πλεονεκτημάτων που προσφέρει. Τα ζητήματα που αναδύονται δεν είναι μόνο περιβαλλοντικά, αλλά κοινωνικά οικονομικά πολιτικά και γεωπολιτικά. Για το λόγο αυτό αναμένεται σύντομα, και ήδη καθυστερημένα, η δημοσίευση ενός ολοκληρωμένου θεσμικού πλαισίου για την εγκατάσταση και υποστήριξη της νέας αυτής τεχνολογίας.

Ξεκινώντας από το ανώτερο επίπεδο της ΕΕ και καταλήγοντας στο εθνικό καταγράφουμε τις πολιτικές που αναπτύσσονται, τα πλεονεκτήματα της ανάπτυξης των πλωτών ανεμογεννητριών, τα μειονεκτήματα, τα ζητήματα που αναδύονται και τις αδυναμίες του εν ισχύ θεσμικού πλαισίου να ενσωματώσει αρμονικά τις πλωτές ανεμογεννήτριες στο εθνικό σύστημα ενέργειας. Τέλος, θα καταγράψουμε τις θέσεις και τις προσδοκίες των ενδιαφερομένων μερών στο εγχώριο τοπίο, ώστε να εξετάσουμε εάν υπάρχει κοινός τόπος με τους πολιτικούς στόχους που έχουν τεθεί. Καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι προκειμένου το εγχείρημα να είναι πετυχημένο, θα πρέπει να στηρίζεται σε έναν αριθμό αρχών και να υλοποιηθεί ολοκληρωμένα σε παράλληλους άξονες σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, που θα συμβιβάζουν τις προσδοκίες και τους κινδύνους της αγοράς, τους φόβους, τις επιθυμίες και τις ανάγκες των τοπικών κοινωνιών και τους εθνικούς στόχους.

ΣΚΟΠΙΜΑ ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

ABSTRACT

The installation of floating wind turbines is a very promising energy innovation, with which the EU wants to mitigate Climate Crisis by integrating it into the Member States' electricity networks under the Green Agreement and the Energy Union. Greece, a country with rich offshore wind potential, also wants to seize the opportunity and become a regional energy hub with the development of floating offshore wind turbines.

The integration of floating wind turbines in the national energy system of Greece is a multi-dimensional issue that dynamically, without a proper institutional framework, can cause conflicts or problems beyond the advantages it offers. The issues that arise are not only environmental, but socio-economic, political and geopolitical. For this reason, the publication of a national framework for the installation and support of this new technology is expected soon, and already belatedly.

Starting at the highest level of the EU and ending with the national one, we record the policies that are being developed, the advantages of developing floating wind turbines, the disadvantages, the emerging issues and the weaknesses of the current national institutional framework to integrate floating wind turbines harmoniously. Finally, we record the positions and expectations of stakeholders in the domestic landscape, to examine whether there is a common ground with the political goals that have been set. We conclude that in order for the project to be successful, it must be based on a number of principles and be fully implemented on parallel axes at national, regional and local level, which will reconcile market expectations and risks, environmental and socio-economic fears and desires, the needs of local communities and the national goals.

ΣΚΟΠΙΜΑ ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή.....	1
2	Σκοπός και περιεχόμενα.....	3
3	Πλωτές ανεμογεννήτριες.....	5
3.1	Υπεράκτια πλωτά ΑΣΠΗΕ σε λειτουργία στην Ευρώπη.....	7
3.2	Τεχνολογίες που επιτρέπουν την ανάπτυξη του υπεράκτιου ανέμου.....	12
3.3	Συμπεράσματα.....	13
4	Το ενεργειακό παράδειγμα στην Ευρωπαϊκή Ένωση.....	15
4.1	Το ενεργειακό πρόβλημα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	15
4.2	Οι ενεργειακοί στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	19
4.3	Συμπεράσματα.....	22
5	Ένταξη πλωτών ΑΣΠΗΕ στο ενεργειακό παράδειγμα της ΕΕ.....	23
5.1	Πλεονεκτήματα και προβλήματα από την ανάπτυξη ΑΣΠΗΕ.....	23
5.1.1	Πλεονεκτήματα χρήσης αιολικής ενέργειας.....	23
5.1.2	Προβλήματα που συνδέονται με τη χρήση αιολικής ενέργειας.....	29
5.2	Πλεονεκτήματα πλωτών ανεμογεννητριών.....	35
5.3	Ένταξη του υπεράκτιου ανέμου στο ευρωπαϊκό ενεργειακό σύστημα.....	40
5.4	Θαλάσσιος χωροταξικός σχεδιασμός.....	44
5.5	Καθεστώτα στήριξης και πρόσβαση στην αγορά στην ΕΕ.....	46
5.6	Κινητοποίηση επενδύσεων.....	50
5.7	Η ευκαιρία για τη Μεσόγειο ως ενεργειακό κόμβο της Ευρώπης.....	53
5.8	Συμπεράσματα.....	56
6	Το ενεργειακό παράδειγμα στην Ελλάδα. Ο ρόλος των πλωτών ΑΣΠΗΕ.....	57
6.1	Ισχύον ρυθμιστικό πλαίσιο αδειοδότησης και πρόσβασης στην αγορά για ΑΠΕ και υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ.....	58
6.1.1	Χωροταξικός Σχεδιασμός στην Ελλάδα.....	58
6.1.2	Καθεστώτα στήριξης και πρόσβαση στην αγορά στην Ελλάδα.....	62
6.2	Ενεργειακά προβλήματα και ιδιαιτερότητες στην Ελλάδα.....	65
6.2.1	Μη διασυνδεδεμένα νησιά.....	70
6.3	Ένταξη του υπεράκτιου ανέμου στο εθνικό ενεργειακό σύστημα.....	72
6.3.1	Σενάρια μελλοντικών απαιτήσεων ΑΠΕ υπεράκτιου ανέμου.....	75
6.3.2	Αντίλογος. Προβλήματα από την ανάπτυξη ΑΠΕ στην Ελλάδα.....	77
6.4	Πλεονεκτήματα για την ανάπτυξη πλωτών ΑΣΠΗΕ στην Ελλάδα.....	82
6.5	Ζητήματα ενδιαφέροντος από την ανάπτυξη πλωτών ΑΣΠΗΕ.....	91
6.5.1	Θαλάσσιες ζώνες και δικαιώματα εκμετάλλευσης.....	91
6.5.2	Περιβαλλοντική προστασία και προστασία τοπίου.....	94
6.5.3	Εθνική και στρατιωτική ασφάλεια.....	99

6.5.4	Ανταγωνιστικές χρήσεις θαλάσσιου χώρου.....	102
6.6	Συμπεράσματα.....	104
7	Πώς η Ελλάδα θα αναπτύξει πλωτά αιολικά πάρκα. Συμπεράσματα.....	107
7.1	Λόγοι επιτάχυνσης διαμόρφωσης θεσμικού πλαισίου.....	107
7.2	Πλωτοί ΑΣΠΗΕ στην Ελλάδα μέχρι το 2030.....	109
7.3	Αγορά, επιστημονική κοινότητα και κοινωνία πολιτών. Σύγκρουση ή σύμπραξη;.....	112
7.3.1	Αγορά.....	112
7.3.2	Επιστημονική κοινότητα.....	115
7.3.3	Κοινωνία και τοπικοί φορείς.....	116
7.4	Άξονες κυβερνητικών ρυθμίσεων για πλωτούς ΑΣΠΗΕ.....	118
7.5	Βιώσιμο μοντέλο ανάπτυξης πλωτών ΑΣΠΗΕ.....	121
7.5.1	Μοντέλα ανάπτυξης πλωτών ΑΣΠΗΕ.....	121
7.5.2	Βέλτιστο μοντέλο ανάπτυξης για την Ελλάδα.....	124
7.5.3	Στήριξη επενδύσεων και ευνοϊκό πλαίσιο πώλησης ενέργειας.....	125
7.5.4	Κριτήρια Χωροταξίας πλωτών ΑΣΠΗΕ.....	126
7.5.5	Υποδομές και δημιουργία δικτύων.....	127
7.5.6	Πιλοτικά έργα και ΜΔΝ.....	129
7.6	Αντί επιλόγου.....	129
8	Βιβλιογραφία – Αρθρογραφία - Θεσμικά κείμενα – ιστότοποι.....	131
8.1	Βιβλιογραφία – Αρθρογραφία - Θεσμικά κείμενα.....	131
8.2	Ιστότοποι.....	139

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1: Τύποι πλωτήρων για ανάπτυξη υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ.....	5
Εικόνα 2: Παγκόσμια παραγωγή ενέργειας ανά τύπο σταθμού παραγωγής. Πηγή: DNV GL	7
Εικόνα 3: Θέσεις πιλοτικών σε λειτουργία και πλήρως λειτουργικών FOW στην Ευρώπη. Πηγή: Wind Europe	9
Εικόνα 4: Μεταφορά πλωτής ανεμογεννήτριας στον τόπο εγκατάστασης του υπεράκτιου ΑΣΠΗΕ «Floatgen».....	11
Εικόνα 5: Βαθμός (%) ενεργειακής εξάρτησης ΕΕ και κρατών-μελών από τρίτες χώρες. Πηγή: Eurostat, Energy import dependency.	16
Εικόνα 6: Τιμές Φυσικού αερίου. Σύγκριση του LCOE της ΕΕ27 με LCOE της G20. Πηγή: DG Ener.....	16
Εικόνα 7: Τιμές Ηλεκτρικής ενέργειας. Σύγκριση του LCOE της ΕΕ27 με LCOE της G20. Πηγή: DG Ener.....	17
Εικόνα 8: Ποσοστό διείσδυσης ΑΠΕ στο ενεργειακό μίγμα (2019). Πηγή: Ren21.net	18
Εικόνα 9: Τεχνικές δυνατότητες υπεράκτιας αιολικής ενέργειας σε θαλάσσιες λεκάνες προσβάσιμες από χώρες της ΕΕ-27.....	24
Εικόνα 10: Κλιματικό αποτύπωμα διαφόρων ενεργειακών πηγών. Πηγή: Turconi R, (2013).	27
Εικόνα 11: Μεριδίδια αγοράς των 10 κορυφαίων εταιριών κατά την περίοδο 2010 - 2018. Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή.....	28
Εικόνα 12: Ενδεικτικά επίπεδα θορύβου που προκαλούνται από διάφορες δραστηριότητες.	32
Εικόνα 13: Ποσοστά αποδοχής πολιτών στην Γερμανία για εγκατάσταση μονάδας παραγωγής ενέργειας στην περιοχή τους (2016).....	33
Εικόνα 14: Απεικόνιση οπτικού αντίκτυπου πλωτής ανεμογεννήτριας.	37
Εικόνα 15: Ισχύς Υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ στην ΕΕ (1991 – 2050).....	41
Εικόνα 16: Σύγκριση συνολική παραγωγικότητας μεταξύ υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ και υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ σταθερής έδρασης στην ΕΕ27 μέχρι το 2050.....	42
Εικόνα 17: Αθροιστικές και ετήσιες υπεράκτιες εγκαταστάσεις ΑΣΠΗΕ στην Ευρώπη (2010-2020).....	43
Εικόνα 18: Απλοποιημένη απεικόνιση νέου μηχανισμού στήριξης των ΑΠΕ στην Ελλάδα.....	63
Εικόνα 19: Ενεργειακό μίγμα (%) στην Ελλάδα το 2018. Πηγή: IOBE, διαΝΕΟσις	66
Εικόνα 20: (α) Συμμετοχή τεχνολογιών στην παραγωγή ενέργειας ΕΣΕ την στιγμή ΜΖ την 2/8/2021. (β) Διάγραμμα φορτίου συστήματος την 2/8/2021. Πηγή: ΑΔΜΗΕ.....	67
Εικόνα 21: (α) Συμμετοχή τεχνολογιών στην παραγωγή ενέργειας ΕΣΕ την στιγμή ΜΖ την 15/8/2021. (β) Διάγραμμα φορτίου συστήματος την 15/8/2021. Πηγή: ΑΔΜΗΕ.	68
Εικόνα 22: Διάγραμμα συμμετοχή τεχνολογιών στην παραγωγή ενέργειας ΕΣΕ την στιγμή μέγιστου μεριδίου των ΑΠΕ την 2/8/2021. Πηγή: ΑΔΜΗΕ.	68
Εικόνα 23: Εξέλιξη συνολικής ζήτησης ενέργειας στην Ελλάδα (σενάρια μετά το 2020).....	77
Εικόνα 24: (α) Χάρτης περιοχών με μεγάλη διείσδυση ΑΠΕ. Πηγή: ΑΔΜΗΕ. (β) Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας ΕΠΧΣΑΑ. Πηγή: ΚΑΠΕ.....	79
Εικόνα 25: Σύνθημα πολιτών ενάντια στην εγκατάσταση ανεμογεννητριών.	81

Εικόνα 26: Μηνιαία μέση ταχύτητα ανέμου (σε m/s) στην Ελλάδα στα 50 m για (a) Ιανουάριο, (b) Απρίλιο, (c) Ιούλιο και (d) Οκτώβριο.	84
Εικόνα 27: Διαθέσιμη και τεχνικά εκμεταλλεύσιμη έκταση στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο για εγκατάσταση υπεράκτιων ανεμογεννητριών	85
Εικόνα 28: Εξέλιξη μέσης ισχύος υπεράκτιων Α/Γ και μεγέθους υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ.....	86
Εικόνα 29: Διάγραμμα που δείχνει ένα τυπικό σύστημα μετάδοσης με υποθαλάσσιο καλώδιο από νησί στην ηπειρωτική χώρα.	89
Εικόνα 30: Σύγκριση χωρικών υδάτων Ελλάδας στο Αιγαίο με ζώνες 6ν.μ και 12ν.μ αντίστοιχα.....	93
Εικόνα 31: Χάραξη ισοβαθούς 100μ στο Βόρειο Αιγαίο. Πηγή: Υδρογραφική Υπηρεσία.	94
Εικόνα 32: Περιοχές Natura 2000 στην Ελλάδα. Πηγή:Natura 2000Network Viewer	96
Εικόνα 33: Φέρουσα Ικανότητα Α/Γ ανά Οργανισμό Τοπικής Αυτοδιοίκησης Π.Ε. Κυκλάδων	98
Εικόνα 34: Χάρτης Υδρογραφικής Υπηρεσίας ΒΧ02, «ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΔΙΑ ΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ», Κλίμακα: 1:200.000, Έκδοση 2018.	101
Εικόνα 35: Μοντέλα ανάπτυξης πλωτών ΑΣΠΗΕ, ΕΛΕΤΑΕΝ (2021).	122

Πίνακας Πινάκων

Πίνακας 1: Έργα ανάπτυξης υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ στην Ευρώπη.	8
Πίνακας 2: Διαθέσιμη έκταση (χλμ ²) για ανάπτυξη υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ (φιλόδοξο σενάριο χαμηλών περιορισμών).	25
Πίνακας 3: Μέσο επίπεδο κόστους ενέργειας από πλωτούς ΑΣΠΗΕ συγκρινόμενο με άλλες τεχνολογίες μέχρι το 2050	40
Πίνακας 4: : Σύνοψη εθνικών στόχων στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ.	74

ΣΚΟΠΙΜΑ ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

Πίνακας Ακρωνύμιων - Συντμήσεων

Ακρωνύμιο / Σύντμηση	Περιγραφή
Α/Γ	Ανεμογεννήτρια
ΑΔΜΗΕ	Ανεξάρτητος Διαχειριστής Δικτύου Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΑΟΖ	Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΑτΘ	Αέρια του Θερμοκηπίου
ΑΣΠΗΕ	Αιολικός Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΓΕΕΘΑ	Γενικό Επιτελείο Εθνικής Άμυνας
ΔΕΔΔΗΕ	Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΔΠΑ	Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΘΧΣ	Εθνικά Θαλάσσια Χωροταξικά Σχέδια
ΕΚ	Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο
ΕΛΕΤΑΕΝ	Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας
ΕΛΙΑΜΕΠ	Ελληνικό Ίδρυμα Ευρωπαϊκής και Εξωτερικής Πολιτικής
ΕΠΑΘΑΠ	Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Θαλάσσιων Αιολικών Πάρκων
Επιτροπή/ΕC	Ευρωπαϊκή Επιτροπή
ΕΠΧΣΑΑ	Ειδικό Περιβαλλοντικό Χωροταξικό Σχέδιο Αειφορίας και Ανάπτυξης
ΕΣΕ	Εθνικό Σύστημα Ενέργειας
ΕΣΜΗΕ	Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΕΣΠΑ	Εταιρικό Σύμφωνο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΕΤΕ	Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων
ΗΕ	Ηνωμένα Έθνη
ΘΑΠ	Θαλάσσιο Αιολικό Πάρκο
ΘΧΣ	Θαλάσσιος Χωροταξικός Σχεδιασμός
ΚΑΠΕ	Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΜΔΝ	Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά
ΟΤΑ	Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης
ΠΑΚ	Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας
ΠΑΠ	Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας
ΠΠΑ	Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Άδεια
ΡΑΕ	Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας
ΣΔΙΤ	Σύμπραξη Δημοσίου – Ιδιωτικού Τομέα
ΤΑ	Τιμή Αναφοράς
ΥΑ	Υπουργική Απόφαση
ΥΠΑ	Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας
ΥΠΕΘΑ	Υπουργείο Εθνικής Άμυνας
ΥΠΕΝ	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
Φ/Β	Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί
ΑC	Εναλλασώμενο Ρεύμα
ΑCΕR	Οργανισμός Συνεργασίας Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας
CBΑ	Ανάλυση Κόστους - Οφέλους
CO ²	Διοξείδιο του Άνθρακα

DC	Σταθερό Ρεύμα
DG ENER	Ευρωπαϊκή Επιτροπή - Γενική Γραμματεία Ενέργειας
EDA	Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Άμυνας
ENTSO-E	Ευρωπαϊκός Οργανισμός για τα Δίκτυα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
FiP	Feed-in-Premium
FiT	Feed-in-Tarriff
G20	Ομάδα των Είκοσι Ισχυρών Χωρών
HV	Υψηλή Τάση
IEA	Διεθνής Υπηρεσία Ενέργειας
IRENA	Διεθνής Υπηρεσίας Ανανεώσιμης Ενέργειας
GW	GigaWatt
GWh	GigaWatt hours
GWEC	Παγκόσμιο Συμβούλιο Αιολικής Ενέργειας
JRC	Κοινό Κέντρο Ερευνών
KW	KiloWatt
LCOE	Μεσοσταθμικό Επίπεδο Κόστους Ηλεκτρικής Ενέργειας
MW	MegaWatt
MWh	MegaWatt hours
PCI	Έργα Κοινού Ενδιαφέροντος
TWh	TerraWatt hours

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1 Εισαγωγή.

Τα τελευταία χρόνια η Ευρώπη βρίσκεται αντιμέτωπη με μεγάλες περιβαλλοντικές προκλήσεις. Η επιπτώσεις του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής και τα ακραία φαινόμενα που προκαλούνται από αυτήν ανησυχούν και επηρεάζουν έντονα την ενεργειακή πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) και τις εθνικές ενεργειακές πολιτικές των κρατών-μελών, επιταχύνοντας τις αναγκαίες αποφάσεις και δράσεις για την επίτευξη της ανάσχεσης της κλιματικής αλλαγής. Καθώς, τα παγκόσμια σενάρια για το 2050¹ προβλέπουν οικονομική μεγέθυνση, αύξηση πληθυσμού, μεταφορών και αναγκών για θέρμανση και ηλεκτρισμό η επίτευξη του στόχου αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής απαιτεί τον βαθύ μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος². Δημιουργούνται καθ' αυτό τον τρόπο έντονες πιέσεις στην ενεργειακή αγορά για συστημική αλλαγή, με εντατικοποίησης της ενσωμάτωσης νέων μορφών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) σε όλες τις προσφερόμενες περιοχές. Συνδυαστικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, η πανδημία έχει επηρεάσει εκ βάθρων το ενεργειακό τοπίο και με αποτέλεσμα να εξελίσσεται σημαντική προσπάθεια δομικού επανακαθορισμού των ενεργειακών προσεγγίσεων και προτεραιοτήτων τόσο των παιχτών στην αγορά όσο και των θεσμικών φορέων.

Καθώς, η Ελλάδα είναι μία χώρα με μεγάλη ακτογραμμή, αντίστοιχες μεγάλες θαλάσσιες εκτάσεις (οι οποίες όμως για ενεργειακά σχέδια περιορίζονται στην αιγιαλίτιδα ζώνη³, καθώς δεν έχει οριοθετηθεί Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη (ΑΟΖ) η οποία θα παρείχε δυνατότητα εκμετάλλευσης ευρύτερων θαλάσσιων εκτάσεων, όπως συμβαίνει λόγω χάρη στην Βόρεια θάλασσα) με έντονο αιολικό δυναμικό και σημαντική ηλιοφάνεια, προσφέρεται για εκμετάλλευση των θαλάσσιων περιοχών της για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της χώρας και της ευρύτερης περιοχής ενδεχομένως με οικονομικά αποτελεσματικό τρόπο. Ιδιαίτερο επενδυτικό ενδιαφέρον παρουσιάζεται τελευταία για την ανάπτυξη υπεράκτιων πλωτών Αιολικών Σταθμών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΣΠΗΕ). Οι τελευταίες

¹ IEA (2020), «Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector», 3rd revision Ιούλιος 2021. <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>.

² Τσάφος Ν., (2021), «Το Μονοπάτι Προς Την Απαλλαγή Από Τον Άνθρακα», Άρθρο άποψης στο [dianeosis.org](https://www.dianeosis.org), <https://www.dianeosis.org/2021/05/apallagi-apo-ton-anthraka/>.

³ Στα Άρθρα 2 και 3 στα Τμήματα Ι και ΙΙ του Μέρους ΙΙ της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας (UNCLOS 1982) καθορίζεται το νομικό καθεστώς και τα εξωτερικά όρια της Αιγιαλίτιδας Ζώνης.

εξελίξεις στην τεχνολογία ανάπτυξης και εκμετάλλευσης πλωτών ΑΣΠΗΕ, τα επιτυχημένα παραδείγματα εγκατάστασης και χρήσης τους στο εξωτερικό και τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η ενδεχόμενη χρήση τους στον θαλάσσιο χώρο της Ελλάδας, έναντι των χερσαίων εγκαταστάσεων ή διαφορετικών μορφών υπεράκτιων ΑΠΕ, έχουν ενδυναμώσει το επενδυτικό ενδιαφέρον μεγάλων ομίλων της ενεργειακής αγοράς, καθώς στη χώρα μας είναι η μοναδική ώριμη τεχνολογία υπεράκτιας παραγωγής ενέργειας που μπορεί να αναπτυχθεί γρήγορα. Οι επενδυτές πιέζουν την κεντρική διοίκηση για να σχεδιάσει και υλοποιήσει το απαιτούμενο ρυθμιστικό πλαίσιο, που θα επιτρέψει την εκμετάλλευση της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας από μεγάλα βάθη μακριά από τις ακτές.

Η οικονομικά αποτελεσματική και ταυτόχρονα περιβαλλοντικά ωφέλιμη και κοινωνικά δίκαιη ανάπτυξη των υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ, εξελίσσεται σε ένα πολύπλοκο και επίκαιρο ζήτημα της ενεργειακής πολιτικής στη χώρα μας. Αυτό συμβαίνει γιατί, παρά τα πολλά πλεονεκτήματά της, η υπεράκτια παραγωγή αιολικής ενέργειας περιέχει επίσης προκλήσεις σε κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό επίπεδο, το οποίο επηρεάζει τους πολίτες, τους επενδυτές και τις διεθνείς σχέσεις της χώρας. Η στρατηγική για την ανάπτυξή τους και η υλοποίηση των δράσεων θα πρέπει είναι αποτέλεσμα πολιτικών συμφωνιών και συνεργειών τόσο σε υπερεθνικό και εθνικό επίπεδο, όσο και σε περιφερειακό με συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών. Τα χρονοδιαγράμματα που έχουν τεθεί από τους στόχους της Ένωσης είναι σφιχτά και απαιτείται επιτάχυνση των δράσεων για την δημιουργία του εθνικού πλαισίου ένταξης τους στο ενεργειακό μας σύστημα. Η έκδοση του επερχόμενου πλαισίου για τις ΑΠΕ, είναι κρίσιμη για την ορθή και ταχεία ένταξη στο εθνικό σύστημα ενέργειας (ΕΣΕ) νέων τεχνολογιών, όπως οι υπεράκτιοι αιολικοί σταθμοί που έχουν την δυνατότητα να γίνουν καταλύτες μετασχηματισμού και ανάπτυξης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2 Σκοπός και περιεχόμενα.

Θα μπορέσει η χώρα μας να υιοθετήσει το νέο ενεργειακό παράδειγμα της ΕΕ, ενσωματώνοντας στο ενεργειακό σύστημα της πλωτούς ΑΣΠΗΕ; Απαραίτητες προϋποθέσεις, για το επόμενο βήμα είναι η ανάπτυξη του κατάλληλου θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου για υπεράκτιες ΑΠΕ και οι επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες από παίχτες της ενεργειακής αγοράς που θα επιτρέψουν την εκμετάλλευση των υπεράκτιων περιοχών από πλωτές ανεμογεννήτριες, που ως πρότινος θεωρείτο αδύνατο. Στην παρούσα μελέτη, αφού κάνουμε μία σύντομη αναφορά στην τεχνολογία των πλωτήρων, θα επιχειρήσουμε να εξερευνήσουμε και να αναλύσουμε τις δυνατότητες και τις παραμέτρους της ένταξης στο Εθνικό Σύστημα Ενέργειας (ΕΣΕ) των υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ, υπό το πρίσμα της επίτευξης των ευρωπαϊκών και εθνικών στόχων ανάπτυξης ΑΠΕ στο πλαίσιο της επίτευξης ουδετερότητας εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου (ΑτΘ). Στόχος μας να εξετάσουμε και να καταλήξουμε σε συμπεράσματα περί των αξόνων και των αρχών πάνω στις οποίες πρέπει να κινείται το νέο θεσμικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ, με βάση τις ιδιαιτερότητες της χώρας και τις προοπτικές που ανοίγονται. Απαραίτητη προϋπόθεση για να επιτελέσουμε τον σκοπό, είναι η διερεύνηση της αναδυόμενης τεχνολογίας των πλωτών Α/Γ και του κοινωνικού, οικονομο-τεχνικού, πολιτικού και γεωπολιτικού περιβάλλοντος μέσα στο οποίο καλείται να αποδώσει τα προσδοκώμενα ωφελήματα.

Κατόπιν τούτου, στο Κεφάλαιο 3 θα εξετάσουμε την παρούσα τεχνολογική πρόοδο των πλωτών ΑΣΠΗΕ και των υποστηρικτικών τεχνολογιών προκειμένου να διαπιστώσουμε την δυνατότητα της παρούσας και μελλοντικής εκμετάλλευσης αυτών.

Εν συνεχεία, στα Κεφάλαια 4 και 5 θα εξετάσουμε το νέο ενεργειακό παράδειγμα της ΕΕ στο πλαίσιο της Ενεργειακής Ένωσης και της Πράσινης Συμφωνίας για το 2050. Θα αναφερθούμε στα πλεονεκτήματα του υπεράκτιου ανέμου και στα ζητήματα που αναδύονται από την εγκατάσταση σταθμών υπεράκτιου ανέμου. Στη συνέχεια, θα διερευνήσουμε τον ρόλο των υπεράκτιων ΑΠΕ σε αυτό και πως η Ένωση σχεδιάζει να αναπτύξει και να εκμεταλλευτεί το τεράστιο αιολικό δυναμικό των θαλασσών και τις προοπτικές που ανοίγονται για την περιοχή της ΝΑ Μεσογείου και την Ελλάδα.

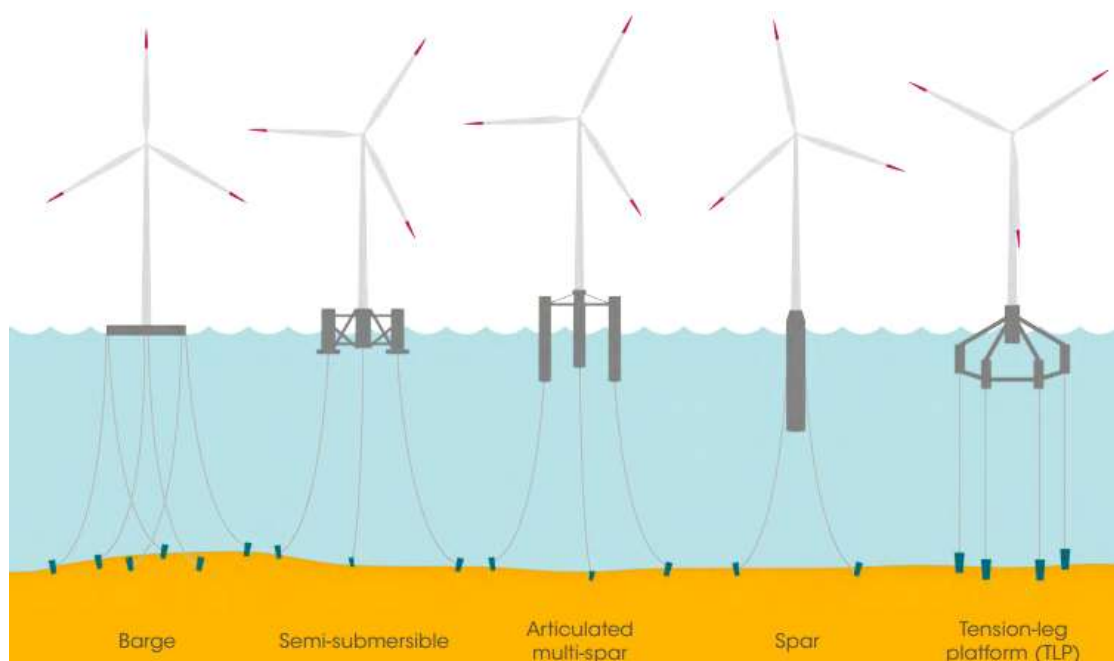
Στο Κεφάλαιο 6, θα περάσουμε από το υπερεθνικό επίπεδο στο εθνικό και θα εξετάσουμε τα ιδιαίτερες πτυχές της ανάπτυξης των πλωτών ΑΣΠΗΕ σε σχέση με τα ενεργειακά, οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα που χαρακτηρίζουν την Ελλάδα. Αρχικά θα εξετάσουμε το ισχύον πλαίσιο ένταξης και υποστήριξης των ΑΠΕ καταλήγοντας σε συμπεράσματα για την δυνατότητά του να υποστηρίξει την ένταξη υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ. Θα εκτιμήσουμε παράλληλα τις ανάγκες για υπεράκτιο άνεμο μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα.

Θα καταλήξουμε στο Κεφάλαιο 7 να εξετάσουμε τις θέσεις των ενδιαφερομένων με την ανάπτυξη υπεράκτιου ανέμου στη χώρα, και την δυνατότητα να δημιουργηθούν κοινωνικές συμπράξεις και όχι συγκρούσεις. Θα καταλήξουμε σε χρήσιμα συμπεράσματα περί των αρχών και των αξόνων επί των οποίων θα πρέπει να κινείται το νέο πλαίσιο, ως προϊόν πολιτικής επιλογής που θα επιχειρήσει να βρει μία κοινή συνισταμένη, προστατεύοντας παράλληλα την φυσική και ανθρωπογενή κληρονομιά των θαλασσών μας και του παράκτιου χώρου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3 Πλωτές ανεμογεννήτριες.

Στους υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ σε βάθη μέχρι 60 μέτρα χρησιμοποιούνται ανεμογεννήτριες σταθερής έδρασης. Για μεγαλύτερα βάθη και μέχρι τα 1000 περίπου μέτρα ενδείκνυται η χρήση πλωτών ανεμογεννητριών⁴. Οι πλωτές ανεμογεννήτριες δεν είναι μία καινούργια τεχνολογία, αλλά είναι ένας καινοτόμος συνδυασμός γνωστών τεχνολογιών πλωτών πλατφορμών και ανεμογεννητριών, προκειμένου να ανταποκριθεί ο ενεργειακός κλάδος στις νέες απαιτήσεις⁵. Καθώς δεν πρόκειται για νέα τεχνολογία αλλά για συνδυασμό ώριμων και οικονομικά εκμεταλλεύσιμων τεχνολογιών υπάρχει δυνατότητα άμεσης υλοποίησης έργων πλωτών ανεμογεννητριών από την αγορά.



Εικόνα 1: Τύποι πλωτήρων για ανάπτυξη υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ⁶⁷

⁴ Dalla Longa, F., Kober, T., Badger, J., Volker, P., Hoyer-Klick, C., Hidalgo, I., Medarac, H., Nijs, W., Politis, S., Tarvydas, D. and Zucker, A., «Wind potentials for EU and neighbouring countries: Input datasets for the JRC-EU-TIMES Model», EUR 29083 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-77811-7, doi:10.2760/041705, JRC109698. Σελ.19. PID: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC109698>.

⁵ «The EU Blue Economy Report 2021», European Commission (2021). Διαθέσιμο στο: http://agricultura.gencat.cat/web/.content/08-pesca/politica-maritima/enllacos-documents/fitxers-binariis/the-eu-blue-economy-report-2021_en.pdf.

⁶ IRENA (2020), «Fostering a blue economy: Offshore renewable energy», Abu Dhabi. Σελ.19 (Εικόνα 19), https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Dec/IRENA_Fostering_Blue_Economy_2020.pdf.

⁷ Καφρίτσα Β., (2017), « Επιχειρηματικός Σχεδιασμός Πλωτού Υπεράκτιου Αιολικού Πάρκου: Η περίπτωση της Μυκόνου», Διπλωματική εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, σελ.19.

Η διάμετρος των εμπορικά διαθέσιμων ελίκων είναι αντίστοιχη των χερσαίων και αυξήθηκε περισσότερο από 100% από το 2010 μέχρι το 2016, επιτρέποντας μεγέθυνση της περιοχής σάρωσης κατά 230%. Η μεγαλύτερη περιοχή σάρωσης επιτρέπει τη δέσμευση περισσότερου ανέμου ανά έλικα⁸.

Στο πλαίσιο του Offshore Wind Outlook 2019⁹, η Διεθνής Υπηρεσία Ενέργειας (IEA) διενήργησε μελέτη για την αξιολόγηση του παγκόσμιου υπεράκτιου δυναμικού αιολικής ενέργειας, ανά χώρα, η οποία κατέδειξε ότι με πλήρη αξιοποίηση μόνες τους οι υπεράκτιες αιολικές τοποθεσίες πλησίον ακτών έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν σχεδόν 36.000TWh παγκοσμίως κάθε χρόνο, ποσό το οποίο εκτιμάται ότι θα είναι σχεδόν ίσο με την παγκόσμια ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας το 2040.

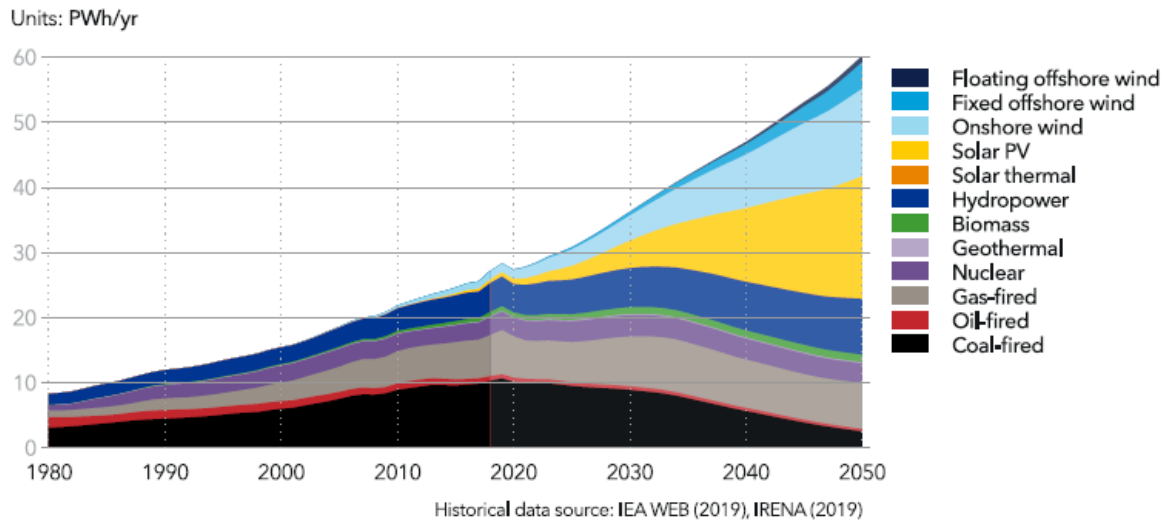
Η διαθέσιμη έκταση προς εκμετάλλευση δείχνει τις τεράστιες δυνατότητες του κλάδου να αναπτυχθεί. Παγκοσμίως, τα υπεράκτια έργα το 2019 αντιπροσώπευαν το 10% των ετήσιων προσθηκών δυναμικότητας στην παγκόσμια αιολική ενέργεια. Το 2020 οι υπεράκτιες αιολικές εγκαταστάσεις αντιπροσώπευαν περισσότερο από το 5% της παραγωγικότητας της παγκόσμιας αιολικής ενέργειας με το σχετικό μερίδιό τους να αυξάνεται, καθώς τα υπεράκτια έργα τείνουν να γιγαντώνονται σε σχέση με τα χερσαία. Παρ'όλα αυτά, οι υπεράκτιες αιολικές πηγές παρήγαγαν μόνο το 0,3% της παγκόσμιας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, επομένως το δυναμικό για περαιτέρω ανάπτυξη είναι τεράστιο¹⁰. Η πλειοψηφία των υπεράκτιων αιολικών εγκαταστάσεων είναι σταθερής έδρασης και οι εγκαταστάσεις πλωτών αιολικών πάρκων αποτελούν ελάχιστο μέρος αυτών και της παγκόσμιας παραγωγικότητας, αλλά δυναμικά αναπτυσσόμενο. Η εκτίμηση είναι ότι έως το 2024, αναμένεται να τεθούν σε λειτουργία υπεράκτιοι πλωτοί ΑΣΠΗΕ με ισχύ 150MW¹¹.

⁸ Bechtel Press Release, «Bechtel Supports Pioneering Renewables Technology to Help Accelerate U.K Offshore Wind Generation», 15/3/2021. Διαθέσιμη στο: <https://www.bechtel.com/newsroom/releases/2021/03/supporting-renewable-technology/>.

⁹ IEA (2019), Offshore Wind Outlook 2019– Special report, Σελ.51 Νοέμβριος 2019. Διαθέσιμο στο: https://iea.blob.core.windows.net/assets/495ab264-4ddf-4b68-b9c0-514295ff40a7/Offshore_Wind_Outlook_2019.pdf.

¹⁰ European Parliament (2020), «Offshore wind energy in Europe» Ενημέρωση από Think Tank του ΕΚ. 30/10/2020.

¹¹ «Μια στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού των υπεράκτιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον», COM(2020) 741 final. Σελ.4. Διαθέσιμη στο: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0741&from=EN>.



Εικόνα 2: Παγκόσμια παραγωγή ενέργειας ανά τύπο σταθμού παραγωγής. Πηγή: DNV GL¹²

3.1 Υπεράκτια πλωτά ΑΣΠΗΕ σε λειτουργία στην Ευρώπη.

Η Ευρώπη είναι παγκόσμιος ηγέτης στις υπεράκτιες αιολικές εγκαταστάσεις με το 80% της παγκόσμιας παραγωγής από υπεράκτιες αιολικές εγκαταστάσεις να προέρχεται από την Ευρώπη. Οι κυρίαρχες Ευρωπαϊκές χώρες σε υπεράκτια αιολική παραγωγή είναι το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία, η Δανία, το Βέλγιο και η Ολλανδία. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο μικρό βάθος της Βόρειας θάλασσας που επέτρεψε την εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού με τις ανεμογεννήτριες σταθερής έδρασης στον βυθό. Η χρήση των πλωτών ανεμογεννητριών για υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ στο εγγύς μέλλον, θα μπορούσε να ανοίξει το δρόμο για την παραγωγή ενέργειας από βαθύτερα νερά και να επιτρέψει και σε άλλες χώρες, όπως της Μεσογείου και του Ατλαντικού, να εκμεταλλευτούν τα δικά τους αιολικά δυναμικά. Στον Πίνακα 1 αναφέρονται τα πιλοτικά (παλαιότερα και λειτουργικά), τα πλήρως ή μερικώς λειτουργικά και τα υπό σχεδιασμό ή υπό κατασκευή έργα υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ στην Ευρώπη¹³. Τα έργα εκτιμώνται σε περισσότερα από 62MW¹⁴.

¹² DNV GL (2020), «Energy Transition Outlook 2020», DNV GL 2020, Hovik, Norway.

¹³ Ενδεχομένως να βρίσκονται υπό σχεδιασμό πολλά ακόμα έργα για τα οποία δεν έχουν βρεθεί πληροφορίες από τον

¹⁴ Εκτίμηση για 2020. European Commission (2021), «The EU Blue Economy Report 2021», Σελ.157.

Πίνακας 1: Έργα ανάπτυξης υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ στην Ευρώπη.¹⁵

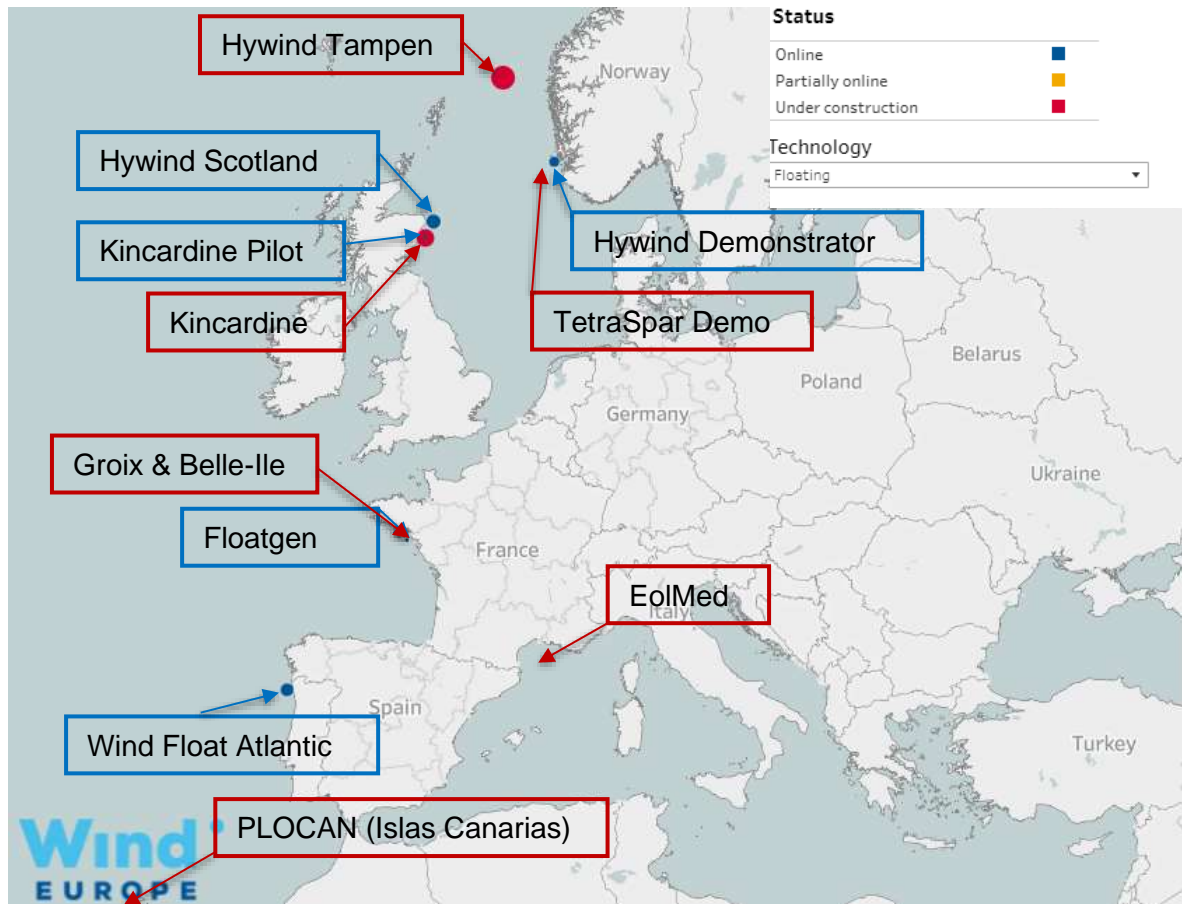
Όνομασία ΑΣΠΗΕ	Χώρα υποδοχής	Χωρητικότητα (MW)	Ημερομηνία λειτουργίας*
Πιλοτικά έργα			
Kincardine Pilot	Ηνωμένο Βασίλειο	2	2018
EOLINK (Demo) για δοκιμές πλευστότητας	Γαλλία	0.1	2018
Hywind (Demo)	Ηνωμένο Βασίλειο	2,3	2009
TetraSpar (Demo)	Νορβηγία	3,6	2021
DemoSATH BIMEP	Ισπανία	2	2020
Floatgen (Demo)	Γαλλία	2	2018
Wind Float1	Πορτογαλία	2	2011-2016
PLOCAN	Ισπανία	0,2	2021
Πλήρως ή μερικώς λειτουργικά			
Kincardine	Ηνωμένο Βασίλειο	49	2020*
Hywind Scotland	Ηνωμένο Βασίλειο	30	2017
Wind Float Atlantic	Πορτογαλία	25	2020
Υπό σχεδιασμό ή κατασκευή			
Hywind Tampen	Νορβηγία	88	2022
Flocan 5 Canary ¹	Ισπανία	25	2024
EFGL	Γαλλία	24	2021
Groix & Belle-Ile	Γαλλία	24	2021
PGL Wind Farm	Γαλλία	24	2021
EolMed	Γαλλία	25	2021
Katanes Floating Energy Park -Array	Ηνωμένο Βασίλειο	32	2022

*Δηλωθείσα ημερομηνία ή οποία ενδέχεται να μην τηρείται.

¹Συνδυαστικό έργο κυματικής και αιολικής ενέργειας.

²Συγχρηματοδότηση από την Επιτροπή.

¹⁵ Wind Europe (2018), «Floating Offshore Wind Energy A Policy Blueprint For Europe», Policy Paper. Διαθέσιμο στο: <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/floating-offshore-wind-energy/>.



Εικόνα 3: Θέσεις πιλοτικών σε λειτουργία και πλήρως λειτουργικών FOW στην Ευρώπη. Πηγή: Wind Europe¹⁶

Όπως διαπιστώνεται από την Εικόνα 3, το σύνολο των πλήρως ή μερικώς λειτουργικών υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ βρίσκονται είτε στην Βόρεια θάλασσα, είτε στον Ατλαντικό ωκεανό. Από αυτές, οι ακόλουθες λειτουργικές, υπό ανάπτυξη ή ανακοινωθείσες εγκαταστάσεις υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ ¹⁷ παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, λόγω του ότι αποτελούν είτε πιλοτικά προγράμματα είτε τις πρώτες πλήρως λειτουργικές εγκαταστάσεις:

1. Ηνωμένο Βασίλειο: Εγκατάσταση υπεράκτιου πλωτού ΑΣΠΗΕ με ονομασία «Hywind Scotland» το 2017, από την Hywind Scotland Limited (HSL). Αποτελείται από πέντε (5) ανεμογεννήτριες ισχύος 6,0MW εκάστη, σε απόσταση 29 χλμ. (εκτός αιγιαλίτιδας ζώνης και εντός ΑΟΖ) από την ακτή και σε βάθος περίπου 95 έως 120 μέτρων. Αποτελεί τον πρώτο πλήρως λειτουργικό υπεράκτιο πλωτό

¹⁶ Πληροφορίες διαθέσιμες στο <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/european-offshore-wind-farms-map-public/> και στο Telsnig, T., «Wind Energy Technology Development Report 2020.», EUR 30503 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2020, ISBN 978-92-76-27273-1, doi:10.2760/742137, JRC123138.

¹⁷ Στοιχεία αντλήθηκαν από το: Μέλισσας Δ., (2021), «Πλωτά Αιολικά Πάρκα», Αθήνα, Εκδόσεις Σάκκουλα. Σελ.3-16.

ΑΣΠΗΕ. Ένα χρόνο μετά την εγκατάσταση το έργο διασυνδέθηκε με ένα σύστημα μπαταριών λιθίου 1MW, προκειμένου να αποθηκεύεται ενέργεια που περισσεύει και να διοχετευθεί στο σύστημα όταν υπάρχει ανάγκη. Το εν λόγω σύστημα ήταν το πρώτο σύστημα αποθήκευσης αιολικής ενέργειας με μπαταρία, το οποίο διασυνδέθηκε σε υπεράκτιο πλωτό ΑΣΠΗΕ παγκοσμίως.

2. Νορβηγία: Σχεδιαζόμενη εγκατάσταση υπεράκτιου πλωτού ΑΣΠΗΕ (πλωτήρας τύπου spar) με ονομασία «Hywind Tampen»¹⁸, από την εταιρεία Equinor. Θα αποτελείται από έντεκα (11) ανεμογεννήτριες ισχύος 8,0MW εκάστη, σε απόσταση 140 χλμ. (εκτός αιγιαλίτιδας ζώνης και εντός ΑΟΖ) από την ακτή και σε βάθος περίπου 260 έως 300 μέτρων. Αποτελεί τον πρώτο πλήρως λειτουργικό υπεράκτιο πλωτό ΑΣΠΗΕ και πρόκειται να τροφοδοτήσει με ηλεκτρική ενέργεια τις γειτονικές πλατφόρμες υπεράκτιας εξόρυξης πετρελαίου και φυσικού αερίου. Αναμένεται να είναι λειτουργικά μέχρι το τρίτο τρίμηνο του 2022, οπότε και με την λειτουργία του θα πρόκειται για το μεγαλύτερο παγκοσμίως υπεράκτιο πλωτό ΑΣΠΗΕ.

Επιπλέον στην Νορβηγία λειτουργεί από το 2009 το MET Centre, κορυφαίο κέντρο δοκιμών της Βόρειας Θάλασσας για τη δοκιμή νέων τεχνολογιών θαλάσσιων ΑΠΕ, όπως η πλωτή αιολική ενέργεια, υπό διάφορες συνθήκες. Το κέντρο δοκιμών παρέχει υποδομές και υπηρεσίες που απαιτούνται για δοκιμές σε βαθιά ύδατα (200+ μέτρα)¹⁹ κατάλληλα για ανάπτυξη πλωτών ΑΣΠΗΕ.

3. Πορτογαλία: Εγκατάσταση υπεράκτιου πλωτού ΑΣΠΗΕ με ονομασία «Wind Float Atlantic», από την κοινοπραξία Windplus που λειτούργησε το 2020. Αποτελείται από τρεις (3) ανεμογεννήτριες ισχύος 8,4MW εκάστη, σε απόσταση 20 χλμ. (εκτός αιγιαλίτιδας ζώνης και εντός ΑΟΖ) από την ακτή και σε βάθος περίπου 100 μέτρων²⁰. Αποτελεί τον πρώτο πλήρως υπεράκτιο πλωτό ΑΣΠΗΕ που λαμβάνει χρηματοδότηση την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ETE), ύψους 60.000.000 ευρώ. Ο τρόπος κατασκευής του έργου θεωρείται τεχνολογικά πρωτοποριακός, καθώς δεν απαιτήσε ανυψωτικό γερανό και τοποθετήθηκε σε ημι-βυθιζόμενη δεξαμενή. Το επίκεντρο της καινοτομίας του έργου ήταν η έδραση της Α/Γ σε πλωτό

¹⁸ Πληροφορίες για το έργο διαθέσιμες στον ιστότοπο της εταιρείας Equinor: <https://www.equinor.com/en/what-we-do/hywind-tampen.html>.

¹⁹ Marine Energy Test Centre Norway, (MET CENTRE). Πληροφορίες διαθέσιμες στο: <https://metcentre.no/>.

²⁰ Πληροφορίες για το έργο διαθέσιμες στον ιστότοπο: <https://www.power-technology.com/projects/windfloat-atlantic-project/>. Και στον ιστότοπο: <https://www.edp.com/en/innovation/windfloat>.

ημιβυθιζόμενο θεμέλιο, βασισμένου στις εμπειρίες από τη βιομηχανία πετρελαίου και φυσικού αερίου, για την υποστήριξη ανεμογεννητριών πολλών MW σε υπεράκτιες εφαρμογές. Η σταθερότητά του οφείλεται στη χρήση "πλακών παγίδευσης νερού" στο κάτω μέρος των τριών πυλώνων, που σχετίζονται με ένα στατικό και δυναμικό σύστημα έρματος. Το έργο είναι απόρροια της επιτυχημένης λειτουργίας του πιλοτικού προγράμματος «Wind Float1» το οποίο λειτούργησε πιλοτικά επιτυχώς επί μία πενταετία (2011-2016).

4. Γαλλία: Πιλοτική εγκατάσταση υπεράκτιου πλωτού ΑΣΠΗΕ (πλωτήρας τύπου barge) με ονομασία «Floatgen»²¹ το 2018, από την εταιρεία Ideol. Αποτελείται από μία (1) ανεμογεννήτρια ισχύος 2,0MW, σε απόσταση 22 χλμ. (εκτός αιγιαλίτιδας ζώνης και εντός ΑΟΖ) από την ακτή και σε βάθος περίπου 33 μέτρων. Αποτελεί τον πρώτο πλήρως υπεράκτιο πλωτό ΑΣΠΗΕ στην Γαλλία και μεταφέρθηκε στημένος με πλωτό μέσο στον τόπο εγκατάστασης.



Εικόνα 4: Μεταφορά πλωτής ανεμογεννήτριας στον τόπο εγκατάστασης του υπεράκτιου ΑΣΠΗΕ «Floatgen».

²¹ Πληροφορίες για το έργο διαθέσιμες στον ιστότοπο της εταιρείας Ideol: <https://www.bw-ideol.com/en/floatgen-demonstrator>.

3.2 Τεχνολογίες που επιτρέπουν την ανάπτυξη του υπεράκτιου ανέμου.

Η σημερινή τεχνολογία στην αγορά περιορίζεται στο να επιτρέπει την μεταφορά της ενέργειας από ΑΠΕ στο ηλεκτρικό δίκτυο την στιγμή της παραγωγής. Εξαιτίας της μεγάλης μεταβλητότητας που παρουσιάζει η παραγωγή από ΑΣΠΗΕ, αυτό δεν είναι αρκετό για να υπάρχει μία σταθερή παροχή ηλεκτρικής ενέργειας αποκλειστικά από ΑΠΕ, με αποτέλεσμα ο υπεράκτιος άνεμος να λειτουργεί συμπληρωματικά στο ηλεκτρικό δίκτυο και να περιορίζεται η πρόσβασή του στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας επόμενης ημέρας (Day Ahead - DA). Οι επενδύσεις σε αποθήκευση ενέργειας έχουν την δυνατότητα να μειώσουν σημαντικά τις περικοπές και απώλειες, διατηρώντας ή και βελτιώνοντας την ποιότητα των υπηρεσιών. Τεχνολογίες αποθήκευσης βρίσκονται υπό ανάπτυξη, εφαρμόζονται σταδιακά σε όλο και μεγαλύτερες εγκαταστάσεις και έχουν κεντρίσει το ενδιαφέρον επενδυτών στην ενέργεια και στην Ελλάδα²². Οι κυριότερες τεχνολογίες αποθήκευσης είναι:

α. Αποθήκευση με χρήση μπαταριών ιόντων Λιθίου (Lithium Ion). Οι τεχνολογίες μπαταριών ιόντων λιθίου κυριαρχούν επί του παρόντος στην προηγμένη αγορά αποθήκευσης ενέργειας²³.

β. Αποθήκευση Υδρογόνου. Η αιολική ενέργεια μπορεί να αποθηκευτεί μέσω ηλεκτρόλυσης του νερού, αποθηκεύοντας υδρογόνο. Παρόλο που η απόδοση είναι σχετικά χαμηλή αυτή τη στιγμή, η ανάπτυξη πιο αποδοτικών τεχνολογιών είναι σε εξέλιξη²⁴.

γ. Υδροηλεκτρικό σύστημα αντλητικής αποθήκευσης. Η υδροηλεκτρική ενέργεια άντλησης αποθήκευσης (PSH) μπορεί να προσφέρει μεγάλη χωρητικότητα αποθήκευσης ενέργειας με ανταγωνιστικό κόστος και είναι σήμερα συνηθισμένος τύπος αποθήκευσης ενέργειας.

Η ωρίμανση της τεχνολογίας αποθήκευσης υπολείπεται της τεχνολογίας παραγωγής ενέργειας από υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ και ως εκ τούτου θα αργήσει η αποθήκευση να ανταποκριθεί στα μεγέθη. Στην ΕΕ, η Επιτροπή επιδιώκει να

²² Δεληγιάννης Κ., (2021), «Αποθήκευση ενέργειας, offshore αιολικά και ανανεώσιμο υδρογόνο στο «κάδρο» της Mytilineos, της ΔΕΗ και του Ομίλου Κοπελούζος», Insider.gr, Διαθέσιμο στο: <https://www.insider.gr/oikonomia/171783/apothikeysi-energeias-offshore-aiolika-kai-ananeosimo-ydrogono>.

²³ Travers K., (2020), «Evaluating battery revenues for offshore wind farms using advanced modeling», MIT Energy Initiative. Διαθέσιμο στο: <https://energy.mit.edu/news/evaluating-battery-revenues-for-offshore-wind-farms-using-advanced-modeling/>.

²⁴ «Energy Storage», OWC AqualisBraemar LOC Group. Διαθέσιμο στο: <https://owcltd.com/energy-storage/>.

αντιμετωπίσει αυτή την καθυστέρηση με ένα σύστημα με πολυάριθμες και μικρής κλίμακας παροχές από μεταβλητές πηγές²⁵.

Πέρα από την αποθήκευση αναπτύσσονται τεχνολογίες μετατροπής (πχ. υδρογόνου) της αιολικής ενέργειας σε μορφές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις μεταφορές και την θέρμανση, προκειμένου να μετασχηματιστεί όλο το φάσμα ενεργειακής χρήσης. Σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα, ιδιαίτερη σημασία θα έχουν η μετατροπή της ενέργειας από ΑΠΕ σε υδρογόνο και η αποστολή του ή η επιτόπια χρήση του ως καύσιμο.

3.3 Συμπεράσματα.

Οι πλωτές ανεμογεννήτριες ως καινοτόμος συνδυασμός είναι μεν σε ένα προχωρημένο στάδιο ωρίμανσης²⁶, αλλά τα υπό εξέλιξη και σε λειτουργία έργα παγκοσμίως και στην Ευρώπη, δείχνουν ότι η εξέλιξή τους υπολείπεται των άλλων τεχνολογιών ΑΠΕ, όπως οι χερσαίες ή υπεράκτιες ανεμογεννήτριες σταθερής έδρασης και τα φωτοβολταϊκά. Αυτή τη στιγμή η τεχνολογία πλωτών ανεμογεννητριών είναι κυρίως σε πιλοτικό στάδιο και κάνει τα πρώτα εμβρυακά βήματα στην αγορά.

Επιπλέον οι σχετικές με αυτήν τεχνολογίες που θα επιτρέψουν την χρήση του υπεράκτιου ανέμου στο σύνολο του ενεργειακού συστήματος (μεταφορές, θέρμανση, ψύξη και σταθερή ηλεκτρική ενέργεια) βρίσκονται και αυτές σε λιγότερο ώριμο στάδιο και απαιτείται ακόμα περισσότερος χρόνος και δοκιμές. Αυτό σημαίνει ότι στα μελλοντικά ρυθμιστικά πλαίσια ΑΠΕ θα πρέπει ο υπεράκτιος άνεμος από πλωτές ανεμογεννήτριες να αντιμετωπιστεί ξεχωριστά από τις υπόλοιπες τεχνολογίες, ως μία ιδιαίτερη αναπτυσσόμενη κατηγορία. Από την άλλη ενδεχόμενη αργοπορία θα ωθήσει την αγορά σε άλλες μορφές καθαρής ενέργειας, όπως η πυρηνική, υπό την πίεση των αναγκών που δημιουργούνται. Η διαφορετική αντιμετώπιση με ευνοϊκότερο πλαίσιο θα ωθήσει συντομότερα στην πλήρη απόδοση των δυνατοτήτων που μπορεί να προσφέρει αυτή η καινοτομία, ανοίγοντας πολλές ενεργειακές προοπτικές για την ενεργειακή μετάβαση της ΕΕ.

²⁵ Ανακοίνωση της Επιτροπής — Κατευθυντήριες γραμμές για τις κρατικές ενισχύσεις στους τομείς του περιβάλλοντος και της ενέργειας (2014-2020) ΕΕ C 200 της 28.6.2014. §.(216)

²⁶ «Θεσμικό Πλαίσιο Για Θαλάσσια Αιολικά Πάρκα: Η Διεθνής Εμπειρία Και Οι Βασικές Αρχές Σχεδιασμού Για Την Ελλάδα», Σχέδιο (draft) μελέτης στο πλαίσιο εκτέλεσης του έργου «Necessary legislative adjustments to promote offshore wind energy in Greece», Iceland Liechtenstein Norway grants - ΕΛΕΤΑΕΝ, Ιανουάριος 2021. <https://eletaen.gr/dimosia-diavoulefsi-gia-to-neo-thesmiko-plaisio-thallasias-aiolikis-energeias-stin-ellada/>.

ΣΚΟΠΙΜΑ ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4 Το ενεργειακό παράδειγμα στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

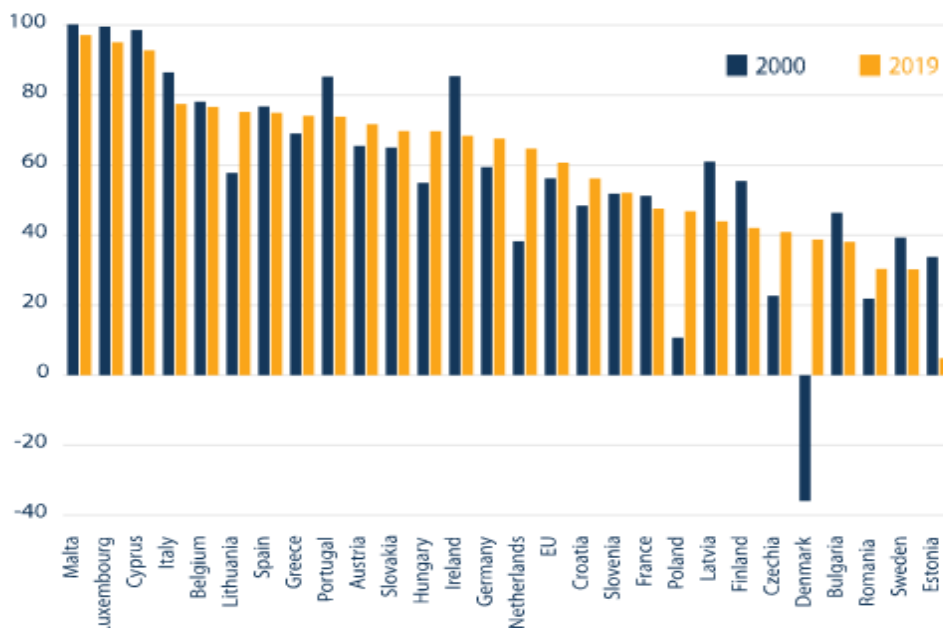
Οι Ευρωπαίοι πολίτες χρειαζόμαστε ασφαλείς, βιώσιμες και οικονομικά προσιτές πηγές ενέργειας. Ο τρόπος ζωής μας καθιστά την ενέργεια ζωτικής σημασίας για τις αναγκαίες καθημερινές δραστηριότητες και χωρίς αυτήν δεν μπορούμε να λειτουργήσουμε εμείς και οι επιχειρήσεις μας. Συνεπώς, ο στόχος της μετάβασης των ενεργειακών συστημάτων των κρατών-μελών σε μία εποχή χαμηλών εκπομπών άνθρακα, ευελιξίας και ασφάλειας για του πολίτες της Ένωσης απαιτεί μία ολοκληρωτική αλλαγή του ενεργειακού μοντέλου της ΕΕ, μέσα από πολιτικές επιλογές σε όλα τα επίπεδα διακυβέρνησης.

4.1 Το ενεργειακό πρόβλημα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η παραγωγή της απαιτούμενης βιώσιμης ενέργειας, σε προσιτή τιμή, τόσο τώρα όσο και στο μέλλον, δεν είναι εύκολη και η Ένωση έχει να αντιμετωπίσει προβλήματα και να ξεπεράσει πολλά εμπόδια για να την εξασφαλίσει στους πολίτες της. Παρόλο που οι ενεργειακές ανάγκες της ΕΕ έχουν μειωθεί περίπου 5% από το 1990²⁷, η ΕΕ παραμένει ο μεγαλύτερος εισαγωγέας ενέργειας παγκοσμίως. Ξοδεύει περίπου 350 δις ευρώ ετησίως (2020) για εισαγωγές ενέργειας και εισάγει περισσότερη από τη μισή ενέργεια που καταναλώνει από ένα περιορισμένο αριθμό τρίτων χωρών, ορισμένες από τις οποίες, παραδείγματος χάριν η Ρωσική ομοσπονδία, χρησιμοποιούν την εξάρτηση χωρών από ορυκτά καύσιμα ως εργαλείο εξωτερικής πολιτικής ή εξαναγκασμού εναντίον τους. Η εξάρτηση της ΕΕ από τις εισαγωγές ενέργειας, ιδίως πετρελαίου και φυσικού αερίου, αποτελεί το υπόβαθρο για ανησυχίες πολιτικής που σχετίζονται με την ασφάλεια των ενεργειακών εφοδιασμών. Τα γεγονότα του 2006 και του 2009, όταν η Ρωσία διέκοψε τις ενεργειακές ροές προς την Ουκρανία στραγγίζοντάς την γεωπολιτικά, επηρέασαν έντονα την ενεργειακή πολιτική της Ένωσης, προς την απεξάρτηση από τρίτες χώρες με διαφοροποίηση πηγών, ενισχυμένη εσωτερική διασύνδεση ενεργειακών αγορών και εγχώρια παραγωγή²⁸.

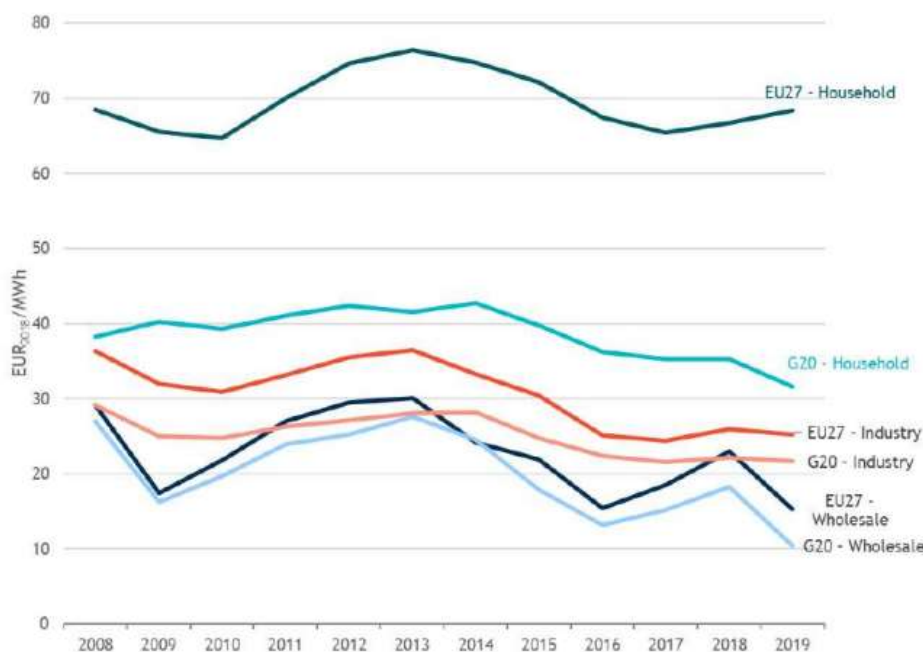
²⁷ IEA. Global energy data.

²⁸ Bartuška V., Lang P., Nosko An., (2019), «The Geopolitics of Energy Security in Europe», Διαθέσιμο στο: <https://carnegieeurope.eu/2019/11/28/geopolitics-of-energy-security-in-europe-pub-80423>.



Εικόνα 5: Βαθμός (%) ενεργειακής εξάρτησης ΕΕ και κρατών-μελών από τρίτες χώρες. Πηγή: Eurostat, *Energy import dependency*²⁹.

Ως αποτέλεσμα της ενεργειακής ένδειας της ΕΕ, το μέσο κόστος κατανάλωσης ενέργειας από ορυκτά καύσιμα για τον μέσο Ευρωπαίο και τις Ευρωπαϊκές επιχειρήσεις παραμένει υψηλό σε σχέση με τους κύριους οικονομικούς ανταγωνιστές της ΕΕ.



Εικόνα 6: Τιμές Φυσικού αερίου. Σύγκριση του LCOE της ΕΕ27 με LCOE της G20. Πηγή: DG Ener³⁰

²⁹ Energy import dependency, Διαθέσιμο στο: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_IND_ID_custom_938402/bookmark/bar?lang=en.en&bookmarkId=f1ab4519-82df-4a89-a329-1b8d0a5925f7

³⁰ European Commission, DG ENER. «Study on energy prices, costs and their impact on industry and households», 12/10/2020.

Στην ηλεκτρική ενέργεια, οι μέσες τιμές χονδρικής της ΕΕ27 είναι συγκρίσιμες με τις περισσότερες χώρες της G20. Είναι χαμηλότερες από Ιαπωνία, Αυστραλία, Μεξικό και Τουρκία, αλλά δεν συγκρίνονται με τις ΗΠΑ, την Κίνα ή την Ιαπωνία που είναι οι μεγάλοι εμπορικοί ανταγωνιστές³¹.



Εικόνα 7: Τιμές Ηλεκτρικής ενέργειας. Σύγκριση του LCOE της ΕΕ27 με LCOE της G20. Πηγή: DG Ener³².

Εντός της Ένωσης οι ανισότητες στο κόστος πρόσβασης της ενέργειας είναι επίσης σημαντικές, εξαιτίας της μειωμένης διασυνδεσιμότητας και οξύνουν τις διαφορές επιπέδου διαβίωσης που υπάρχουν μεταξύ των περιφερειών³³. Για την προώθηση της διασύνδεσης και ενοποίησης σε θεσμικό επίπεδο ιδρύθηκε, μέσω του κανονισμού 713/2009, ο Οργανισμός Συνεργασίας Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (ACER), ο οποίος διαθέτει γνωμοδοτικό, εποπτικό και συμβουλευτικό χαρακτήρα.

Σύμφωνα με πολλές εκτιμήσεις μία οδός ενεργειακής απεξάρτησης, μείωσης του κόστους ενέργειας και αύξησης της ανταγωνιστικότητας στην ΕΕ είναι ο ταχύς ενστερνισμός των ΑΠΕ. Η ΕΕ είναι πρωτοπόρος στην μετάβαση καθαρών μορφών ενέργειας και στην ανάπτυξη ΑΠΕ³⁴. Οι ευρωπαϊκές πολιτικές που εφαρμόστηκαν

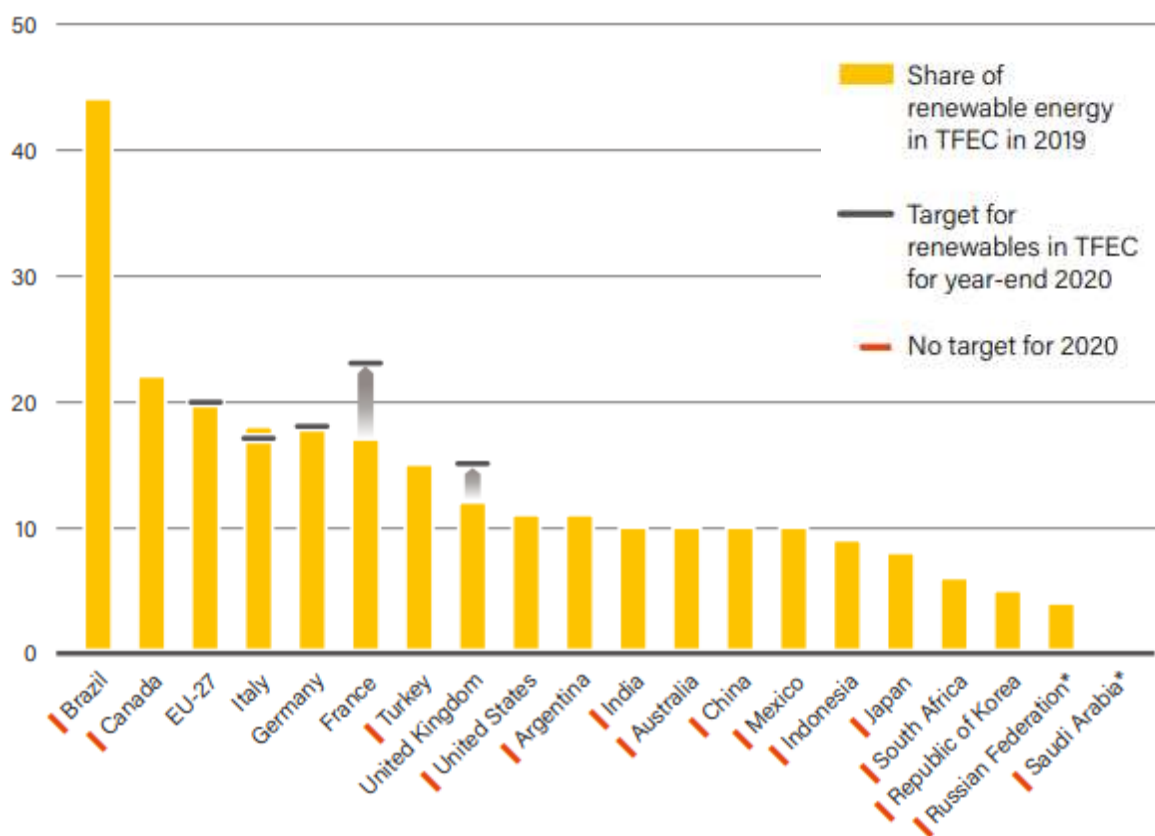
³¹ COM(2019) 1 final.

³² European Commission, DG ENER. «Study on energy prices, costs and their impact on industry and households», 12/10/2020.

³³ COM(2020) 951 final.

³⁴ Tagliapietra S., Zachmann G., (2021) «Is Europe's gas and electricity price surge a one-off?», 13/9/2021, Bruegel.org. <https://www.bruegel.org/2021/09/is-europes-gas-and-electricity-price-surge-a-one-off/>.

μέχρι τώρα σε όλους τους τομείς πολιτικής οδήγησαν την ΕΕ να ενστερνιστεί πλήρως τη μετάβαση στην καθαρή ενέργεια, με την αξιοποίηση των βιώσιμων οικονομικών ευκαιριών σύμφωνα με τις δεσμεύσεις της για το κλίμα στην Συμφωνία των Παρισίων. Το 2020 η διείσδυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό μίγμα στην ΕΕ27 ήταν περίπου στο 20% και υπολείπεται μόνο των αντίστοιχων ποσοστών του Καναδά και της Βραζιλίας. Οι στόχοι όμως που έχουν τεθεί για την μείωση των εκπομπών ΑτΘ έως το 2050 είναι φιλόδοξοι, και η ΕΕ πρέπει να επιταχύνει την ενσωμάτωση των ΑΠΕ στα ενεργειακά της δίκτυα με δραματικό ρυθμό όπως θα εξετάσουμε στην συνέχεια. Οι μορφές ΑΠΕ (αιολικά, φωτοβολταϊκά, που έχουν διεισδύσει σημαντικά στο ενεργειακό μίγμα της ΕΕ προέρχονται από χερσαίους σταθμούς παραγωγής



Εικόνα 8: Ποσοστό διείσδυσης ΑΠΕ στο ενεργειακό μίγμα (2019). Πηγή: Ren21.net³⁵

Στο πλαίσιο που έχουν δημιουργήσει οι υπάρχουσες επιτακτικές ενεργειακές ανάγκες της Ένωσης, έχει ληφθεί η απόφαση του ενεργειακού μετασχηματισμού με οδηγό τις ΑΠΕ στην ΕΕ των 27. Καθώς, η χερσαία παραγωγή καθαρής ενέργειας, είναι ήδη σε πλήρη ανάπτυξη και οι χερσαίοι χώροι έχουν κορεσθεί στην πυκνοκατοικημένη ΕΕ, η επέκτασή τους οξύνει υπάρχοντα προβλήματα και

³⁵ REN21. Renewables 2021 Global Status Report.

δημιουργεί αντιδράσεις. Πλέον τα βλήματα στην ΕΕ στρέφονται στην υπεράκτια παραγωγή καθαρής ενέργειας και βασικά στην υπεράκτια αιολική ενέργεια από πλωτές πλατφόρμες, η οποία παρουσιάζει τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά πλεονεκτήματα τόσο σε σχέση με τις χερσαίες μορφές καθαρής ενέργειας όσο και με άλλες θαλάσσιες μορφές. Τα βασικά θεσμικά κείμενα που διαμορφώνουν και την βούληση σε επίπεδο ΕΕ για τον ενεργειακό μετασχηματισμό προς το 2050 είναι η Ενεργειακή Ένωση και η Πράσινη Συμφωνία. Οι στόχοι της Ένωσης που καθορίζονται σε αυτά θα διαμορφώσουν τις επιμέρους πολιτικές, όπως την ανάπτυξη των πλωτών ΑΣΠΗΕ. Καθώς, το ενεργειακό παράδειγμα της ΕΕ ενσωματώνεται με τη μορφή Κανονισμών και Οδηγιών στα κράτη-μέλη, επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την διαμόρφωση των ενεργειακών συστημάτων τους. Εάν δηλαδή, οι πλωτοί ΑΣΠΗΕ θα είναι μέρος των ενεργειακών συστημάτων των κρατών-μελών, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις πολιτικές επιλογές των Βρυξελλών. Οι προοπτικές ένταξης των πλωτών ΑΣΠΗΕ στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα εξαρτώνται από τις προτεραιότητες της ενεργειακής πολιτικής των Βρυξελλών, οι οποίες λαμβάνονται με στόχο να εξυπηρετηθούν οι μακροπρόθεσμοι στόχοι της ΕΕ στον τομέα της ενέργειας, του περιβάλλοντος και της κλιματικής αλλαγής.

4.2 Οι ενεργειακοί στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τον Δεκέμβριο του 2014, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο προχώρησε στην δημιουργία της Ενεργειακής Ένωσης. Η στρατηγική, που δημοσιεύθηκε στις 25 Φεβρουαρίου 2015³⁶, θέτει ως βασική προτεραιότητα της την αντιμετώπιση του ενεργειακού προβλήματος της Ένωσης και των πολιτών της. Στοχεύει να παρέχει στα νοικοκυριά και στις επιχειρήσεις της ΕΕ, ασφαλή, βιώσιμη, ανταγωνιστική και προσιτή ενέργεια, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα τις μακροπρόθεσμες δεσμεύσεις της ΕΕ για βιώσιμη ανάπτυξη. Μεταξύ των πέντε κύριων στόχων της³⁷ ήταν η απανθρακοποίηση με την αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στο ενεργειακό μίγμα και η ενεργειακή ασφάλεια των ενεργειακών συστημάτων των κρατών-μελών.

Παράλληλα με τον εκσυγχρονισμό και την ενίσχυση της ενεργειακής πτυχής της, η ΕΕ προωθεί την ενεργειακή μετάβαση, βάσει των δεσμεύσεων που έχει αναλάβει να υλοποιήσει στη Συμφωνία του Παρισιών για την αντιμετώπιση της

³⁶ COM(2015) 80 final.

³⁷ Οι πέντε στόχοι της Ενεργειακής Ένωσης: https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/energy-union_en.

κλιματικής αλλαγής. Οδηγός της μετάβασης αποτελεί η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία για το 2050³⁸. Στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, μεταξύ των δεσμεύσεων της Επιτροπής που πλαισιώνουν τις δράσεις για τον ενεργειακό μετασχηματισμό της ΕΕ, προκειμένου να μειωθούν οι εκπομπές ΑτΘ³⁹, είναι και η ανάπτυξη του τομέα ενέργειας ώστε να βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στις ΑΠΕ, με ιδιαίτερο ρόλο να αποδίδεται στην ανάπτυξη του πλήρους δυναμικού της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας. Όπως αναφέρεται σε ανακοίνωση της Επιτροπής⁴⁰, η υπεράκτια παραγωγή αιολικής ενέργειας, με αξιοποίηση της περιφερειακής συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών θα είναι καθοριστικής σημασίας. Το 2019 αναθεωρήθηκε το πλαίσιο ενεργειακής πολιτικής της για να επιταχυνθεί η ανάπτυξη των ΑΠΕ και η απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Η αναθεώρηση αυτή γνωστή ως «Πακέτο Καθαρής ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους» σηματοδότησε ένα σημαντικό βήμα προς την εφαρμογή της στρατηγικής της Ενεργειακής Ένωσης και της Πράσινης Συμφωνίας. Στόχοι του πακέτου η βελτίωση της ενεργειακής διακυβέρνησης⁴¹ και η δημιουργία μίας συνεργατικής και ευέλικτης εσωτερικής ενεργειακής αγοράς⁴².

Εξαιρετικής σημασίας για την επίτευξη των στόχων της Πράσινης Συμφωνίας είναι η πρώτη δεκαετία 2020-2030⁴³. Το Στρατηγικό Θεματολόγιο 2019-2024, που εγκρίθηκε από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο στις 20 Ιουνίου 2019, περιέχει τον στόχο της κλιματικά ουδέτερης Ευρώπης⁴⁴. Η επιτυχής εκπλήρωση της βασίζεται σε μεγάλο βαθμό μια αγορά ενέργειας, η οποία θα παρέχει βιώσιμη ενέργεια κατά βάση από ΑΠΕ. Για την επίτευξη των ενωσιακών στόχων μέχρι το 2030, σύμφωνα με τον Κανονισμό για τη Διακυβέρνηση της Ενεργειακής Ένωσης και της Δράσης για το Κλίμα (ΕΕ) 2018/1999, τα κράτη-μέλη υπέβαλλαν τα ενοποιημένα Εθνικά Σχέδια για

³⁸ Τον Ιούνιο του 2021 το ΕΚ ενέκρινε το νόμο για το κλίμα. Μετατρέπεται έτσι η πολιτική δέσμευση της Πράσινης Συμφωνίας για μια κλιματικά ουδέτερη ΕΕ έως το 2050 σε νομική υποχρέωση. Η συμφωνία αναμένεται να εγκριθεί σύντομα και από το Συμβούλιο. Πληροφορίες στο: <https://www.europarl.europa.eu/news/el/press-room/20210621IPR06627/nomos-gia-to-klima-egkrisi-tis-sumfonias-gia-klimatika-oudeteri-ee-os-to-2050>.

³⁹ «A Clean Energy Transition», European Commission. Διαθέσιμες πληροφορίες στο: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/energy-and-green-deal_en.

⁴⁰ COM(2019) 640 final. «European Green Deal», 11/12/2019.

Διαθέσιμο στο: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF.

⁴¹ Κανονισμός (ΕΕ) 2018/1999 της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για τη διακυβέρνηση της Ενεργειακής Ένωσης και της Δράσης για το Κλίμα.

⁴² Κανονισμός (ΕΕ) 2019/943, της 5ης Ιουνίου 2019 σχετικά με την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (αναδιατυπωμένος) και

⁴³ «Delivering the Green Deal, The Decisive Decade», Leaflet.

Διαθέσιμο στο: https://ec.europa.eu/info/publications/delivering-european-green-deal_en.

⁴⁴ «Νέο στρατηγικό θεματολόγιο 2019-2024», Συμβούλιο, δελτίο τύπου της 20/6/2019.

την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) στο τέλος του 2019. Με τα σχέδια αυτά υποχρεώθηκαν να καθορίσουν τις εθνικές τους συνεισφορές στους ενωσιακούς ενεργειακούς στόχους που έχουν δεσμευτικό χαρακτήρα και αποτελούν την ελάχιστη συνεισφορά των κρατών-μελών στο πλαίσιο για το 2030. Οι υποθέσεις των ΕΣΕΚ αποτελούν βασικές παραμέτρους που λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό των εθνικών συστημάτων ενέργειας των κρατών-μελών.

Τον Απρίλιο του 2021, στο πλαίσιο της πολιτικής συμφωνίας για τον νέο κλιματικό νόμο της ΕΕ, έγινε αναθεώρηση του στόχου για μείωση των εκπομπών ΑτΘ και αποφασίστηκε επιτάχυνση των δράσεων ώστε να επιτευχθεί μείωση κατά τουλάχιστον 55% των εκπομπών ΑτΘ ως το 2030, έναντι 40% μέχρι πρότινος. Η αναθεώρηση των στόχων για τις εκπομπές θα οδηγήσει σε εκ νέου αναθεώρηση των ΕΣΕΚ των κρατών-μελών, αναφορικά με τον ενεργειακό μετασχηματισμό και την αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση⁴⁵, οπότε και ο στόχος του 32% το 2030, ως ελάχιστο μερίδιο που δεν αναθεωρήθηκε έως τώρα θα αναθεωρηθεί προς τα πάνω το 2023⁴⁶. Ως εκ τούτου, τα νούμερα για τα αιολικά έργα, όπως και για τις άλλες πράσινες τεχνολογίες στα κράτη-μέλη θα πρέπει να εκ νέου να αναθεωρηθούν σε περισσότερο φιλόδοξα επίπεδα ⁴⁷, προκειμένου να ανταποκριθεί η ΕΕ στις δεσμεύσεις της για το 2050.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε πρόσφατα τη δέσμη μέτρων «Fit for 55»⁴⁸, η οποία περιλαμβάνει πρόταση για την αναθεώρηση της οδηγίας της ΕΕ για τις ΑΠΕ. Στο πλαίσιο αυτής της αναθεώρησης, η Επιτροπή προτείνει την αύξηση του στόχου για την παραγωγή από ΑΠΕ σε ολόκληρη την ΕΕ από 32% σε 40% έως το 2030. Κάθε κράτος-μέλος θα πρέπει να υποδείξει πώς σκοπεύει να συμβάλει στην επίτευξη αυτού του στόχου μέσω των σχεδίων του για την ενέργεια και το κλίμα, τα οποία υπόκεινται στον έλεγχο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Καθώς, το

⁴⁵ Η ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από ΑΠΕ υπολογίζεται ως το άθροισμα: α) της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ β) της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας από ΑΠΕ για τον τομέα θέρμανσης και ψύξης και γ) της τελικής κατανάλωσης ενέργειας από ΑΠΕ στις μεταφορές.

⁴⁶ Άρθρο 3 της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 περιέχει ρήτρα αναθεώρησης του μεριδίου των ΑΠΕ το 2023.

⁴⁷ Φιντικάκης Γ., (2021), «Ξαναγράφεται το ΕΣΕΚ μετά την Ευρωπαϊκή απόφαση για τους στόχους CO2 - Απαιτούνται πάνω από 10GW νέες ΑΠΕ ως το 2030», Άρθρο γνώμης στον ιστότοπο energyexpress.gr. Διαθέσιμο στο: <https://energyexpress.gr/news/xanagrafetai-esek-meta-tin-eyropaiki-apofasi-gia-toys-stohoy-co2-apaitoyntai-pano-apo-10-gw>.

⁴⁸ Η δέσμη «Προσαρμογή στον στόχο του 55 %» («Fit for 55») είναι μια σειρά προτάσεων για την αναθεώρηση και την επικαιροποίηση της ενωσιακής νομοθεσίας και για την υλοποίηση νέων πρωτοβουλιών, με στόχο να διασφαλιστεί ότι οι πολιτικές της ΕΕ συνάδουν με τους κλιματικούς στόχους που έχουν συμφωνηθεί από το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/eu-plan-for-a-green-transition/>

χρησιμοποιούμενο μίγμα των ΑΠΕ δεν προσδιορίζεται, δίνει την ευελιξία στα κράτη-μέλη, να επικεντρωθούν στην προσφορότερη για την περιφέρειά τους μορφή ΑΠΕ, αλλά ενδεχομένως αποθαρρύνει την ανάπτυξη ποικιλομορφίας εντός τους, που είναι απαραίτητη για την σταθερότητα των εθνικών συστημάτων ενέργειας.

4.3 Συμπεράσματα.

Η ΕΕ αναγνωρίζοντας την ενεργειακή αδυναμία της, έχει θέσει σε εφαρμογή στρατηγική αντιμετώπισης των ενεργειακών και περιβαλλοντικών της προβλημάτων με ορίζοντα το 2050. Η στρατηγική αυτή έρχεται σε συνέχεια και των δεσμεύσεών της στο πλαίσιο των ΗΕ για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Η παραγωγή καθαρής ενέργειας με χρήση ΑΠΕ είναι ένας από τους πυλώνες του ενεργειακού μετασχηματισμού της. Έχουν τεθεί φιλόδοξοι στόχοι για την λειτουργία των ΑΠΕ και τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής ενέργειας, τόσο μεσοπρόθεσμα (2030) όσο και μακροπρόθεσμα και για να τους επιτύχει έχει θέσει σε εφαρμογή ένα σχέδιο διείσδυσής τους στα εθνικά ενεργειακά συστήματα των κρατών μελών. Ιδιαίτερος ρόλος αποδίδεται στην ανάπτυξη της παραγωγής υπεράκτιας αιολικής ενέργειας, καθώς εκτιμάται ότι ταυτόχρονα με την αξιοποίηση της περιφερειακής συνεργασίας μεταξύ των κρατών-μελών θα είναι καθοριστικής σημασίας για την επίτευξη των περιβαλλοντικών και ενεργειακών της στόχων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5 Ένταξη πλωτών ΑΣΠΗΕ στο ενεργειακό παράδειγμα της ΕΕ.

Η Στρατηγική της ΕΕ, όπως αναφέρθηκε αφήνει στα κράτη-μέλη την ευχέρεια προσδιορισμού του μίγματος της ενέργειας, αλλά ταυτόχρονα δημιουργεί πρόσθετα οφέλη και προσφέρει πρόσθετη στήριξη σε ορισμένες μορφές, όπως την υπεράκτια αιολική. Σε αυτήν την ενότητα αρχικά θα εξετάσουμε τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η χρήση υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ σε σχέση με άλλες μορφές καθαρής ενέργειας την δεδομένη χρονική συγκυρία στην ΕΕ και εν συνεχεία θα εξετάσουμε την πολιτική προώθησης τους σε επίπεδο ΕΕ, η οποία εν συνεχεία διαμορφώνει την πολιτική σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο στηρίζοντας ταυτόχρονα τις δράσεις που αναλαμβάνονται σε αυτά τα επίπεδα.

5.1 Πλεονεκτήματα και προβλήματα από την ανάπτυξη ΑΣΠΗΕ.

Όπως, αποτυπώθηκε τον Οκτώβριο του 2020 σε έκθεση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου (ΕΚ)⁴⁹, ο υπεράκτιος αέρας⁵⁰ είναι μια πολλά υποσχόμενη ΑΠΕ που θα μπορούσε να συμβάλει σημαντικά στις παγκόσμιες και ευρωπαϊκές προσπάθειες για την απομάκρυνση των εκπομπών άνθρακα έως το 2050, όπως ορίζεται στο Παρίσι. Με βάση τις στρατηγικές επιλογές της Ένωσης για της ενέργεια και το περιβάλλον, η υπεράκτιοι και ειδικότερα οι πλωτοί ΑΣΠΗΕ είναι βασικό όπλο στον δρόμο για τον ενεργειακό μετασχηματισμό. Η χρήση τους χαρακτηρίζεται καταρχάς από τα ευρύτερα πλεονεκτήματα και προβλήματα που συνοδεύουν τη αιολική ενέργεια στην ΕΕ.

5.1.1 Πλεονεκτήματα χρήσης αιολικής ενέργειας.

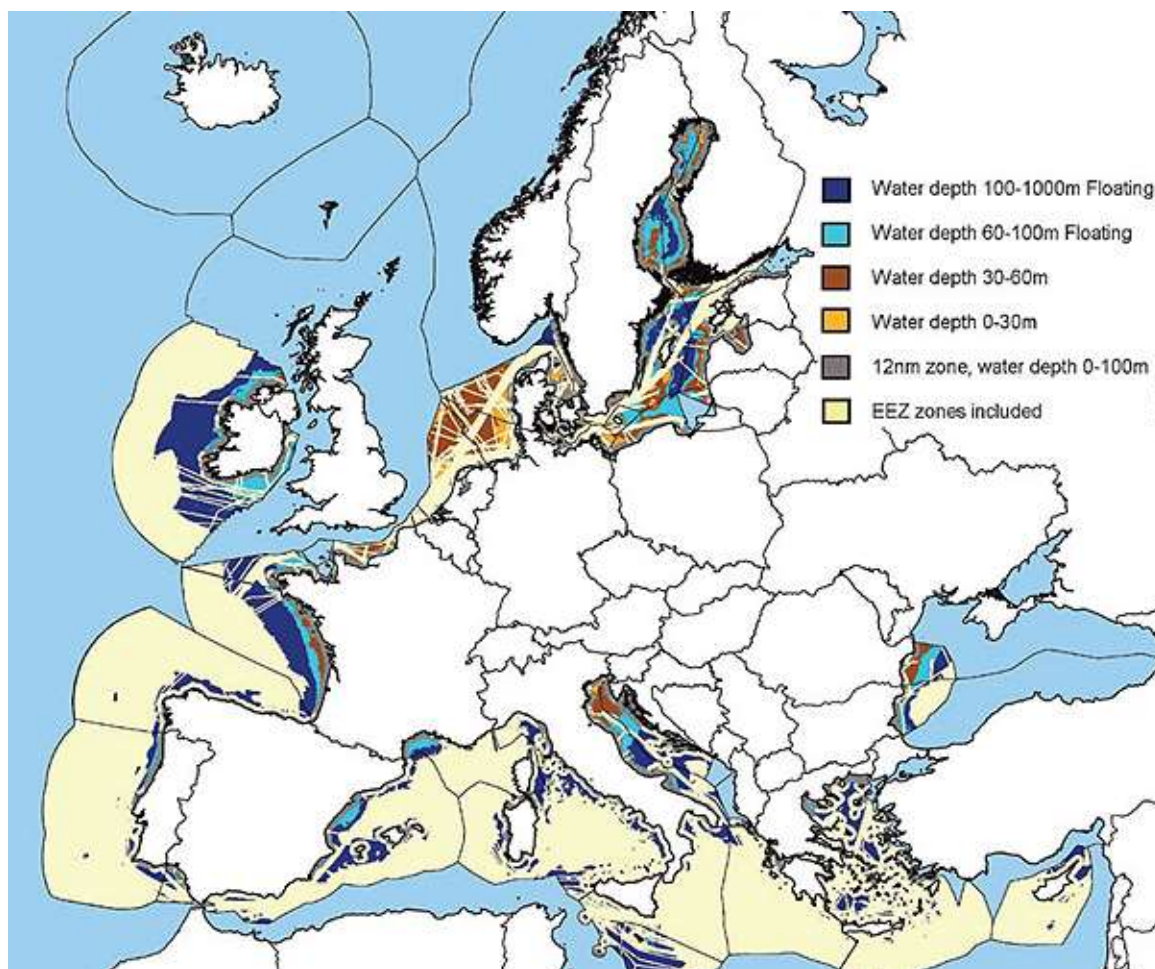
Μπορούμε να διακρίνουμε τα κάτωθι κυριότερα πλεονεκτήματα, που προσφέρει η χρήση των ΑΠΕ και ιδιαίτερα της αιολικής, στην ΕΕ και στους πολίτες της:

α. Ενεργειακή ασφάλεια μέσω διαφοροποίησης και ανάπτυξης εγχώριας παραγωγής. Οι διάφορες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας βρίσκονται σε αφθονία στην επικράτεια της ΕΕ σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα και η παραγωγή καθαρής ενέργειας είναι δυνατή εντός της ΕΕ σε ποικιλία μορφών και γεωγραφικών

⁴⁹ European Parliament (2020), «Offshore wind energy in Europe» Briefing by EP Think Tank, 30/10/2020. Διαθέσιμο στο: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI\(2020\)659313](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI(2020)659313).

⁵⁰ Αέρας άνωθεν θαλάσσιων περιοχών.

περιοχών. Επίσης, η ΕΕ διαθέτει τον μεγαλύτερο θαλάσσιο χώρο παγκοσμίως και βρίσκεται σε μοναδική θέση να αναπτύξει τις υπεράκτιες μορφές καθαρής ενέργειας. Ειδικά για την ΕΕ και τις γειτονικές της χώρες, η ανάλυση JRC ENSPRESO⁵¹ (2018) από το ΚΚΕρ (JRC) ανά θαλάσσια λεκάνη δείχνει ότι οι τεχνικές δυνατότητες για εκμετάλλευση των υπεράκτιων ανέμων στις ζώνες ΑΟΖ της ΕΕ είναι υψηλές στον Ατλαντικό Ωκεανό (1447GW) ο οποίος ακολουθείται από περιοχές στη Μεσόγειο Θάλασσα (1445GW)⁵².



Εικόνα 9: Τεχνικές δυνατότητες υπεράκτιας αιολικής ενέργειας σε θαλάσσιες λεκάνες προσβάσιμες από χώρες της ΕΕ-27.⁵³

⁵¹ Ruiz P., Nijs W., Tarvydas D., Sgobbi A., Zucker A., Pilli R., Jonsson R., Camia A., Thiel C., Hoyer-Klick C., Dalla Longa F., Kober T., Badger J., Volker P., Elbersen B.S., Brosowski A., Thrän D., (2019) «ENSPRESO - an open, EU-28 wide, transparent and coherent database of wind, solar and biomass energy potentials», Energy Strategy Reviews, Τεύχος 26, 2019, 100379, ISSN 2211-467X, <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100379>.

⁵² Telsnig Th., (2020) «Striving For A Competitive EU Offshore Renewable Energy Strategy Delivering On The Green Deal», Άρθρο διαθέσιμο στο: <http://www.europeanenergyinnovation.eu/Articles/Autumn-2020/Striving-for-a-competitive-EU-Offshore-Renewable-Energy-strategy-delivering-on-the-Green-Deal>.

⁵³ JRC ENSPRESO (2019) - WIND - ONSHORE and OFFSHORE. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Κοινό Κέντρο Ερευνών, Version Log. 21/7/2020. PID: <http://data.europa.eu/89h/6d0774ec-4fe5-4ca3-8564-626f4927744e>.

Πίνακας 2: Διαθέσιμη έκταση (χλμ²) για ανάπτυξη υπερράκιων ΑΣΠΗΕ (φιλόδοξο σενάριο χαμηλών περιορισμών) * **.

Χλμ ²	Βάθος 100-1000μ πλωτές Α/Γ	Βάθος 60-100μ, πλωτές Α/Γ	Βάθος 30-60μ	Βάθος 0-30μ	Ζώνη 12ν.μ., Βάθος 60-100μ, πλωτές Α/Γ	Ζώνη 12ν.μ., Βάθος 30-60μ	Ζώνη 12ν.μ., Βάθος 0-30μ
Belgium	0	0	29	33	0	0	308
Bulgaria	5394	2294	266	0	685	2493	1344
Croatia	10596	3790	4529	98	6746	6760	3193
Cyprus	8354	0	0	0	456	420	408
Denmark	1882	3711	16250	5798	996	1570	16874
Estonia	1678	1291	1449	195	1723	2586	3521
Finland	10600	13689	6695	1702	645	5995	19244
France	81013	17385	8510	505	8902	11316	19617
Germany	0	0	10606	5436	0	4	5079
Greece	28872	612	4	1	15974	9020	5664
Ireland	118487	19611	1026	0	11979	9093	5341
Italy	65812	4974	4224	639	14091	11224	16977
Latvia	8045	3256	6457	810	11	3016	5114
Lithuania	19	1422	1455	77	0	431	859
Malta	24986	469	0	0	222	61	5
Netherlands	0	7	14766	2601	0	0	1977
Poland	1076	9364	4884	1657	813	816	5133
Portugal	11523	1442	23	0	3742	4017	2216
Romania	5930	7750	5982	0	0	1395	801
Spain	56236	4435	209	25	12002	8143	5753
Sweden	30379	21346	13943	3497	8957	14975	17812
United Kingdom	193649	90503	25740	12423	30709	29262	19300
EU28	664531	207351	127049	35496	118653	122595	156541

*στις δύο πρώτες στήλες παρατίθεται η διαθέσιμη επιφάνεια με ικανό αιολικό δυναμικό για ανάπτυξη υπερράκιων πλωτών ΑΣΠΗΕ, περιλαμβανομένης πιθανής ΑΟΖ. Στη στήλη 5 παρατίθεται η διαθέσιμη επιφάνεια με ικανό αιολικό δυναμικό για ανάπτυξη υπερράκιων πλωτών ΑΣΠΗΕ εντός αιγιαλίτιδας ζώνης 12ν.μ.

** Στο σενάριο χαμηλών περιορισμών οι παράγοντες που ελήφθησαν υπόψη για τον υπολογισμό των διαθέσιμων εκτάσεων για πλωτές Α/Γ είναι: βάθη μέχρι 1000μ (100μ για εντός αιγιαλίτιδας ζώνης) και απόσταση από ακτή έως 12ν.μ. (22χλμ), αποστάσεις από γραμμές μεταφοράς και αγωγούς, ναυσιπλοΐας, υποβρύχια καλώδια μεγαλύτερη από 2ν.μ.

Με την πλήρη μετάβαση σε καθαρή ενέργεια η ΕΕ θα μειώσει πλήρως την ενεργειακή της εξάρτηση από τρίτες χώρες, θα ενισχύσει το γεωπολιτικό της βάρος και προσδώσει ευελιξία στην άσκηση της κοινής εξωτερικής πολιτικής στο μέλλον.

β. Ευρωστία και ασφάλεια στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας. Οι μονάδες ΑΠΕ χαρακτηρίζονται από την διασπορά και την ποικιλότητα τους, σε αντίθεση με τις μονάδες παραγωγής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, οι οποίες είναι λίγες σε αριθμό και μεγάλες σε ισχύ. Επιπλέον η ενσωμάτωσή τους συνοδεύεται από βελτίωση των υποδομών διασυνδεσιμότητας. Η διασπορά βελτιώνει την ευρωστία και την σταθερότητα στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας μειώνοντας τις πιθανότητες κρίσιμων βλαβών.

γ. Δυνατότητα για συμμετοχή στην παραγωγή σε όλους και ενίσχυση του ρόλου των κοινοτήτων. Η δυνατότητα ανάπτυξης μονάδων ΑΠΕ από μικρούς τοπικούς παραγωγούς, μέσω ενεργειακών κοινοτήτων, αυξάνει την δημοκρατία και την διαφάνεια των δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον η ανάπτυξη τους απαιτεί την συναίνεση των τοπικών κοινωνιών ενισχύοντας τον ρόλο τους, τις οικονομικές τους δυνατότητες και την ισχύ τους. Ταυτόχρονα η ανάπτυξη των ΑΠΕ και ιδιαίτερα της αιολικής και των φωτοβολταϊκών προσέφερε τη δυνατότητα για αυτό-κατανάλωση.

δ. Μικρότερο κόστος για τον καταναλωτή. Όχι μόνο είναι άφθονα διαθέσιμες οι ΑΠΕ εντός της ΕΕ, αλλά είναι επίσης ανταγωνιστικές από άποψη κόστους με ορυκτά καύσιμα, ιδιαίτερα τώρα με την εκρηκτική αύξηση τιμών εισαγωγών φυσικού αερίου⁵⁴. Τα έργα έρευνας και καινοτομίας μαζί με σημαντικές επενδύσεις, συνέβαλαν σε μια σταθερή βιομηχανική βάση. Αυτό με τη σειρά του βοήθησε να καταστούν πιο εύκολα προσβάσιμες και προσιτές για τους πολίτες της ΕΕ ορισμένες τεχνολογίες ΑΠΕ. Τα ηλιακά πάνελ και οι ανεμογεννήτριες είναι πλέον ένα συνηθισμένο θέαμα σε ολόκληρη την ΕΕ. Το κόστος παραγωγής ηλιακής ενέργειας μειώθηκε για παράδειγμα κατά 85% μεταξύ 2010 και 2020⁵⁵, ενώ ήδη από το 2014 το σταθμισμένο κόστος χερσαίας αιολικής ενέργειας είναι μικρότερο από το αντίστοιχο κόστος του λιγνίτη, του φυσικού αερίου και της πυρηνικής ενέργειας⁵⁶. Μόνο κατά το 2019 – 2020 το μέσο σταθμισμένο κόστος του υπεράκτιου ανέμου μειώθηκε κατά 9% και εκείνο των ηλιακών φωτοβολταϊκών μεγάλης κλίμακας κατά 7%. Η Διεθνής Υπηρεσία Ανανεώσιμης Ενέργειας (IRENA) προβλέπει ότι η πώση του μέσου σταθμισμένου κόστους του υπεράκτιου ανέμου θα συνεχιστεί με ικανοποιητικό ρυθμό ως το 2050⁵⁷. Παράγοντες που συνέβαλαν στην μείωση του σταθμισμένου κόστους όλου του κύκλου ζωής των αιολικών εγκαταστάσεων είναι οι οικονομίες κλίμακας, η ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών και η βελτίωση της τεχνολογίας των ανεμογεννητριών⁵⁸.

⁵⁴ Tagliapietra S., Zachmann G., (2021) «Is Europe's gas and electricity price surge a one-off?», 13/9/2021, Bruegel.org. <https://www.bruegel.org/2021/09/is-europes-gas-and-electricity-price-surge-a-one-off/>.

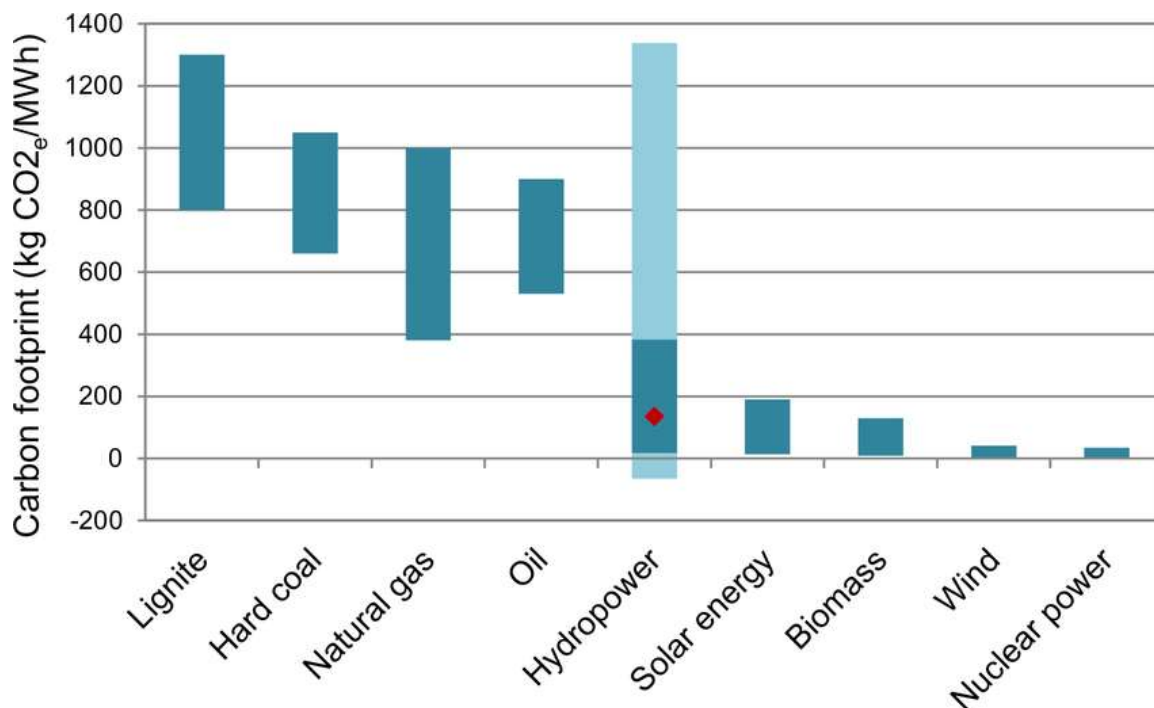
⁵⁵ IRENA (2020), «Renewable Power Generation Costs in 2020», International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

⁵⁶ News: «In focus: Renewable energy in Europe», 18/3/2020. European Commission και « Wind and solar boost cost-competitiveness versus fossil fuels», 5/10/2015 BloombergNEF, bnef.com

⁵⁷ IRENA (2020), «Fostering a blue economy: Offshore renewable energy», International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

⁵⁸ IRENA (2020), «Renewable Power Generation Costs in 2020», International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

ε. Μικρό κλιματικό αποτύπωμα. Αναμφισβήτητα, η ανάπτυξη και χρήση ΑΠΕ συνδέεται με τα πολλαπλά οφέλη στην μείωση εκπομπών ΑτΘ για την καταπολέμηση του φαινομένου της κλιματικής απειλής, και συνάδει με τους στόχους που έχουν θέσει τα Ηνωμένα Έθνη (ΗΕ) και η ΕΕ.



Εικόνα 10: Κλιματικό αποτύπωμα διαφόρων ενεργειακών πηγών. Πηγή: Turconi R, (2013).⁵⁹

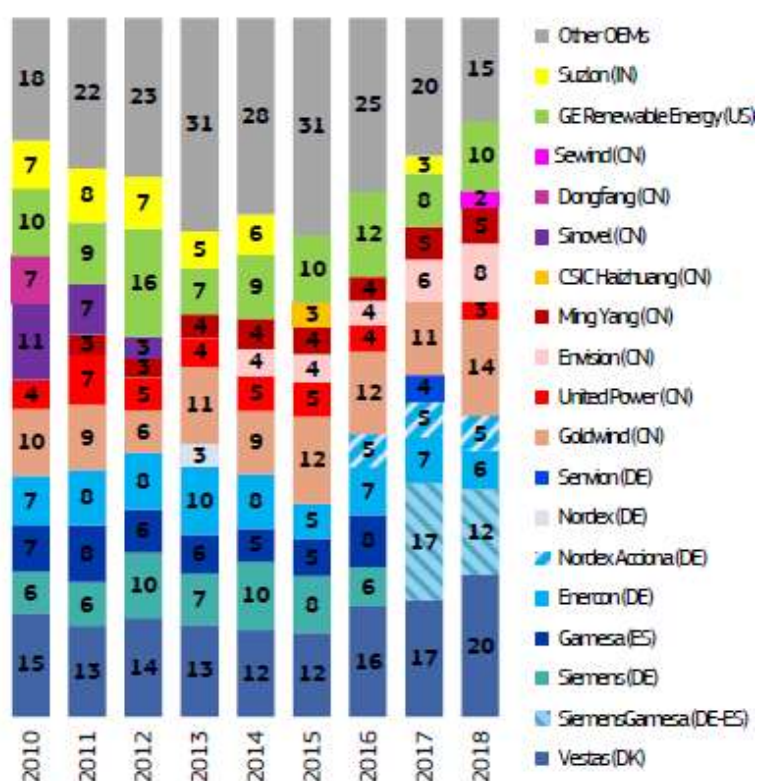
στ. Βελτίωση της δημόσιας υγείας. Οι ΑΠΕ και ιδιαίτερα οι αιολική ενέργεια δημιουργούν ελάχιστη μόλυνση στην ατμόσφαιρα και ως εκ τούτου μειώνουν τους μακροπρόθεσμους κινδύνους για την υγεία σε μολυσμένες περιοχές, όπως αναπνευστικά προβλήματα, καρδιακές προσβολές, νευρολογικά προβλήματα, καρκίνο και πολλές άλλες σοβαρές και δυνητικά θανατηφόρες επιπλοκές⁶⁰. Η βελτίωση του επιπέδου της δημόσιας υγείας με τη σειρά της αποσυμφορεί τα συστήματα υγείας και μακροπρόθεσμα σώζει εκατομμύρια ευρώ από τους προϋπολογισμούς τους⁶¹.

⁵⁹ Turconi R, Boldrin A, Astrup T. (2013) «Life cycle assessment (LCA) of electricity generation technologies: Overview, comparability and limitations.» Renewable and Sustainable Energy Reviews Volume 28, December 2013, Pages 555-565. doi: 10.1016/j.rser.2013.08.013.

⁶⁰ Buonocore J.J., Luckow P., Norris N., Spengler J.D., Biewald B., Fisher J., Levy J.I., (2016) «Health and climate benefits of different energy-efficiency and renewable energy choices.» Nature Climate Change volume 6, pages 100–105.

⁶¹ Heger M., (2015), «Renewable Energy is Good for Your Health Regions could save \$5.7 million-\$210 million per year by replacing coal-fired power with renewable energy or energy efficiency measures», <https://spectrum.ieee.org/renewable-energy-is-good-for-your-health>.

ζ. Ενίσχυση της εγχώριας βιομηχανίας και δημιουργία θέσεων εργασίας στην έρευνα και την παραγωγή ενέργειας. Τα έργα έρευνας και καινοτομίας μαζί με σημαντικές επενδύσεις στην αιολική ενέργεια, συνέβαλαν σε μια σταθερή βιομηχανική βάση στην ΕΕ. Οι ευρωπαϊκές εταιρίες (στην βιομηχανία της αιολικής ενέργειας δραστηριοποιούνται μεγάλες εταιρείες όπως οι SIEMENS-GAMESA, VESTAS, ENERCON, NORDEX, κ.α.) σήμερα είναι πρωτοπόροι (leaders) στις τεχνολογίες ΑΠΕ, και η ενίσχυση του κλάδου δίνει τη δυνατότητα στην ΕΕ να εξελιχθεί από εισαγωγέα ενέργειας σε εξαγωγό τεχνολογίας παραγωγής της.



Εικόνα 11: Μερίδιο αγοράς των 10 κορυφαίων εταιριών κατά την περίοδο 2010 - 2018. Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή⁶².

Ταυτόχρονα η ενίσχυση του κλάδου έχει τη δυνατότητα να προσφέρει μια σειρά από νέες θέσεις εργασίας υψηλών δεξιοτήτων, να δημιουργήσει νέες βιομηχανικές ευκαιρίες και να συμβάλει στην οικονομική ανάπτυξη της ΕΕ. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή⁶³, η απασχόληση στον τομέα της αιολικής ενέργειας αυξάνεται και το 2018 αντιπροσώπευε 210.000 θέσεις εργασίας στην ΕΕ συν το Ηνωμένο Βασίλειο. Η έκθεση εκτιμά ότι ένα αιολικό πάρκο 50 MW αντιπροσωπεύει

⁶² Telsnig, T. and Vazquez Hernandez, C., Wind Energy (2019), «Technology Market Report», EUR 29922 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, doi:10.2760/223306 (online), 10.2760/260914 (print), JRC118314. Σελ.34.

⁶³ «The EU Blue Economy Report 2020», European Commission (2020).

περίπου 5.000 ισοδύναμες θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης κατά τη διάρκεια ζωής του. Πολύ σημαντικό είναι ότι η ανάπτυξη έργων ΑΠΕ ενισχύει και τις τοπικές κοινωνίες, προσφέροντας εκπαίδευση και εργασία υψηλής κατάρτισης και οικονομικών απολαβών.

5.1.2 Προβλήματα που συνδέονται με τη χρήση αιολικής ενέργειας.

Η ανάπτυξη όμως των ΑΣΠΗΕ συνοδεύεται και από αρνητικές επιπτώσεις, οι οποίες έχουν αναδειχθεί από την μακροχρόνια λειτουργία τους, ιδιαίτερα στο χερσαίο και στον παράκτιο χώρο. Συνοπτικά οι κυριότερες αρνητικές επιπτώσεις και μειονεκτήματα της ανάπτυξης και λειτουργίας των ΑΣΠΗΕ είναι⁶⁴:

α. Ο άνεμος και ιδιαίτερα ο χερσαίος και ο παράκτιος άνεμος είναι μια διαλείπουσα πηγή ενέργειας, καθώς οι ανεμογεννήτριες δεν μπορούν να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια σύμφωνα με τη ζήτηση, αλλά μόνο όταν ο άνεμος έχει επαρκή ισχύ. Οι φυσικοί αποκλεισμοί από κτίρια και γύρω τοπία όπως λόφοι ή βουνά μπορούν επίσης να προκαλέσουν ασυνέπειες στην παραγωγή. Για το λόγο αυτό, ο χερσαίος άνεμος έχει μεγάλη διακύμανση μέσα στο 24ωρο και ημερολογιακά. Όταν η ισχύς του ανέμου είναι ανεπαρκής για τη λειτουργία τους, απαιτείται τροφοδοσία με βάση ορυκτά καύσιμα ως εφεδρική, η οποία μπορεί να αυξήσει προσωρινά τις εκπομπές ΑτΘ. Επομένως οι ΑΣΠΗΕ μέχρι τώρα έχουν λειτουργήσει ως συμπληρωματική μορφή ενέργειας για τα ηλεκτρικά δίκτυα. Υπάρχουν βέβαια σε εξέλιξη έρευνες για αποθήκευση (Lithium Ion⁶⁵, Υδρογόνο⁶⁶ και γ. Υδροηλεκτρικό σύστημα αντλητικής αποθήκευσης (PSH)⁶⁷) και μετατροπή της αιολικής ενέργειας, όμως η ωρίμανση τους υπολείπεται της τεχνολογίας παραγωγής ενέργειας και ως εκ τούτου θα αργήσουν να ανταποκριθούν στα μεγέθη.

β. Η εγκατάσταση ανεμογεννητριών είτε σε χερσαίο είτε σε θαλάσσιο χώρο επηρεάζει άλλες οικονομικές δραστηριότητες οι οποίες χρησιμοποιούν των

⁶⁴ «What are the pros and cons of onshore wind energy?», 12/1/2018, London School of Economics and Political Science, <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/explainers/what-are-the-pros-and-cons-of-onshore-wind-energy/>

⁶⁵ Travers K., (2020), «Evaluating battery revenues for offshore wind farms using advanced modeling», MIT Energy Initiative. Διαθέσιμο στο: <https://energy.mit.edu/news/evaluating-battery-revenues-for-offshore-wind-farms-using-advanced-modeling/>

⁶⁶ «Energy Storage», OWC AqualisBraemar LOC Group. Διαθέσιμο στο: <https://owcltd.com/energy-storage/>. Στις 8 Ιουλίου του 2020, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε την στρατηγική της για το υδρογόνο, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/energy_system_integration_strategy.pdf.

⁶⁷ «Pumped Storage Hydropower», Office of Energy Efficiency & Renewable Energy, <https://www.energy.gov/eere/water/pumped-storage-hydropower>

συγκεκριμένο χώρο ανταγωνιστικά. Οι κυριότεροι τομείς που επηρεάζονται στον παράκτιο και θαλάσσιο χώρο είναι η αλιεία, ο τουρισμός και η ναυσιπλοΐα.

1) Τουρισμός: Οι συγκρούσεις, ανάμεσα σε τουριστικές επιχειρήσεις και έργα ανάπτυξης υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ, σχετίζονται με τις οπτικές επιπτώσεις των ανεμογεννητριών και την πρόσβαση σε θαλάσσιες ή υποθαλάσσιες περιοχές ενάλιων αρχαιοτήτων, τουριστικού ενδιαφέροντος και ναυσιπλοΐας. Τα ενδιαφερόμενα μέρη που σχετίζονται με τον τουρισμό στην παραλία και τον παράκτιο συχνά ανησυχούν ότι η ορατότητα των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ από την ακτή μειώνει την ελκυστικότητα του τόπου για παραθερισμό και όλες τις σχετικές με τον τουρισμό δραστηριότητες. Επίσης, τα υπεράκτια αιολικά πάρκα μπορούν να αποκλείσουν πιθανές διαδρομές ιστιοπλοΐας, να περιορίσουν τον διαθέσιμο χώρο για άλλες ψυχαγωγικές δραστηριότητες, όπως οι καταδύσεις⁶⁸ και να αποκλείσουν ακτές και παράκτιο χώρο για εγκαταστάσεις υποστήριξης των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ. Τέλος, αυξάνεται σημαντικά ο κίνδυνος περιβαλλοντικών ατυχημάτων που θα καταστρέψουν τοπικές οικονομίες, όπως για παράδειγμα ατυχήματα πλωτών μέσων υποστήριξης των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ.

2) Αλιεία: Οι αλιευτικές δραστηριότητες είναι συνήθως περιορισμένες ή αποκλεισμένες στους χώρους εγκατάστασης υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ για λόγους θαλάσσιας και ενεργειακής ασφάλειας⁶⁹. Επιπλέον, ενδεχομένως να απομακρύνουν την θαλάσσια ζωή κατά τη λειτουργία τους με σημαντικό αντίκτυπο στις αλιευτικές επιχειρήσεις και στις παράκτιες κοινότητες που συνδέονται με αυτή. Άλλοι παράγοντες που μπορούν να οδηγήσουν σε σύγκρουση με την βιομηχανία της αλιείας είναι οι τυχαίες ζημιές και χτυπήματα αλιευτικών πλοίων, που συνδέονται με υψηλά ασφαλιστικά κόστη, και η παρεμπόδιση των διαδρομών πλοήγησης από και προς τους χώρους αλιείας. Η αλιεία μικρής κλίμακας μπορεί να μην είναι σε θέση να αντισταθμίσει το αυξανόμενο κόστος λειτουργίας⁷⁰ και ορισμένοι ψαρότοποι ενδέχεται να μην είναι πλέον προσβάσιμοι για μικρά σκάφη. Τέλος, οι οικονομικές

⁶⁸ «Tourism and Offshore Wind», European Maritime Spatial Planning Platform. 15/1/2021. Διαθέσιμο στο: <https://www.msp-platform.eu/sector-information/tourism-and-offshore-wind>.

⁶⁹ Van Dalen P., (2020) «Έγγραφο εργασίας σχετικά με τον αντίκτυπο των υπεράκτιων αιολικών πάρκων και άλλων συστημάτων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στον τομέα της αλιείας», Επιτροπή Αλιείας, ΕΚ, 11/11/20. Διαθέσιμο στο: https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/PECH/DT/2021/05-25/1217673EL.pdf

⁷⁰ European Parliament 2019/2158(INI) «Σχέδιο έκθεσης σχετικά με τον αντίκτυπο των υπεράκτιων αιολικών πάρκων και άλλων συστημάτων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στον τομέα της αλιείας.», Επιτροπή Αλιείας, ΕΚ, 18/2/21. Διαθέσιμο στο: https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/PECH/PR/2021/05-25/1224945EL.pdf.

συγκρούσεις, καλύπτουν μια βαθύτερη σύγκρουση κοινωνικο-πολιτισμική, όπου η υπεράκτια αιολική ενέργεια θεωρείται από τους αλιείς ως την τελευταία άφιξη σε μια μακρά σειρά περιορισμών, απειλώντας όχι μόνο τα μέσα διαβίωσης αλλά και έναν παραδοσιακό τρόπο ζωής⁷¹. Πάντως οι έρευνες δείχνουν ότι η εγκατάσταση ανεμογεννητριών στον παράκτιο ή θαλάσσιο χώρο έχει και θετικά εκτός από αρνητικά στοιχεία για την αλιεία. Εν γένει, ο αντίκτυπος στην αλιεία σχετίζεται με τις επιδράσεις των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ στα τοπικά θαλάσσια οικοσυστήματα υπάρχει πιθανότητα για δραματική αύξηση των συγκρούσεων και του ανταγωνισμού για θαλάσσιο χώρο τα επόμενα χρόνια, μεταξύ αλιείας και έργων υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ που επιδιώκουν να εκμεταλλευτούν τις ίδιες περιοχές⁷². Τα υγιή ιχθυαποθέματα είναι το κλειδί για τη μακροπρόθεσμη συνύπαρξη των αλιείων και των υπεράκτιων (πλωτών και μη) ΑΣΠΗΕ.

3) Ναυσιπλοΐα: Έχει αναγνωριστεί ότι οι ανεμογεννήτριες σε παράκτιους και θαλάσσιους χώρους επηρεάζουν αρνητικά την ναυσιπλοΐα, θέτοντας κινδύνους για τις θαλάσσιες δραστηριότητες όσον αφορά τη μειωμένη ασφάλεια πλοήγησης⁷³, περιορίζοντας τον χώρο που διαθέτουν τα πλοία και επηρεάζοντας τον εξοπλισμό πλοήγησης, όπως ραντάρ και άλλες συσκευές ραδιοσυχνοτήτων. Στο χειρότερο σενάριο, τέτοια ατυχήματα μπορεί να οδηγήσουν σε ανθρώπινα θύματα ή σοβαρές περιβαλλοντικές ζημιές. Επίσης, οι υπεράκτιοι ΑΣΠΗΕ μπορεί να οδηγήσουν σε πρόσθετο κόστος για τη ναυτιλιακή βιομηχανία καθώς εκτρέπουν σχεδιασμένες γραμμές ναυσιπλοΐας⁷⁴: Σε περίπτωση θαλάσσιων μεταφορών μικρών αποστάσεων, μεγαλύτεροι χρόνοι διαμετακόμισης που ενδέχεται να καταστήσουν αδύνατες τις ανταγωνιστικές υπηρεσίες χερσαίων μεταφορών.

γ. Οι ανεμογεννήτριες έχουν επικριθεί για την οπτική τους επίδραση και συμβάλουν στην ηχορύπανση. Οι ανεμογεννήτριες απαιτούν μεγαλύτερες εκτάσεις και έχουν μεγαλύτερο μέγεθος από άλλα έργα ενεργειακής υποδομής μεγάλης

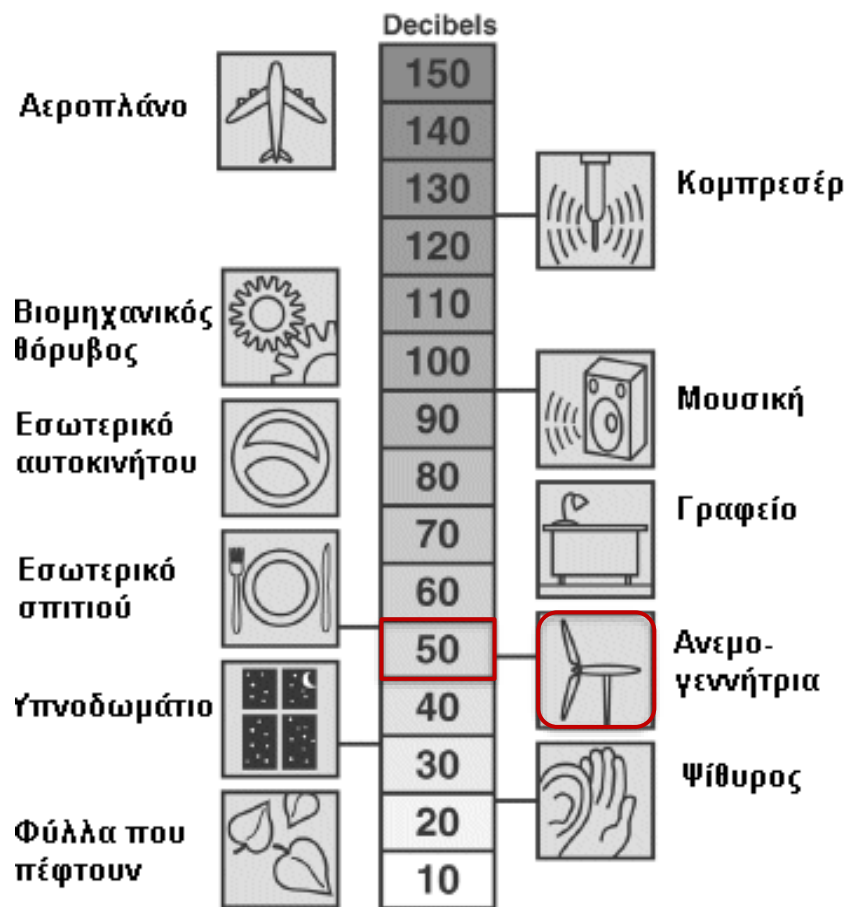
⁷¹ «Offshore wind and commercial fisheries», European Maritime Spatial Planning Platform. 6/8/2021. Διαθέσιμο στο: https://www.msp-platform.eu/sites/default/files/sector/pdf/5_offshore_wind_fisheries.pdf.

⁷² Thünen Institute of Sea Fisheries (2020), «Impact of the use of offshore wind and other marine renewables on European fisheries», Study requested by the PECH committee. Διαθέσιμη στο: <https://research4committees.blog/2020/10/20/impact-of-the-use-of-offshore-wind-and-other-marine-renewables-on-european-fisheries/>.

⁷³ Mehdi, R.A., Schröder-Hinrichs, JU., van Overloop, J. et al. (2018), «Improving the coexistence of offshore wind farms and shipping: an international comparison of navigational risk assessment processes.», WMU J Marit Affairs 17, 397–434. <https://doi.org/10.1007/s13437-018-0149-0>.

⁷⁴ «Maritime transport and offshore wind», «, European Maritime Spatial Planning Platform. 15/1/2021. Διαθέσιμο στο: https://www.msp-platform.eu/sites/default/files/sector/pdf/7_transport_offshore_wind_kg.pdf.

κλίμακας και έτσι μπορούν να επηρεάσουν μια μεγαλύτερη περιοχή αυξάνοντας και την οπτική παρουσία τους. Όσο αυξάνεται το μέγεθος των ανεμογεννητριών αυτές έχουν μεγαλύτερους ρότορες που εκπέμπουν συνήθως περισσότερο θόρυβο⁷⁵ Πάντως, οι νέες γενιάς ανεμογεννήτριες είναι εν πολλοίς αθόρυβες μηχανές που προξενούν περιορισμένη τοπική ηχητική όχληση. Ο θόρυβος που παράγουν είναι διακριτός όταν η ταχύτητα του ανέμου είναι μικρότερη από 8m/s. Σε μεγαλύτερες ταχύτητες ανέμου, που είναι και ο κανόνας, στις περισσότερες θέσεις ανάπτυξης αιολικών πάρκων, ο θόρυβος που παράγεται από τον ίδιο τον άνεμο υπερκαλύπτει τον όποιο αεροδυναμικό θόρυβο παράγεται (Εικόνα 12).



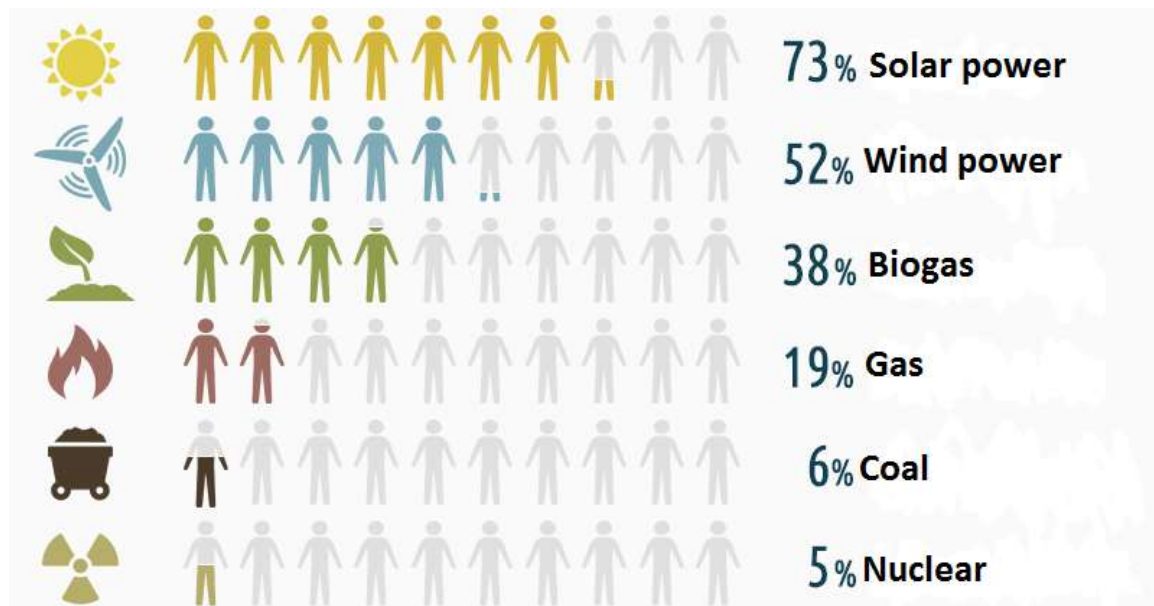
Εικόνα 12: Ενδεικτικά επίπεδα θορύβου που προκαλούνται από διάφορες δραστηριότητες⁷⁶.

Οι ενεργειακές εγκαταστάσεις αντιμετωπίζουν έντονη δυσαρέσκεια από μεγάλη μερίδα πολιτών, όταν εγκαθίστανται πλησίον οικιστικών περιοχών ή

⁷⁵ Dalla Longa, F., Kober, T., Badger, J., Volker, P., Hoyer-Klick, C., Hidalgo, I., Medarac, H., Nijs, W., Politis, S., Tarvydas, D. and Zucker, A., «Wind potentials for EU and neighbouring countries: Input datasets for the JRC-EU-TIMES Model», EUR 29083 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-77811-7, doi:10.2760/041705, JRC109698. Σελ.4. PID: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC109698>.

⁷⁶ Ontario Canada, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. www.omafra.gov.on.ca.

προστατευόμενων περιοχών εγγύς αυτών⁷⁷. Ιδιαίτερα στις τουριστικές περιοχές εντοπίζεται και αυτό που στη βιβλιογραφία αναφέρεται ως σύνδρομο NIMBY ("Not In My Back Yard"), δηλαδή εναντίωση σε μη οικείους τρόπους ανάπτυξης. Για την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών τα κράτη-μέλη της ΕΕ χρησιμοποιούν τα κριτήρια του Παγκόσμιου οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ)⁷⁸. Η υποστήριξη των πολιτών για την ανάπτυξη ΑΣΠΗΕ εκτός από προϋποθέσεις που συχνά συνδέονται με ένα στενό τοπικό πλαίσιο, που ενδεχομένως να διαμορφώνει τις τοπικές αντιλήψεις, πέρα από το προσωπικό συμφέρον⁷⁹, εξαρτάται και από την πραγματική οπτική και ηχητική όχληση που δημιουργούν. Ανεξάρτητα εάν τα αίτια της δυσαρέσκειας είναι πραγματικά ή πλασματικά, αυτή αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την ανάπτυξη τους. Το φαινόμενο παρουσιάζεται και σε χώρες με υψηλή περιβαλλοντική εκπαίδευση και συνείδηση, όπως η Γερμανία (Εικόνα 13).



Εικόνα 13: Ποσοστά αποδοχής πολιτών στην Γερμανία για εγκατάσταση μονάδας παραγωγής ενέργειας στην περιοχή τους (2016)⁸⁰.

Οι υπερράκιες ανεμογεννήτριες έχουν το πλεονέκτημα ότι δεν παρεμβαίνουν άμεσα στο περιβάλλον διαβίωσης των ανθρώπων (σε αντίθεση με τους ηλιακούς συλλέκτες ή τις χερσαίες ανεμογεννήτριες).

⁷⁷ Walker B.J.A., Wiersma B., Bailey E., (2014), «Community benefits, framing and the social acceptance of offshore wind farms: An experimental study in England», Energy Research & Social Science, Τεύχος 3, 2014, Σελ.46-54, ISSN 2214-6296, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.07.003>.

⁷⁸ Οδηγία 2002/49/ΕΚ, της 25ης Ιουνίου 2002, σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου.

⁷⁹ Walker B.J.A et al. (2014).

⁸⁰ Wehrmann B., (2016), «Limits to growth: Resistance against wind power in Germany», Journalism for the Energy Transition. Διαθέσιμο στο: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/fighting-windmills-when-growth-hits-resistance>.

δ. Μια άλλη κριτική είναι ότι χερσαία και θαλάσσια είδη, πολλά από τα οποία είναι προστατευόμενα, ενδέχεται να επηρεαστούν από τις ανεμογεννήτριες, και ζητείται να ληφθεί μέριμνα ώστε να μην εγκαθίστανται σε περιοχές, όπου μπορούν να βλάψουν τα ευάλωτα είδη επηρεάζοντας τους παραδοσιακούς χώρους αναπαραγωγής και σίτισης ή παρεμβαίνοντας στα μεταναστευτικά μονοπάτια που ακολουθούν ώστε η λειτουργία τους να μην οδηγήσει είτε σε στρέβλωση των ειδών, είτε σε εισβολή ξένων ειδών, που θα διαταράξουν την τοπική φυσική ισορροπία. Αρνητικές επιπτώσεις θα μπορούσαν να προκύψουν καθ' όλη τη διάρκεια της διάρκειας του κύκλου ζωής της υπεράκτιας ανεμογεννήτριας. Έρευνες⁸¹,⁸² διατυπώνουν τον κίνδυνο για ευάλωτα είδη πτηνών, συμπεριλαμβανομένων των μεταναστευτικών. Μελέτη του διεθνούς ερευνητικού κέντρου Max Planck του πανεπιστημίου του Αμβούργου, διαπίστωσε την επίδραση των υπεράκτιων ανεμογεννητριών στα ατμοσφαιρικά και θαλάσσια ρεύματα⁸³, η δυναμική των οποίων επηρεάζει τα οικοσυστήματα. Συγκεκριμένα:

1) Η αλλαγή του θαλάσσιου και του ατμοσφαιρικού ρεύματος που προκαλείται από τα υπεράκτια Α/Π μπορεί να επηρεάσει τον κύκλο των θρεπτικών συστατικών.

2) Ο ήχος χαμηλών συχνοτήτων που δημιουργείται από την λειτουργία των ΑΣΠΗΕ, επίσης θα μπορούσε να απομακρύνει τα ψάρια από τα υπεράκτια Α/Π.

3) Οι επιδράσεις επηρεάζουν και τα θαλάσσια είδη του βυθού και τα πελαγικά και επεκτείνονται με την χρήση υποθαλάσσιων καλωδίων μεταφοράς ενέργειας, τα οποία δημιουργούν μαγνητικά πεδία⁸⁴.

4) Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία καθώς και ο υποβρύχιος θόρυβος θα μπορούσαν να έχουν δυνητικές αρνητικές επιπτώσεις στη θαλάσσια ζωή.

Η υφιστάμενη γνώση σχετικά με τον αντίκτυπο των υπεράκτιων ΑΠΕ στα θαλάσσια οικοσυστήματα στηρίζεται στην έρευνα για τα χερσαία και έχει ακόμη

⁸¹ Draget E., (2014), «Environmental Impacts of Offshore Wind Power Production in the North Sea, A Literature Overview». WWF-Norway Report.

⁸² Hötker, H. & Krone, O., & Nehls, G., (2017). «Birds of prey and wind farms: Analysis of problems and possible solutions», Springer, <https://doi.10.1007/978-3-319-53402-2>.

⁸³ Ludewig, E., (2015), «On the Effect of Offshore Wind Farms on the Atmosphere and Ocean Dynamics», Hamburg Studies on Maritime Affairs Volume 31. <https://doi.10.1007/978-3-319-08641-5>.

⁸⁴ Van Dalen P., (2020) «Έγγραφο εργασίας σχετικά με τον αντίκτυπο των υπεράκτιων αιολικών πάρκων και άλλων συστημάτων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στον τομέα της αλιείας», Επιτροπή Αλιείας, ΕΚ, 11/11/20.

μεγάλα κενά στην έρευνα⁸⁵. Η διεξαγωγή ερευνών στο θαλάσσιο περιβάλλον δεν είναι εύκολη^{86,87}. Υπάρχει βέβαια και η περισσότερο αισιόδοξη άποψη, ότι η απειλή για το περιβάλλον είναι μικρή ή τουλάχιστον διαχειρίσιμη, εφόσον ληφθούν υπόψη παράπλευρα οφέλη και μακροπρόθεσμα η συμβολή στη μείωση των εκπομπών ΑτΘ. Σύμφωνα με αυτήν οι υπεράκτιες αιολικές εγκαταστάσεις μπορούν να χρησιμεύσουν ως τεχνητοί ύφαλοι και επιτρέπουν την αναγέννηση των ιχθυαποθεμάτων^{88,89}. Για την προστασία της βιοποικιλότητας και την επίτευξη των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης στην ΕΕ, υπάρχει η εκτίμηση ότι τουλάχιστον το 30% των θαλάσσιων εκτάσεων θα πρέπει να προστατεύονται⁹⁰. Από αυτά, τουλάχιστον το ένα τρίτο των προστατευόμενων περιοχών που αντιπροσωπεύουν το 10% της θάλασσας της ΕΕ θα πρέπει να προστατεύονται αυστηρά. Με βάση την εκτίμηση η κλιμάκωση του κλάδου της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας θα χρειαστεί λιγότερο από το 3% του ευρωπαϊκού θαλάσσιου χώρου και, κατά συνέπεια, μπορεί να είναι συμβατή με τους στόχους της στρατηγικής της ΕΕ για τη βιοποικιλότητα⁹¹.

5.2 Πλεονεκτήματα πλωτών ανεμογεννητριών.

Ο καινοτόμος συνδυασμός της πλωτής κατασκευής επί της οποίας τοποθετούνται οι ανεμογεννήτριες διαθέτει χαρακτηριστικά, τα οποία κάνουν την ανάπτυξη της περισσότερο θελκτική σε σχέση με τις χερσαίες ανεμογεννήτριες ή τις υπεράκτιες σταθερής έδρασης. Η πλωτή κατασκευή δίνει τη δυνατότητα να τις αναπτύξουμε σε μεγάλη απόσταση από την ακτή και να τις μετακινούμε με ιδιαίτερη ευκολία προσφέροντας τα ακόλουθα ιδιαίτερα πλεονεκτήματα:

⁸⁵ Draget E., (2014), «Environmental Impacts of Offshore Wind Power Production in the North Sea, A Literature Overview». WWF-Norway Report. Διαθέσιμο στο: <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/WWF-OSW-Environmental-Impacts.pdf>.

⁸⁶ «Offshore Wind», Position Paper, American Birds Conservancy. Διαθέσιμο στο: <https://abcbirds.org/results/publications/special-reports/>.

⁸⁷ Muñoz, Antonio-Román & Munoz Arroyo, Gonzalo & Mateos, María. (2012). «Assessment of Offshore Wind Farm Effects on Birds and Needs to Plan Their Future Development in Spain». *Ardeola: revista ibérica de ornitología*. 59. Σελ.217-236. <https://doi.org/10.13157/arla.59.2.2012.217>.

⁸⁸ «Στρατηγική της ΕΕ για τη βιοποικιλότητα με ορίζοντα το 2030. Επαναφορά της φύσης στη ζωή μας.», COM/2020/380 final. Σελ.12.

⁸⁹ «Offshore wind energy in Europe» Ενημέρωση από Think Tank του ΕΚ. 30/10/2020. Διαθέσιμο στο: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI\(2020\)659313](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI(2020)659313).

⁹⁰ «Στρατηγική της ΕΕ για τη βιοποικιλότητα με ορίζοντα το 2030. Επαναφορά της φύσης στη ζωή μας.», COM/2020/380 final. Σελ.5 Διαθέσιμο στο: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0005.02/DOC_1&format=PDF.

⁹¹ «Μια στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού των υπεράκτιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον.», COM(2020) 741 final.

α. Μικρότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα στο θαλάσσιο οικοσύστημα.

Κατά τη σύγκριση της εκτίμησης του κύκλου ζωής των χερσαίων και υπεράκτιων ανεμογεννητριών, υπάρχουν ενδείξεις ότι τα χερσαία αιολικά πάρκα τείνουν να οδηγήσουν σε συνολικά πιο δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις (όσον αφορά τα υλικά τους που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τους, τις διαδικασίες εγκατάστασης και λειτουργίας και συντήρησης) παρά τα υπεράκτια αιολικά πάρκα⁹².

Αναφορικά με τις διαφορετικές τεχνολογίες των υπεράκτιων ανεμογεννητριών, οι πλωτές συγκριτικά με τις σταθερής έδρασης έχουν το πλεονέκτημα ότι δεν καταλαμβάνουν επιφάνεια του βυθού, μειώνοντας τον διαθέσιμο χώρο για τα πλάσματα του βυθού. Κάθε υπεράκτια ανεμογεννήτρια σταθερής έδρασης καταλαμβάνει περίπου 450μ² του βυθού, μειώνοντας αντίστοιχα τον διαθέσιμο χώρο⁹³. Αν και η χρήση καινοτόμων υλικών και νέων τεχνολογιών στα θεμέλια έχει βοηθήσει στην δημιουργία νέων τεχνητών υφάλων, η χρήση πλωτών πλατφορμών θα διαταράξει ελάχιστα το βυθό, με τη χρήση αγκυρών και είναι προτιμότερη. Η επίδραση όμως στους τόπους των μεταναστευτικών ή υδρόβιων πτηνών είναι όμοια με τις Α/Γ σταθερής έδρασης, καθώς δεν διαφοροποιούνται οι τεχνολογίες.

Υποστηρίζεται πάντως ότι ο αρνητικός περιβαλλοντικός αντίκτυπος μπορεί να μετριαστεί με στρατηγική επιλογή της θέσης εγκατάστασης των ανεμογεννητριών και η πλωτή πλατφόρμα δίνει μεγάλη ευελιξία στην επιλογή. Πάντως η απειλή για το θαλάσσιο οικοσύστημα από τα πλωτά αιολικά πάρκα δεν εξαλείφεται και συνεχίζουν να αποτελούν παρέμβαση στο φυσικό θαλάσσιο οικοσύστημα και απειλή για τα ψάρια, τα θαλάσσια θηλαστικά και για τα αρπακτικά και αποδημητικά πτηνά, το οποίο πρέπει να διευθετηθεί⁹⁴.

β. Μικρότερο ηχητικό και οπτικό αποτύπωμα στους ανθρώπους. Η πλωτή κατασκευή δίνει την δυνατότητα να τοποθετηθούν οι ανεμογεννήτριες σε μεγάλες αποστάσεις από την ακτή μειώνοντας στο ελάχιστο την οπτική όχληση και ηχορύπανση που ενδεχομένως να προκαλούν στους κατοίκους παράκτιων

⁹² Piasecka, I., Tomporowski, A., Flizikowski, J., Kruszelnicka, W., Kasner, R., & Mroziński, A. (2019), «Life Cycle Analysis of Ecological Impacts of an Offshore and a Land-Based Wind Power Plant.», Applied Sciences, 9(2), 231. <https://doi.org/10.3390/app9020231>.

⁹³ Draget E., (2014), «Environmental Impacts of Offshore Wind Power Production in the North Sea, A Literature Overview». WWF-Norway Report. Σελ.12.

⁹⁴ COM(2020) 7730 final, «Guidance document on wind energy developments and EU nature legislation», 18/11/2020.

περιοχών. Μόνο οι υποστηρικτικές εγκαταστάσεις τους θα είναι σε χερσαίο ή κοντά στην ακτή, αλλά αυτές συνήθως δεν δημιουργούν έντονες αντιδράσεις. Η Wind Europe (2018)⁹⁵ θεωρεί ότι η κατασκευή αιολικών πάρκων σε βαθύτερα νερά είναι λιγότερο πιθανό να αντιμετωπίσει αντιρρήσεις από τους πολίτες παρά χερσαία έργα ή υπεράκτια έργα που βρίσκονται κοντά στην ακτή.



Εικόνα 14: Απεικόνιση οπτικού αντίκτυπου πλωτής ανεμογεννήτριας⁹⁶.

γ. Μειωμένος ανταγωνισμός παράκτιου χώρου με τουριστικές επιχειρήσεις, ως αποτέλεσμα του μειωμένου οπτικού αποτυπώματος και της πιθανής ηχορύπανσης, λόγω της αύξησης της απόστασης τοποθέτησης από την ακτή. Υπάρχει συνεπώς μία εξισορρόπηση της χρήσης του θαλάσσιου χώρου, μεταξύ αυτών των οικονομικών δραστηριοτήτων. Αντίστοιχη βελτίωση σχέσεων δύναται να υπάρξει και με άλλες δραστηριότητες που χρησιμοποιούν ανταγωνιστικά τον παράκτιο χώρο, όπως οι υδατοκαλλιέργειες.

δ. Δημιουργία συνεργειών με οικονομικούς κλάδους που δραστηριοποιούνται στον παράκτιο χώρο. Τα μεγέθη των επενδύσεων για πλωτές ανεμογεννήτριες σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής είναι μεγάλα και ικανά να στηρίξουν τοπικές οικονομίες και ενδιαφερόμενους οικονομικούς κλάδους. Το ύψος αυτών των επενδύσεων, που εκτιμάται από 600 εκατ. έως 1 δισ. € για ένα έργο ισχύος μόλις 200MW. Κλάδοι με τους οποίους μπορούν να δημιουργηθούν συνέργειες είναι ο κλάδος των ναυπηγείων, της ναυτιλίας, των λιμενικών εγκαταστάσεων και ο κλάδος των ορυκτών καυσίμων ο οποίος έχει εμπειρία στην κατασκευή πλατφορμών άντλησης από μεγάλα βάθη⁹⁷.

ε. Η υπεράκτια αιολική ενέργεια λειτουργεί και ως κύρια πηγή ενέργειας. Η αποτελεσματικότητα και η ικανότητα των αιολικών πάρκων επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τις αιολικές δυνάμεις, οι οποίες μπορεί να ποικίλουν αρκετά σε διάφορες

⁹⁵ Wind Europe, (2018) «Floating Offshore Wind Energy A Policy Blueprint For Europe», Policy Paper. Διαθέσιμο στο: <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/floating-offshore-wind-energy/>.

⁹⁶ ELIAMEP, ALMA ECONOMICS, (2021), «Offshore wind energy in Greece: Estimating the socio-economic impact – Alma Economics», Policy Paper # 81/2021, 3/9/2021.

⁹⁷ «The EU Blue Economy Report 2021», European Commission (2021). Σελ.51.

γεωγραφικές περιοχές⁹⁸. Αντίθετα με τον χερσαίο και τον παράκτιο άνεμο ο υπεράκτιος άνεμος είναι κατά μέσο όρο μεγαλύτερος σε ταχύτητα και παρουσιάζεται περισσότερο σταθερός τόσο ημερολογιακά όσο και εντός του 24ώρου, παρέχοντας μεγαλύτερες δυνατότητες για χρήση του ως κύρια πηγή ενέργειας υπό προϋποθέσεις. Όσο η απόσταση από την ακτή αυξάνεται η μέση ταχύτητα και η σταθερότητα του ανέμου. Σε σύγκριση, τα χερσαία αιολικά πάρκα απαιτούν προσεκτική ανάλυση κατά την επιλογή ενός χώρου ανάπτυξης για να διασφαλιστεί ότι οι ταχύτητες του ανέμου είναι επαρκείς.

Η χρήση πλωτών ανεμογεννητριών και μόνο επιτρέπει την εκμετάλλευση αυτού του ανέμου σε μεγάλα βάθη, όπως της Μεσογείου και του Ατλαντικού. Επίσης η τεχνολογία πλέον επιτρέπει την εγκατάσταση και συντήρηση στον θαλάσσιο χώρο μεγαλύτερων ανεμογεννητριών σε σχέση με τον χερσαίο. Η ανάπτυξη μεγάλων ανεμογεννητριών επιτρέπει την εκμετάλλευση ακόμα και μικρών ανέμων, επιτρέποντας την μεγαλύτερη παραγωγή ενέργειας⁹⁹.

στ. Χαμηλό κόστος αιολικής ενέργειας για τον καταναλωτή και ανάπτυξη αγοράς ΑΠΕ. Η ανάπτυξη πλωτών θεμελίων / πλατφορμών μπορεί να μειώσει σημαντικά το κόστος εγκατάστασης και συντήρησης υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ. Αυτό συμβαίνει γιατί η συναρμολόγηση και η συντήρηση των ανεμογεννητριών μπορεί να γίνει στον επωφελέστερο χώρο (λιμενική εγκατάσταση) και όχι στη θάλασσα, καθώς υπάρχει η δυνατότητα φθηνής ρυμούλκησης των ανεμογεννητριών¹⁰⁰, αποφεύγοντας τη χρήση ακριβών σκαφών και μέσων για συντήρηση επιτόπου, όπως οι φορηγίδες με γεραμούς¹⁰¹. Επιπλέον η χρήση πλωτών ανεμογεννητριών σε συνδυασμό με υβριδικά έργα ενέργειας που τη συνοδεύουν¹⁰² θα βοηθήσει στην ανάπτυξη της αγοράς των ΑΠΕ, καθώς θα ωθήσει νέες χώρες που δεν διαθέτουν

⁹⁸ Possner, A., & Caldeira, K. (2017), «Geophysical potential for wind energy over the open oceans», Proceedings of the National Academy of Sciences, 114(43), 11338–11343. <https://doi.org/10.1073/pnas.1705710114>

⁹⁹ Kaldellis, J. K., & Kapsali, M. (2013), «Shifting towards offshore wind energy—Recent activity and future development.», Energy Policy, 53, 136–148. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.032>.

¹⁰⁰ Utsunomiya T., Sato I., Shiraishi T., Inui E., Ishida S. (2015) «Floating Offshore Wind Turbine, Nagasaki, Japan». In: Wang C., Wang B. (eds) «Large Floating Structures. Ocean Engineering & Oceanography», vol 3. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-287-137-4_6.

¹⁰¹ Santos FP, Teixeira AP, Guedes Soares C (2016) «Operation and maintenance of floating offshore wind turbines». In: Castro-Santos, Diaz-Casas V (eds) «Floating offshore wind farms», L. Springer International Publishing, Switzerland, pp 181–193. https://doi.org/10.1007/978-3-319-27972-5_10.

¹⁰² Roland Berger GmbH (2019), «Hybrid projects: How to reduce costs and space of offshore developments, North Seas Offshore energy Clusters study.». Διαθέσιμο στο: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/59165f6d-802e-11e9-9f05-01aa75ed71a1>.

πολλά ρηχά ύδατα, όπως τις ΗΠΑ, την Ιαπωνία¹⁰³ και τις Μεσογειακές, στην εκμετάλλευση του υπεράκτιου αιολικού δυναμικού τους. Η είσοδος νέων παιχτών στην αγορά θα δημιουργήσει οικονομίες κλίμακας¹⁰⁴ βοηθώντας στην βιωσιμότητα του εγχειρήματος της εκμετάλλευσης του υπεράκτιου ανέμου¹⁰⁵.

Οι πληροφορίες σχετικά με το κόστος της πλωτής αιολικής ενέργειας είναι λίγες. Αυτή τη στιγμή, από την ανάλυση κόστους - οφέλους (Cost Benefit Analysis - CBA)¹⁰⁶ στον υπό υλοποίηση πλωτού σταθμού Hywind Tampen, συγκρίνοντας το κόστος με τα οφέλη, ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η συνολική καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης (δηλαδή συνολικά οφέλη μείον το συνολικό κόστος) μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ αρνητικών αξιών (δηλαδή - -220 εκατ. €) και θετικών (96 εκατ. €). Η συνολική αξία του έργου εξαρτάται από τη διάρκεια ζωής του, το προεξοφλητικό επιτόκιο και την τροχιά της τιμής του άνθρακα¹⁰⁷. Τα λίγα πάντως στοιχεία δείχνουν σημαντική μείωση κόστους εγκατάστασης και χρήσης τα επόμενα χρόνια¹⁰⁸. Το πλήρες κόστος κύκλου ζωής (περιλαμβάνει το κόστος συντήρησης και ενδεχόμενης επέκτασης του κύκλου ζωής και το κόστος απεγκατάστασης των ανεμογεννητριών) εκτιμάται ότι θα μειωθεί σημαντικά στο μέλλον με την εφαρμογή προσεγγίσεων κυκλικής οικονομίας¹⁰⁹. Αναμένεται ότι το μεσοσταθμικό επίπεδο κόστους ηλεκτρικής ενέργειας (LCOE) των πλωτών υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ θα μειωθεί¹¹⁰, από περίπου 145€/MWh το 2020¹¹¹, σε 100€/MWh το 2030¹¹², αν

¹⁰³ IRENA (2020), «Fostering a blue economy: Offshore renewable energy», International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. Σελ.19. Διαθέσιμη στο: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Dec/IRENA_Fostering_Blue_Economy_2020.pdf.

¹⁰⁴ «Offshore wind energy in Europe» Ενημέρωση από Think Tank του ΕΚ. 30/10/2020.

¹⁰⁵ UNEP, BloombergNEF, (2020), «Global Trends in Renewable Energy Investment 2020», Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF. 2020. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32700/GTR20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

¹⁰⁶ Το μοντέλο CBA περιλαμβάνει το κόστος που σχετίζεται με τη λειτουργία και τη συντήρηση της φάρμας, καθώς και το οικονομικό κεφάλαιο που απαιτείται για την επένδυση. Περιλαμβάνει επίσης τις δαπάνες παροπλισμού της εκμετάλλευσης. Ποσοτικοποιεί τα οφέλη από τις μειωμένες εκπομπές CO2 και NOx, καθώς και το κόστος του φυσικού αερίου (υποθέτοντας ότι το αέριο που απαιτείται για τη λειτουργία των πλατφορμών μπορεί να πωληθεί στην αγορά).

¹⁰⁷ Multiconsult, 2019. Hywind Tampen - Samfunnsmessige ringvirkninger. Available at: <https://www.equinor.com/content/dam/statoil/documents/impact-assessment/hywindtampen/equinor-multiconsult-2019-hywind-tampen-samfunnsmessige-ringvirkninger.pdf>.

¹⁰⁸ IEA (2020), «Offshore Wind Tracking Report», International Energy Agency, June 2020. Διαθέσιμη στο: <https://www.iea.org/reports/offshore-wind>.

¹⁰⁹ «The EU Blue Economy Report 2021», European Commission (2021). Σελ.50.

¹¹⁰ IEA, Levelised cost of electricity in the European Union, 2040, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/levelised-cost-of-electricity-in-the-european-union-2040>.

¹¹¹ «The EU Blue Economy Report 2021», European Commission (2021). Σελ.157.

¹¹² «Μια στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού των υπεράκτιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον», COM(2020) 741 final. Σελ.4.

εγκατασταθεί εγκαίρως μεγάλη ισχύς και κατά 38% έως 70% έως το 2050 όπου το κόστος παραγωγής από αυτούς, εκτιμάται ότι θα είναι στα επίπεδα του κόστους παραγωγής από άλλες αντίστοιχες τεχνολογίες (Πίνακας 3) και πολύ μικρότερα από αυτά των ορυκτών καυσίμων.

Πίνακας 3: Μέσο επίπεδο κόστους ενέργειας από πλωτούς ΑΣΠΗΕ συγκρινόμενο με άλλες τεχνολογίες μέχρι το 2050¹¹³

Τεχνολογία	Μέσο Κόστος Ηλεκτρικής Ενέργειας άνευ επιδοτήσεων, 2020	Μέσο Κόστος Ηλεκτρικής Ενέργειας άνευ επιδοτήσεων, 2050
Υπεράκτιοι Πλωτοί ΑΣΠΗΕ	~ 145€/MWh	~ 40€/MWh
Υπεράκτιοι ΑΣΠΗΕ σταθερής έδρασης	~ 85€/MWh	~ 34€/MWh
Χερσαίοι ΑΣΠΗΕ	~ 53€/MWh	~ 38€/MWh

5.3 Ένταξη του υπεράκτιου ανέμου στο ευρωπαϊκό ενεργειακό σύστημα.

Η ΕΕ επιθυμεί να αξιοποιήσει τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η εκμετάλλευση του υπεράκτιου ανέμου από μεγάλα βάθη προκειμένου να διατηρήσει την ηγετική της θέση στον τομέα της ανανεώσιμης ενέργειας, μεγιστοποιώντας τα οφέλη για την περιοχή. Στο πλαίσιο αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δίνει στον υπεράκτιο άνεμο εξέχοντα ρόλο στα σχέδιά για την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Ένα χρόνο μετά την συμφωνία για την Πράσινη Συμφωνία για το 2050 τον Νοέμβριο του 2020 η Επιτροπή έδωσε στη δημοσιότητα την νέα «Στρατηγική για υπεράκτιες ΑΠΕ»¹¹⁴ (στο εξής «Στρατηγική») η οποία θέτει φιλόδοξα σχέδια.

Η Στρατηγική παρουσιάζει το γενικό πλαίσιο διευκόλυνσης δράσεων, τους κοινούς φραγμούς και προκλήσεις για όλες τις τεχνολογίες υπεράκτιων ΑΠΕ και καθορίζει συγκεκριμένες και προσαρμοσμένες λύσεις πολιτικής. Με βάση τη Στρατηγική τα υπεράκτια ΑΣΠΗΕ θα έχουν εξαιρετικά σημαντικό ρόλο στον μετασχηματισμό του ενεργειακού τομέα της Ευρώπης μέχρι το 2050¹¹⁵. Στο πυρήνα όμως της Στρατηγικής είναι τα υπεράκτια αιολικά πάρκα, τα οποία είναι τα μοναδικά εμπορικά εκμεταλλεύσιμα έργα υπεράκτιας ενέργειας αυτή τη στιγμή στην ΕΕ, αφού οι άλλες υπεράκτιες τεχνολογίες δεν έχουν φτάσει σε αυτό το επίπεδο. Τα τελευταία χρόνια η ετήσια αύξηση της υπεράκτιας αιολικής ενέργεια αντιπροσωπεύει λιγότερο

¹¹³ DNV GL (2020), «Energy Transition Outlook 2020», DNV GL 2020, Hovik, Norway.

¹¹⁴ «Μια στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού των υπεράκτιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον», COM(2020) 741 final. Σελ.4.

¹¹⁵ SWD(2020) 273 final. Commission Staff Working Document Accompanying the document COM(2020) 741 final. Σελ: 1.

από το 20% της συνολικής ετήσιας αύξησης αιολικής ενέργειας¹¹⁶. Αυτό συνεπάγεται ότι υπάρχει καθυστέρηση αλλά και μεγάλες δυνατότητες στον κλάδο.

Παγκοσμίως χρειάζονται περισσότερα από 240GW υπεράκτιας αιολικής ενέργειας για να επιτευχθούν οι στόχοι που ετέθησαν στο Παρίσι¹¹⁷. Στην Ευρώπη, η ηλεκτρική ενέργεια θα αντιπροσωπεύει τουλάχιστον το 50% του συνολικού ενεργειακού μίγματος το 2050. Σχεδόν το 85% της ηλεκτρικής ενέργειας θα παράγεται από ΑΠΕ και το 30% της μελλοντικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας θα παρέχεται από υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ¹¹⁸. Η Στρατηγική προβλέπει αύξηση παραγωγής από τους υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ της Ευρώπης από το σημερινό επίπεδο των 12GW¹¹⁹ (2020) σε τουλάχιστον 60GW έως το 2030 και σε 300GW έως το 2050¹²⁰ (Εικόνα 15).



Εικόνα 15: Ισχύς Υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ στην ΕΕ (1991 – 2050)¹²¹.

Η προβλεπόμενη αύξηση της παραγωγής τα επόμενα 30 χρόνια, από τους υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ θα είναι δραματική και θα φτάσει περίπου το 3000% της σημερινής παραγωγής. Αυτό μεταφράζεται σε κατά μέσο όρο περίπου 10-12GW ετήσιας προστιθέμενης ενέργειας, σε σχέση με την ετήσια αύξηση 2,5GW στην ΕΕ27 ή 2,9GW στην ΕΕ28 σήμερα (Εικόνα 17), δηλαδή εξαπλασιασμό της αύξησης. Για την επίτευξη του στόχου είναι απαραίτητη η εκμετάλλευση όλο και βαθύτερων

¹¹⁶ «The EU Blue Economy Report 2021», European Commission (2021). Σελ.49.

¹¹⁷ EC, «Onshore and offshore wind», Ενημέρωση από την Επιτροπή. Διαθέσιμη στο: https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/onshore-and-offshore-wind_en.

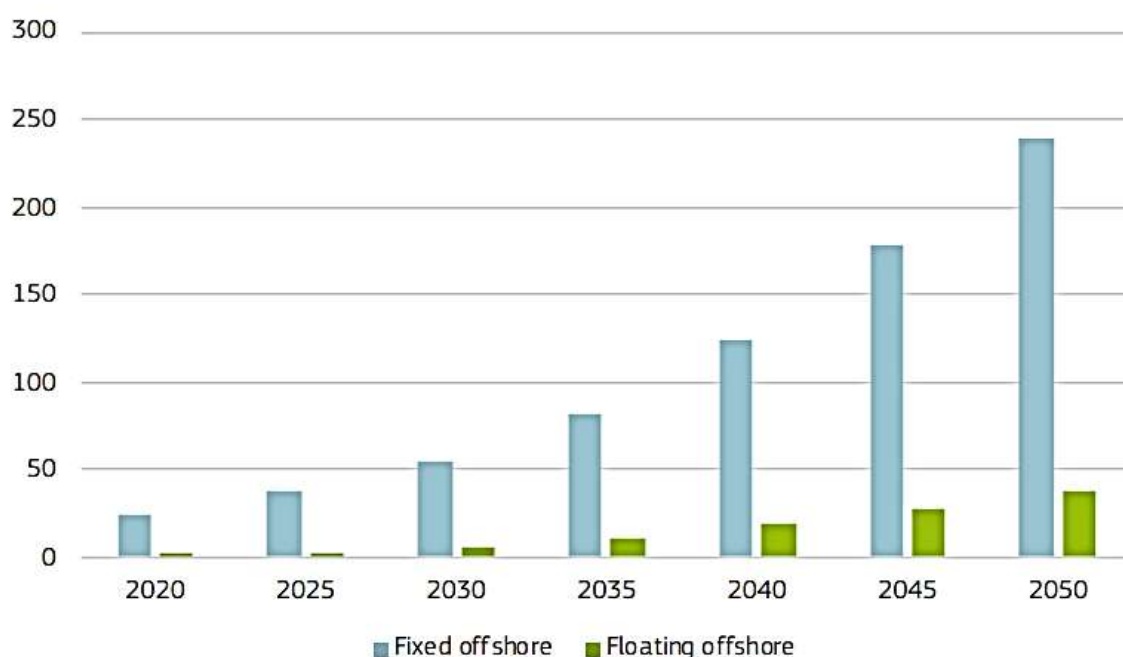
¹¹⁸ «Offshore wind energy in Europe» Ενημέρωση από Think Tank του ΕΚ. 30/10/2020. Διαθέσιμο στο: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI\(2020\)659313](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI(2020)659313).

¹¹⁹ GWEC, Global Wind Energy Report 2019 (2020).

¹²⁰ «Offshore Wind Gets Green Light from the EU in Offshore Renewable Energy Strategy», 27/11/2020. Briefing for general guidance στο [mccannfitzgerald.com](https://www.mccannfitzgerald.com). Διαθέσιμο στο: <https://www.mccannfitzgerald.com/knowledge/environmental-and-planning/offshore-wind-gets-green-light-from-the-eu-in-offshore-renewable-energy-strategy>.

¹²¹ EC Leaflet. «Offshore Renewable Energy Strategy», 19/11/2020.

θαλάσσιων περιοχών. Σε αντίθεση με τα υπάρχοντα έργα τα οποία συγκεντρώνονται κυρίως στη Βόρεια Θάλασσα, τα νέα έργα θα επεκταθούν και σε βαθύτερα ύδατα, όπως στη Βαλτική και τη Μαύρη Θάλασσα, τη Μεσόγειο και τον Ατλαντικό. Με βάση όμως τα κατατεθειμένα ΕΣΕΚ τον Δεκέμβριο του 2019, με τις υφιστάμενες πολιτικές η προβλεπόμενη ικανότητα εγκατάστασης θα είναι περίπου σε 90GW (μεγάλη διαφοροποίηση από τις εκτιμήσεις της αγοράς)¹²² συνολικής υπεράκτιας αιολικής ενέργειας έως το 2050, η οποία δεν επαρκεί για την επίτευξη των αναθεωρημένων στόχων άλλα και ούτε των παλαιότερων στόχων πριν την πρόταση αναθεώρησης με τον νέο κλιματικό νόμο. Η εκτίμηση της αγοράς όμως είναι ότι οι υπεράκτιοι πλωτοί ΑΣΠΗΕ μπορούν να προσφέρουν περίπου μέχρι 40GW¹²³ μέχρι το 2050 (Εικόνα 16).



Εικόνα 16: Σύγκριση συνολική παραγωγικότητα μεταξύ υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ και υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ σταθερής έδρασης στην ΕΕ27 μέχρι το 2050¹²⁴.

¹²² «The EU Blue Economy Report 2021», European Commission (2021). Σελ.79.

¹²³ «The EU Blue Economy Report 2021», European Commission (2021). Σελ.158.

¹²⁴ DNV GL (2020), «Energy Transition Outlook 2020», DNV GL 2020, Hovik, Norway.



Εικόνα 17: Αθροιστικές και ετήσιες υπερράκτιες εγκαταστάσεις ΑΣΠΗΕ στην Ευρώπη (2010-2020).¹²⁵

Η αδυναμία κατάρτισης ΕΣΕΚ σύμφωνα με τους στόχους δείχνει ότι οι προκλήσεις δεν έχουν επιλυθεί και ότι απαιτείται επιτάχυνση της προσπάθειας για την υλοποίηση της Συμφωνίας. Για να διευκολύνει και να συντονίσει τον ενεργειακό μετασχηματισμό πριν από την Στρατηγική για τις υπερράκτιες ΑΠΕ, είχε εκδόσει το ακόλουθο ρυθμιστικό πλαίσιο, στο οποίο και θα στηριχθεί η δράση των κρατών-μελών:

α. Την Οδηγία 2008/56/ΕΚ της 17ης Ιουνίου 2008, περί πλαισίου κοινοτικής δράσης στο πεδίο της πολιτικής για το θαλάσσιο περιβάλλον (Οδηγία-πλαίσιο για τη θαλάσσια στρατηγική) και την Οδηγία 2014/89/ΕΕ της 23ης Ιουλίου 2014, περί θεσπίσεως πλαισίου για τον Θαλάσσιο Χωροταξικό Σχεδιασμό (ΘΧΣ).

β. Την Οδηγία 2018/2001/ΕΕ, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (αναδιατυπωμένη), τον Κανονισμό (ΕΕ) 2019/943 του, της 5ης Ιουνίου 2019 σχετικά με την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (αναδιατυπωμένο) και την Οδηγία (ΕΕ) 2019/944 του, της 5ης Ιουνίου 2019 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

¹²⁵ «Ocean's Opportunity», Wind Europe. Διαθέσιμο στο: <https://windeurope.org/policy/topics/offshore-wind-energy/>. Επιπλέον πληροφορίες στο «Wind energy barometer 2020» EurObserv'ER. Διαθέσιμο στο: <https://www.eurobserv-er.org/wind-energy-barometer-2020/>.

γ. Τον Κανονισμό (ΕΕ) 2018/1999, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για τη διακυβέρνηση της Ενεργειακής Ένωσης και της Δράσης για το Κλίμα.

Μεταξύ των προτεραιοτήτων λοιπόν της ΕΕ, είναι να διευκολύνει την ανάπτυξη των υπεράκτιων ΑΠΕ στα κράτη-μέλη. Ιδιαίτερη σημασία δίδεται από τη μία στην προώθηση και υλοποίηση των εθνικών ΘΧΣ για την διασφάλιση της αρμονικής συνύπαρξης τους με άλλες δραστηριότητες και τα τοπικά οικοσυστήματα. Από την άλλη δημιουργήθηκε και εξελίσσεται πλαίσιο σημαντικής χρηματοδοτικής υποστήριξης παράλληλα με τη διασφάλιση της ελεύθερης και διαφανής (βάσει της Σύμβασης του Århus¹²⁶) πρόσβασης στην αγορά δημιουργώντας καθ' αυτό τον τρόπο ελκυστικό περιβάλλον επενδύσεων για τους πλωτές ΑΣΠΗΕ.

Στη συνέχεια, προκειμένου να διερευνήσουμε τελικά το εθνικό πλαίσιο ένταξης των υπεράκτιων πλων ΑΣΠΗΕ, θα εξετάσουμε πως το ενωσιακό ρυθμιστικό πλαίσιο, στους τομείς του ΘΧΣ, των καθεστώτων υποστήριξης και της κινητοποίησης επενδύσεων δημιουργεί τις συνθήκες για να υλοποιηθούν πλωτά έργα αιολικής ενέργειας τα οποία θα επιταχύνουν τον ενεργειακό μετασχηματισμό της Ένωσης.

5.4 Θαλάσσιος χωροταξικός σχεδιασμός.

Πριν από την εκπόνηση της Στρατηγικής με την Οδηγία 2014/89/ΕΕ για τον ΘΧΣ η ΕΕ επιχειρούσε να καταστήσει δυνατή και οικονομικά επωφελή τη χρήση του θαλάσσιου χώρου για ενεργειακά έργα και να αντιμετωπίσει με διαφάνεια συγκρούσεις που θα ανακύψουν, καθώς η επιλογή τοποθεσίας για την ανάπτυξη υπεράκτιων ενεργειακών έργων είναι μία σύνθετη διαδικασία που εμπλέκει τον επενδυτή, την δημόσια διοίκηση αλλά και κάθε ενδιαφερόμενο με έννομο συμφέρον. Η Οδηγία επιτρέπει στις κυβερνήσεις να σχεδιάζουν και να αποφασίζουν για τη χωρική και χρονική κατανομή των δραστηριοτήτων και των χρήσεων στη θάλασσα, εντός του πλαισίου που καθορίζουν οι σχετικές Οδηγίες και Κανονισμοί, όπως η Οδηγία-Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ για τα ύδατα¹²⁷, η Οδηγία 2001/42/ΕΚ¹²⁸ (ΣΠΕ), η

¹²⁶ Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1367/2006, της 6ης Σεπτεμβρίου 2006, για την εφαρμογή της σύμβασης του Århus σχετικά με την πρόσβαση στις πληροφορίες, τη συμμετοχή του κοινού στη λήψη αποφάσεων και την πρόσβαση στη δικαιοσύνη για περιβαλλοντικά θέματα. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A32006R1367>.

¹²⁷ Η Οδηγία-Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ για τα ύδατα αποτελεί το κεντρικό κανονιστικό εργαλείο το οποίο έχει θεσπίσει το βασικό πλαίσιο για την διαχείριση των υδάτων εντός της ΕΕ με βιώσιμο τρόπο.

¹²⁸ Η Οδηγία 2001/42/ΕΚ, της 27ης Ιουνίου 2001, σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων (Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση -ΣΠΕ).

Οδηγία 2011/92/ΕΕ¹²⁹ και η Οδηγία (92/43/ΕΟΚ) για τους Οικοτόπους (NATURA 2000), μαζί με την Οδηγία για τα πουλιά (79/409/ΕΟΚ).

Σε συμφωνία με το ήδη υπάρχον πλαίσιο, στην Στρατηγική προκρίνεται οι περιοχές που θα επιλεγούν για υπεράκτιους πλωτούς ΑΣΠΗΕ να είναι συμβατές με την προστασία της βιοποικιλότητας, ενώ θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κοινωνικές και οι οικονομικές συνέπειες για τους τομείς που βασίζονται στην καλή υγεία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων και να ενσωματώνονται όσο το δυνατόν περισσότερο οι άλλες χρήσεις της θάλασσας. Η παραγωγή ενέργειας από υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ μπορεί και πρέπει να συνυπάρχει με πολλές άλλες δραστηριότητες και για τον σκοπό αυτό, ο ΘΧΣ που αποτελεί το κατάλληλο εργαλείο πρόβλεψης, πρόληψης και μετριασμού συγκρούσεων, δημιουργώντας συνέργειες μεταξύ των οικονομικών τομέων, θα πρέπει να υιοθετήσει μια ολιστική προσέγγιση.

Τα κράτη-μέλη έπρεπε να υποβάλλουν τα Εθνικά Θαλάσσια Χωροταξικά Σχέδια (ΕΘΧΣ) στην Επιτροπή έως τις 31 Μαρτίου 2021. Περίπου τα 2/3 των κρατών-μελών δεν είχαν υποβάλει εντός της προβλεπόμενης ημερομηνίας τα αναθεωρημένα ΕΣΕΚ τους¹³⁰. Όσες εθνικές αρχές δεν το έχουν πράξει ακόμα, όπως η Ελλάδα¹³¹, θα πρέπει να τα εκπονήσουν εγκαίρως, προκειμένου να ξεκινήσουν οι επενδύσεις και τα μακροπρόθεσμα σχέδια ανάπτυξης υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ να διασφαλίζουν την συνύπαρξη με άλλες δραστηριότητες, όπως η αλιεία και η υδατοκαλλιέργεια, η ναυτιλία, ο τουρισμός, η άμυνα ή η ανάπτυξη υποδομών, εξασφαλίζοντας ότι το κοινό αποδέχεται τα προγραμματισμένα σχέδια ανάπτυξης. Στο πλαίσιο αυτό είναι καίριο να τονιστεί ότι οι περισσότερες χώρες που έχουν ήδη βγάλει σε διαβούλευση σχέδιο Θαλάσσιου Χωροταξικού Σχεδιασμού, τοποθετούν τους πρώτους δημόσιους διαγωνισμούς τουλάχιστον 2 χρόνια μετά, με σκοπό να ολοκληρώσουν τον ορισμό των θαλάσσιων ζωνών που θα διαθέσουν.

Επιπλέον, η Οδηγία για τον ΘΧΣ και η Οδηγία-πλαίσιο για τη θαλάσσια στρατηγική θέτουν το πλαίσιο θαλάσσιας διασυνοριακής συνεργασίας, ώστε με τη

¹²⁹ Η Οδηγία 2011/92/ΕΕ, της 13ης Δεκεμβρίου 2011, για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον.

¹³⁰ Από τα 22 παράκτια κράτη-μέλη στην ΕΕ, μόνο 6 έχουν τηρήσει την προθεσμία της 31 Μαρτίου για να υποβάλουν τα σχέδιά τους για βιώσιμη χρήση και διατήρηση των θαλασσών τους - και αυτά τα έξι σχέδια είναι εξαιρετικά αποσπασματικά. Πηγή; WWF EU, «Two-thirds of EU countries fail to submit plans for sustainable management of their seas on time», 01/04/2021. Διαθέσιμο στο: https://www.wwf.eu/wwf_news/media_centre/?uNewsID=2717941.

¹³¹ WWF Hellas, «Πάλι εκπρόθεσμη η Ελλάδα στις υποχρεώσεις της για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος», 01/04/2021. Διαθέσιμο στο: https://www.wwf.gr/ta_nea_mas/?uNewsID=2745966.

Στρατηγική να δοθεί προτεραιότητα στην συνεργασία για ανάπτυξη διασυνοριακών υβριδικών έργων μεταξύ των παράκτιων κρατών και στην ανάπτυξη της συνεργασίας με κράτη-μέλη χωρίς ακτές, προκειμένου να διευρυνθεί η αγορά των υπεράκτιων ΑΠΕ και να μειωθεί το κόστος της ανανεώσιμης ενέργειας¹³². Η περιφερειακή συνεργασία έχει θεσμοθετηθεί ήδη σε ορισμένες θαλάσσιες λεκάνες, με την Ενεργειακή Συνεργασία των Βορείων Θαλασσών (NSEC) από το 2016 να αποτελεί το παράδειγμα και σημείο αναφοράς για αξιοποίηση του δυναμικού των υπεράκτιων ΑΠΕ. Η συνεργασία σε περιφερειακό επίπεδο επεκτείνεται σταδιακά και στις υπόλοιπες θαλάσσιες λεκάνες της ΕΕ. Στην Μεσόγειο θάλασσα η ομάδα υψηλού επιπέδου για τις διασυνδέσεις στη Νοτιοδυτική Ευρώπη και την ενεργειακή συνδεσιμότητα της Κεντρικής και Νοτιοανατολικής Ευρώπης (CESEC)¹³³ θα μπορούσε να προωθήσει πρωτοβουλίες περιφερειακής συνεργασίας από την Αδριατική Θάλασσα μέχρι και την λεκάνη της Λεβαντίνης στην ανατολή.

5.5 Καθεστώς στήριξης και πρόσβαση στην αγορά στην ΕΕ.

Το έτος 2014 σηματοδότησε την ένταξη των ΑΠΕ σε ένα νέο σύστημα τιμολόγησης και τρόπου λειτουργίας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε ανακοίνωση τον Ιούνιο του 2014 με τίτλο «Κατευθυντήριες γραμμές για τις κρατικές ενισχύσεις στους τομείς του περιβάλλοντος και της ενέργειας (2014-2020)»¹³⁴, με σκοπό την εφαρμογή τους στις κρατικές ενισχύσεις που χορηγούνται για σκοπούς προστασίας του περιβάλλοντος ή για ενεργειακούς σκοπούς. Μεταξύ άλλων, οι κατευθυντήριες γραμμές αφορούν και στις ενισχύσεις για την παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ. Μηχανισμοί της αγοράς, όπως η δημοπράτηση ή η ανταγωνιστική διαδικασία υποβολής προσφορών ανοιχτή σε όλες τις εταιρείες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, θα πρέπει κανονικά να διασφαλίζουν ότι οι επιδοτήσεις μειώνονται στο ελάχιστο δυνατό με στόχο την πλήρη, σταδιακή κατάργησή τους (παρ. 109 Γραμμών). Ωστόσο, δεδομένου του διαφορετικού σταδίου εξέλιξης των τεχνολογιών που αφορούν την ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, οι κατευθυντήριες

¹³² «Μια στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού των υπεράκτιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον», COM(2020) 741 final. Σελ.15.

¹³³ «Μια στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού των υπεράκτιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον», COM(2020) 741 final. Σελ.6. Στις 28 Σεπτεμβρίου 2017 υπεγράφη στο Βουκουρέστι Μνημόνιο Κατανόησης που συμπληρώνει την CESEC σχετικά με την κοινή προσέγγιση για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, την ενεργειακή απόδοση και την ανάπτυξη των ΑΠΕ, στο οποίο αναγνωρίζεται το ανταγωνιστικό από πλευράς κόστους δυναμικό τους και η προστιθέμενη αξία των ΑΠΕ για την ανάπτυξη οικονομικά αποδοτικού ενεργειακού συστήματος χαμηλών εκπομπών άνθρακα.

¹³⁴ Ανακοίνωση της Επιτροπής — Κατευθυντήριες γραμμές για τις κρατικές ενισχύσεις στους τομείς του περιβάλλοντος και της ενέργειας (2014-2020) ΕΕ C 200 της 28.6.2014.

γραμμές επιτρέπουν στα κράτη μέλη να διενεργούν διαγωνισμούς για συγκεκριμένη τεχνολογία, βάσει του μακροπρόθεσμου δυναμικού μιας δεδομένης νέας και καινοτόμου τεχνολογίας, της ανάγκης να επιτυγχάνεται διαφοροποίηση, των περιορισμών δικτύου και της σταθερότητας δικτύου μεταφοράς και του κόστους ολοκλήρωσης του συστήματος (παρ. 110).

Σήμερα η υποστήριξη της λειτουργίας των ΑΠΕ βασίζεται ακόμα σε αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές (2014-2020). Οι φορείς ΑΠΕ που επιθυμούν να εισαχθούν στην αγορά ενέργειας, σύμφωνα με τις ισχύουσες κατευθύνσεις της Επιτροπής από 1 Ιανουαρίου 2017 μπορούν να αιτήσουν ενισχύσεις λειτουργίας μόνο στο πλαίσιο ανταγωνιστικής διαδικασίας υποβολής προσφορών (με δυνατότητα για εξαιρέσεις σε καθορισμένες από τα κράτη-μέλη τεχνολογίες). Σύμφωνα με τις κατευθύνσεις, οι κάτοχοι έργων ΑΠΕ θα δέχονται κρατική ενίσχυση επί μίας τιμής αναφοράς, η οποία θα προκύπτει από την συμμετοχή του σταθμού σε ανταγωνιστική διαδικασία, όπου θα διεκδικούν τιμή πώλησης για την ηλεκτρική ενέργεια, που θα παράγεται από το σταθμό. Αφορά δηλαδή, σε Λειτουργική Ενίσχυση στη βάση μιας Διαφορικής Προσαύξησης (premium), που χορηγείται επιπλέον της τιμής που διαμορφώνεται στη χονδρεμπορική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (καθεστώς στήριξης τύπου, feed in premium» ή FiP»). Εξαίρεση είναι οι εγκαταστάσεις ΑΣΠΗΕ με εγκατεστημένη δυναμικότητα ηλεκτροπαραγωγής μικρότερη των 3MW ή οι πιλοτικές εγκαταστάσεις (επίδειξης), για τις οποίες δεν ισχύει η ανταγωνιστική διαδικασία υποβολής προσφορών, αλλά οι όροι πριν από την 1 Ιανουαρίου 2017, και αφήνεται στην ευχέρεια των κρατών-μελών.

Σε ορισμένα κράτη μέλη, οι διαδικασίες και οι όροι αδειοδότησης και πώλησης ενέργειας στην χονδρική αγορά δημιουργούν εμπόδια στα έργα ΑΠΕ. Ειδικά για την περίπτωση των υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ, που δεν έχουν δημιουργηθεί ακόμα προϋποθέσεις οικονομικών κλίμακας, οι διοικητικές καθυστερήσεις, οι περιορισμοί στην πρόσβαση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και η απουσία οικονομικής στήριξης αποτελούν σημαντικούς παράγοντες ανασχεσης για την υλοποίηση των έργων. Την επίλυση προβλημάτων και την δημιουργία ευνοϊκού πλαισίου για τη διευκόλυνση της αύξησης του μεριδίου ενέργειας από ΑΠΕ επιδίωξε η Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001. Συνοπτικά η Οδηγία, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνει:

α. Κανόνες και περιβαλλοντικά κριτήρια για αποδοτική χρηματοδοτική στήριξη που να βασίζεται στην αγορά.

- β. Προστασία των καθεστώτων στήριξης από τροποποιήσεις που θέτουν σε κίνδυνο τα υφιστάμενα έργα¹³⁵.
- γ. Κανόνες συμμετοχής των ενεργειακών κοινοτήτων στα διαθέσιμα καθεστώτα στήριξης επί ίσοις όροις με άλλους μεγάλους συμμετέχοντες.
- δ. Διαφανείς κανόνες υπολογισμού του μεριδίου ενέργειας από ΑΠΕ.
- ε. Απλοποίηση και διαφάνεια διοικητικών διαδικασιών¹³⁶.
- στ. Κανονιστικό πλαίσιο ενίσχυσης της θέσης των αυτοκαταναλωτών¹³⁷.
- ζ. Μηχανισμούς συνεργασίας μεταξύ των χωρών της ΕΕ, καθώς και μεταξύ χωρών της ΕΕ και χωρών εκτός της ΕΕ για προώθηση της χρήσης ΑΠΕ και υβριδικών συστημάτων.

Με βάση την Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001, τα καθεστώτα στήριξης σχεδιάζονται με τρόπο ώστε να μεγιστοποιείται η ενσωμάτωση της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και να διασφαλίζεται ότι οι παραγωγοί ενέργειας από ΑΠΕ ανταποκρίνονται στις τιμές της αγοράς και έχουν έσοδά. Επίσης, προβλέπεται ότι για να αυξηθεί η παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ στις εξόχως απόκεντρες περιφέρειες και στα μικρά νησιά, τα κράτη-μέλη μπορούν να προσαρμόσουν τα καθεστώτα οικονομικής στήριξης έργων ευρισκομένων στις εν λόγω περιφέρειες, ώστε να λαμβάνουν υπόψη το κόστος παραγωγής που συνδέεται με τις ιδιαίτερες συνθήκες απομόνωσης και εξωτερικής εξάρτησης που επικρατούν εκεί¹³⁸.

Για την αντιμετώπιση του ζητήματος της πολυπλοκότητας των Οδηγιών, η Οδηγία για τις ΑΠΕ περιλαμβάνει διατάξεις που απλοποιούν τις διαδικασίες αδειοδότησης. Αυτό θα βοηθήσει στη δρομολόγηση έργων ΑΠΕ, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τις νόμιμες ανησυχίες των πολιτών και τηρώντας τα περιβαλλοντικά πρότυπα. Η Οδηγία ορίζει ότι τα κράτη-μέλη δημιουργούν σημεία επαφής, που κατόπιν αιτήματος του αιτούντος, παρέχουν καθοδήγηση και διευκολύνουν το σύνολο της διοικητικής διαδικασίας αδειοδότησης. Σημαντικά στοιχεία που εισάγονται είναι ότι σε ολόκληρη τη διαδικασία ο αιτών επικοινωνεί μόνο με ένα σημείο επαφής και ότι η μέγιστη διάρκεια της είναι δύο (2) έτη για

¹³⁵ Άρθρο 6 Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001.

¹³⁶ Άρθρο 15 Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001.

¹³⁷ Άρθρο 2(14) Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001.

¹³⁸ Άρθρο 4(7) Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001.

εγκαταστάσεις παραγωγής μεγαλύτερες από 150KW και ένα (1) έτος για εγκαταστάσεις παραγωγής μικρότερες από 150KW.

Η 2020 η Στρατηγική θέτει ως προϋπόθεση, για την ένταξη των ΑΠΕ, την διαμόρφωση ενός σαφέστερου κανονιστικού πλαισίου, καθώς έτσι μπορεί να ενισχυθεί η διαφάνεια και η προβλεψιμότητα των αναμενόμενων ροών εσόδων των επενδυτών, φορέων ανάπτυξης ΑΠΕ. Ένας από τους κύριους στόχους του σχεδιασμού της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας είναι οι φορείς ανάπτυξης ΑΠΕ να πρέπει να αντιμετωπίζουν τις τιμές χονδρικής της ηλεκτρικής ενέργειας ως σημαντική συνιστώσα των εσόδων τους. Η ενίσχυση δεν πρέπει να υποστηρίζει το κόστος μιας δραστηριότητας που ο δικαιούχος της ενίσχυσης θα έκανε ούτως ή άλλως υφίστανται και δεν πρέπει να αντισταθμίζει τον κανονικό επιχειρηματικό κίνδυνο μιας οικονομικής δραστηριότητας¹³⁹, όμως μέρος αυτού του κινδύνου και τα ανεπαρκή έσοδα από τις τιμές της αγοράς μπορούν να αντισταθμιστούν μέσω καθεστώτων στήριξης¹⁴⁰, σύμφωνα πάντα με τους κανόνες για τις κρατικές ενισχύσεις των άρθρων 107 και 108 της Συνθήκης για την Λειτουργία της ΕΕ (ΣΛΕΕ). Θα διασφαλιστεί με αυτό τον τρόπο η υλοποίηση των έργων ΑΠΕ και το επενδυτικό ενδιαφέρον για νέα έργα με εισαγωγή νέων και καινοτόμων τεχνολογιών. Τα ειδικά καθεστώτα στήριξης στην αρχική φάση υλοποίησης και λειτουργίας των υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ, όπου το κόστος παραγωγής ενέργειας θα παραμένει υψηλό και το μερίδιο τους στο ενεργειακό ισοζύγιο χαμηλό, θα πρέπει να εξασφαλίσουν το όφελος των επενδυτών, ώστε να προωθήσουν τις επενδύσεις. Αργότερα, με την τεχνολογική ωρίμανση και την δημιουργία οικονομιών κλίμακας, τα καθεστώτα στήριξης μπορούν να στοχεύσουν στην σταθεροποίηση των εσόδων, αντί της εξασφάλισης τους¹⁴¹.

Με βάση την Στρατηγική και τα κριτήρια που καθορίζονται στην Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001, τον Ιούνιο του 2021¹⁴² δόθηκε σε διαβούλευση το σχέδιο των νέων κατευθυντήριων γραμμών για τις κρατικές ενισχύσεις στους τομείς του περιβάλλοντος και της ενέργειας για το 2022¹⁴³. Για την περίοδο 2020 - 2030 οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αναμένεται να καταστούν ανταγωνιστικές σε επίπεδο

¹³⁹ Βλ. Απόφαση του Δικαστηρίου της 13ης Ιουνίου 2013, HGA και άλλοι κατά Επιτροπής, C-630/11 P έως C633/11 P, ECLI: EE: C: 2013: 387, παράγραφος 104.

¹⁴⁰ Άρθρο 2(5) Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001.

¹⁴¹ «Μια στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού των υπεράκτιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον», COM(2020) 741 final. Σελ.19.

¹⁴² EC Press Release «State aid: Commission invites interested parties to provide comments on proposed draft Climate, Energy and Environmental State aid Guidelines», 7/6/2021.

¹⁴³ Guidelines on State aid for climate, environmental protection and energy 2022 (Draft). Διαθέσιμο: https://ec.europa.eu/competition-policy/system/files/2021-06/CEEAG_Draft_communication_EN.pdf.

δικτύου μεταφοράς, πράγμα που συνεπάγεται ότι οι επιδοτήσεις και οι απαλλαγές από αρμοδιότητες εξισορρόπησης θα πρέπει να καταργηθούν σταδιακά κατά φθίνοντα τρόπο¹⁴⁴.

Σύμφωνα με το κατατεθειμένο προσχέδιο η ενισχύσεις θα στηρίζονται πάλι σε ανταγωνιστικές διαδικασίες προσφορών, με τη δυνατότητα εξαίρεσης για έργα επίδειξης για καινοτόμες τεχνολογίες, υπό τον όρο ότι οι εν λόγω παρεκκλίσεις περιορίζονται στο χρονικό διάστημα και την έκταση που είναι αναγκαία για την επίτευξη των σκοπών της επίδειξης και για εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής ΑΠΕ με εγκατεστημένη ισχύ ηλεκτροπαραγωγής μικρότερη των 400kW¹⁴⁵. Η έγκριση των νέων κατευθυντήριων γραμμών προβλέπεται για το τέλος του 2021.

5.6 Κινητοποίηση επενδύσεων.

Για να επιτευχθεί ο στόχος του ενεργειακού μετασχηματισμού, θα πρέπει η Ένωση και τα κράτη μέλη να διαθέσουν σημαντικά κονδύλια στην έρευνα και την ανάπτυξη για τεχνολογίες ΑΠΕ. Υπάρχει η δέσμευση, για υποστήριξη της ροής υλοποίησης των επενδύσεων στις ΑΠΕ με οικονομική υποστήριξη στην φάση της έρευνας, όσο και στην υλοποίηση των έργων ΑΠΕ. Στην ΕΕ, για την επίτευξη του στόχου των 300GW μέχρι το 2050, οι αναγκαίες επενδύσεις εκτιμώνται στα 800 δις €¹⁴⁶, εκ των οποίων τα δύο τρίτα περίπου για χρηματοδότηση υποδομής δικτύου και το ένα τρίτο για την υπεράκτια παραγωγή (το μεγαλύτερο ποσοστό σε υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ). Συγκριτικά, ενώ την προηγούμενη δεκαετία οι επενδύσεις στα υπεράκτια ΑΠΕ ανήλθαν σε 30 δις €, κατά μέσο όρο κάθε επόμενη δεκαετία μέχρι το 2050, πρέπει να επενδύονται περί τα 250 δις €. Η πλειοψηφία του κεφαλαίου θα προέρχεται από τον ιδιωτικό τομέα, αλλά θα υπάρξει σημαντική συμμετοχή της Ένωσης και των κρατών-μελών. Δεδομένου ότι το κόστος κεφαλαίου αντιπροσωπεύει σημαντικό μερίδιο του συνολικού επενδυτικού κόστους για τα νέα υπεράκτια έργα ΑΠΕ, η ελαχιστοποίηση των κινδύνων και η μείωση του κόστους κεφαλαίου με την δημόσια συμμετοχή ενδέχεται να έχουν σημαντικό θετικό αντίκτυπο στην κινητοποίηση ιδιωτικών κεφαλαίων και στην παροχή κινήτρων για νέες επενδύσεις.

¹⁴⁴ ΡΑΕ, «Έκθεση Αποτελεσμάτων των ανταγωνιστικών διαδικασιών υποβολής προσφορών για σταθμούς ΑΠΕ της περιόδου 2018-2020, που διενεργήθηκαν από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)», Οκτώβριος 2020.

¹⁴⁵ Άρθρο 5, Κανονισμός (ΕΕ) 2019/ 943 της 5ης Ιουνίου 2019 σχετικά με την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (αναδιατύπωση).

¹⁴⁶ JRC (2020) - Facts and figures on Offshore Renewable Energy Sources in Europe, JRC121366 (upcoming).

Η έρευνα και η ανάπτυξη μπορεί στηριχθεί σε υπάρχοντα και νέα χρηματοδοτικά μέσα, που θα επιτρέψουν την αξιοποίηση της καινοτομίας και την λειτουργία των υπεράκτιων ΑΠΕ με οικονομικά βιώσιμους όρους¹⁴⁷. Σε επίπεδο Ένωσης, η έρευνα και ανάπτυξη υπεράκτιας αιολικής ενέργειας υποστηρίζεται από τη δεκαετία του 1990¹⁴⁸. Τα υπεράκτια Α/Π και ιδίως τα πλωτά, έχουν λάβει σημαντική χρηματοδότηση τα τελευταία χρόνια¹⁴⁹, λόγω της ισχυρής εσωτερικής αγοράς και της εξυπηρέτησής της από εγχώριες εταιρείες σε ποσοστό 93%¹⁵⁰. Έχουν τη δυνατότητα να αντλήσουν ακόμη μεγαλύτερα, καθώς έχουν χαρακτηριστεί βασική συνιστώσα του μετασχηματισμού του ενεργειακού συστήματος της Ευρώπης.

Η αναθεωρημένη Οδηγία 2018/2001/ΕΕ για τις ΑΠΕ, προβλέπει τη χρήση χρηματοδοτικών μέσων για τη μείωση του κόστους κεφαλαίου για τα έργα ΑΠΕ και την ένταξη τους στο ενεργειακό σύστημα. Οι υπεράκτιοι ΑΣΠΗΕ είναι επιλέξιμοι για χρηματοδότηση από την ΕΕ για πολλούς λόγους, όπως διασυνοριακή ενεργειακή υποδομή, έργα έρευνας και καινοτομίας, δράση για την τόνωση της περιφερειακής ανάπτυξης (ειδικά σε θαλάσσιες περιοχές) και οικονομική υποστήριξη για τις πολλά υποσχόμενες ευρωπαϊκές βιομηχανίες. Τα περισσότερα κονδύλια της ΕΕ διανέμονται είτε απευθείας από την Επιτροπή είτε μέσω των αρχών των κρατών μελών. Επιπλέον, τα υπεράκτια αιολικά έργα είναι συνήθως επιλέξιμα για δάνεια χαμηλού επιτοκίου από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕ), της οποίας η εστίαση δανεισμού έχει στραφεί σε μεγάλο βαθμό σε έργα με συνιστώσα δράσης για το κλίμα, συμπεριλαμβανομένης της προώθησης των ΑΠΕ¹⁵¹ και αυτή τη στιγμή, η δημιουργία του ταμείου NextGen EU παρέχει μοναδική ευκαιρία κινητοποίησης τεράστιων κεφαλαίων σε υπεράκτιες ΑΠΕ και μεταξύ τους υπεράκτιους πλωτούς ΑΣΠΗΕ, για χώρες όπως η Ελλάδα. Συνοπτικά, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή σκοπεύει

¹⁴⁷ «Offshore wind energy in Europe» Ενημέρωση από Think Tank του ΕΚ. 30/10/2020. Διαθέσιμο στο: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI\(2020\)659313](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI(2020)659313).

¹⁴⁸ Research & innovation to boost the development of offshore renewable energy. (factsheet) Νοέμβριος 2020. Διαθέσιμο: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/energy-research-and-innovation/wind-energy_en

¹⁴⁹ «On progress of clean energy competitiveness», Report COM(2020) 953 final. Σελ.13. Διαθέσιμη στο: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/report_on_clean_energy_competitiveness_com_2020_95_3.pdf.

¹⁵⁰ «On progress of clean energy competitiveness», Report COM(2020) 953 final. Σελ.14.

¹⁵¹ «Offshore wind energy in Europe» Ενημέρωση από Think Tank του ΕΚ. 30/10/2020.

στην χρηματοδότηση των υπεράκτιων ανανεώσιμων τεχνολογιών με τα ακόλουθα μέσα και μηχανισμούς¹⁵²:

α. Ο Μηχανισμός Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (Recovery and Resilience Facility - RRF)¹⁵³ στο πλαίσιο του ταμείου NextGen EU, που μπορεί να παρέχει στήριξη και εγγυήσεις για αναδυόμενες τεχνολογίες με σκοπό την επιτάχυνση των ιδιωτικών επενδύσεων στην έρευνα και καινοτομία

β. Το πρόγραμμα InvestEU¹⁵⁴.

γ. Η διευκόλυνση «Συνδέοντας την Ευρώπη» (Connecting Europe Facility - CEF)¹⁵⁵.

δ. Ο Μηχανισμός Χρηματοδότησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Renewable Energy Funding Mechanism - REFM), ο οποίος τέθηκε σε λειτουργία την 1η Ιανουαρίου 2021, προσφέρει τρόπους επιμερισμού των οφελών των υπεράκτιων έργων ΑΠΕ με κράτη-μέλη που δεν διαθέτουν ακτογραμμή.

ε. Το Horizon Europe¹⁵⁶ μέσω του οποίου θα στηριχθεί η ανάπτυξη και η δοκιμή νέων και καινοτόμων τεχνολογιών, κατασκευαστικών στοιχείων και λύσεων υπεράκτιων ΑΠΕ.

στ. Το Ταμείο Καινοτομίας (Innovation Fund - IF) στο πλαίσιο του Συστήματος Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ (EU Emissions Trading System -ETS).

ζ. Το Ταμείο Εκσυγχρονισμού (Modernization Fund - MF), το οποίο προσφέρει υποστήριξη για την ανάπτυξη υπεράκτιων ΑΠΕ σε ορισμένα κράτη-μέλη¹⁵⁷.ι

¹⁵² «Offshore Wind Gets Green Light from the EU in Offshore Renewable Energy Strategy», 27/11/2020. Briefing for general guidance στο [mccannfitzgerald.com](https://www.mccannfitzgerald.com). Διαθέσιμο στο: <https://www.mccannfitzgerald.com/knowledge/environmental-and-planning/offshore-wind-gets-green-light-from-the-eu-in-offshore-renewable-energy-strategy>.

¹⁵³ Θα διαθέσει 672,5 δισεκατομμύρια ευρώ σε δάνεια και επιχορηγήσεις για τη στήριξη μεταρρυθμίσεων και επενδύσεων από το 2021, συμπεριλαμβανομένων μεταρρυθμίσεων και επενδύσεων στις ΑΠΕ στο πλαίσιο του σχεδίου «Ενεργοποίηση» του Μηχανισμού. Πληροφορίες στο: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility_en.

¹⁵⁴ Παρέχει υποστήριξη και εγγυήσεις για αναδυόμενες τεχνολογίες για την επιτάχυνση των ιδιωτικών επενδύσεων μέσω των διαφορετικών παραθύρων του

¹⁵⁵ Βασικό χρηματοδοτικό μέσο της ΕΕ για στοχευμένες επενδύσεις σε υποδομές συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης υποδομής δικτύου και υπεράκτιων διασυνοριακών έργων ΑΠΕ.

¹⁵⁶ Πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας ύψους 100 δισεκατομμυρίων ευρώ που θα ξεκινήσει το 2021. Η ΕΕ σκοπεύει να το χρησιμοποιήσει για να υποστηρίξει νέες και καινοτόμες υπεράκτιες τεχνολογίες και λύσεις για ΑΠΕ.

¹⁵⁷ Στη Βουλγαρία, την Κροατία, την Τσεχία, την Εσθονία, την Ουγγαρία, τη Λετονία, τη Λιθουανία, την Πολωνία, τη Ρουμανία και τη Σλοβακία.

η. Πρόγραμμα διαπεριφερειακής συνεργασίας Interreg, στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πολιτικής Συνοχής¹⁵⁸. Η Ελλάδα συμμετείχε μαζί με την Κύπρο στο πρόγραμμα, για το project «THAL-CHOR 2»¹⁵⁹ με το οποίο δημιουργεί εργαλεία για τη σταδιακή εισαγωγή του ΘΧΣ.

Πάντως το παράδειγμα στην Ευρώπη δείχνει πως οι ιδιώτες αναλαμβάνουν τα πρώτα χρόνια το κόστος και τα ρίσκα της ανάπτυξης, καθώς το κράτος έχει το χρόνο και συλλέγει την απαραίτητη εμπειρία και τεχνογνωσία για να δημιουργήσει το ολοκληρωμένο ρυθμιστικό πλαίσιο και να εντάξει μεγαλύτερο ανταγωνισμό αδειοδοτώντας ευρύτερες περιοχές για διαγωνισμούς μέχρι το 2050¹⁶⁰.

5.7 Η ευκαιρία για τη Μεσόγειο ως ενεργειακό κόμβο της Ευρώπης.

Στην περιοχή της ανατολικής Μεσογείου δεν έχουμε δει έως τώρα την ανάπτυξη θαλάσσιων Α/Π, αλλά μόνο χερσαίων αιολικών πάρκων. Η ανάπτυξη υπεράκτιων αιολικών πάρκων καθυστέρησε για λόγους που σχετίζονται με το βάθος των υδάτων και το απαγορευτικό κόστος της τεχνολογίας. Εντούτοις όπως προαναφέρθηκε το κόστος της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας και των πλωτών τεχνολογιών μειώνεται και αυτό επιτρέπει την υλοποίηση υπεράκτιων αιολικών σχεδίων. Η επένδυση στην υπεράκτια αιολική ενέργεια δεν θα έχει οφέλη μόνο για τις παράκτιες χώρες της περιοχής αλλά ευρύτερα ωφέληματα για την ΕΕ και παγκόσμια ¹⁶¹. Η Μεσόγειος έχει πολλά πλεονεκτήματα που μπορούν να αξιοποιηθούν¹⁶².

α. Διαθέτει υψηλό δυναμικό υπεράκτιας αιολικής ενέργειας (κυρίως πλωτής)¹⁶³.

¹⁵⁸ Βασικό μέσο της (ΕΕ) για τη διασυνοριακή συνεργασία μέσω χρηματοδότησης. Το Interreg V είναι ένας από τους δύο στόχους της πολιτικής συνοχής της ΕΕ την περίοδο 2014-2020 και χρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ). Έχει προϋπολογισμό 10,1 δισεκατομμυρίων ευρώ που επενδύεται σε πολλά προγράμματα συνεργασίας που είναι υπεύθυνα για τη διαχείριση της χρηματοδότησης έργων. Interreg VI: <https://www.interregeurope.eu/about-us/2021-2027/>

¹⁵⁹ «Cross-border Cooperation for Maritime Spatial Planning 2», European MSP Platform. <https://www.msp-platform.eu/projects/cross-border-cooperation-maritime-spatial-planning-2>

¹⁶⁰ Ζαχαρία Σ., «Το θεσμικό πλαίσιο, οι προκλήσεις και οι προοπτικές για τα υπεράκτια αιολικά.», 24/2/2021. <https://www.e-mc2.gr/>.

¹⁶¹ ELIAMEP, ALMA ECONOMICS, (2021), «Offshore wind energy in Greece: Estimating the socio-economic impact – Alma Economics», Policy Paper # 81/2021, 3/9/2021.

¹⁶² Γρηγοριάδης Ι., Λεβογιάννης Κ., (2021) «Άνεμοι Αλλαγής στην Ανατολική Μεσόγειο: Μεταξύ της Γεωπολιτικής των Υδρογονανθράκων και της Ανανεώσιμης Ενέργειας», ΕΛΙΑΜΕΠ, Policy Paper #80/2021. <https://www.eliamep.gr/wp-content/uploads/2021/09/Policy-paper-80-Grigoriadis-and-Levoyannis-EL-final.pdf>

¹⁶³ COM(2020) 329 final.

- β. Φιλοξενεί μεγάλα λιμάνια που περιβάλλονται από βαριά βιομηχανία.
- γ. Αποτελεί σημαντικό σύνδεσμο μεταξύ της Ευρώπης και τρίτων χωρών που διαθέτουν ενεργειακές υποδομές, αλλά δεν έχουν εξελίξει τις ΑΠΕ.
- δ. Διαθέτει μεγάλο αριθμό κατοικημένων και ακατοίκητων νησιών και νησίδων με μεγάλο αιολικό δυναμικό, επιτρέποντας ενεργειακή παραγωγή με χαμηλό κόστος. Τα νησιά της ΕΕ μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των υπεράκτιων ΑΠΕ, καθώς παρέχουν ελκυστικούς χώρους δοκιμών και επίδειξης για καινοτόμες τεχνολογίες υπεράκτιας ηλεκτροπαραγωγής. Η πρωτοβουλία «Καθαρή ενέργεια για τα νησιά της ΕΕ» παρέχει ένα μακροπρόθεσμο πλαίσιο συνεργασίας για την προώθηση έργων, προκειμένου να επιταχυνθεί η μετάβαση στην καθαρή ενέργεια σε όλα τα νησιά της ΕΕ¹⁶⁴ και μπορεί να υποστηριχθεί οικονομικά μέσω της «European Islands Facility»¹⁶⁵ στο πλαίσιο του Horizon 2020.
- ε. Οι Μεσογειακές ευρωπαϊκές χώρες έχουν μεγάλο δυναμικό ενσωμάτωσης των ΑΠΕ, καθώς τα παρωχημένα και μικρά ενεργειακά τους συστήματα μπορούν εύκολα να μετατραπούν με Ευρωπαϊκή χρηματοδότηση, ενώ ήδη είναι σε εξέλιξη διαδικασίες εκτενούς μετασχηματισμού τους.
- στ. Στην περιοχή δραστηριοποιούνται μεγάλοι ενεργειακοί όμιλοι με μεγάλα κεφαλαιακά διαθέσιμα και γνώση της περιοχής, που μπορούν να στραφούν στις ΑΠΕ, και δη στην υπεράκτια αιολική ενέργεια.
- ζ. Η περιοχή είναι κόμβος μεταφοράς ορυκτών καυσίμων και διαθέτει σημαντικό δίκτυο μεταφοράς φυσικού αερίου. Υπάρχει η δυνατότητα και διάθεση από τους παρόχους μετατροπής του σε δίκτυο υδρογόνου (που υποστηρίζει τις ΑΠΕ), καθώς πλαίσιο της Πράσινης Συμφωνίας ένα μεγάλο μέρος αυτών ενδέχεται να αχρηστεύει μακροπρόθεσμα¹⁶⁶.

¹⁶⁴ Clean Energy for EU Islands. <https://euislands.eu/>.

¹⁶⁵ Η European Islands Facility (NESOI) στοχεύει στη χρηματοδότηση 60 επιτυχημένων ενεργειακών μεταβατικών έργων, κινητοποιώντας περισσότερες από 100 εκατομμύρια ευρώ έως το 2023. <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/lc-sc3-es-8-2019>

¹⁶⁶ Levoyannis C., (2020), «The EU Green Deal and the Impact on the Future of Gas and Gas Infrastructure in the European Union» in Michalis Mathioulakis, ed., «Aspects of the Energy Union: Application and Effects of European Union Energy Policies in Se Europe and Eastern Mediterranean», Cham, Switzerland: Palgrave.

η. Υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης τεχνολογιών μετατροπής αιολικής ενέργειας σε υδρογόνο με χαμηλότερο κόστος¹⁶⁷.

θ. Έχει εδραιωμένη περιφερειακή περιβαλλοντική συνεργασία στο πλαίσιο της Σύμβασης της Βαρκελώνης. Επίσης η ομάδα υψηλού επιπέδου για την ενεργειακή συνδεσιμότητα της Κεντρικής και Νοτιοανατολικής Ευρώπης (CESEC) θα μπορούσε να προωθήσει πρωτοβουλίες περιφερειακής συνεργασίας.

Επιπλέον, πολλές χώρες της ΝΑ Μεσογείου θέλουν την απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, τα οποία κατά κύριο λόγο προέρχονται από χώρες που τα χρησιμοποιούν για να επηρεάζουν την εσωτερική πολιτική σκηνή τους. Λόγου χάρη στο Λίβανο, όπου τον Οκτώβριο του 2021, εξαιτίας της παγκόσμιας παραγωγής ορυκτών καυσίμων και της επακόλουθης αύξησης τιμών παρατηρήθηκαν μέχρι και περιοδικές περικοπές στη λειτουργία του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας προκειμένου να επιβιώσει και για μία περίοδο λειτουργούσε εξαιτίας της χορηγίας καυσίμων από το Ιράν.

Από την άλλη οι χώρες τις περιοχής έχουν έντονα συστημικά προβλήματα, όπως έλλειψη περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, δυσκίνητους διοικητικούς μηχανισμούς. Τα προβλήματα, πρέπει να αντιμετωπιστούν άμεσα με την βοήθεια της Ευρώπης, για να προωθηθούν τα ενεργειακά στο πλαίσιο της Πράσινης Συμφωνίας. Η Ευρωπαϊκή Ένωση μαζί με την Στρατηγική εξέδωσε και έρευνα σχετικά με το δυναμικό των υπεράκτιων δικτύων στη Μεσόγειο¹⁶⁸, γεγονός που δύναται να βοηθήσει στην υλοποίηση των σχεδίων για υπεράκτια αιολική ενέργεια, καθώς οι στόχοι της Πράσινης Συμφωνίας επιβάλουν την χρησιμοποίηση των αποδοτικότερων υπεράκτιων σημείων παραγωγής αιολικής ενέργειας. Το τοπίο που έχει διαμορφώσει η Ευρωπαϊκή πολιτική είναι πρόσφορο και οι περιφερειακοί παίκτες της Μεσογείου, είτε εθνικές διοικήσεις, είτε μεγάλοι επενδυτές που μπορούν να στραφούν στην υπεράκτια αιολική ενέργεια πρέπει άμεσα να αδράξουν την ευκαιρία για να μετασχηματίσουν τα ενεργειακά συστήματα της περιοχής, που είναι παρωχημένα ιδιαίτερα στην Ανατολική Μεσόγειο. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και τα κονδύλια από τα προγράμματα ανάκαμψης μπορούν να γίνουν καταλύτης ενεργειακού μετασχηματισμού και στις δύο πλευρές της Μεσογείου.

¹⁶⁷ Hydrogen Europe, Hydrogen Production & Water Consumption (Brussels: Hydrogen Europe, 2021).

¹⁶⁸ EC, DG ENER., «Study on the offshore grid potential in the Mediterranean region», Final Report, Directorate-General for Energy, 11/2020, Publications Office of the European Union, 2020, doi:10.10.2833/742284.

5.8 Συμπεράσματα.

Αναγνωρίζοντας τις δυνατότητες του υπεράκτιου ανέμου, και την ικανότητα του να προσφέρει, πέρα από τις καθαυτές ενεργειακές λύσεις, κοινωνικά, οικονομικά και γεωπολιτικά πλεονεκτήματα, η ΕΕ έχει αναπτύξει και συνεχίζει να αναπτύσσει ένα ευρύ ρυθμιστικό πλαίσιο, για να βοηθήσει στην έρευνα και στην διείσδυση στην παραγωγή και στον εκσυγχρονισμό των ενεργειακών συστημάτων των κρατών-μελών. Το ρυθμιστικό πλαίσιο συντονίζει και στηρίζει τη δράση των κρατών-μελών και του ιδιωτικού τομέα στους ακόλουθους τομείς:

α. Θαλάσσιου χωροταξικού σχεδιασμού, με σκοπό την ένταξη των ΑΠΕ σε αυτόν και την αρμονική συνύπαρξη τους με άλλες δραστηριότητες και τα οικοσυστήματα.

β. Εξασφάλιση ισότιμης πρόσβασης στην αγορά ενέργειας στους παραγωγούς ΑΠΕ με βιώσιμους όρους, μέσω διαφάνειας και καθεστώτων οικονομικής στήριξης όταν απαιτείται.

γ. Κινητοποίηση επενδύσεων με οικονομική υποστήριξη για έρευνα και καινοτομία από τον ιδιωτικό και τον δημόσιο τομέα.

Η ΕΕ συνδυάζει το ρυθμιστικό πλαίσιο με πλέγμα δράσεων και θα διαθέσει τεράστια κονδύλια για το σκοπό αυτό. Δίνεται η ευκαιρία στα κράτη-μέλη να εκμεταλλευτούν τις διευκολύνσεις που παρέχονται για να επιταχύνουν την δράση, όχι μόνο για την επίτευξη των ενεργειακών στόχων της ΕΕ, αλλά και των δικών τους ιδιαίτερων εθνικών στόχων. Ιδιαίτερα τα κράτη της ΝΑ Μεσογείου, όπως η Ελλάδα βρίσκονται μπροστά σε μία πρωτόγνωρη ευκαιρία να αντιμετωπίσουν τα χρόνια ενεργειακά τους προβλήματα, καθώς το περιβάλλον της περιοχής προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα και οικονομικές λύσεις σε όσους επενδύσουν στον υπεράκτιο άνεμο.

Η Ελλάδα μπορεί να εκμεταλλευτεί την ευκαιρία, ώστε να αναδειχθεί ως περιφερειακός κόμβος, ενεργειακός, κατασκευαστικός και εφοδιαστικός, για αυτή την νέα και πολλά υποσχόμενη τεχνολογία στην περιοχή της Μεσογείου. Η επίτευξη της περιφερειακής πρωτοπορίας είναι συνδυασμός της αρχικής κατάστασης και του μεγέθους των προσπαθειών που θα ακολουθήσουν. Στη συνέχεια θα εξετάσουμε την κατάσταση που ισχύει και στο πλαίσιο που σταδιακά διαμορφώνεται στη χώρα μας στον τομέα των ΑΠΕ και ιδιαίτερα των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6 Το ενεργειακό παράδειγμα στην Ελλάδα. Ο ρόλος των πλωτών ΑΣΠΗΕ.

Στρατηγική επιλογή της Ελλάδας είναι να συμμετάσχει στον στόχο για μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία σε επίπεδο ΕΕ και να συμβάλει στη νέα Πράσινη Συμφωνία που προωθείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή¹⁶⁹. Το προωθούμενο ενεργειακό μοντέλο πρέπει να ικανοποιεί τις πέντε διαστάσεις της ενεργειακής Ένωσης, ήτοι την ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού, και την ολοκλήρωση μίας βιώσιμης αγοράς ενέργειας σε μία αποδοτική οικονομία χαμηλής έντασης άνθρακα με υποστήριξη νέων τεχνολογιών. Επιπλέον των ενωσιακών συστάσεων και των στόχων των ΗΕ, ο ενεργειακός μετασχηματισμός στοχεύει να ικανοποιήσει και εθνικούς στόχους που σχετίζονται με την ενεργειακή ασφάλεια της χώρας, την ενεργειακή διασύνδεση των νήσων, την μείωση του κόστους ενέργειας και εν γένει της προστασίας των τελικών καταναλωτών από υψηλές τιμές των ενεργειακών προϊόντων και υπηρεσιών, ώστε να αυξηθεί η ανταγωνιστικότητα της χώρας¹⁷⁰. Ο πλέον σημαντικός όμως εθνικός στόχος που έχει τεθεί είναι ο ενεργειακός μετασχηματισμός της χώρας, με βάση τις ΑΠΕ, να αποτελέσει το βραχίονα της οικονομικής αναγέννησης της χώρας. Με το υφιστάμενο σενάριο, μέχρι το 2030 θα απαιτηθούν στην ενέργεια επενδύσεις 43,5 δις €.

Μία πρόσφορη επιλογή για την επίτευξη των ενεργειακών και οικονομικών στόχων της χώρας, η οποία τον τελευταίο καιρό έχει λάβει σημαντική υποστήριξη είναι η εκμετάλλευση των υπεράκτιων πηγών της χώρας. Οι θαλάσσιες περιοχές της Ελλάδας εκτός από σημαντικές ποσότητες υπεράκτιων ορυκτών πόρων έχουν και τεράστια χωρητικότητα σε πράσινες μορφές ενέργειας και ιδιαίτερα την αιολική. Τα μεγάλα βάθη των ελληνικών θαλασσών δεν επέτρεπαν έως τώρα την αξιοποίηση του μεγάλου αυτού αιολικού δυναμικού οι πρόσφατες όμως τεχνολογικές εξελίξεις επιτρέπουν πλέον την αξιοποίησή τους, με χρήση πλωτών πλατφορμών για τις ανεμογεννήτριες, επ' ωφελεία των καταναλωτών και εν γένει της χώρας.

Στην συνέχεια του κεφαλαίου θα καταγράψουμε το ισχύον θεσμικό πλαίσιο ένταξης των ΑΠΕ και την παρούσα κατάσταση του ενεργειακού προβλήματος της χώρας μας. Στην συνέχεια θα διερευνήσουμε τα πιθανά ενεργειακά, κοινωνικά και

¹⁶⁹ «Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050», Σελ.4. Διαθέσιμη στο: https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-long-term-strategies_en.

¹⁷⁰ ΕΣΕΚ, Δεκέμβριος 2019, Σελ.39.

οικονομικά οφέλη της χρήσης πλωτού υπεράκτιου ανέμου, σε σχέση με τους εθνικούς και τους δεσμευτικούς ενωσιακούς ενεργειακούς στόχους, όπως αυτοί έχουν καταγραφεί στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια, το Κλίμα (ΕΣΕΚ) και την Εθνική Στρατηγική για το 2050 και άλλα θεσμικά κείμενα. Θα καταλήξουμε εν τέλει στην διερεύνηση των ζητημάτων που σχετίζονται με τις απαιτήσεις/ προϋποθέσεις ανάπτυξης τους στην Ελλάδα παράλληλα με τις πολιτικές, κοινωνικές και επιχειρηματικές τοποθετήσεις που θα διαμορφώσουν το πλαίσιο ανάπτυξης του νέου ενεργειακού μοντέλου της χώρας και του ρόλου των πλωτών ΑΣΠΗΕ σε αυτό.

6.1 Ισχύον ρυθμιστικό πλαίσιο αδειοδότησης και πρόσβασης στην αγορά για ΑΠΕ και υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ.

6.1.1 Χωροταξικός Σχεδιασμός στην Ελλάδα.

Το 2008 θεσπίστηκε το ισχύον Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού & Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΠΧΣΑΑ) για τις ΑΠΕ¹⁷¹ και με τον ν.3851/2010 επετράπη η εγκατάσταση θαλάσσιων αιολικών πάρκων. Το πλαίσιο αυτό καθορίζει έως τώρα το σύνολο των κανόνων και κριτηρίων για τη χωροθέτηση των έργων ΑΠΕ. Επιπλέον, στο πλαίσιο αυτό καθορίζονται οι ενδεδειγμένες περιοχές στις οποίες μπορούν να αξιοποιηθούν οι ανανεώσιμες πηγές, προασπίζοντας την περιβαλλοντική προστασία και δίνοντας ευκαιρίες προσέλκυσης επενδύσεων. Ο χωροταξικός σχεδιασμός των αιολικών πάρκων αποσκοπεί¹⁷²:

α. Στον εντοπισμό κατάλληλων περιοχών για την ανάπτυξή τους, με βάση στοιχεία αιολικού δυναμικού, τη λειτουργία τους και τη δημιουργία οικονομιών κλίμακας. Η ανάπτυξη θα γίνει ανάλογα με τις χωροταξικές και περιβαλλοντικές ιδιαιτερότητες των περιοχών.

β. Στην καθιέρωση κανόνων και κριτηρίων χωροθέτησης που θα επιτρέπουν αφενός την δημιουργία βιώσιμων εγκαταστάσεων με αρμονική ένταξή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και τοπίο.

γ. Στη δημιουργία αποτελεσματικού μηχανισμού χωροθέτησης για να επιτευχθεί η μέγιστη ανταπόκριση τους ενωσιακούς και εθνικούς στόχους.

Τα κριτήρια χωροθέτησης ανεμογεννητριών που θεσπίζει, ισχύουν καθολικά για όλη την επικράτεια η οποία χωρίζεται σε τέσσερις κατηγορίες: Ηπειρωτική χώρα, η οποία περιέχει και τις ΠΑΠ και τις Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας (ΠΑΚ),

¹⁷¹ Υ.Α. υπ' αριθμ.49828/2008 (ΦΕΚ Β' 2464/2008).

¹⁷² Άρθρο 4 ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ.

την Αττική, τα κατοικημένα νησιά και τέλος τον υπεράκτιο θαλάσσιο χώρο με τις ακατοίκητες νησίδες. Οι ΠΑΠ, όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι περιοχές με αξιόλογο αιολικό δυναμικό και προσφέρονται για την επίτευξη εθνικών χωροταξικών στόχων. Από την άλλη, οι ΠΑΚ είναι μεμονωμένες περιοχές με ικανοποιητικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό. Όλες αυτές οι περιοχές είναι στον χερσαίο χώρο και για κάθε μία ορίστηκε πυκνότητας ανεμογεννητριών. Στο ΕΠΧΣΑΑ για την χωροθέτηση των θαλάσσιων αιολικών πάρκων προβλεπόταν συγκεκριμένα κριτήρια. Από το 2019 το ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ βρίσκεται υπό αναθεώρηση για να ανταποκριθεί στις νέες ανάγκες που δημιουργήθηκαν στον ελληνικό χώρο¹⁷³ και για να ενσωματώσει διατάξεις για υπεράκτιες ΑΠΕ, με την δημοσίευση και έγκρισή του να αναμένεται σύντομα.

Με βάση τα κριτήρια που προσδιορίζονταν, το 2012 το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Θαλάσσιων Αιολικών Πάρκων (ΕΠΑΘΑΠ)¹⁷⁴ προσπάθησε να καθορίσει την ακριβή θέση των θαλάσσιων αιολικών πάρκων, τη θαλάσσια έκταση που καταλαμβάνουν και τη μέγιστη εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς τους. Στο πλαίσιο αυτής της μελέτης πραγματοποιήθηκε αναγνώριση δυνητικών θέσεων εγκατάστασης θαλάσσιων αιολικών πάρκων σταθερής έδρασης μετά την εφαρμογή διοικητικών και τεχνικών περιορισμών (περιβαλλοντικοί περιορισμοί, χρήσεις γης, κλπ). Το πρόγραμμα όμως αφορούσε μόνο ΑΣΠΗΕ σταθερής έδρασης ενώ τα έργα αυτά, αν και υπήρχε πρώιμο επενδυτικό ενδιαφέρον, δεν προχώρησαν, λόγω έλλειψης θεσμικού πλαισίου και συγκεκριμένα του θαλάσσιου χωρικού σχεδιασμού, για την επακόλουθη αδειοδότηση τους¹⁷⁵.

Αναφορικά με τον ΘΧΣ, ο νόμος 4546/2018 ο οποίος τροποποιήθηκε με τον νόμο 4759/2020¹⁷⁶ μετέφερε την Οδηγία (ΕΕ) 2014/89 περί ΘΧΣ στο ελληνικό νομικό σύστημα και διαμόρφωσε το σύστημα σχεδιασμού που περιλαμβάνει την στρατηγική και τα θαλάσσια χωροταξικά σχέδια σε περιφερειακό επίπεδο. Σύμφωνα με τις διατάξεις του, ο ΘΧΣ υπόκειται σε διαβούλευση με τομεακά υπουργεία, περιφερειακές αρχές και κοινό. Πρέπει επίσης να υπόκειται σε γνώμη/συμβουλή του Εθνικού Συμβουλίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΣΧΣΑΑ). Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας είναι η Αρμόδια Αρχή για την εφαρμογή

¹⁷³ Μέλισσας Δ., (2021) «Πλωτά Αιολικά Πάρκα», Αθήνα, Εκδόσεις Σάκκουλα. Σελ.20.

¹⁷⁴ Στο πλαίσιο του άρθρου 6Α του ν.3851/2010.

¹⁷⁵ Ζαχαρία Σ., «Το θεσμικό πλαίσιο, οι προκλήσεις και οι προοπτικές για τα υπεράκτια αιολικά.», 24/2/2021. <https://www.e-mc2.gr/>.

¹⁷⁶ ΦΕΚ Α 245/9.4.2020.

του ΘΧΣ και για την επίτευξη των στόχων του και συνεργάζεται με το Υπουργείο Ναυτιλιακών Υποθέσεων & Νησιωτικής Πολιτικής που είναι υπεύθυνο για την «Εθνική Στρατηγική της Ναυτιλιακής Πολιτικής».

Επί του παρόντος δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί ένα νομικά δεσμευτικό εθνικό θαλάσσιο χωρικό πλαίσιο στην Ελλάδα, το οποίο θα επιτρέψει την αρμονική ένταξη των ΑΠΕ στον θαλάσσιο χώρο. Ωστόσο, τα θέματα που σχετίζονται με το ζήτημα εξετάζονται στα Ειδικά Πλαίσια Χωρικού Σχεδιασμού (ΕΠΧΣ) που καλύπτουν συγκεκριμένους οικονομικούς τομείς. Μέχρι στιγμής έχουν εκπονηθεί τομεακά σχέδια για την υδατοκαλλιέργεια, τον τουρισμό και τη βιομηχανία, τα οποία περιλαμβάνουν κατευθυντήριες γραμμές χωροταξικού σχεδιασμού για χερσαία, παράκτια και θαλάσσια τμήματα κάθε τομέα. Το Ειδικό Πλαίσιο για τις ΑΠΕ¹⁷⁷ θέτει τις στρατηγικές κατευθυντήριες γραμμές για υπεράκτια αιολικά πάρκα και ρυθμίζει τη διαδικασία αδειοδότησης¹⁷⁸. Από άποψη χωροταξικού λοιπόν σχεδιασμού εκκρεμούν η αναθεώρηση του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ και η θέσπιση του ΘΧΣ με έκδοση Εθνικής Χωρικής Στρατηγικής και των θαλάσσιων χωροταξικών πλαισίων.

Για την περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, εφαρμόζονται οι διατάξεις του ν.4014/11¹⁷⁹. Η διαδικασία της αδειοδότησης¹⁸⁰ των αιτήσεων απλοποιήθηκε εν μέρει με τον τελευταίο ν.4685/2020, ο οποίος αντιμετώπισε αντίδραση για αλλα όμως ζητήματα¹⁸¹, με τον οποίο εισήχθη ένα περισσότερο διαφανές πλαίσιο, για την αδειοδότηση έργων ΑΠΕ με στόχο τη δημιουργία ενός ελκυστικού επενδυτικού περιβάλλοντος, που συνδυάζεται με τον καθορισμό χρονικών περιορισμών για την υλοποίηση των έργων, ώστε να αποφεύγεται η μη αξιοποίηση των εθνικών πόρων επί μακρόν. Πιο συγκεκριμένα αντικαταστάθηκε η Άδεια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ του ν.3468/2006 (ΦΕΚ Α' 129) με την Βεβαίωση Παραγωγού που χορηγείται μέσω αυτοματοποιημένης διαδικασίας του νέου Ηλεκτρονικού Μητρώου Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ. Η απλοποίηση της αδειοδοτικής διαδικασίας συνδυάζεται με τον καθορισμό εύλογων χρονικών

¹⁷⁷ ΦΕΚ 2464/Β',03.12.2008.

¹⁷⁸ Μέλισσας Δ., (2021), «Πλωτά Αιολικά Πάρκα», Αθήνα, Εκδόσεις Σάκκουλα. Σελ.26.

¹⁷⁹ ν.4014/11 «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος.», (ΦΕΚ 209/Α/2011).

¹⁸⁰ <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/adeiodotisi/>.

¹⁸¹ Υπάρχει πρόβλεψη για εξορυκτικές δραστηριότητες και έργα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) σε προστατευόμενες περιοχές. Τσακαλογιάννη Ι., (2020), «Περιβάλλον ή επενδύσεις; Είναι δίλημμα;», pollsandpolitics.gr 5/6/2020.

περιορισμών. Έτσι, η ΡΑΕ εξετάζει αν τα πληρούνται τα κριτήρια της παρ.3 του άρθρου 11 και αποφασίζει για τη χορήγηση ή μη Άδειας Παραγωγής μέσα σε δύο μήνες από την υποβολή της αίτησης. Η βεβαίωση εκδίδεται το αργότερο εντός 20 ημερών από τη λήξη της προθεσμίας υποβολής αντιρρήσεων. Επιπλέον, σε περίπτωση που οι αρμόδιες υπηρεσίες αδρανήσουν στην απόρριψη ή έκδοση θετικής γνώμης για την εκάστοτε μελέτη παραπάνω από 5 ημέρες, παράγεται αυτομάτως τεκμήριο θετικής γνώμης αυτών και η διαδικασία προχωρά. Προβλέπεται επίσης μείωση του εφάπαξ τέλους υποβολής αίτησης υπέρ ΡΑΕ και εξαίρεση για αυτοπαραγωγούς, αλλά όχι για ερευνητικές εγκαταστάσεις. Τέλος ένα θετικό είναι και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών, μέσω portal του ΥΠΕΝ.

Η κριτική που θα μπορούσε να γίνει σχετικά με το ισχύον πλαίσιο χωροταξίας και αδειοδότησης είναι ότι είναι υπερβολικά πολύπλοκο και συγκεντρωτικό και σύμφωνα με αυτό οι τοπικοί φορείς έχουν περιορισμένη αρμοδιότητα στην θέσπιση κριτηρίων για αποκλεισμό ή χωροθέτηση των ΑΠΕ. Ακόμα και τα Περιφερειακά Χωροταξικά Πλαίσια εκπονούνται υπό την εποπτεία του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας και οι ΟΤΑ συμμετέχουν προαιρετικά στην ανοιχτή διαβούλευση. Αυτό το χαρακτηριστικό ενδεχομένως είναι αναμενόμενο δεδομένης έλλειψης οργάνωσης των πολιτών στην Ελλάδα και της διοικητικής υστέρησης των ΟΤΑ ακόμα και σήμερα, αλλά με αυτό τον τρόπο ουσιαστικά οι κοινωνίες δεν είχαν λόγο στο τι συμβαίνει στις περιοχές τους με τα κριτήρια που έχουν θεσπιστεί για την χωροθέτηση ΑΠΕ να είναι σχετικά χαλαρά σε σχέση με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες¹⁸². Επιπρόσθετα, αποδείχτηκε ανεπαρκές, καθώς επέτρεψε την χωροθέτηση ΑΠΕ με μεγάλη πυκνότητα ακόμα και σε περιοχές υψηλής περιβαλλοντικής αξίας και πλέον είναι και τεχνολογικά ξεπερασμένο. Λόγου χάρη, το ισχύον ΕΠΧΣΑΑ θεωρεί ότι η τυπική Α/Γ έχει διάμετρο έλικας τα 85 μέτρα αλλά στην πράξη αυτές οι οποίες προορίζονται για θαλάσσιες περιοχές έχουν διάμετρο έλικας περίπου 150-180 μέτρα. Επιπλέον, το ισχύον χωροταξικό δεν έκανε διάκριση κριτηρίων για συγκεκριμένες αναδυόμενες τεχνολογίες, όπως οι υπεράκτιοι πλωτοί ΑΣΠΗΕ, και για τα πιλοτικά έργα αυτών, τα οποία βοηθούν στην έρευνα και στην διευκόλυνση ένταξής τους,¹⁸³. Υπάρχει βέβαια η εξαίρεση υποχρέωσης υποχρέωση λήψης άδειας

¹⁸² Λειβαδάρας Θ.Ν., (2016), «Χωροθέτηση Θαλάσσιων Αιολικών Πάρκων στην Περιοχή των Κυκλάδων», Μεταπτυχιακή Εργασία η οποία υποβάλλεται για μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για το Διεπιστημονικό – Διατμηματικό Δίπλωμα Ειδικεύσεως του Δ.Π.Μ.Σ. του Ε.Μ. Πολυτεχνείου "Περιβάλλον και Ανάπτυξη", Αθήνα 2016.

¹⁸³ Άρθρο 6 του ν.4447/2016, όπως τροποποιήθηκε με το ν.4685/2020. <http://www.opengov.gr/minenv/?p=10902>

παραγωγής, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο άρθρο 4 του ν. 3468/2006 (ΦΕΚ Α' 129). Εν γένει, οι χρόνοι μέχρι την ολοκλήρωση των έργων ΑΠΕ παραμένουν μεγάλοι και με ευθύνη των φορέων οι οποίοι πολλές φορές κάνουν συνεχόμενες τροποποιήσεις στις άδειες τους, δημιουργώντας συμφόρηση στο αδειοδοτικό σύστημα, λόγω δικών τους αδυναμιών.

Ως προς τα θετικά χαρακτηριστικά είναι η δημιουργία διαφανούς πλατφόρμας στον ιστότοπο του ΥΠΕΝ για διαβούλευση επί των προτεινόμενων έργων ΑΠΕ και η μεγάλη μείωση του χρόνου διαδικασίας αδειοδότησης¹⁸⁴ των ώριμων έργων μέσω Ηλεκτρονικού Περιβαλλοντικού Μητρώου με την υποχρέωση ολοκλήρωσής εντός τριών μηνών.

6.1.2 Καθεστώς στήριξης και πρόσβαση στην αγορά στην Ελλάδα.

Το ισχύον καθεστώς στήριξης των ΑΠΕ εντάσσεται στο πλαίσιο της ενιαίας ενωσιακής και εθνικής πολιτικής για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την ενεργειακή ασφάλεια και βάση των κατευθυντήριων γραμμών του 2014. Το 2016 θεσμοθετήθηκε το νέο πλαίσιο για τη στήριξη των ΑΠΕ (ν.4414/2016, ΦΕΚ 149 Α') με σκοπό¹⁸⁵:

α. Την εναρμόνιση με τις «Κατευθυντήριες Γραμμές για τις κρατικές ενισχύσεις στους τομείς του περιβάλλοντος και της ενέργειας (2014-2020)».

β. Τη σταδιακή ενσωμάτωση και συμμετοχή των ΑΠΕ στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας με το βέλτιστο τρόπο σε επίπεδο κόστους-οφέλους για την κοινωνία και τον τελικό καταναλωτή.

Υπό αυτό το πρίσμα, με τον ν.4414/2016 τα νέα στοιχεία που ενσωματώθηκαν στην εγχώρια αγορά των ΑΠΕ είναι κυρίως τα παρακάτω:

α. Καθιερώθηκε μηχανισμός στήριξης (Εικόνα 18) στη βάση Λειτουργικής Ενίσχυσης με τη μορφή Διαφορικής Προσαύξησης (Sliding Feed-in-Premium) επιπλέον της τιμής που λαμβάνουν οι ΑΠΕ από τη συμμετοχή τους στην Αγορά μέχρι ενός άνω κατωφλίου που είναι η Τιμή Αναφοράς (ΤΑ). Πλέον, βάσει της ενωσιακής νομοθεσίας, μόνο αιολικοί σταθμοί ισχύος μέχρι 3MW, λοιπές ΑΠΕ μέχρι 500kW, και

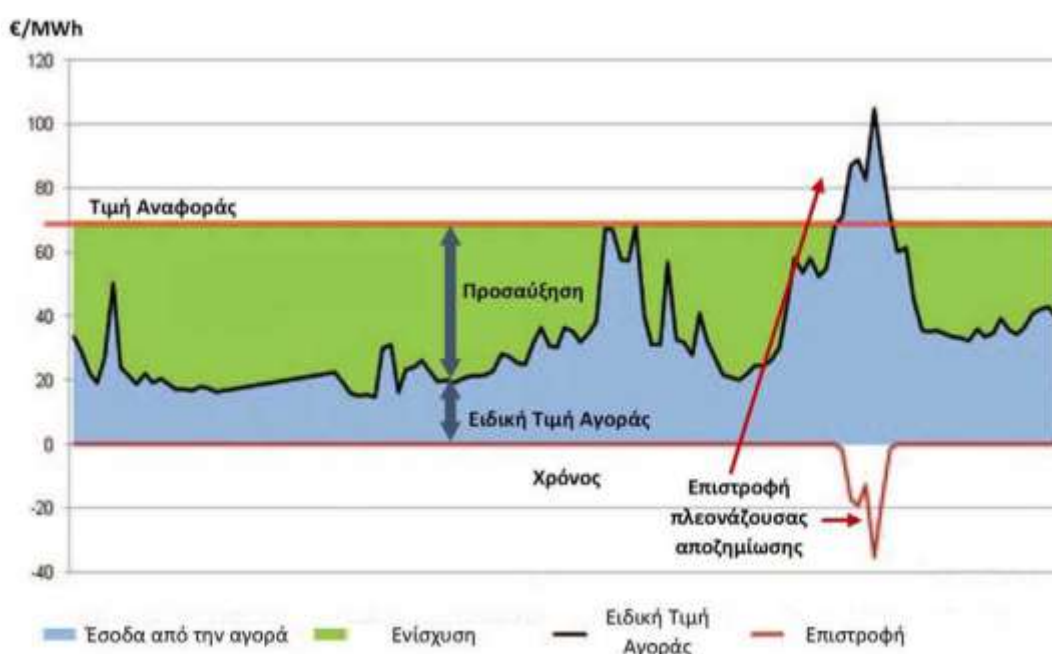
¹⁸⁴ Μεταξάς & Συνεργάτες – Δικηγόροι & Νομικοί Σύμβουλοι, (2020), « Η αναμόρφωση του νομοθετικού πλαισίου αδειοδότησης των ΑΠΕ: Νομική ανάλυση και αποτίμηση». Energypress.gr. <https://energypress.gr/news/i-anamorfosi-toy-nomothetikoy-plaisioy-adeiodotisis-ton-ape-nomiki-analysi-kai-apotimisi>.

¹⁸⁵ Θεσμικό Πλαίσιο ΑΠΕ. Στοιχεία διαθέσιμα στο: <https://www.rae.gr/ape/>

καινοτόμα/επιδεικτικά έργα ΑΠΕ θα λαμβάνουν λειτουργική ενίσχυση υπό τη μορφή προηγούμενης μεθόδου της σταθερής τιμής (Feed-in-Tariffs, FiT)¹⁸⁶.

β. Με την χρήση ενός τυπικού έργου ανά τεχνολογία ΑΠΕ, όσον αφορά το κόστος κατασκευής και λειτουργίας καθώς και την παραγωγικότητά του, προσδιορίστηκε η ΤΑ ανά κατηγορία, ώστε να αποφεύγονται οι υπερ-αποζημιώσεις των έργων. Τέλος, υφιστάμενοι σταθμοί θα μπορούν να μεταπίπτουν αυτοβούλως στο νέο καθεστώς λειτουργικής ενίσχυσης και συμμετοχής στην αγορά.

γ. Από 01^{ης} Ιανουαρίου 2017 η Τιμή Αναφοράς για τις ώριμες τεχνολογίες των Α/Π, προκύπτει μέσω ανταγωνιστικής διαδικασίας, με στόχο τη μείωση του κόστους για τους καταναλωτές και πλέον μόνον οι επιτυχόντες στη διαδικασία θα λαμβάνουν λειτουργική στήριξη.



Εικόνα 18: Απλοποιημένη απεικόνιση νέου μηχανισμού στήριξης των ΑΠΕ στην Ελλάδα. ¹⁸⁷

Εξαιρέσεις συμμετοχής στην ανταγωνιστική διαδικασία δόθηκαν μόνο για τα έργα στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά (ΜΔΝ) και μέχρι την πλήρη ενεργοποίηση του ανοίγματος της ενεργειακής αγοράς σε αυτά και για υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ και καινοτόμα έργα με προσαύξηση της ΤΑ (ΤΑ της αγοράς από 1/1/2017) μέχρι

¹⁸⁶ Η ΤΑ αναπροσαρμόζεται με υπουργική απόφαση σε αυτά καθώς σύμφωνα με το σκεπτικό «έργα μικρότερης ισχύος δεν μπορούν να επωφεληθούν από οικονομίες κλίμακος και επομένως κρίνεται ότι είναι μη ανταγωνιστικά σε σχέση με μεγαλύτερα έργα σε περίπτωση σύγκρισης με κριτήριο την τιμή αποζημίωσης». ΡΑΕ (2020). Σελ.17.

¹⁸⁷ ΡΑΕ, (2020) «Έκθεση Αποτελεσμάτων των ανταγωνιστικών διαδικασιών υποβολής προσφορών για σταθμούς ΑΠΕ της περιόδου 2018-2020, που διενεργήθηκαν από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)», Οκτώβριος 2020. Σελ.10.

ποσοστού 25%¹⁸⁸, μόνο για θαλάσσια αιολικά πάρκα που συνδέονται με νέα υποθαλάσσια σύνδεση με δαπάνη των κατόχων τους.

Επίσης προβλέπεται η δυνατότητα διενέργειας ειδικών ανταγωνιστικών διαδικασιών για θαλάσσια αιολικά πάρκα με νέα υποθαλάσσια σύνδεση¹⁸⁹. Τέλος, με τον ν.4414/2016¹⁹⁰, παρέχεται δυνατότητα εξαίρεσης από τις ανταγωνιστικές διαδικασίες για σταθμούς ΑΠΕ (άρα και υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ) ισχύος μεγαλύτερης των 250MW¹⁹¹. Οι υπεράκτιοι ΑΣΠΗΕ δεν διαχωρίστηκαν περαιτέρω σε πλωτούς και σταθερής έδρασης, καθώς την εποχή εκείνη για τους πλωτούς δεν υπήρχε όρμα στην αγορά και την εθνική διοίκηση.

Περαιτέρω, με Υπουργική Απόφαση¹⁹² οι ανταγωνιστικές διαδικασίες υποβολής προσφορών, που θα διεξάγονται για την ένταξη σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ σε καθεστώς στήριξης με τη μορφή Λειτουργικής Ενίσχυσης χαρακτηρίζονται ως ειδικές κατά τεχνολογία. Υπουργική Απόφαση κατόπιν γνώμης της ΡΑΕ εξειδικεύει κατ' έτος τα στοιχεία των ανταγωνιστικών διαδικασιών, όπως την εγκατεστημένη ισχύ ανά τεχνολογία και κατηγορία σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, η οποία θα δημοπρατείται μέσω ανταγωνιστικών διαδικασιών υποβολής προσφορών, τον ελάχιστο αριθμό των ανταγωνιστικών διαδικασιών, που θα πραγματοποιούνται ανά έτος, την ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή προσφοράς για κάθε ανταγωνιστική διαδικασία και το τέλος συμμετοχής. Τέλος, με το ν.4643/2019 συμπληρώθηκε το πλαίσιο λειτουργίας των σταθμών ΑΠΕ δίνοντας τη δυνατότητα στους σταθμούς ΑΠΕ να συμμετέχουν απευθείας στη χονδρεμπορική αγορά ηλεκτρισμού και να αμείβονται από τους εν ισχύ μηχανισμούς της χωρίς να λάβουν λειτουργική ενίσχυση.

Συνοπτικά το ισχύον πλαίσιο στήριξης των ΑΠΕ, συμμορφώνεται με τις ενωσιακές κατευθύνσεις και ενισχύει τις ΑΠΕ με προοδευτική μείωση όσο δημιουργούνται οικονομίες κλίμακας. Στο παρελθόν δημιούργησε υπερβολές στην ανάπτυξη των χερσαίων ΑΠΕ, με αρνητικά αποτελέσματα στο κόστος ενέργειας για

¹⁸⁸ ν.4414/2016 δίνει τη δυνατότητα (παρ. 10, άρθρο 4). Κατόπιν πρότασης της ΡΑΕ. ΡΑΕ (2020) «Έκθεση Αποτελεσμάτων των ανταγωνιστικών διαδικασιών υποβολής προσφορών για σταθμούς ΑΠΕ της περιόδου 2018-2020, που διενεργήθηκαν από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)», Οκτώβριος 2020. Σελ9-10.

¹⁸⁹ άρθρο 5, περ. β', ΥΑ ΑΠΕΕΚ/Α/Φ1/οικ.184573/13.12.2017.

¹⁹⁰ Παρ. 12 του άρθρου 4.

¹⁹¹ Όροι και διαδικασία για χορήγησης μεμονωμένης ενίσχυσης σε σταθμούς ΑΠΕ ισχύος μεγαλύτερης των 250MW - <http://www.opengov.gr/minenv/?p=10080>.

¹⁹² ΥΑ υπ' αριθμ. ΑΠΕΕΚ/Α/Φ1/οικ.184573/13.12.2017, (ΦΕΚ. Β' 4488/19.12.2017).

τους καταναλωτές και την συμφόρηση (δικτύου και χωροταξική) σε ορισμένες περιοχές, και γι' αυτό σταδιακά αναμορφώθηκε. Χρειάζεται εκσυγχρονισμό καθώς, υπολείπεται σήμερα στην ενσωμάτωση των τεχνολογιών, όπως την απουσία ιδιαίτερης κατηγορίας για πλωτούς ΑΣΠΗΕ.

6.2 Ενεργειακά προβλήματα και ιδιαιτερότητες στην Ελλάδα.

Ο ενεργειακός μετασχηματισμός έρχεται να αντιμετωπίσει χρόνια προβλήματα που χαρακτηρίζουν τη χώρα και το εθνικό σύστημα ενέργειας σε όλες του τις μορφές (ηλεκτρισμό, θέρμανση και μεταφορές). Αν και το ενεργειακό μίγμα, τόσο το συνολικό όσο και στον τομέα ηλεκτρικής ενέργειας, έχει εξελιχθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες, το σύστημα παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα. Τα κυριότερα είναι η τεχνολογική του υστέρηση, η έλλειψη υποδομών στους τομείς παραγωγής και διανομής και ο κατακερματισμός του. Τα προβλήματα είναι αποτέλεσμα χρόνιων λανθασμένων πολιτικών που υπαγορεύτηκαν από λόγους άσχετους με την ορθολογική ανάπτυξη του.

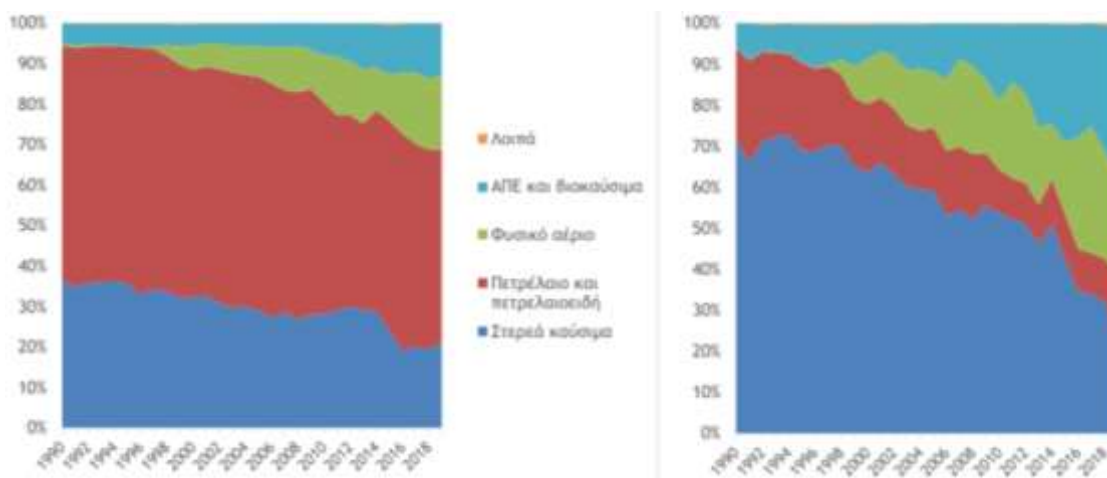
Ως επακόλουθο το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ) παρουσιάζει ανεπάρκεια και υψηλή ενεργειακή εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα με μεγάλο κόστος για τον καταναλωτή. Οι υφιστάμενες θερμικές μονάδες παραγωγής έχουν ονομαστική ισχύ 8819MW, ενώ είναι αδειοδοτημένες με οριστικές προσφορές σύνδεσης επιπλέον ονομαστικής ισχύος 3930MW¹⁹³. Από την άλλη η ονομαστική ισχύς των ΑΠΕ στο ΕΣΜΗΕ είναι 7159MW και 3842MW αντίστοιχα, εκ των οποίων τα 3731MW (52%) προέρχονται από αιολική, ενώ έχουν αδειοδοτηθεί επιπλέον 2616MW. Αν και η οικονομική ύφεση από το 2010 και την πανδημία μείωσαν την ενεργειακή κατανάλωση και η διείσδυση των χερσαίων ΑΠΕ στο σύστημα είναι μεγάλη (19,68% στην τελική ακαθάριστη κατανάλωση το 2019¹⁹⁴) η εξάρτηση από τα ακριβά ορυκτά καύσιμα εξακολουθεί να είναι μεγάλη και σε συνδυασμό με τις μεγάλες απώλειες στην μεταφορά και μετατροπή (25% της παραγωγής το 2019)¹⁹⁵ και τον μειωμένο ανταγωνισμό στην παραγωγή δημιουργεί κόστος πρόσβασης στην ενέργεια για τον Έλληνα καταναλωτή περίπου στα 63€/MWh (τιμές 2019), μεγαλύτερο από τον μέσο όρο στην ΕΕ. Η εξάρτηση είναι ιδιαίτερα μεγάλη από το εισαγόμενο φυσικό αέριο, του οποίου η τιμή από τις αρχές

¹⁹³ Επιπλέον υπάρχουν και υδροηλεκτρικές μονάδες ισχύος 3170MW. «Δεκαετής Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς 2022-2031», ΑΔΜΗΕ, Αθήνα Δεκέμβριος 2020. Σελ.38.

¹⁹⁴ Πηγή: Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_31/default/map?lang=en.

¹⁹⁵ IOBE, διαΝΕΟσις (2021), «Ο τομέας Ενέργειας στην Ελλάδα Τάσεις, Προοπτικές και Προκλήσεις». Απρίλιος 2021, http://iobe.gr/docs/research/RES_05_25042021_PRE_GR.pdf.pdf.

του 2021 έχει εκτοξευθεί κοστίζοντας πολύ σε Ευρωπαίους και περισσότερο στους Έλληνες¹⁹⁶. Οι χονδρεμπορικές τιμές ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα είναι συστηματικά από τις υψηλότερες στην ΕΕ.



(α) Ενεργειακό Μίγμα

(β) Μίγμα ηλεκτροπαραγωγής

Εικόνα 19: Ενεργειακό μίγμα (%) στην Ελλάδα το 2018. Πηγή: IOBE, διαΝΕΟσις¹⁹⁷

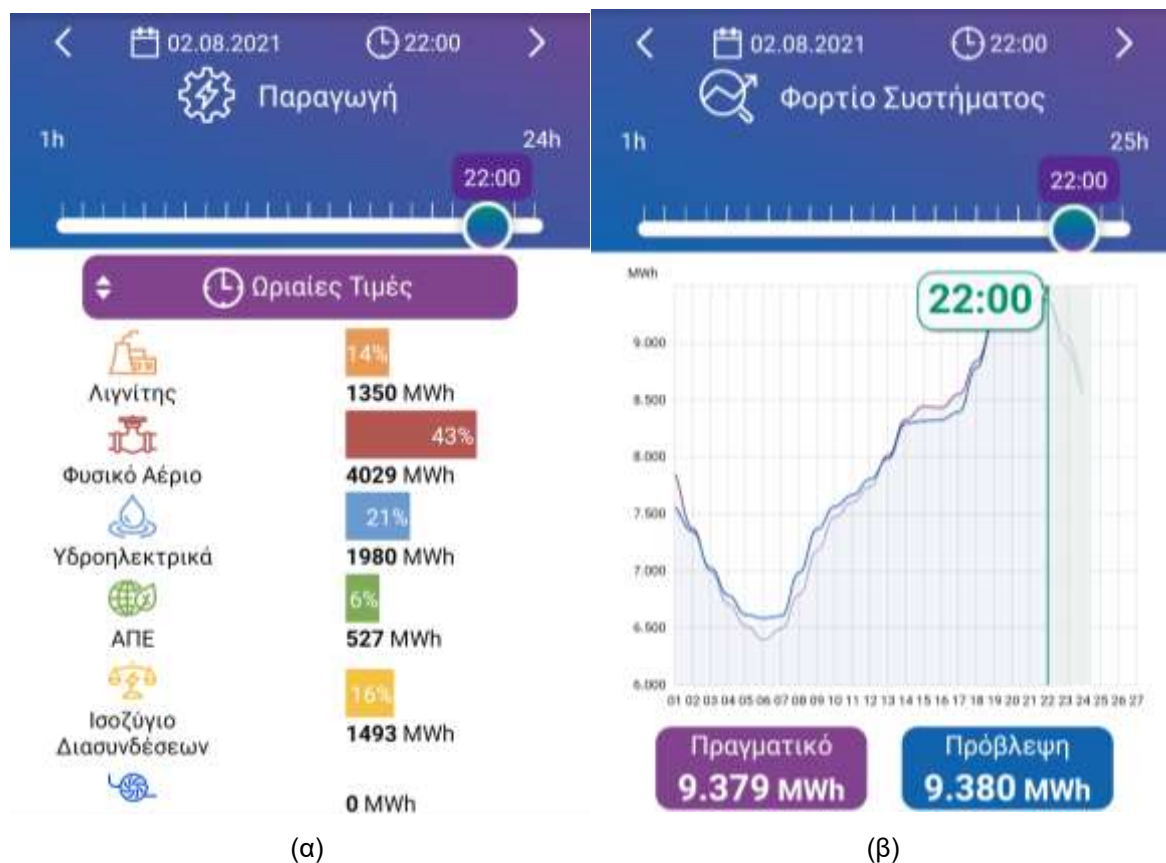
Το έτερο πρόβλημα της ανεπάρκειας αναδείχθηκε στην περίοδο Ιουλίου - Αύγουστου του 2021, κατά την διάρκεια του πολυήμερου καύσωνα που έπληξε την χώρα, ο οποίος διαμόρφωσε και ευνοϊκές συνθήκες για τις μεγάλες πυρκαγιές που ακολούθησαν. Κατά την περίοδο του παρατεταμένου καύσωνα η Μέγιστη Ζήτηση (ΜΖ) του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας έφτασε στο μέγιστο των 9.379MW την 2 Αυγούστου 2021¹⁹⁸, αυξημένη κατά 26% από την μέση ΜΖ το προηγούμενο δεκαήμερο, και σημαντικά αυξημένη από τον μέσο όρο της μέγιστης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας το πρώτο εξάμηνο του 2021 που ανήλθε σε 8.115MW¹⁹⁹. Το αιολικό φορτίο στη χώρα εκείνη την περίοδο παρουσιαζόταν ιδιαίτερα μικρό, με πολύ ασθενείς ανέμους. Η απόδοση φορτίου την ώρα ΜΖ από τις ΑΠΕ έφτασε μόλις το 6% της ζήτησης περίπου στα 527MW, ενώ οι λιγνιτικές απέδωσαν περίπου το 14% (1350MW), με την επιστράτευση λιγνιτικών μονάδων που είχαν να λειτουργήσουν μήνες.

¹⁹⁶ Tagliapietra S., Zachmann G., (2021) «Is Europe's gas and electricity price surge a one-off?», 13/9/2021, Bruegel.org. Blog <https://www.bruegel.org/2021/09/is-europes-gas-and-electricity-price-surge-a-one-off/>.

¹⁹⁷ IOBE, διαΝΕΟσις (2021), «Ο τομέας Ενέργειας στην Ελλάδα Τάσεις, Προοπτικές και Προκλήσεις». Απρίλιος 2021.

¹⁹⁸ Στοιχεία ΑΔΜΗΕ από την εφαρμογή «**ipto ANALYTICS**». Επίσημη εφαρμογή ΑΔΜΗΕ, διαθέσιμη στο Google Store για Android. Σημείωση: τα στοιχεία βασίζονται σε δεδομένα SCADA, μη πιστοποιημένα.

¹⁹⁹ Βουδατσάκης Κ., «ΥΠΕΝ: στα όρια το σύστημα ηλεκτροδότησης, λόγω καύσωνα», 1/8/2021, Ενημερωτικό άρθρο στο [ecopress.gr](https://ecopress.gr/ypen-sta-oria-to-systima-ilektrodosis-logo-kafsona/). Διαθέσιμο στο: <https://ecopress.gr/ypen-sta-oria-to-systima-ilektrodosis-logo-kafsona/>.



Εικόνα 20: (α) Συμμετοχή τεχνολογιών στην παραγωγή ενέργειας ΕΣΕ την στιγμή ΜΖ την 2/8/2021. (β) Διάγραμμα φορτίου συστήματος την 2/8/2021. Πηγή: ΑΔΜΗΕ²⁰⁰.

Η μέση απόδοση των λιγνιτικών μονάδων την στιγμή ΜΖ την προηγούμενη του καύσινα περίοδο, κυμαίνονταν από 5% έως 9% και αντίστοιχα των ΑΠΕ από 4% έως 24%. Οι ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες φυσικού αερίου απέδιδαν άνω του 40% του φορτίου καθόλη τη διάρκεια της ανωτέρω περιόδου.

Τις επόμενες ημέρες του καύσινα και με την έναρξη των Ετησίων (μελέτια), ανέμων που πνέουν στην περιοχή του Αιγαίου, το μέσο χερσαίο αιολικό δυναμικό, που αξιοποιείται στις ΑΠΕ, αυξήθηκε σημαντικά με αποτέλεσμα να αυξηθεί δραματικά και η συμβολή των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο²⁰¹. Όπως παρουσιάζεται στην επόμενη Εικόνα, την 15 Αυγούστου 2021 την στιγμή ΜΖ οι ΑΠΕ συνεισέφεραν περίπου 1248MW από τα 6189MW, δηλαδή περίπου το 20% της ζήτησης. Λαμβανόμενης υπόψη της ώρας ΜΖ (περίπου στις 22:00), στην οποία δεν υπάρχει ηλιοφάνεια, το μεγαλύτερο ποσοστό από τα 1248MW προέρχεται από ΑΣΠΗΕ.

²⁰⁰ Εφαρμογή Android, ipro ANALYTICS του ΑΔΜΗΕ. Ημερομηνία πρόσβασης 16/8/2021

²⁰¹ Η απόδοση των φωτοβολταϊκών θεωρείται σταθερή κατά σε όλη την υπό εξέταση περίοδο λόγω συνεχούς ηλιοφάνειας, με εξαίρεση τις ώρες μετά την δύση του ηλίου όπου μηδενίζεται.



Εικόνα 21: (α) Συμμετοχή τεχνολογιών στην παραγωγή ενέργειας ΕΣΕ την στιγμή ΜΖ την 15/8/2021. (β) Διάγραμμα φορτίου συστήματος την 15/8/2021. Πηγή: ΑΔΜΗΕ²⁰².



Εικόνα 22: Διάγραμμα συμμετοχή τεχνολογιών στην παραγωγή ενέργειας ΕΣΕ την στιγμή μέγιστου μεριδίου των ΑΠΕ την 2/8/2021. Πηγή: ΑΔΜΗΕ²⁰³.

²⁰² Εφαρμογή Android, ίρτο ANALYTICS του ΑΔΜΗΕ. Ημερομηνία πρόσβασης 16/8/2021

²⁰³ Εφαρμογή Android, ίρτο ANALYTICS του ΑΔΜΗΕ

Νωρίτερα την ίδια ημέρα (Εικόνα 22) στις 12:00 η συνολική προσφορά των ΑΠΕ στο ηλεκτρικό σύστημα έφτανε τα 2237MW, στο 60% της μέγιστης ζήτησης.

Από την εξέταση της ανωτέρω περίπτωσης, και αναφορικά με την ικανότητα απόδοσης του ΕΣΕ και των ΑΠΕ που είναι ενταγμένοι σε αυτό διαπιστώνονται τα ακόλουθα συμπεράσματα:

α. Το σύστημα εξακολουθεί να έχει σημαντική ανάγκη από εισαγωγές και από μη καθαρές μονάδες παραγωγής μονάδες λιγνίτη και φυσικού αερίου.

β. Η αιολική και ηλιακή παραγωγή ενέργειας, από χερσαία έργα, παρά την μεγάλη ονομαστική ισχύς παραγωγής παρουσιάζει μεγάλες απώλειες και μεγάλες ημερολογιακές και ωρολογιακές διακυμάνσεις και δεν μπορεί να αντικαταστήσει επαρκώς στην συνολική ηλεκτρική κατανάλωση.

γ. Εξαιτίας της διακύμανσης που παρουσιάζουν, η εισαγωγή νέων χερσαίων μονάδων πολύ δύσκολα θα αναπληρώσει αποδοτικά τις απώλειες ισχύος που αναμένονται από την απόσυρση λιγνιτικών μονάδων και μονάδων φυσικού αερίου στο μέλλον, καθώς θα απαιτηθεί εισαγωγή μονάδων πολλαπλάσιας ονομαστικής ισχύος για να επιτευχθεί.

δ. Οι περιπτώσεις δραματικής αύξησης της ενεργειακής ζήτησης συνδυάζονται με συνθήκες (χαμηλοί άνεμοι) που δεν επιτρέπουν την μέγιστη αξιοποίηση των υφιστάμενων ΑΠΕ.

Λαμβανομένου υπόψη ότι στο εγγύς μέλλον οι επιπτώσεις της κλιματικής κρίσης θα δημιουργούν συνηθέστερα συνθήκες εμφάνισης αντίστοιχων φαινομένων, που θα έχουν ως συνέπεια επείγουσα αυξημένη ζήτηση στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας, σημαντικοί παράγοντες της εγχώριας αγοράς εκτιμούν ότι θα πρέπει ο μετασχηματισμός στη χώρα μας να είναι ικανός να ανταποκριθεί και σε αυτές τις επείγουσες και ολοένα πιο συχνές καταστάσεις με επένδυση στη δυνατότητα αποθήκευσης και μετατροπής ενέργειας από ΑΠΕ και με την διατήρηση μέρους της αγοράς ορυκτών καυσίμων²⁰⁴. Όμως και η λύση του υπεράκτιου ανέμου παρουσιάζεται ως η ικανοποιητική για το πρόβλημα της επάρκειας, λόγω της της μεγάλης χωρητικότητας του υπεράκτιου ανέμου και της σταθερότητας του φορτίου που αποδίδει.

²⁰⁴ «Καμπανάκι» από Ευ. Μυτιληναίο: Η «τέλεια καταιγίδα» στην αγορά ενέργειας", MoneyReview.gr green economy newsroom, 23/9/2021.

6.2.1 Μη διασυνδεδεμένα νησιά.

Εκτός από τα προβλήματα του το ΕΣΕ έχει και την ιδιαιτερότητα των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών (ΜΔΝ). Η Ελλάδα έχει πλήθος κατοικημένων μικρών και μεγάλων νησιών και νησίδων, άλλες κοντά και άλλες μακριά από την ηπειρωτική χώρα. Ορισμένες από τις κατοικήσιμες νήσους, είναι μη διασυνδεδεμένες με το εθνικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. ΜΔΝ χαρακτηρίζονται τα νησιά της Ελληνικής Επικράτειας των οποίων το Δίκτυο Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας δεν συνδέεται με το Σύστημα Μεταφοράς ή το Δίκτυο Διανομής της ηπειρωτικής χώρας. Η διαχείριση των Ηλεκτρικών Συστημάτων των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών, που περιλαμβάνει τη διαχείριση της παραγωγής, τη λειτουργία της αγοράς και των συστημάτων των νησιών αυτών, είναι ευθύνη του ΔΕΔΔΗΕ.

Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας των ΜΔΝ αποτελείται από είκοσι εννέα (29) αυτόνομα συστήματα²⁰⁵. Ορισμένα εξ αυτών αποτελούνται από περισσότερα νησιά (συμπλέγματα νησιών). Το μέγεθος των είκοσι εννέα (29) αυτόνομων νησιωτικών ηλεκτρικών συστημάτων της χώρας ποικίλει²⁰⁶:

- α. Δεκαεννέα μικρά με αιχμή ζήτησης 10MW.
- β. Οκτώ μεσαίου μεγέθους με αιχμή ζήτησης από 10MW έως 100MW.
- γ. Δύο μεγάλα με αιχμή ζήτησης άνω των 100MW (Κρήτη και Ρόδος).

Η ετήσια ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στα ΜΔΝ ποικίλει σε μέγεθος, από ορισμένες εκατοντάδες MWh στα μικρότερα νησιά (π.χ. Αντικύθηρα, Αγαθονήσι, κ.λπ.), έως και ορισμένες TWh στο μεγαλύτερο ΜΔΝ (Κρήτη). Η ηλεκτρική τροφοδότηση των νήσων αυτών, μέχρι τώρα γίνεται κυρίως με τη χρήση εγκατεστημένων ηλεκτρογεννητριών, που χρησιμοποιούν πετρέλαιο και οι οποίες περιβαλλοντικά ασύμφωρες με μεγάλη οικονομική επιβάρυνση για τους καταναλωτές σε όλη την επικράτεια μέσω των Υπηρεσιών Κοινής Ωφέλειας (ΥΚΩ). Σε ορισμένες περιπτώσεις διασυνδέονται στα δίκτυα ΜΔΝ τοπικοί παραγωγοί από ΑΠΕ μικρής ισχύος. Η απομόνωση των ΜΔΝ έχει περιβαλλοντικές συνέπειες, επιπλέον οικονομικά κόστη και δεν επιτρέπει την ενεργειακή εκμετάλλευση τεράστιων

²⁰⁵ ΔΕΔΔΗΕ. Ηλεκτρικά Συστήματα ΜΔΝ.

<https://www.deddie.gr/el/themata-tou-diaxeiristi-mi-diasundemenwn-nisiwn/agora-mdn/ilektrika-systimata-mdn/>.

²⁰⁶ Πηγή ΡΑΕ.

<https://www.rae.gr/%CE%BC%CE%B7-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%83%CF%85%CE%BD%CE%B4-%CE%BD%CE%B7%CF%83%CE%B9%CE%AC/>.

γειτονικών περιοχών με μεγάλη ενεργειακή χωρητικότητα σε διάφορες μορφές ΑΠΕ και ιδίως τον άνεμο.

Στο πλαίσιο αυτό, έχει ήδη τεθεί σε ισχύ Ευρωπαϊκή Οδηγία (2015/2193/ΕΕ) για τον περιορισμό των εκπομπών ρύπων από μεσαίου μεγέθους μονάδες καύσης που θα οδηγήσει στην οριστική απόσυρση πετρελαϊκών ηλεκτροπαραγωγικών μονάδων από τα ΜΔΝ. Η ενσωμάτωση της οδήγησε στο ιδιαίτερο καθεστώς των ΑΠΕ εφοδιασμού των ΜΔΝ που εξαιρέθηκαν από την ενίσχυση με την μέθοδο sliding FiP από το 2017 και υπάγονταν στο προηγούμενο καθεστώς σταθερών ενισχύσεων και μέχρι την πλήρη ενεργοποίηση του ανοίγματος της ενεργειακής αγοράς σε αυτά. Τέλος, για τις περιπτώσεις έργων ΑΠΕ σε ΜΔΝ, βραχονησίδες και σε θαλάσσιες αιολικές εγκαταστάσεις με ειδική αυτοτελή διασύνδεση με το ηπειρωτικό σύστημα, προβλέφθηκε δυνατότητα προσαύξησης της ΤΑ μέχρι ποσοστού 25% με απόφαση του Υπουργού κατόπιν σχετικής γνώμης της ΡΑΕ, λαμβάνοντας υπόψη και το ποσό των Υπηρεσιών κοινής Ωφέλειας (Υ.Κ.Ω.) που εξοικονομείται για το συγκεκριμένο νησί²⁰⁷.

Ωστόσο, η διείσδυση της παραγωγής από χερσαίες ΑΠΕ υπόκειται σε συγκεκριμένους τεχνικούς περιορισμούς²⁰⁸. Παραδείγματος χάριν, κάποια έχουν μικρή κατανάλωση και δεν επιτρέπουν μεγάλης κλίμακας εγκαταστάσεις ΑΠΕ που θα είναι και οικονομικά βιώσιμες. Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Ενέργειας για τη Νοτιοανατολική Ευρώπη (2020), το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο μείγμα παραγωγής ενέργειας των μη διασυνδεδεμένων νησιών είναι 21%²⁰⁹. Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα διείσδυσης, έχει τεθεί ο στόχος της διασύνδεσης με το ηπειρωτικό σύστημα, μέχρι τις αρχές του 2029 ώστε να αρθεί η ενεργειακή απομόνωση των νησιών εξαλείφοντας το κόστος των ΥΚΩ. Στα νησιά που είτε δεν θα διασυνδεθούν σε επόμενη φάση, εάν η διασύνδεση αποδειχτεί οικονομικά μη βιώσιμη, στόχος είναι να λειτουργούν καινοτόμα υβριδικά συστήματα ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ²¹⁰.

²⁰⁷ ΡΑΕ, «Έκθεση Αποτελεσμάτων των ανταγωνιστικών διαδικασιών υποβολής προσφορών για σταθμούς ΑΠΕ της περιόδου 2018-2020, που διενεργήθηκαν από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)», Οκτώβριος 2020.

²⁰⁸ Η συνολική διείσδυση των ΑΠΕ στα ΜΔΝ προσεγγίζει σήμερα το 21% της ηλεκτρικής παραγωγής. Πηγή: «Ο Ελληνικός Ενεργειακός Τομέας Ετήσια Έκθεση 2020», ΙΕΝΕ, Μελέτη (Μ56), Αθήνα, Οκτώβριος 2020, ISBN: 978-960-99940-4-0. Σελ.100.

²⁰⁹ ELIAMEP, ALMA ECONOMICS, (2021), «Offshore wind energy in Greece: Estimating the socio-economic impact – Alma Economics», Policy Paper # 81/2021, 3/9/2021.

²¹⁰ «Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα». Ιστότοπος ΥΠΕΝ. Σελ.40. Διαθέσιμο στο: <https://ypen.gov.gr/energeia/esek/>.

Από τον ΑΔΜΗΕ θα ολοκληρωθεί μέχρι το 2030 ένα εκτεταμένο πρόγραμμα ηλεκτρικής διασύνδεσης των ΜΔΝ²¹¹ με το διασυνδεδεμένο σύστημα του ηπειρωτικού τμήματος της χώρας (εθνικό δίκτυο), με ενίσχυση από το Ταμείο Ανάκαμψης. Ήδη φέτος ολοκληρώθηκε η μερική διασύνδεση της Κρήτης-Πελοποννήσου, που καλύπτει το 34% των ενεργειακών αναγκών του νησιού και βρίσκεται σε εξέλιξη η ηλεκτρική διασύνδεση της Νάξου και της Σαντορίνης με τα υπόλοιπα νησιά των Δυτικών Κυκλάδων να ακολουθούν²¹². Μέχρι το 2030 θα έχουν διασυνδεθεί οι Κυκλάδες, τα Δωδεκάνησα και τα νησιά του ΒΑ Αιγαίου²¹³.

Τα ΜΔΝ και ευρύτερα τα νησιά από ενεργειακό βαρίδι μπορούν να μετατραπούν σε στυλοβάτη της ενεργειακής αναβάθμισης της χώρας. Η χρήση κατάλληλης κλίμακας υπεράκτιων ΑΠΕ σε συνδυασμό με την σταδιακή ολοκλήρωση της διασύνδεσής των ΜΔΝ με το εθνικό δίκτυο θα επιφέρει σημαντικά περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη για τα νησιά και τους καταναλωτές σε όλη την επικράτεια, μειώνοντας το κόστος και προσφέροντας την δυνατότητα για τροφοδοσία της ηπειρωτικής χώρας από υπάρχοντες ή και νέους παραγωγούς στα νησιά, με αξιοποίηση των πρόσφορων ενεργειακά περιοχών του Αιγαίου.

Παρόλη τη σχετικά περιορισμένη ακόμα συμμετοχή των ΑΠΕ στα νησιά, υπάρχει πλέον ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη αποκεντρωμένη παραγωγή ενέργειας, η οποία αποτελούμενη από πολλές, μικρές και γεωγραφικά διεσπαρμένες μονάδες, θα παρέχει τη δυνατότητα για λύσεις άμεσης ηλεκτρικής αυτονομίας, ακόμα και σε δυσπρόσιτες περιοχές και αντίστοιχους καταναλωτές καθώς θα μειώσει την ανάγκη μετατροπής άλλων μορφών ενέργειας (λιγνίτης, άνθρακας) σε ηλεκτρική ενέργεια²¹⁴. Ο τομέας αυτός άλλωστε αποτελεί και άξονα προτεραιότητας της ΕΕ, μέσω της διακήρυξης των «Ευρωπαϊκών νησιών»²¹⁵.

6.3 Ένταξη του υπεράκτιου ανέμου στο εθνικό ενεργειακό σύστημα.

Τις προηγούμενες δεκαετίες, η Ελλάδα βασίστηκε στον λιγνίτη, ο οποίος απετέλεσε το εθνικό καύσιμο. Σήμερα η χώρα οδεύει προς την απεξάρτηση από τον

²¹¹ «Το 2030 ολοκληρώνεται ο χάρτης των ηλεκτρικών διασυνδέσεων», ΑΔΜΗΕ, Απρίλιος 2020. <https://www.admie.gr/nea/deltia-typoy/2030-oloklironetai-o-hartis-ton-ilektrikon-diasyndeseon>.

²¹² «Με υψηλές ταχύτητες οι ηλεκτρικές διασυνδέσεις των νησιών από τον ΑΔΜΗΕ», 19/9/2021, Πηγή: Businessdaily.gr.

²¹³ «Δεκαετής Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς 2022-2031», ΑΔΜΗΕ, Αθήνα Δεκέμβριος 2020.

²¹⁴ Boulogiorgou, D., Christopoulos, K., Papapostolou Ch., Kaldellis, J., (2018). «Κοινωνική Αποδοχή Αιολικών και Φωτοβολταϊκών Έργων στην Ελλάδα της Οικονομικής Κρίσης».

²¹⁵ Clean Energy for EU Islands. <https://euislands.eu/>.

λιγνίτη ως βασικό καύσιμο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ως το 2030, το ΕΣΕ θα είναι εντελώς ανανεωμένο από την ριζική αναδιάρθρωση του με έμφαση στις ΑΠΕ και στην πλήρη απένταξη του λιγνίτη. Όπως διαπιστώθηκε όμως προηγουμένως η απένταξη του λιγνίτη και η αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων από ΑΠΕ σε τόσο μικρό διάστημα είναι μία τεράστια πρόκληση για το κράτος και την αγορά. Ο οδικός χάρτης της μετάβασης και επένδυσης στις ΑΠΕ περιγράφεται στο αναθεωρημένο ΕΣΕΚ. Με την υπ' αριθμ.4/23.12.2019 απόφαση του Κυβερνητικού Συμβουλίου Οικονομικής Πολιτικής κυρώθηκε το αναθεωρημένο Ελληνικό ΕΣΕΚ, το οποίο αποτελεί το στρατηγικό σχέδιο για την αναδιάρθρωση του ΕΣΕ και ευρύτερα τα θέματα του Κλίματος και της Ενέργειας. Εντός του ΕΣΕΚ παρουσιάζονται ο αναλυτικός οδικός χάρτης για την επίτευξη συγκριμένων ενεργειακών και κλιματικών στόχων έως το έτος 2030²¹⁶ και η αντίστοιχη εξέλιξη του ΕΣΕ. Το ΕΣΕΚ αποτελεί το βασικό εργαλείο διαμόρφωσης της εθνικής πολιτικής για την Ενέργεια και το Κλίμα την επόμενη δεκαετία.

Σύμφωνα με το ΕΣΕΚ, για το μερίδιο συμμετοχής των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας ΑΠΕ το 2030 έχει τεθεί ο κατ' ελάχιστον στόχος του 35%²¹⁷, ενώ από 1^η Ιανουαρίου του 2021 το ελάχιστο μερίδιο ΑΠΕ πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο 18%²¹⁸. Οι μονάδες ΑΠΕ θα κυμαίνονται περί τα 19GW το 2030 καλύπτοντας ζήτηση περί τις 38TWh ετησίως, ενώ ο στόχος της χώρας για την σωρευτική εγκατάσταση για αιολικά μέχρι το 2030 είναι 7,05GW. Ειδικότερα για την ηλεκτροπαραγωγή (συμμετοχή στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας) προβλέπεται το μερίδιο συμμετοχής των ΑΠΕ να ξεπεράσει το 65% ενώ το μερίδιο τους στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας να υπερβεί το 61% (αιολικά 37%, Φ/Β 40,7% κλπ). Οι στόχοι για την αύξηση της συμμετοχής των ΑΠΕ, συνδυάζονται στο ΕΣΕΚ με τον εμβληματικό στόχο της απολιγνιτοποίησης μέχρι το έτος 2028²¹⁹ και την ενίσχυση και επέκταση των ενεργειακών υποδομών που θα επιτρέψουν τη μέγιστη διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή. Έμφαση θα δοθεί στα συστήματα αποθήκευσης, στον σταδιακό εξηλεκτρισμό και στη σύζευξη τελικών τομέων κατανάλωσης, που θα επιτρέψουν τη μέγιστη συμμετοχή των ΑΠΕ σε επίπεδο τελικής κατανάλωσης ενέργειας²²⁰.

²¹⁶ «Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα». Ιστότοπος ΥΠΕΝ.

²¹⁷ Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα. Ιστότοπος ΥΠΕΝ. Σελ. 39.

²¹⁸ Παράρτημα Ι, μέρος Α, Στήλη 3 Πίνακα της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001.

²¹⁹ Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα. Ιστότοπος ΥΠΕΝ. Σελ. 41.

²²⁰ Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα. Ιστότοπος ΥΠΕΝ. Σελ. 40.

Πίνακας 4: : Σύνοψη εθνικών στόχων στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ.

Έτος στόχου: 2030	Αναθεωρημένο ΕΣΕΚ	Αρχικό σχέδιο ΕΣΕΚ	νέοι Στόχοι ΕΣΕΚ σε σχέση με στόχους ΕΕ.
Μερίδιο ΑΠΕ στην Ακαθάριστη Τελική Κατανάλωση Ενέργειας	≥35%	31%	Αυξημένος βαθμός φιλοδοξίας σε σχέση με Ευρωπαϊκό κεντρικό στόχο 32% ΕΕ.
Μερίδιο ΑΠΕ στην Ακαθάριστη Τελική Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας	≈61-64%	56%	
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας	≈16,1-16,5 Mtoe (≥38% σε σχέση με προβλέψεις 2007)	18,1 Mtoe (32%) (αναφερόταν σε 17,3 Mtoe χωρίς θερμότητα περιβάλλοντος)	Αυξημένος βαθμός φιλοδοξίας σε σχέση με Ευρωπαϊκό κεντρικό στόχο 32.5% και επίτευξη στόχου βάσει νέου δείκτη ΕΕ για μείωση κατανάλωσης σε σχέση με το έτος 2017.
Μερίδιο Λιγνίτη στην Ηλεκτροπαραγωγή	0%	16,5%	
Μείωση ΑτΘ	≥42% vs σε σχέση με 1990, ≥56% σε σχέση με 2005	33% σε σχέση με 1990, 49% σε σχέση με 2005	Σε ταύτιση με κεντρικούς Ευρωπαϊκούς στόχους και υπεραπόδοση σε σχέση με εθνικές δεσμεύσεις στους τομείς εκτός ΣΕΔΕ.

Ειδικά για την αιολική ενέργεια προβλέπεται η εγκατεστημένη ισχύς το 2030 να φτάσει τα 7050MW από τα 3731MW τον Οκτώβριο του 2020²²¹, δηλαδή αύξηση περίπου 89% της εγκατεστημένης ισχύος των αιολικών πάρκων μέσα στην επόμενη δεκαετία. Να σημειωθεί ότι, ήδη από το 2020, η εγκαταστημένη αιολική ισχύς έχει υπερβεί κατά 14% τον στόχο του 2020, ενώ οι εκκρεμούσες αιτήσεις αδειοδότησης φτάνουν τα 4.2GW, (στοιχεία ΡΑΕ²²² Ιουνίου)²²³, και εφόσον υλοποιηθούν στο σύνολό τους θα υπερκαλύψουν και τους στόχους του 2030. Το σύνολο της παραγωγής θα προέρχεται από χερσαίες αιολικές μονάδες, ενώ για τις υπεράκτιες εκτιμάται ότι δεν θα βρίσκεται σε λειτουργία ικανοποιητικός όγκος ισχύος έως τότε και εκτίμηση είναι ότι το 2030 δεν θα εισάγεται στο σύστημα ενέργεια παραγόμενη από υπεράκτιο άνεμο. Το ΕΣΕΚ αναφορικά με τον υπεράκτιο άνεμο αναφέρει ότι θα ενισχυθούν οι δράσεις έρευνας και τεχνολογίας και για βάθη από 60 έως 200 μέτρα (πλωτοί ΑΣΠΗΕ), ώστε να συνεισφέρει μελλοντικά στο ενεργειακό μίγμα, όταν θα

²²¹ «Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς 2022-2031», ΑΔΜΗΕ, Αθήνα Δεκέμβριος 2020. Σελ.45.

²²² Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας.

²²³ ΡΑΕ. Αρχεία αιτήσεων για χορήγηση βεβαίωσης/άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ. Κύκλος Ιουνίου 2021.

κριθεί η λειτουργία τους οικονομικά βιώσιμη²²⁴. Επίσης σε επικοινωνία με την επιτροπή η Ελλάδα ανέφερε ότι ούτε για το 2040 υπάρχει ασφαλής εκτίμηση εισαγωγής ενέργειας προερχόμενης από υπεράκτιο άνεμο στο σύστημα²²⁵.

6.3.1 Σενάρια μελλοντικών απαιτήσεων ΑΠΕ υπεράκτιου ανέμου.

Η επίτευξη του άμεσου μετασχηματισμού του ΕΣΕ στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, με μετάβαση από το λιγνίτη στις ΑΠΕ, είναι εξαιρετικά φιλόδοξη αλλά και αμφίβολη. Θα πρέπει μέχρι το 2027²²⁶ που σχεδιάζεται να τεθεί εκτός η τελευταία μονάδα λιγνίτη, η παραγωγή από ΑΠΕ να είναι ικανή να αναπληρώσει τις απώλειες παραγωγής, παράλληλα με το φυσικό αέριο που εκτιμάται ότι θα είναι η κύρια μορφή παραγωγής ενέργειας μεσοπρόθεσμα. Αιολική και ηλιακή ενέργεια μεσοπρόθεσμα θα δρουν συμπληρωματικά αλλά με συνεχώς αυξανόμενα επίπεδα μεριδίου, μέχρι να ωριμάσουν οι τεχνολογίες που θα επιτρέψουν την κυριαρχία τους τόσο στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας όσο και στις μεταφορές και στην θέρμανση. Συγκεκριμένα, με βάση προηγούμενες μελέτες κόστους παραγωγής του ηπειρωτικού συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας (όπως κυρίως το Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης του Ευρωπαϊκού Οργανισμού για τα Δίκτυα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ENTSO-E)²²⁷ του 2018), έχει θεωρηθεί ότι τα νέα συστήματα αποθήκευσης εντάσσονται μετά το έτος 2025. Η ενέργεια που θα διακινείται συνολικά σε συστήματα αποθήκευσης για το έτος 2030 υπολογίζεται σε 2,2TWh²²⁸, δηλαδή θα εξυπηρετούν μόνο μονάδες ισχύος περίπου 0,25GW για εξισορρόπηση του συστήματος.

Η αναθεώρηση του ευρωπαϊκού στόχου για μείωση κατά τουλάχιστον 55% των εκπομπών ΑτΘ ως το 2030, έναντι 40% μέχρι πρότινος θα αυξήσει σημαντικά το επίπεδο της πρόκλησης που παρουσιάζει στην χώρα ο απαιτούμενος μετασχηματισμός του ΕΣΕ. Με το αναθεωρημένο ΕΣΕΚ η προβλεπόμενη μείωση των επιπέδων των ΑτΘ σε σχέση με το 1990 είναι της τάξεως του 9% (42% σε σχέση με το 33% που προβλεπόταν στο αρχικό σχέδιο). Αυτό επιτυγχάνεται με αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση κατά περίπου 4% (5-8% στην

²²⁴ Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα. Ιστότοπος ΥΠΕΝ. Σελ. 282.

²²⁵ European Commission, DG ENER, (2020), «Study on the offshore grid potential in the Mediterranean region», Final Report, Directorate-General for Energy, 11/2020, Publications Office of the European Union, 2020, doi:10.10.2833/742284.

²²⁶ 2025 σύμφωνα με πρόσφατη τηλεοπτική δέσμευση του Πρωθυπουργού στις 26/9/2021.

²²⁷ European association for the cooperation of transmission system operators (TSOs) for electricity (ENTSO-E)

²²⁸ Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα. Ιστότοπος ΥΠΕΝ. Σελ. 280.

ηλεκτροπαραγωγή)²²⁹ το οποίο μεταφράζεται σε αύξηση της προβλεπόμενης εγκατεστημένης ισχύος των ΑΠΕ κατά 1,33GW και των αιολικών πάρκων κατά 450MW²³⁰. Εάν στην επερχόμενη αναθεώρηση του ΕΣΕΚ οι προβλέψεις για τα επίπεδα τελικής κατανάλωσης παραμείνουν ίδιες, οι εκτιμήσεις²³¹ δείχνουν ότι για μία επιπλέον μείωση του επιπέδου των ΑτΘ κατά 13% θα απαιτηθεί περαιτέρω αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος των ΑΠΕ κατά τουλάχιστον 1-1,5GW με την συνολική νέα εγκατεστημένη ισχύ των ΑΠΕ να φτάνει τα 20-20,5GW.

Ενδεχομένως ένα μεγάλο μέρος των νέων στόχων να ικανοποιηθεί από τις ήδη εκκρεμούσες αιτήσεις των 4,2GW, αλλά από αυτές μεγάλο ποσοστό τελικά ενδέχεται να μην λάβει έγκριση για διάφορους λόγους ή να μην υλοποιηθεί από τους επενδυτές. Τα τελευταία χρόνια το ποσοστό των προτεινόμενων έργων που απορρίπτεται ή δεν υλοποιείται αυξάνεται σημαντικά²³². Λαμβανομένου υπόψη του κορεσμού των υφιστάμενων ΠΑΠ, της προβλεπόμενης αύξησης της ηλεκτροκίνησης και της ανάγκης επιπλέον μείωσης των εισαγωγών ορυκτών καυσίμων λόγω αύξησης του κόστους τους²³³, θα απαιτηθούν νέα έργα ΑΠΕ τα οποία πρέπει να αποτυπωθούν στο υπό αναθεώρηση ΕΣΕΚ το 2023. Ένα μεγάλο ποσοστό, ίσως και περισσότερο από 50%, της έως τώρα νέας απαίτησης ισχύος των 1-1,5GW θα ήταν βιωσιμότερο οικονομικά να προέρχεται από υπεράκτιο άνεμο ο οποίος καλύτερη ενεργειακή αποδοτικότητα²³⁴. Αυτή μπορεί να φτάσει τα επίπεδα των 500-700MW αλλά είναι πιθανόν να αυξηθεί με βάση τις προαναφερόμενες θεωρήσεις κορεσμού του χερσαίου χώρου, ενεργειακής ασφάλειας και επιπέδου εξηλεκτρισμού.

Πέρα από το σενάριο του ΕΣΕΚ, στην τελευταία Μελέτη Επάρκειας Ισχύος για την περίοδο 2021 – 2030 του Ανεξάρτητου Διαχειριστή Ηλεκτρικής Ενέργειας

²²⁹ Σύμφωνα με δηλώσεις του υφυπουργού ΥΠΕΝ την 4/10/2021 σχεδιάζεται στην αναθεώρηση το μερίδιο των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή να αυξηθεί από 61-64% στο 72% το 2030.

²³⁰ Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα. Ιστότοπος ΥΠΕΝ. Σελ. 45.

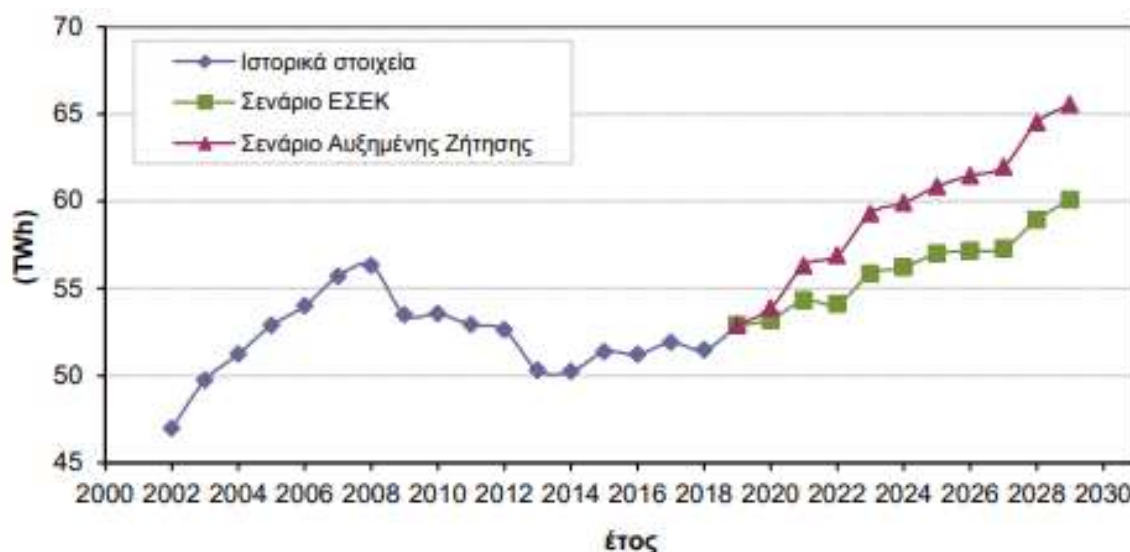
²³¹ Φιντικιάκης Γ., (2021), «Ξαναγράφεται το ΕΣΕΚ μετά την Ευρωπαϊκή απόφαση για τους στόχους CO2 - Απαιτούνται πάνω από 10 GW νέες ΑΠΕ ως το 2030». Διαθέσιμο στο: <https://energypress.gr/news/xanagrafetai-esek-meta-tin-eyropaiki-apofasi-gia-toys-stohous-co2-apaitoyntai-pano-apo-10-gw>.

²³² 3,14% των αρχικών αιτήσεων για άδεια παραγωγής φτάνει στο στάδιο υλοποίησης σύμφωνα με ΕΛΕΤΑΕΝ (2019).

²³³ «Citi: Προειδοποιεί για εκτίναξη του φυσικού αερίου στα 100\$», Moneyreview.gr, Finance and Business Newsroom, 23/9/2021.

²³⁴ Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα. Ιστότοπος ΥΠΕΝ. Σελ. 311.

(ΑΔΜΗΕ) είχε εκπονηθεί ένα επιπλέον σενάριο αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας για την ανωτέρω περίοδο²³⁵, όπως φαίνεται στην Εικόνα 23.



Εικόνα 23: Εξέλιξη συνολικής ζήτησης ενέργειας στην Ελλάδα (σενάρια μετά το 2020)²³⁶.

Το «σενάριο αυξημένης ζήτησης» βασίστηκε σε εκτιμήσεις από στοιχεία που κατέχει ο ΑΔΜΗΕ, σε περίπτωση αυξημένης οικονομικής μεγέθυνσης στη χώρα και η συνολική ζήτηση ενέργειας της επόμενη δεκαετία αυξάνεται έως 22%, περίπου 9% περισσότερο σε σχέση με το σενάριο του ΕΣΕΚ. Η αυξημένες ανάγκες ζήτησης που δημιουργούνται, περίπου στις 6TWh ετησίως που απαιτούν νέες μονάδες παραγόμενης ισχύος περίπου 1GW²³⁷, που θα καλυφθούν ως επί το πλείστον από ΑΠΕ. Το φιλόδοξο αυτό σενάριο κάνει περισσότερο επιθυμητή την άμεση διείσδυση των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ στο ενεργειακό μας σύστημα.

6.3.2 Αντίλογος. Προβλήματα από την ανάπτυξη ΑΠΕ στην Ελλάδα.

Η ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα την τελευταία εικοσαετία ήταν ραγδαία στην ηπειρωτική χώρα, με τη μορφή αιολικών και φωτοβολταϊκών πάρκων. Η ανάπτυξη ήταν ιδιαίτερα μεγάλη μετά την θέσπιση του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ (ΕΠΧΣΑΑ)²³⁸, στο πλαίσιο συμμόρφωσης στο κοινοτικό δίκαιο²³⁹. Ήδη έχουν χορηγηθεί Άδειες Παραγωγής για έργα ΑΠΕ, περί τα 30,5GW σε όλη τη χώρα. Αυτές οι Άδειες

²³⁵ ΑΔΜΗΕ. «Μελέτη Επάρκειας Ισχύος για την περίοδο 2020 – 2030», σελ. Αθήνα Δεκέμβριος 2019, Διαθέσιμο στο: <https://www.admie.gr/sites/default/files/users/dssas/meleti-eparkeias-ishyos-2020-2030.pdf>

²³⁶ Σημειώνεται ότι στις τιμές αυτές συμπεριλαμβάνεται και η ζήτηση των προς διασύνδεση Νήσων, από το πρώτο έτος πλήρους λειτουργίας της διασύνδεσής τους.

²³⁷ Λαμβανομένων υπόψη και των εκτιμώμενων απωλειών δικτύου περίπου 25-30%.

²³⁸ ΦΕΚ 2464/Β', 03.12.2008.

²³⁹ Οδηγία 2001/77/ΕΚ.

αφορούν κυρίως Α/Π και Φωτοβολταϊκούς Σταθμούς (Φ/Β). Παράλληλα, υπάρχει και μεγάλος αριθμός σταθμών ΑΠΕ που εξαιρείται από την υποχρέωση λήψης Άδειας Παραγωγής και βρίσκεται σε λειτουργία ή έχει αιτηθεί σύνδεση στο Σύστημα ή το Δίκτυο²⁴⁰.

Από τη μία, τα ανορθολογικά καθεστώτα στήριξης (FiT- FiP) δημιούργησαν μία φούσκα στις ΑΠΕ με αποτέλεσμα να μην βοηθήσουν στην μείωση του κόστους ενέργειας αλλά αντίθετα την επιβάρυναν. Επιπρόσθετα, όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 24 αλλά και στον Γεωπληροφοριακό Χάρτη της ΡΑΕ ²⁴¹, ορισμένες γεωγραφικές περιοχές εμφανίζουν ήδη υψηλή συγκέντρωση σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, με αποτέλεσμα την εμφάνιση συνθηκών συμφόρησης ή/και κορεσμού τόσο χωροταξικά όσο και στο Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ). Οι περιοχές αυτές της ηπειρωτικής χώρας είναι οι Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ)²⁴² που είχαν θεσπιστεί στο ΕΠΧΣΑΑ ως αυτές οι οποίες διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών διαθέτοντας την προσφορότερη φέρουσα ικανότητα, ενώ ταυτόχρονα προσφέρονταν από απόψεων επίτευξης των χωροταξικών στόχων.

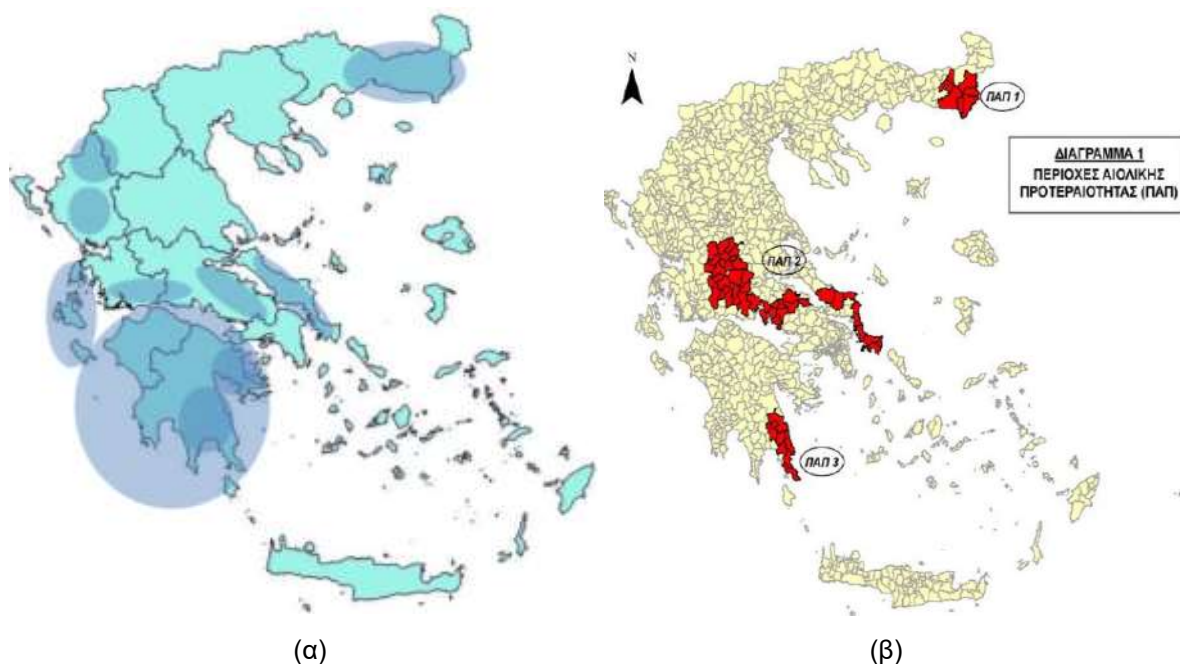
Συνεπώς φαίνεται ότι οι αποδοτικότερες περιοχές του ηπειρωτικού χώρου έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί και έχουν κορεσθεί ενεργειακά και χωροταξικά, υπερφορτώνοντας το δίκτυο υψηλής τάσης στις συγκεκριμένες περιοχές, καθώς δεν χρησιμοποιείται η ενέργεια για τοπική κατανάλωση. Οι περιοχές που απομένουν προς αξιοποίηση είναι μικρότερης αιολικής χωρητικότητας και συνεπώς και ενεργειακής απόδοσης. Υπάρχει πληθωρισμός νέων αιτήσεων για χερσαία έργα²⁴³ και η βελτίωση της παραγωγής στην ηπειρωτική χώρα σε μερικά χρόνια δεν θα προέρχεται από νέες εγκαταστάσεις αλλά από βελτιώσεις των υπαρχόντων με νέες υποδομές και τεχνολογίες. Ήδη ένα μεγάλο ποσοστό των προτεινόμενων έργων απορρίπτεται κατά το στάδιο της διαβούλευσης από τις αρμόδιες γνωμοδοτικές υπηρεσίες και δεν φτάνει στο στάδιο υλοποίησης.

²⁴⁰ «Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς 2022-2031», ΑΔΜΗΕ, Αθήνα Δεκέμβριος 2020. Σελ.41.

²⁴¹ ΡΑΕ GeoPortal. <https://geo.rae.gr/>.

²⁴² Πρόκειται για περιοχές των Νομών Έβρου, Ροδόπης, Ευβοίας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Ευρυτανίας, Φωκίδας, Καρδίτσας, Βοιωτίας, Λακωνίας και Αρκαδίας. Οι εν λόγω περιοχές εκτιμήθηκε ότι έχουν δυνατότητα για 3190 Α/Γ. Άρθρο 5 και Παράρτημα Ι Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ.

²⁴³ «Κορεσμός στα φωτοβολταϊκά - Έρχεται ξεσκαρτάρισμα», 12/5/2021, [thessaliaeconomy.gr. https://www.thessaliaeconomy.gr/blog/ape/koresmos-sta-fotovoltaika-erxetai-kseskartarisma](https://www.thessaliaeconomy.gr/blog/ape/koresmos-sta-fotovoltaika-erxetai-kseskartarisma)



Εικόνα 24: (α) Χάρτης περιοχών με μεγάλη δειξίδυση ΑΠΕ. Πηγή: ΑΔΜΗΕ²⁴⁴. (β) Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας ΕΠΧΣΑΑ. Πηγή: ΚΑΠΕ.

Ενώ η αξία των ΑΠΕ για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής δεν αμφισβητείται, οι πιθανές συνέπειες επακόλουθο της ταχείας ανάπτυξης τους και του κορεσμού του χερσαίου χώρου, έχουν δημιουργήσει αμφιβολίες για το μοντέλο ανάπτυξης οι οποίες με τη σειρά τους οδηγούν σε κοινωνικές αντιδράσεις. Η άναρχη χωροταξία συνιστά τη μεγαλύτερη αιτία αντιπαραθέσεων με τις τοπικές κοινωνίες (περιοχές NATURA κλπ.). Συνοπτικά, όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 5, η εγκατάσταση και λειτουργία έργων ΑΠΕ στην Ελλάδα συνδέεται με:

- α. Οπτικές και ηχητικές οχλήσεις.
- β. Παράπλευρες περιβαλλοντικές ζημίες στα τοπικά οικοσυστήματα με τις συνέπειες να επεκτείνονται και στις γειτονικές οικιστικές περιοχές.
- γ. Υγειονομικές επιπτώσεις στους τοπικούς πληθυσμούς.
- δ. Αποκλεισμό ή περιορισμό χώρου ο οποίος χρησιμοποιείται ανταγωνιστικά και από άλλες οικονομικές δραστηριότητες.
- ε. Κινδύνους ασφάλειας, όπως πτητικών μέσων αλλά και άλλων δραστηριοτήτων.

Η σημαντική ανάπτυξη αιολικών πάρκων στην χώρα μας τα τελευταία περίπου 20 χρόνια, οι ιδιαιτερότητες του χερσαίου χώρου και οι πραγματικές ή πλασματικές συνέπειες της εγκατάστασης και λειτουργίας έργων ΑΠΕ έχουν

²⁴⁴ «Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς 2022-2031», ΑΔΜΗΕ, Αθήνα Δεκέμβριος 2020. Σελ.45.

πυροδοτήσει κατά περίπτωση έντονα αρνητικές τοπικές άλλα και υπερτοπικές αντιδράσεις και μόνο στην εκδήλωση προθέσεων ανάπτυξης τέτοιων έργων. Αντιδράσεις για αιολικά έργα υφίστανται ακόμα και σε χώρες με υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση και εκπαίδευση. Ο οπτικός και ο ηχητικός αντίκτυπος των ΑΣΠΗΕ, οι υγειονομικές, περιβαλλοντικές και οικονομικές επιπτώσεις που συνδέονται με τα έργα αυτά είτε είναι πραγματικές, είτε πλασματικές, ενδέχεται να προκαλέσουν δυσφορία και διαμαρτυρίες. Στην πρόκληση αντιδράσεων συντελεί και το συναισθηματικό δέσιμο των Ελλήνων με τον τόπο τους, καθώς οι άνθρωποι, ιδιαίτερα οι έχοντες μόνιμη κατοικία, τείνουν να είναι πολύ προσκολλημένοι σε ένα μέρος και μπορεί να δυσαρεστηθούν έντονα από την εισβολή που προκαλείται από έναν μεγάλο ή και μικρό ΑΣΠΗΕ. Ακόμη, οι ιδιοκτήτες ακινήτων (κάτοικοι ή ιδιοκτήτες εξοχικής κατοικίας) μπορεί να ανησυχούν ότι τα ενεργειακά έργα μπορεί να μειώσουν την αξία του σπιτιού τους. Κύριοι αποδέκτες των αντιδράσεων είναι οι τοπικοί άρχοντες οι οποίοι συχνά πρωτοστατούν στις αντιδράσεις και δημιουργούν προσχώματα, προκειμένου να αποτρέψουν ή να καθυστερήσουν την υλοποίηση τους έως ότου να κριθούν οικονομικά μη βιώσιμα²⁴⁵²⁴⁶. Αν και η σύγκρουση για ένα αιολικό πάρκο μπορεί να φαίνεται μικρή, μπορεί να κλιμακωθεί γρήγορα εάν αυτές οι ανησυχίες δεν ληφθούν σοβαρά υπόψη²⁴⁷. Στην Ελλάδα, ακόμα και οικολογικές οργανώσεις αντιτίθενται στην ανάπτυξη ΑΠΕ σε αντίθεση με τις ανεπτυγμένες περιβαλλοντικά χώρες, όπου εκεί έχουν αναλάβει εκστρατεία προώθησης τους²⁴⁸.

Τα τελευταία χρόνια, όπου ο σχεδιασμός και η υλοποίηση μεγάλων έργων από επενδυτικούς ομίλους γίνεται συχνά χωρίς να έχει προηγηθεί επικοινωνία με τις τοπικές κοινωνίες, η κοινωνική στάση έναντι φαίνεται να αλλάζει σημαντικά κατά της αιολικής ενέργειας. Παραδείγματος χάριν, στην Νότια Εύβοια, που αποτελεί περίπου το 2,7% της συνολικής εδαφικής έκτασης της χώρας έχουν εγκατασταθεί ΑΣΠΗΕ σχεδόν σε κάθε κορυφογραμμή της και παράγουν ποσοστό άνω του 40% της παραγόμενης αιολικής ενέργειας της χώρας, χωρίς ουσιαστικά να έχει προηγηθεί

²⁴⁵ «Τρεις δήμοι της Εύβοιας κατέθεσαν αίτηση ακύρωσης για το αιολικό πάρκο της ΕΛΛΑΚΤΩΡ», 24/9/2021, egnomi.gr.

²⁴⁶ Αίτηση Ακύρωσης κατά της Απόφ.62/2021 της Δ.Ε.Σ.Ε (ΦΕΚ.984/Β/12.03.2021) στο Ε' Τμήμα του ΣτΕ, από τον Δήμο Διρφύων – Μεσσαπίων Ευβοίας. <https://ddm.gov.gr/>.

²⁴⁷ «Tourism and Offshore Wind», European Maritime Spatial Planning Platform. 15/1/2021. Διαθέσιμο στο: <https://www.msp-platform.eu/sector-information/tourism-and-offshore-wind>.

²⁴⁸ Γρηγοριάδης Ι., Λεβογιάννης Κ., (2021) «Άνεμοι Αλλαγής στην Ανατολική Μεσόγειο: Μεταξύ της Γεωπολιτικής των Υδρογονανθράκων και της Ανανεώσιμης Ενέργειας», ΕΛΙΑΜΕΠ, Policy Paper #80/2021.

πραγματική διαβούλευση με την τοπική κοινωνία^{249,250}. Όλα τα ανωτέρω σε συνδυασμό με έλλειψη περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, έλλειψης ενημέρωσης και λόγω ιδιαίτερων τοπικών λόγων διαμορφώσαν αρνητικά τις τοπικές συνειδήσεις και δημιούργησαν παρανοήσεις σχετικά με τις ΑΠΕ.

Χαρακτηριστικά, κατά τη διάρκεια των μεγάλων πυρκαγιών που έπληξαν την χώρα τον Αύγουστο του 2021 η αντίδραση κατά των αιολικών έργων κλιμακώθηκε δραματικά γρήγορα. Πολλοί πολίτες ή τοπικοί φορείς θεώρησαν τους φορείς υλοποίησης των ΑΣΠΗΕ υπεύθυνους για την τραγωδία που έπληξε τη χώρα. Το κύμα αντιδράσεων, κυρίως στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης ήταν τόσο μεγάλο που ώθησε τον ίδιο τον πρωθυπουργό ενημερώσει τους πολίτες ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ αιολικών έργων και πυρκαγιών²⁵¹.

ΟΧΙ ΣΤΙΣ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ



Εικόνα 25: Σύνθημα πολιτών ενάντια στην εγκατάσταση ανεμογεννητριών.

Οι κοινωνικές αντιλήψεις που έχουν δημιουργηθεί στη χώρα για τα έργα ΑΠΕ, θα είναι ένας παράγοντας που επηρεάσει σημαντικά τις πολιτικές επιλογές που θα δημιουργήσουν την εθνική στρατηγική ανάπτυξης των ΑΠΕ στο εγγύς μέλλον και ως εκ τούτου και των υπεράκτιων πλωτών αιολικών σταθμών, οι οποίοι όμως όπως θα εξεταστεί στη συνέχεια διαφοροποιούνται σημαντικά από τα ξαδέρφια τους στην ξηρά, όσον αφορά τον πιθανό αντίκτυπο στις τοπικές κοινωνίες. Σε κάθε περίπτωση το πλαίσιο ανάπτυξης των ΑΠΕ και στον υπεράκτιο χώρο θα πρέπει να ενσωματώνει και στρατηγικές έγκαιρης αντιμετώπισης των ανησυχιών και των παρανοήσεων της κοινωνίας, καθώς και των απορριπτικών τάσεων σχετικά με τις επενδύσεις σε ΑΠΕ,

²⁴⁹ «Αναβρασμός για αιολικά σε Natura στη νότια Εύβοια - 700 ανεμογεννήτριες στην Κάρυστο», 9/6/2021. <http://greenagenda.gr/>.

²⁵⁰ «Τρεις δήμοι της Εύβοιας κατέθεσαν αίτηση ακύρωσης για το αιολικό πάρκο της ΕΛΛΑΚΤΩΡ», 24/9/2021, Ενημερωτικό άρθρο στο egnomi.gr.

²⁵¹ Δεμερτζής Σ., «Πρωθυπουργός: για ανεμογεννήτριες και τεχνικές εταιρίες στα καμένα», 12/8/2021. ecopress.gr

μέσω διαφάνειας, συμμετοχής στη λήψη αποφάσεων, εκπαίδευσης, ενημέρωσης, δημιουργίας συνεργειών και απόδοσης οικονομικών ωφελειών στις τοπικές κοινωνίες. Είναι κρίσιμο οι τοπικές κοινότητες να λάβουν σαφή και απτά κίνητρα οικονομικού και περιβαλλοντικού χαρακτήρα, να υπάρξει μέριμνα ώστε μέρος της ενέργειας από την παραγωγή ΑΠΕ να τις εξυπηρετεί και η λειτουργία των έργων να προσφέρει εργασία. Το όφελος θα είναι διπλό τόσο από την φθηνή ενέργεια όσο και από τις προσόδους από την εργασία που θα προσφέρεται.

Το νομοθετικό πλαίσιο του 2018²⁵² και του 2020²⁵³ άνοιξε την παραγωγή ενέργειας στις ενεργειακές κοινότητες και παρά τις αντιδράσεις για άλλα θέματα, βελτίωσε την διοικητική λειτουργία και την διαφάνεια επιτρέποντας έτσι ευρύτερη συμμετοχή και μελλοντικά άμβλυση των αντιδράσεων για τα χερσαία έργα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρότυπο και για τα υπεράκτια. Οι στόχοι που έχουν τεθεί για το 2030 είναι φιλόδοξοι και απαιτούν άμεσες ενέργειες και επενδύσεις, αλλά η υλοποίησή τους δεν θα πρέπει να παραμερίσει την ανάγκη δημιουργίας μίας κοινωνικής συμμαχίας του κράτους και των επενδυτών με τους πολίτες στο θέμα αυτό.

Η προσοχή τόσο της αγοράς όσο και της εθνικής διοίκησης στρέφεται στη θάλασσα. Μπορεί ο υπεράκτιος άνεμος όμως να αμβλύνει την κοινωνική κατάσταση που έχει δημιουργηθεί και να ωθήσει την δημιουργία συνεργειών επιταχύνοντας την υλοποίηση των έργων ΑΠΕ, που με τη σειρά τους θα βοηθήσουν στην επίτευξη των εθνικών και ενωσιακών στόχων; Στην επόμενη θα εξετάσουμε τα πλεονεκτήματα του υπεράκτιου ανέμου από μεγάλα βάθη, μέσω πλωτών ανεμογεννητριών και θα διερευνήσουμε ζητήματα που ανακύπτουν από την εγκατάσταση και λειτουργία τους στον Ελληνικό παράκτιο και θαλάσσιο χώρο.

6.4 Πλεονεκτήματα για την ανάπτυξη πλωτών ΑΣΠΗΕ στην Ελλάδα.

Η ενσωμάτωση των πλωτών ανεμογεννητριών στο ενεργειακό μας σύστημα προσδίδει ενεργειακά, περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη συγκριτικά από άλλες μορφές ΑΠΕ. Τα οφέλη αυτά έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν αντιδράσεις και να επιταχύνουν την υλοποίηση των έργων, όταν δημιουργηθεί το κατάλληλο ρυθμιστικό πλαίσιο. Ο υπεράκτιος άνεμος από πλωτές ανεμογεννήτριες

²⁵² ν.4513/2018 (ΦΕΚ Α'9-23.01.2018), «Ενεργειακές Κοινότητες και άλλες διατάξεις».

²⁵³ ν.4685/2020 (ΦΕΚ Α' 92/07.05.2020), «Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/944 και 2019/692 του ΕΚ και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις».

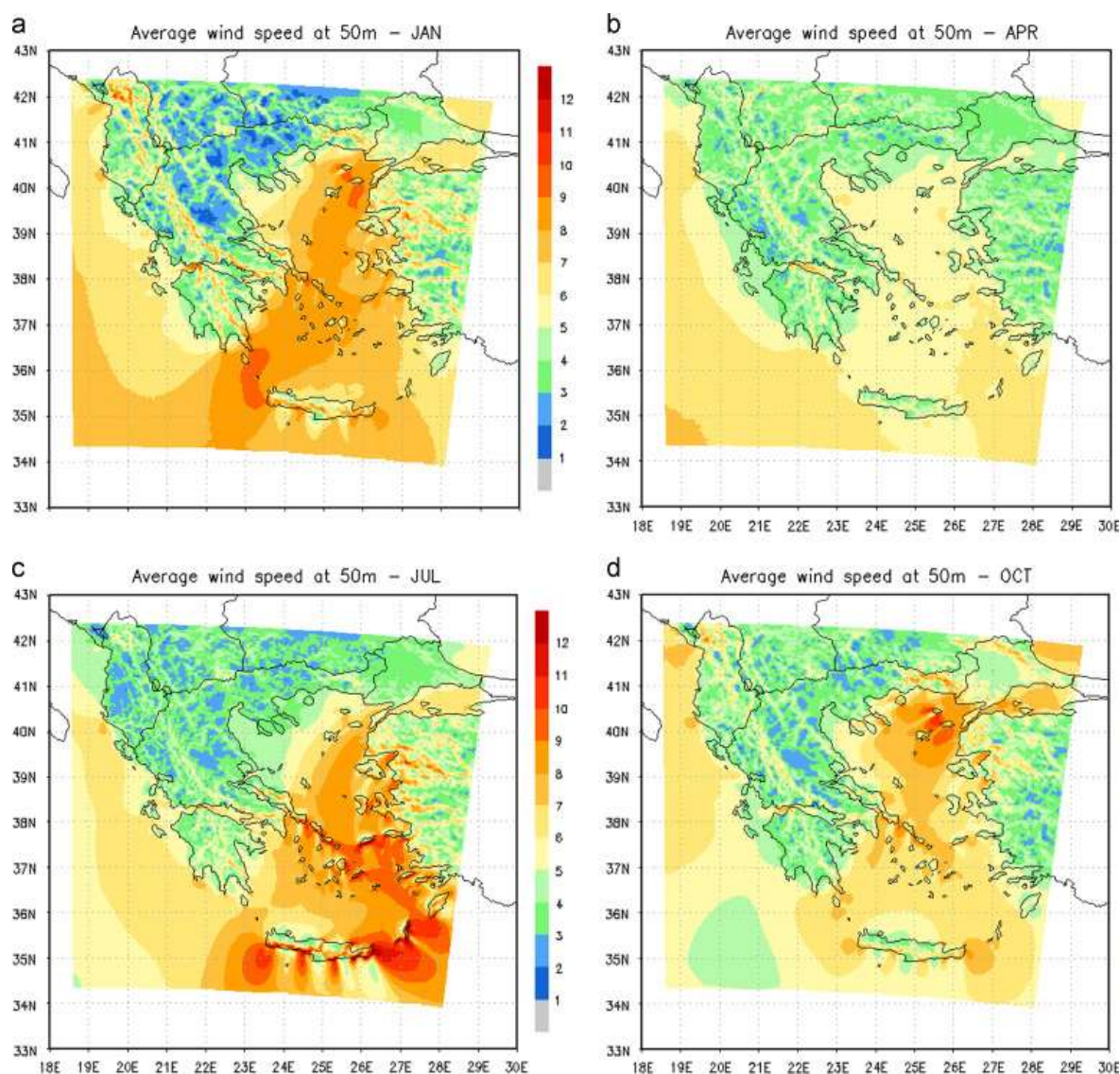
συνδυάζει τα πλεονεκτήματα των αιολικών έργων, αλλά πλεονεκτεί και σε άλλους τομείς συγκριτικά με τα χερσαίους αιολικούς σταθμούς. Τα κυριότερα νέα πλεονεκτήματα σχετίζονται την χωροταξική αποσυμφόρηση του χερσαίου και παράκτιου που ενέχει η χρήση τους, λόγω της μεγαλύτερης απόστασης εγκατάστασής τους από την ακτή. Εκτός από τα πλεονεκτήματα με την ανάπτυξη των υπεράκτιων ΑΠΕ και αναφέρονται στο Κεφάλαιο 5, τα κυριότερα επιπλέον πλεονεκτήματα από την υλοποίηση πλωτών ΑΣΠΗΕ στην Ελλάδα είναι:

α. Ξεκλειδώνει το τεράστιο αιολικό ενεργειακό δυναμικό νέων μη εκμεταλλεύσιμων έως τώρα περιοχών, με χωρητικότητα πολλαπλάσια από αυτή των χερσαίων ενεργειακών σταθμών, μετατρέποντας τον υπεράκτιο άνεμο σε κύρια μορφή ενέργειας. Η αναγκαία μέση ταχύτητα ανέμου προκειμένου να είναι εκμεταλλεύσιμος από ΑΣΠΗΕ πρέπει να είναι άνω των 6m/sec. Ερευνητές στο Ινστιτούτο Περιβαλλοντικής Έρευνας του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΙΠΕ/ΕΑΑ)²⁵⁴, με μοντελοποίηση του αιολικού δυναμικού δημιούργησαν έναν αιολικό άτλαντα της Ελλάδας (Εικόνα 26) και διαπίστωσαν ότι η μέση ταχύτητα του ανέμου, στο Αιγαίο και το Ιόνιο είναι σταθερά μεγαλύτερη σε σύγκριση με την μέση ταχύτητα στην ηπειρωτική Ελλάδα καθόλη την διάρκεια του έτους και την μεγαλύτερη διάρκεια του έτους είναι άνω των 6m/sec, σε αντίθεση με τις υπόλοιπες περιοχές²⁵⁵. Τα στοιχεία έδειξαν ότι το Αιγαίο είναι η πλέον πρόσφορη αιολικά περιοχή της Ελλάδας με μεγάλη αιολική χωρητικότητα, σταθερότητα και μέση ταχύτητα ανέμου άνω των 6m/s²⁵⁶ που θα επιτρέψει τη χρήση του υπεράκτιου ανέμου ως πρωτεύουσα πηγή ενέργειας στο σύστημα και όχι απλώς συμπληρωματική.

²⁵⁴ Kotroni V., Lagouvardos K., Lykoudis S., (2014) «High-resolution model-based wind atlas for Greece», Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 30, 2014, Σελ.479-489, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.10.016>.

²⁵⁵ Αναλυτικά δεδομένα για το αιολικό δυναμικό στο: <https://www.meteo.gr/windStatistics.cfm>

²⁵⁶ ²⁵⁶ «Study on the offshore grid potential in the Mediterranean region», Final Report, Directorate-General for Energy, 11/2020, Publications Office of the European Union, 2020, doi:10. 10.2833/742284.



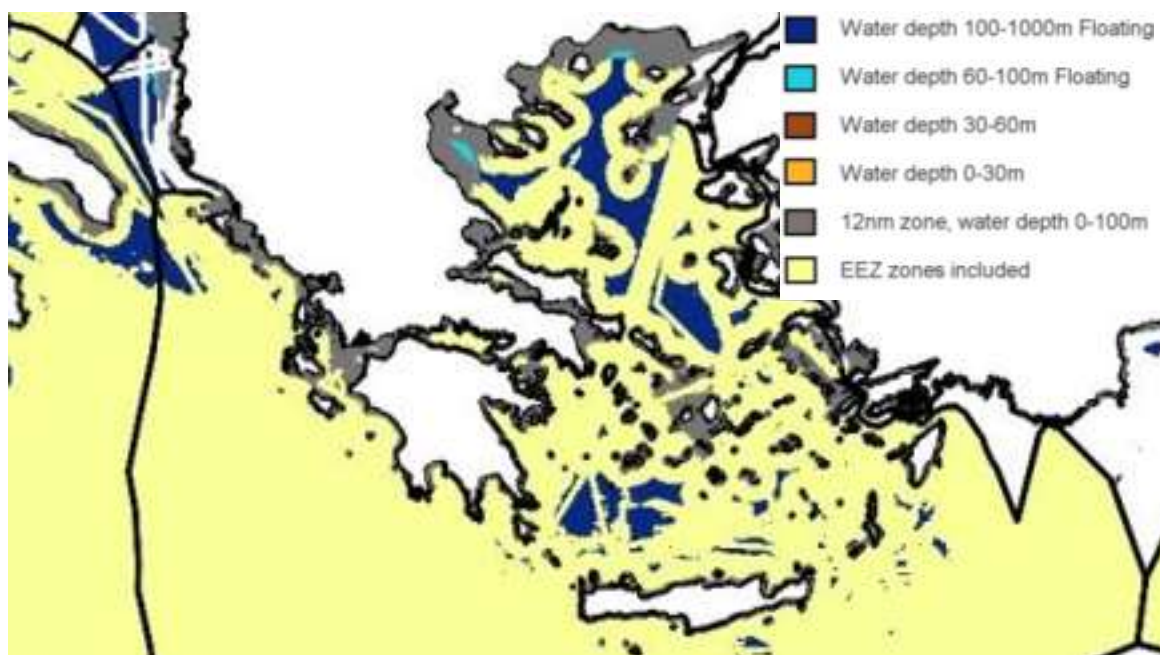
Εικόνα 26: Μηνιαία μέση ταχύτητα ανέμου (σε m/s) στην Ελλάδα στα 50 m για (a) Ιανουάριο, (b) Απρίλιο, (c) Ιούλιο και (d) Οκτώβριο²⁵⁷.

Σε άλλη ανάλυση του ΚΚΕρ/ JRC το 2018²⁵⁸, με βάση στοιχεία του αιολικού δυναμικού των κρατών-μελών, εκτιμήθηκε ότι η Ελλάδα έχει τεχνικά εκμεταλλεύσιμη και ταυτόχρονα διαθέσιμη θαλάσσια έκταση 15.974χλμ² εντός αιγιαλίτιδας ζώνης 12ν.μ. σε βάθη από 60 μέχρι 100 μέτρα και για βάθη μέχρι 1000

²⁵⁷ V. Kotroni, K. Lagouvardos, S. Lykoudis, (2014) «High-resolution model-based wind atlas for Greece», Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 30, 2014, Σελ.479-489, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.10.016>.

²⁵⁸ Dalla Longa, F., Kober, T., Badger, J., Volker, P., Hoyer-Klick, C., Hidalgo, I., Medarac, H., Nijs, W., Politis, S., Tarvydas, D. and Zucker, A., «Wind potentials for EU and neighbouring countries: Input datasets for the JRC-EU-TIMES Model», EUR 29083 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-77811-7, doi:10.2760/041705, JRC109698. Σελ.19. Διαθέσιμο στο: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC109698>.

μέτρα²⁵⁹ εκτός της αιγιαλίτιδας ζώνης περί τα 29.484χλμ². Συνολικά, υπάρχουν διαθέσιμα για εκμετάλλευση περί τα 45.458χλμ².



Εικόνα 27: Διαθέσιμη και τεχνικά εκμεταλλεύσιμη έκταση στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο για εγκατάσταση υπεράκτιων ανεμογεννητριών ²⁶⁰.

Με βάση την διαθέσιμη έκταση και λαμβάνοντας υπόψη ένα σενάριο χαλαρών περιορισμών και ρυθμίσεων στην Ελλάδα²⁶¹, έχουμε την δυνατότητα ανάπτυξης μέχρι το 2050, περίπου 7987 πλωτές ανεμογεννήτριες εντός της αιγιαλίτιδας ζώνης (12ν.μ.) και περίπου 14.742 πλωτές ανεμογεννήτριες εκτός αυτής και εντός ΑΟΖ σε βάθη μέχρι 1000 μέτρα. Συνολικά και υπο προϋποθέσεις, σύμφωνα με την έκθεση έχουμε δυνατότητα ανάπτυξης περίπου 22.729 πλωτών ανεμογεννητριών. Την ίδια στιγμή οι προβλέψεις για το μέγεθος των ανεμογεννητριών μέχρι το 2050 δείχνουν ότι η ενώ μέγιστη ισχύς των σημερινών ανεμογεννητριών κυμαίνεται στα 9,5MW, με την ανάπτυξη στον κλάδο αναμένεται να φτάσει το 2050 τα 15-20MW²⁶², και η μέση ισχύς των από 3,5 – 6MW σήμερα το

²⁵⁹ Η παραδοχή για μέγιστο βάθος 1000 μέτρων, λαμβάνει υπόψη την τεχνική δυσκολία αγκίστρωσης πλωτών κατασκευών σε μεγάλα βάθη (ανάπτυξη τεράστιων σε μήκος πλωτών αγκυρών), και εκτιμά ότι είναι οικονομικά εφικτή η ανάπτυξη μέχρι αυτό το βάθος. Τεχνικά όμως δεν υπάρχει αδυναμία.

²⁶⁰ JRC ENSPRESO (2019) - WIND - ONSHORE and OFFSHORE. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Κοινό Κέντρο Ερευνών. Version Log. 21/7/2020.

²⁶¹ Οι περιορισμοί του χαμηλού σεναρίου αναφέρονται στον πίνακα είναι: βάθη μέχρι 1000μ (100μ για εντός αιγιαλίτιδας ζώνης) και απόσταση από ακτή έως 12ν.μ. (22km), αποστάσεις από γραμμές μεταφοράς και αγωγούς, ναυσιπλοίας, υποβρύχια καλώδια μεγαλύτερη από 2ν.μ. Διαθέσιμοι στο JRC ENSPRESO (2019) - WIND - ONSHORE and OFFSHORE. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Κοινό Κέντρο Ερευνών, Version Log. 21/7/2020. (Scenario definitions).

²⁶² IRENA (2020), «Fostering a blue economy: Offshore renewable energy», International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. Σελ.18.

2050 σε περισσότερα από 10-12MW (Εικόνα 28). Με βάση, αυτές τις προβλέψεις η οροφή ισχύος των πλωτών ανεμογεννητριών στην Ελλάδα (υπό την προϋπόθεση κήρυξης ΑΟΖ και αιγιαλίτιδας ζώνης εύρους 12ν.μ.) είναι τα 79,9 - 95,8GW εντός αιγιαλίτιδας και τα 147 - 176GW εκτός αιγιαλίτιδας και εντός ΑΟΖ δηλαδή περίπου 220-270GW συνολικά που συμφωνεί με πρόσφατες μελέτες²⁶³.



Εικόνα 28: Εξέλιξη μέσης ισχύος υπεράκτιων ΑΓ και μεγέθους υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ.²⁶⁴

Ως εκ τούτου η εισαγωγή του υπεράκτιου άνεμου στον εθνικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας θα προσδώσει επιπλέον σταθερότητα, έως ότου ωριμάσουν οι τεχνολογίες αποθήκευσης επιτρέποντας την ταχύτερη από τα ορυκτά καύσιμα και επιπλέον ένα σύστημα με υπεράκτιο άνεμο θα χρειαστεί λιγότερη χωρητικότητα αποθήκευσης σε σχέση με χερσαίο άνεμο ή ηλιακή ενέργεια.

β. Η εισαγωγή των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ στο ενεργειακό σύστημα έχει την ικανότητα να αποσυμπιέσει την μεγάλη κοινωνική ένταση που σχετίζεται με την ανάπτυξη των ΑΠΕ στον χερσαίο και παράκτιο χώρο²⁶⁵ της Ελλάδας και να μειώσει το χρόνο αδειοδότησης και υλοποίησης των έργων. Οι μεγάλες αποστάσεις των

²⁶³ Πρόσφατη έκθεση της NAVIGANT για λογαριασμό της ΕΕ εκτίμησε το πλήρες υπεράκτιο αιολικό δυναμικό της χώρας στα 263GW, το οποίο είναι κοντά στα υπολογιζόμενα μεγέθη. Τα στοιχεία αυτά δεν υπολογίζουν κρίσιμα χωροταξικά, περιβαλλοντικά και εθνικά κριτήρια της θαλάσσιας περιοχής. <https://www.ekathimerini.com/economy/1161185/res-wind-blows-toward-the-aegean-sea/>.

²⁶⁴ GWEC (2020), «Global Offshore Wind Report 2020», Global Wind Energy Council. Διαθέσιμο στο: <https://gwec.net/wp-content/uploads/2020/12/GWEC-Global-Offshore-Wind-Report-2020.pdf>.

²⁶⁵ Söker, H., K. Rehfeldt, F. Santjer, M. Strack and M. Schreiber. (2000) .»Offshore wind energy in the North Sea: technical possibilities and ecological considerations: a study for Greenpeace.«.

πλωτών ΑΣΠΗΕ από τις ακτές θα μειώνουν στο ελάχιστο την οπτική και ηχητική όχληση, και θα είναι ελάχιστα αισθητές με την κατάλληλη τοποθέτησή τους. Μόνο οι υποστηρικτικές εγκαταστάσεις τους θα είναι σε χερσαίο ή κοντά στην ακτή, αλλά αυτές συνήθως δεν δημιουργούν έντονες αντιδράσεις. Επιπλέον, όσο μακρύτερα από την ακτή τοποθετούνται δεν θα γίνονται αισθητοί και τους ανθρώπους που έχουν έντονους συναισθηματικούς δεσμούς με τον τόπο τους, όπως συμβαίνει συχνά στην Ελλάδα. Χωροταξικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την αδειοδότηση στο χερσαίο χώρο, όπως οι ηχητικοί χάρτες και μελέτες φωτορεαλιστικής απεικόνισης δύνανται να χρησιμοποιηθούν και στα υπεράκτια έργα εξασφαλίζοντας την ελάχιστη οπτική και ακουστική όχληση. Επίσης σε αντίθεση με τον χερσαίο χώρο στην Ελλάδα, οι θαλάσσιες προστατευόμενες περιοχές καταλαμβάνουν συγκριτικά πολύ μικρότερη έκταση σε σχέση με τις χερσαίες μειώνοντας κατ' αυτό τον τρόπο πιθανές αντιδράσεις και συγκρούσεις από την εγκατάσταση και λειτουργία έργων ΑΠΕ. Το θαλάσσιο τμήμα του δικτύου Natura 2000 στην Ελλάδα καταλαμβάνει 22.796χλμ² δηλαδή περίπου το 20% της θαλάσσιας έκτασης της Ελλάδας²⁶⁶, πολύ μικρότερο από το αντίστοιχο χερσαίο που έχει ξεπεράσει το 30% της χερσαίας έκτασης.

Συμπερασματικά, λιγότερες αντιδράσεις από τις τοπικές κοινωνίες συνεπάγονται και λιγότερες καθυστερήσεις και κόστος, λόγω νομικών και πολιτικών εμποδίων που ενδέχεται να προβάλλουν. Καθώς, ο υπεράκτιος χώρος δεν ανήκει στην τοπική αυτοδιοίκηση με αποτέλεσμα να μην υπάρχει δυνατότητα προβολής αναίτιων και χωρίς βάση καθυστερήσεων στην υλοποίηση των έργων.

γ. Μείωση του κόστους εγκατάστασης και συντήρησης. Αν και διεθνώς η εγκατάσταση χερσαίων ΑΣΠΗΕ είναι μέχρι στιγμής φθηνότερη από την εγκατάσταση υπεράκτιων, τα χερσαία έργα ΑΠΕ στην Ελλάδα αντιμετωπίζουν μεγάλο κόστος εγκατάστασης, διότι λόγω της μορφολογίας του εδάφους που παρουσιάζει έντονες εξάρσεις, τα επιβαρύνει με έξοδα για έργα διάνοιξης και διαμόρφωσης εδάφους, έργα οδοποιίας, αποψίλωση περιοχών, τοποθέτηση δικτύων νερού και ηλεκτρισμού, αντιπυρικά έργα κ.α.. Επιβαρύνει και τη λειτουργία / συντήρησή τους με μεγαλύτερα οικονομικά βάρη και καθυστερήσεις σε σχέση με τα αντίστοιχα έργα στην υπόλοιπη Ευρώπη. Επιπλέον, η εγκατάστασή τους εξαρτάται από τον καιρό και οι μεγάλες

²⁶⁶ Natura 2000 Barometer Dashboard.

αποστάσεις απομακρυσμένων σε κορυφογραμμές ΑΣΠΗΕ από τα σημεία σύνδεσης αυξάνει σημαντικά τις ενεργειακές απώλειες μεταφοράς.

Αν και έρευνες κόστους – οφέλους πλωτών ΑΣΠΗΕ για την Ελλάδα υπάρχουν ελάχιστες²⁶⁷, εκτιμάται ότι η εγκατάσταση των πλωτών ΑΣΠΗΕ θα μειώσει σημαντικά τις αποστάσεις των σταθμών από τα σημεία διασύνδεσης στο ΕΣΜΗΕ ή τα τοπικά δίκτυα, αναιρώντας σε μεγάλο βαθμό τα ανεπιθύμητα χαρακτηριστικά των χερσαίων έργων. Αυτό συμβαίνει καθώς με την χρήση των πλωτών σταθμών δημιουργείται δυνατότητα καλύτερης επιλογής των σημείων διασύνδεσης, σε μικρές αποστάσεις από τους σταθμούς με ευθύγραμμους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος, οι οποίοι δημιουργούν μικρότερες απώλειες και παρεάζονται ή μαζεύονται ευκολότερα. Ένα ακόμα χαρακτηριστικό που μειώνει το κόστος είναι η ύπαρξη πολλών λιμένων στη ηπειρωτική αλλά και νησιωτική χώρα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σταθμοί επισκευής και συντήρησης των ανεμογεννητριών που θα ρυμουλκούνται εύκολα εκεί. Σε αντίθεση οι χερσαίες ανεμογεννήτριες ιδιαίτερα αυτές που είναι τοποθετημένες σε ψηλά σημεία με μεγάλη χωρητικότητα υποστηρίζονται αρκετά δυσκολότερα και θα απαιτήσουν στο μέλλον μεγαλύτερη χωρητικότητα αποθήκευσης και κατά συνέπεια μεγαλύτερο κόστος έναντι των υπεράκτιων. Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 5, οι πλωτοί σταθμοί παρουσιάζουν και πλεονεκτήματα έναντι και των υπεράκτιων σταθμών σταθερής έδρασης.

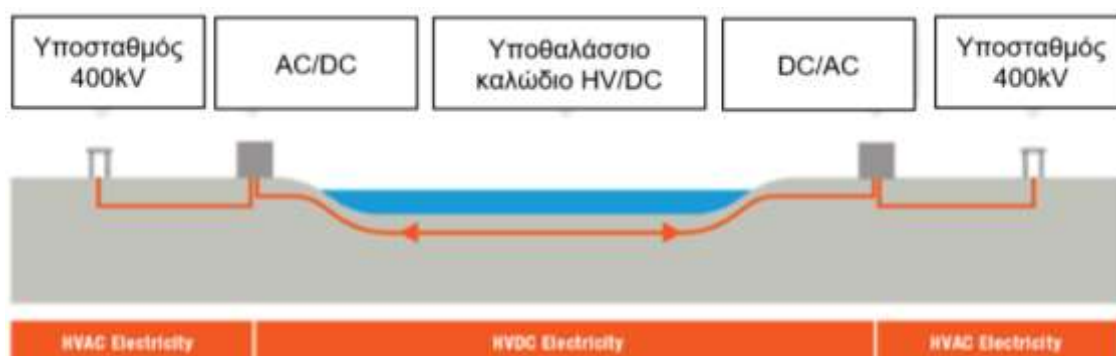
Βέβαια, για να υποστηριχθούν οι πλωτοί ΑΣΠΗΕ σε απομακρυσμένα νησιά του Αιγαίου και όσο αυξάνεται το βάθος και η απόσταση από την ακτή απαιτούνται μεγάλοι αγωγοί υψηλής τάσης και πλωτές ή μεγάλες εγκαταστάσεις μετατροπής της ενέργειας (Εικόνα 29), αλλά αυτές οι συνθήκες σύντομα θα μετριαστούν σημαντικά με την ολοκλήρωση του δεκαετούς προγράμματος διασύνδεσης των νήσων που υλοποιείται από τον ΑΔΜΗΕ.

Εν κατακλείδι, πρόσφατη μελέτη που έγινε για λογαριασμό της Ευρωπαϊκής Επιτροπής²⁶⁸ προβλέπει ότι το κόστος ηλεκτρικής ενέργειας από πλωτά αιολικά στην Ελλάδα θα είναι 76€/MWh το 2030 και θα υποχωρήσει στα 46 €/MWh το 2050.

²⁶⁷ Zountouridou, E.I., Kiokes, G.C., Chakalis, S., Georgilakis, P.S., Hatzigiorgiou, N.D., (2015), «Offshore floating wind parks in the deep waters of Mediterranean Sea», *Renew. Sustain. Energy Rev.* 51, 433–448. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.06.027>.

²⁶⁸ EC Directorate-General for Energy «Study on the offshore grid potential in the Mediterranean region», Final Report, , 11/2020, Publications Office of the European Union, 2020, doi:10. 10.2833/742284. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/91d2091a-27bf-11eb-9d7e-01aa75ed71a1/language-en>.

Οι τιμές αυτές είναι, σαφώς μικρότερες από τα κόστη των ορυκτών καυσίμων και συγκρίσιμες με τα κόστη άλλων τεχνολογιών ΑΠΕ για τις αντίστοιχες περιόδους που αναφέρονται στον Πίνακα 1 του Κεφαλαίου 5.



Εικόνα 29: Διάγραμμα που δείχνει ένα τυπικό σύστημα μετάδοσης με υποθαλάσσιο καλώδιο από νησί στην ηπειρωτική χώρα.

δ. Επηρεάζει θετικά τις τοπικές θαλάσσιες υποδομές και θα αυξήσει τις τοπικές οικονομικές δραστηριότητες στους περιφερειακούς λιμένες και στα νησιά²⁶⁹. Ένα υποθετικό πλωτό υπεράκτιο αιολικό πάρκο ισχύος 495MW που βρίσκεται σε απόσταση 10 χιλιομέτρων από την ακτή και 250 μέτρα βάθος νερού αναμένεται να απαιτήσει επένδυση σχεδόν 1 δισεκατομμυρίου € καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του²⁷⁰. Επενδύσεις τέτοιου επιπέδου έχουν την δυνατότητα αναζωογόνησης ολόκληρων κλάδων της οικονομίας και τοπικών κοινωνιών. Η οικονομία που θα δημιουργηθεί από την ενεργειακή παραγωγή είναι υψηλής προσθετικότητας στην τοπική οικονομία και έχει δυνατότητες στήριξης άλλων κλάδων και συνεργειών με πολλούς οικονομικούς κλάδους, που είναι κρίσιμοι για την ελληνική οικονομία όπως η ναυτιλία και ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη. Επίσης θα υποστηρίξει την αύξηση της απασχόλησης σε σχετικούς τομείς με θέσεις υψηλού εισοδήματος σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, στις νησιωτικές και παράκτιες της χώρας όπου η οικονομική δραστηριότητα είναι συνήθως μονόπλευρη έως τώρα και στηρίζεται είτε στον τουρισμό είτε στην αλιεία.

Τέλος, η εγκατάσταση και λειτουργία υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ μπορεί να συνδεθεί μέσω του κατάλληλου ρυθμιστικού πλαισίου με επενδύσεις και ανταποδοτικά έργα και υποδομές αναπτυξιακού χαρακτήρα, που θα υλοποιηθούν από τους φορείς ανάπτυξης των αιολικών ΑΣΠΗΕ. Έτσι η υπεράκτια αιολική

²⁶⁹ Wind Europe, (2018) «Floating Offshore Wind Energy A Policy Blueprint For Europe», Policy Paper. 1/10/2018.

²⁷⁰ ELIAMEP, ALMA ECONOMICS, (2021), «Offshore wind energy in Greece: Estimating the socio-economic impact – Alma Economics», Policy Paper # 81/2021, 3/9/2021. Executive Summary.

ενέργεια θα ενισχύσει τον οικονομικό ρόλο των νησιών, απομακρυσμένων περιοχών και των παράκτιων περιοχών.

ε. Η εισαγωγή του υπεράκτιου πλωτού ανέμου στις ελληνικές θάλασσες με την διασύνδεση των συστημάτων ηλεκτροδότησης των νήσων με το εθνικό δίκτυο και διασυνοριακά με άλλες αγορές ενέργειας, θα ενισχύσει την ενεργειακή ασφάλεια των νήσων και τον ενεργειακό ρόλο της Ελλάδας²⁷¹.

Όπως αναφέρθηκε, η μεγάλη πλειοψηφία των νησιών στο Αιγαίο εξαρτάται από απομονωμένες και θορυβώδεις γεννήτριες πετρελαίου για την κάλυψη των βασικών αναγκών τους σε ηλεκτρική ενέργεια. Ο υπεράκτιος άνεμος από πλωτούς σταθμούς θα βοηθήσει τα νησιά να τροφοδοτούνται από τοπικά δίκτυα βιώσιμα και ασφαλή. Λόγω της δυνατότητας κατακερματισμού και των νέων δυνατοτήτων διασυνδέσεων τους οι υπεράκτιοι ΑΣΠΗΕ θα καταστήσουν τα τοπικά δίκτυα περισσότερο ασφαλή απέναντι σε βλάβες και έκτακτες καταστάσεις και αφετέρου θα ενισχύσουν την ευρωστία τους.

Θα ενισχύσουν όμως και τον περιφερειακό ρόλο και την ενεργειακή ασφάλεια της χώρας αλλά και γειτονικών χωρών σύμφωνα με τους στόχους της Ένωσης. Η περίσσια της ενέργειας που παράγεται θα μειώσει τις εισαγωγές και θα διοχετεύεται σε χώρες που δεν έχουν σημαντικό πράσινο δυναμικό και υπολείπονται των στόχων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Σε συνδυασμό με τη θεσμοθέτηση του Χρηματιστηρίου Ενέργειας, υλοποιείται το Μοντέλο Στόχος (Target Model) που έχει υιοθετήσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την ενιαία αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και οδηγεί στην ενοποίηση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας της ΝΑ Ευρώπης. Παράλληλα, επιταχύνονται οι ηλεκτρικές διασυνδέσεις τόσο με τις γειτονικές χώρες της βαλκανικής, όσο και στο εσωτερικό με τις διασυνδέσεις των νησιών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο EuroAsia Interconnector, το ευρωπαϊκό Έργο Κοινού Ενδιαφέροντος (PCI) που θα συνδέει τα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας της Κύπρου και του Ισραήλ με την Ελλάδα μέσω Κρήτης που θα διασυνδεθεί με Αττική και με το Ευρωπαϊκό διασυνδεδεμένο σύστημα, ενώ υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για την διασύνδεση της Αιγύπτου με την Κύπρο για την πρόσβαση στις αγορές της Ευρώπης. Αυτό θα παρέχει σημαντικά στην οικονομία των εμπλεκόμενων χωρών, τερματίζοντας την ενεργειακή τους απομόνωση,

²⁷¹ «Μια στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού των υπεράκτιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον», COM(2020) 741 final. Σελ.13-15.

διασφαλίζοντας την ασφάλεια του εφοδιασμού και δημιουργώντας έναν εναλλακτικό διάδρομο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας από την Ανατολική Μεσόγειο προς την Ευρώπη²⁷².

6.5 Ζητήματα ενδιαφέροντος από την ανάπτυξη πλωτών ΑΣΠΗΕ.

Η τοποθεσία εγκατάστασης των πλωτών ανεμογεννητριών επηρεάζει άμεσα το κόστος επένδυσης, καθώς και τον αντίκτυπο στις τοπικές κοινότητες υποδοχής. Η τοποθεσία είναι καθοριστική για τον προσδιορισμό του κατά πόσον τα οφέλη από την επένδυση υπερτερούν του κόστους σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. Ζητήματα όπως το εύρος των θαλάσσιων ζωνών κυριαρχίας, η στρατιωτική ασφάλεια, η ύπαρξη προστατευόμενων περιοχών, η ανταγωνιστική χρήση του θαλάσσιου και η προστασία του τοπίου θα δημιουργήσουν συγκρούσεις και θα μειώσουν σημαντικά την έκταση των περιοχών που θα φιλοξενήσουν υπεράκτιους πλωτούς ΑΣΠΗΕ. Ως συνέπεια, δυσχεραίνεται η δημιουργία οικονομικών κλίμακας, τα επενδυτικά σχέδια μπορεί να καταστούν οικονομικά μη βιώσιμα και σύντομα το επενδυτικό ενδιαφέρον να μειωθεί και η ανάπτυξη να καθηλωθεί. Εν τέλει τα ζητήματα αυτά θα τα επιλύσει ο κατάλληλος ΘΧΣ, ο οποίος όμως καθυστερεί.

Στη συνέχεια θα εξετάσουμε τα ζητήματα που θα ανακύψουν, και στα οποία θα στρέψει την προσοχή της η ελληνική πολιτεία, προκειμένου να βρεθούν βιώσιμες λύσεις για την ανάπτυξη των πλωτών ΑΣΠΗΕ. Συνοπτικά, τα ζητήματα τα οποία μειώνουν τις διαθέσιμες περιοχές ανάπτυξης πλωτών ΑΣΠΗΕ και καθυστερούν τα επενδυτικά σχέδια είναι:

- α. Ζητήματα επί θαλάσσιων ζωνών και δικαιώματα εκμετάλλευσης.
- β. Ζητήματα ανταγωνιστικών χρήσεων του θαλασσίου χώρου.
- γ. Ζητήματα προστασίας περιβάλλοντος, τοπικών οικοσυστημάτων και τοπίου.
- δ. Ζητήματα εθνικής και στρατιωτικής ασφάλειας.

6.5.1 Θαλάσσιες ζώνες και δικαιώματα εκμετάλλευσης.

Τα έργα πλωτών ΑΣΠΗΕ εξυπηρετούνται μέσα από τον έλεγχο των θαλασσίων ζωνών και την ύπαρξη κυριαρχικών δικαιωμάτων του παράκτιου κράτους επί της θαλάσσιας μάζας στην οποία πρόκειται να τοποθετηθούν οι

²⁷² Ο Ελληνικός Ενεργειακός Τομέας Ετήσια Έκθεση 2020», IENE, Μελέτη (M56), Αθήνα, Οκτώβριος 2020, ISBN: 978-960-99940-4-0. Σελ.126

ανεμογεννήτριες με πλωτήρες. Τα καθεστώτα της αιγιαλίτιδας ζώνης και της ΑΟΖ περιλαμβάνουν την απαραίτητη άσκηση δικαιωμάτων στο βυθό και στη θάλασσα πάνω από τον βυθό.

Το εύρος της αιγιαλίτιδας ζώνης της Ελλάδας ορίστηκε στα 6 ν.μ. από τις ακτές της («κανονικές γραμμές βάσης») ²⁷³ το 1936 (νόμος 230/1936 όπως τροποποιήθηκε με το Προεδρικό Διάταγμα 187/1973). Η ελληνική χωρική θάλασσα είναι περίπου 92.095 χλμ² (για αιγιαλίτιδα ζώνη πλάτους 6ν.μ.) εκ των οποίων το 89% στο Αιγαίο. Με Προεδρικό Διάταγμα²⁷⁴ τον Δεκέμβριο του 2020 επεκτάθηκε η αιγιαλίτιδα ζώνη της χώρας στη θαλάσσια περιοχή του Ιονίου και των Ιονίων Νήσων μέχρι το Ακρωτήριο Ταΐναρο της Πελοποννήσου στα 12ν.μ.. Στην υπόλοιπη χώρα η αιγιαλίτιδα ζώνη παραμένει με πλάτος 6ν.μ.. Στην περίπτωση επέκτασης της αιγιαλίτιδας ζώνης στο Αιγαίο στα 12ν.μ. το 71%, δηλαδή περίπου 134.000χλμ², του Αιγαίου θα ήταν διαθέσιμο για εκμετάλλευση²⁷⁵. Σήμερα με εύρος 6ν.μ η διαθέσιμη έκταση είναι περίπου 82.000χλμ², δηλαδή η μιση (Εικόνα 30).

Αναφορικά με την ΑΟΖ, ως αποτέλεσμα της διμερούς συμφωνίας που υπεγράφη στην Αθήνα στις 9 Ιουνίου 2020, η Ελλάδα και η Ιταλία οριοθέτησαν τις θαλάσσιες ζώνες τους, συμπεριλαμβανομένων των ΑΟΖ, βάσει προηγούμενης διμερούς συμφωνίας (από 24 Μαΐου 1977) σχετικά με την οριοθέτηση της Υφαλοκρηπίδας τους²⁷⁶. Με μια διμερή συμφωνία που υπογράφηκε στο Κάιρο στις 6 Αυγούστου 2020²⁷⁷, η Αίγυπτος και η Ελλάδα οριοθέτησαν εν μέρει τις ΑΟΖ, χωρίς να έχουν υπογράψει προηγούμενη συμφωνία υφαλοκρηπίδας. Συμφωνία για την οριοθέτηση θαλάσσιων ζωνών μεταξύ Ελλάδας και Αλβανίας έχει υπογραφεί τον Απρίλιο του 2009, αλλά δεν έχει ακόμη τεθεί σε ισχύ²⁷⁸. Μεταξύ Ελλάδας και Κύπρου δεν υπάρχει συμφωνία οριοθέτησης.

²⁷³ Οι γραμμές βάσης είναι οι γραμμές από τις οποίες μετράται το εύρος των χωρικών υδάτων και όλων των άλλων θαλάσσιων ζωνών (συνορεύουσα ζώνη, ΑΟΖ, υφαλοκρηπίδα) του παράκτιου κράτους.

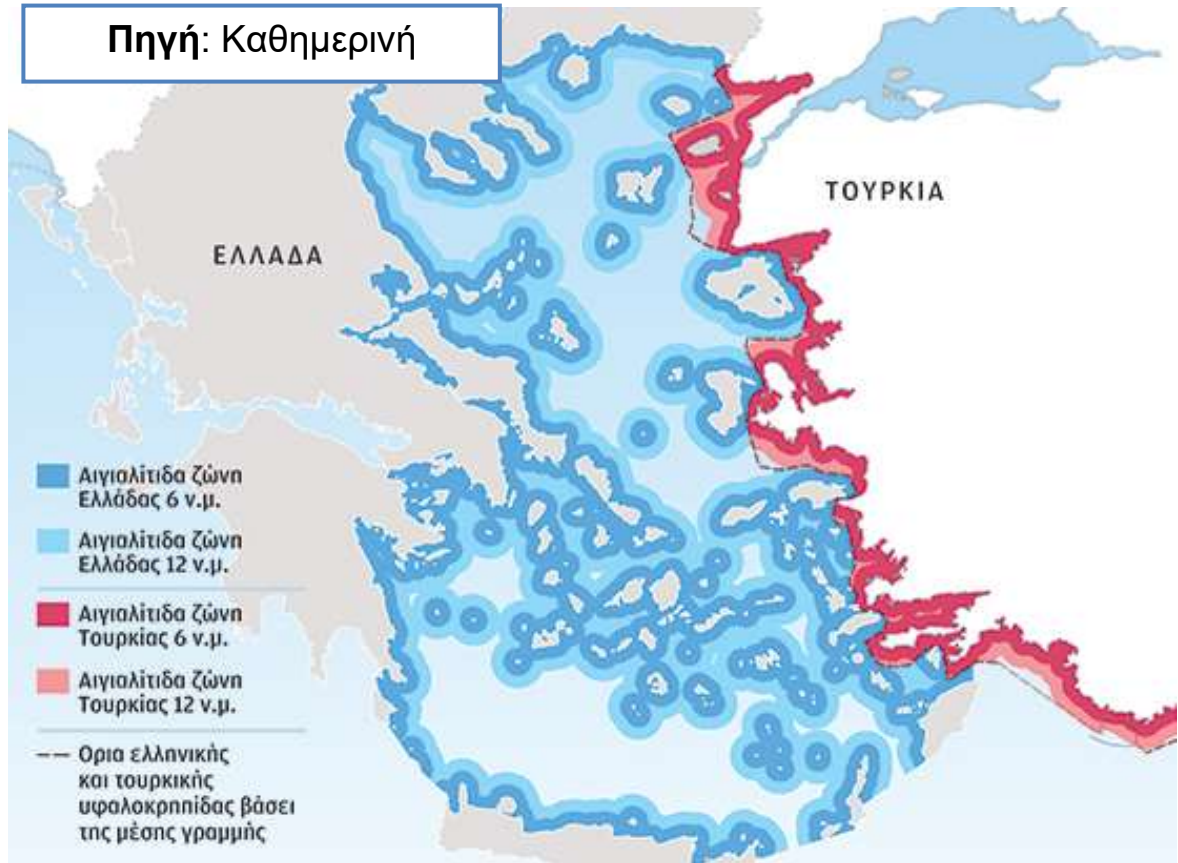
²⁷⁴ ΠΔ 107/2020/ΦΕΚ 258/Α/27-12-2020 περί κλεισίματος κόλπων και χάραξης ευθειών γραμμών βάσης στη θαλάσσια περιοχή του Ιονίου και των Ιονίων Νήσων μέχρι το Ακρωτήριο Ταΐναρο της Πελοποννήσου.

²⁷⁵ Συμεωνίδης Κ., «Η Ελλάδα διευρύνει την επικράτειά της στη Μεσόγειο», Deutsche Welle. 23/1/21.

²⁷⁶ ν.4716/2020, «Κύρωση της Συμφωνίας μεταξύ της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Ιταλικής Δημοκρατίας για την οριοθέτηση των αντίστοιχων Θαλασσιών Ζωνών τους.», ΦΕΚ 163 Α'/28.08.2020. https://www.hellenicparliament.gr/Nomothetiko-Ergo/Anazitisi-Nomothetikou-Ergou?law_id=6bddb604-48c0-4571-ab1a-ac1d00e29b01

²⁷⁷ ν.4717/2020, «Κύρωση της Συμφωνίας μεταξύ της Κυβέρνησης της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Κυβέρνησης της Αραβικής Δημοκρατίας της Αιγύπτου για την οριοθέτηση της Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης μεταξύ των δύο Κρατών.», ΦΕΚ 164 Α'/28.08.2020. https://www.hellenicparliament.gr/Nomothetiko-Ergo/Anazitisi-Nomothetikou-Ergou?law_id=7927de9f-ef56-450c-8652-ac1d00ef28a2

²⁷⁸ Νέδος Β., (2020), «Στον δρόμο προς τη Χάγη με την Αλβανία για ΑΟΖ», Kathimerini.gr 21/10/2020.



Εικόνα 30: Σύγκριση χωρικών υδάτων Ελλάδας στο Αιγαίο με ζώνες 6ν.μ και 12ν.μ αντίστοιχα.²⁷⁹.

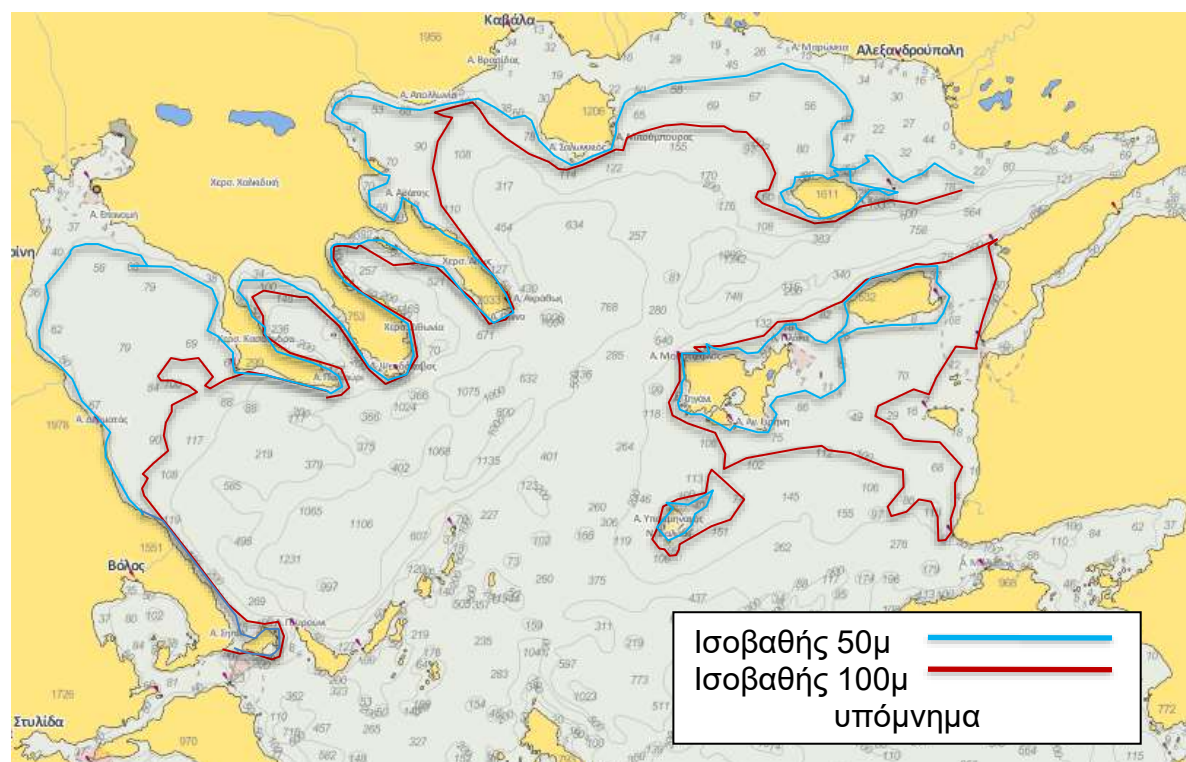
Όπως διαπιστώθηκε προηγουμένως στο ίδιο Κεφάλαιο με βάση την έκθεση του ΚΚΕρ/ JRC το 2018²⁸⁰, ο αριθμός υπεράκτιων πλωτών ανεμογεννητριών που μπορούν να αναπτυχθούν εντός αιγιαλίτιδας ζώνης 12ν.μ. κυμαίνεται περί τις 7900. Η εκτίμηση, αν και έλαβε ως παραδοχή την δυνατότητα ανάπτυξης πλωτών ΑΣΠΗΕ μέχρι το βάθος των 1000μ, στην πράξη θεωρείται αρκετά φιλόδοξη, καθώς δυσχεραίνεται από την αδυναμία κήρυξης ΑΟΖ και επέκτασης της αιγιαλίτιδας ζώνης πέρα από τα 6ν.μ. στην περιοχή του Αιγαίου πελάγους. Αυτό συνεπάγεται ότι ο αριθμός των πλωτών ανεμογεννητριών που δύναται να αναπτυχθούν στην πράξη θα περιορίζεται πολύ κάτω από τις 7900 Α/Γ του πρώτου σεναρίου, αν λάβουμε υπόψη και τους περιορισμούς ελάχιστης απόστασης από την ακτή οι οποίοι κυμαίνονται από 1 έως 1,5 ν.μ. και που θα εισαχθούν για χωροταξικούς λόγους. Εάν συγκρίνουμε τις αποδοτικές αιολικά περιοχές στις Εικόνες 26 και 27 με τις διαθέσιμες

²⁷⁹ Συρίγος Α.Μ., «Αιγιαλίτιδα ζώνη, όσα πρέπει να γνωρίζουμε», Kathimerini.gr, 29/10/18.

²⁸⁰ Dalla Longa, F., Kober, T., Badger, J., Volker, P., Hoyer-Klick, C., Hidalgo, I., Medarac, H., Nijs, W., Politis, S., Tarvydas, D. and Zucker, A., «Wind potentials for EU and neighbouring countries: Input datasets for the JRC-EU-TIMES Model», EUR 29083 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-77811-7, doi:10.2760/041705, JRC109698. Σελ.19. Διαθέσιμο στο: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC109698>.

για εγκατάσταση στην Εικόνα 30 διαπιστώνουμε ότι οι περιοχές με την μεγαλύτερη αιολική χωρητικότητα είναι εκτός εκμεταλλεύσιμων ζωνών.

Επιπλέον των ανωτέρω ο χώρος του Βόρειου Αιγαίου, λόγω μικρών βαθών (Εικόνα 31), πλεονεκτεί για έργα με ανεμογεννήτριες σταθερής έδρασης έναντι των πλωτών Α/Γ. Ενδεικτικά, τα δύο έως τώρα αδειοδοτημένα projects (2012) με ανεμογεννήτριες σταθερής έδρασης βρίσκονται στο Βόρειο Αιγαίο, στη Λήμνο και στην Αλεξανδρούπολη. Ως εκ τούτου, είναι δυνατή η εκμετάλλευση μικρού μέρους μόνο του αιολικού δυναμικού και η πλήρης ανάπτυξη υπεράκτιου ανέμου ως πυλώνα του ενεργειακού μετασχηματισμού, απαιτεί από την πολιτική ηγεσία ενδεχομένως σύντομα να αναζητήσει λύσεις και συμμαχίες για ζητήματα που άπτονται των κυρίαρχων δικαιωμάτων της χώρας και των διεθνών σχέσεων.



Εικόνα 31: Χάραξη ισοβαθούς 100μ στο Βόρειο Αιγαίο. Πηγή: Υδρογραφική Υπηρεσία. ²⁸¹

6.5.2 Περιβαλλοντική προστασία και προστασία τοπίου.

Αντίστοιχα με την ξηρά ένα ζήτημα πολιτικής το οποίο πρέπει να είναι ξεκάθαρο στο υπό διαμόρφωση ρυθμιστικό πλαίσιο, τόσο για τους μελλοντικούς επενδυτές στο χώρο της ενέργειας, όσο και για τις τοπικές κοινωνίες και τους φορείς προστασίας της φύσης είναι οι όροι συνύπαρξης των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ, στην περίπτωση της παρούσας μελέτης των πλωτών, με τις περιοχές προστασίας της

²⁸¹ Γεω-ευρετήριο Υδρογραφικής Υπηρεσίας Πολεμικού Ναυτικού. Διαθέσιμο στο: <https://www.hnhs.gr/geoindex/index.html?lang=el>.

φύσης και τις περιοχές φυσικού κάλλους και αναγνωρίσιμου τοπίου²⁸². Οι περιοχές αυτές είναι σημαντικές τόσο για την διατήρηση της βιοποικιλότητας όσο και για την οικονομία, αποφέροντας πολλά έσοδα ετησίως στη χώρα. Η χώρα μας είναι από τις πλουσιότερες χώρες σε βιοποικιλότητα, καθώς στο θαλάσσιο περιβάλλον της Ελλάδας απαντώνται 447 είδη ψαριών στις ελληνικές θάλασσες και περισσότερα από 400 είδη πτηνών, μεταξύ αυτών σημαντικό αριθμό απειλούμενων ειδών. Είναι λοιπόν φανερό ότι τα θαλάσσια/παράκτια και νησιωτικά ενδιαιτήματα αποτελούν πεδία προτεραιότητας για την Ελλάδα, και οι παράκτιες και θαλάσσιες περιοχές παρουσιάζουν μεγάλο οικολογικό ενδιαφέρον. Επιπλέον το Αιγαίο χαρακτηρίζεται από μία ιδιαίτερη αισθητική η οποία προσελκύει εκατομμύρια επισκέπτες κάθε χρόνο συνεισφέροντας σημαντικά στον ετήσιο προϋπολογισμό.

Στην Ελλάδα το νομοθετικό πλαίσιο ²⁸³ προβλέπει τη δυνατότητα χαρακτηρισμού θαλάσσιων και παράκτιων περιοχών ως προστατευόμενων²⁸⁴. Στις εν λόγω περιοχές θα πρέπει να προστεθούν οι περιοχές που περιλαμβάνονται στις διεθνείς συμβάσεις, στις οποίες είναι μέλος η ΕΕ, όπως είναι το Πρωτόκολλο της Βαρκελώνης σχετικά με τις ειδικά προστατευόμενες περιοχές και τη βιολογική ποικιλομορφία της Μεσογείου ²⁸⁵ (1995) και η Σύμβαση της Βέρνης για την προστασία της Ευρωπαϊκής άγριας ζωής και των φυσικών οικοτόπων και η Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου ή Σύμβαση της Φλωρεντίας²⁸⁶.

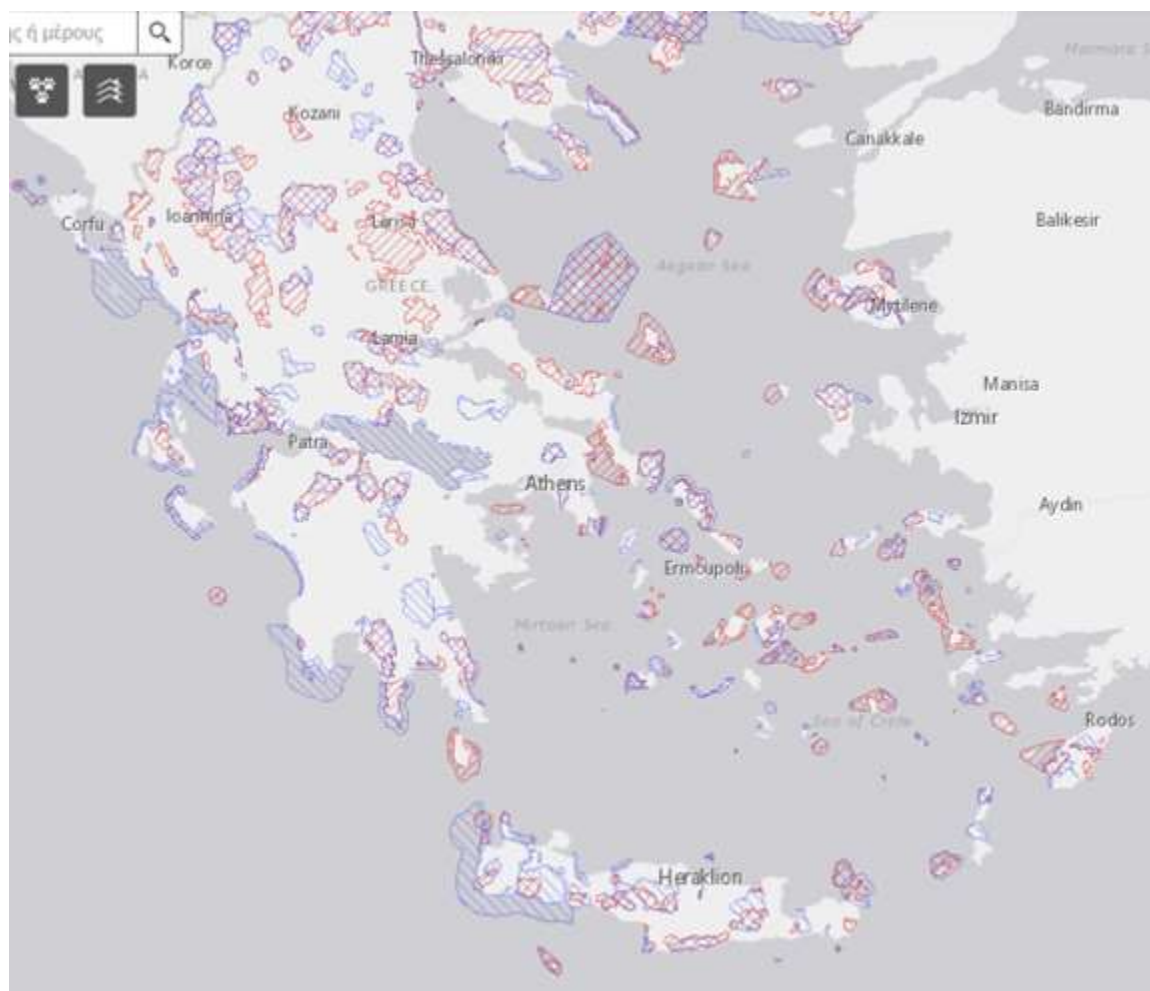
²⁸² Συμβούλιο της Ευρώπης: «Τοπίο είναι η περιοχή που αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος ως «αποτέλεσμα της δράσης και αλληλεπίδρασης φυσικών και /ή ανθρωπογενών παραγόντων». Ενωσιολογικά η προσέγγιση του Τοπίου είναι ιδιαίτερα σύνθετη, πολυδιάστατη και ως εκ τούτου ασαφής. Αφορά και είναι συγχρόνως το οικοσύστημα, το σκηνικό, τις μνήμες και τις συναισθηματικές επιρροές στον άνθρωπο.

²⁸³ Για τον χαρακτηρισμό των περιοχών ως προστατευόμενων σύμφωνα ισχύει η εθνική νομοθεσία ν.1650/86, όπως ισχύει μετά την τροποποίησή του από το ν.3937/2011 και το ν. 4685/2020.

²⁸⁴ Προστατευόμενες Περιοχές στην Ελλάδα: <https://ypen.gov.gr/perivallon/viopoikilotita/prostatevomenes-perioches/>

²⁸⁵ Η Σύμβαση της Βαρκελώνης με τα συνοδευτικά Πρωτόκολλα κυρώθηκε από την Ελλάδα με τον ν.855/78 (ΦΕΚ235/Α/1978) και τον ν.1634/86 (ΦΕΚ 104/Α/1986).

²⁸⁶ ν.3827/2010 «Κύρωση της Ευρωπαϊκής Σύμβασης του Τοπίου» Α/30). Ημερομηνία σύνταξης της Σύμβασης 20.10.2000, έναρξη ισχύος (πλήρωση προϋποθέσεων άρθρου 13 αυτής) 01.03.2004. Από Ελλάδα: υπογραφή 13.12.2000, έναρξη ισχύος 01.09.2010. Κείμενο Σύμβασης κ.ά. στοιχεία διαθέσιμα από www.coe.int.



Εικόνα 32: Περιοχές Natura 2000 στην Ελλάδα. Πηγή: Natura 2000 Network Viewer²⁸⁷

Το καθεστώς προστασίας στις προστατευόμενες θαλάσσιες και παράκτιες περιοχές θέτει ορθώς απαγορεύσεις και περιορισμούς σε χρήσεις, όπως την ενεργειακή εκμετάλλευση, αλλά σε πολλές περιπτώσεις είναι ασαφές και έχει αγκυλώσεις, με αποτέλεσμα να αποθαρρύνει τις επενδύσεις. Το τοπίο είναι περισσότερο καθαρό στις περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης και στα εθνικά θαλάσσια πάρκα. Οι συγκεκριμένες περιοχές είναι εκ των προτέρων γνωστές και δεν αναμένεται να υπάρξουν συγκρούσεις για αυτές. Το Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου και Βορείων Σποράδων²⁸⁸ και το Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου²⁸⁹ είναι οι μόνες περιοχές που έχουν καθοριστεί εθνικά θαλάσσια πάρκα (άρθρο 5 του ν.3937/2011)²⁹⁰ και περιέχονται και στον κατάλογο των περιοχών Natura 2000²⁹¹, ο οποίος

²⁸⁷ Διαθέσιμο στο: <https://natura2000.eea.europa.eu/>.

²⁸⁸ ΠΔ, ΦΕΚ 906/22.12.1999, Τροποποίηση Διάταγμα, ΦΕΚ 1272/Δ/27.11.2003

²⁸⁹ Μέρος της είναι και περιοχή Απόλυτης Προστασίας της Φύσης. ΦΕΚ 906/22.12.1999.

²⁹⁰ Ζιώγα Σ., (2007), «Διαχείριση Ελληνικών Θαλάσσιων Προστατευόμενων Περιοχών Πλαίσιο, Αξιολόγηση και Προτάσεις», Μυτιλήνη, Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, ΜΠΣ «Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση». σ.15 - 42.

²⁹¹ ΚΥΑ 50743/2017. Κατάλογος περιοχών Natura 2000: http://www.ekby.gr/ekby/el/natura_tables_el_Dec2017.pdf.

περιλαμβάνει συνολικά 446 περιοχές (Εικόνα 31) η πλειοψηφία των οποίων είναι χερσαίες και εντός του οποίου έχουν αναπτυχθεί περί τις 2.000 ανεμογεννήτριες²⁹². Παρότι δεν υπάρχει απαγόρευση χωροθέτησης υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ εντός περιοχών NATURA, στο πλαίσιο του προγράμματος ανάπτυξης θαλάσσιων αιολικών πάρκων το 2012 θεσπίστηκε κριτήριο αποκλεισμού τους από αυτές²⁹³, και εκτιμάται ότι δεν θα αλλάξει.

Επιπλέον καθώς, η πολιτεία αντιμετωπίζει τον θαλάσσιο και τον παράκτιο χώρο ως άρρηκτα συνδεδεμένους ²⁹⁴ προωθείται η ενιαία και ολοκληρωμένη προστασία των χώρων αυτών²⁹⁵. Ως εκ τούτου, οι ενδεχόμενες χρήσεις του θαλάσσιου χώρου όπως από πλωτούς ΑΣΠΗΕ, εξαρτώνται από την ύπαρξη όχι μόνο θαλάσσιων αλλά και γειτονικών χερσαίων προστατευόμενων περιοχών. Η νομολογιακά ενιαία αντιμετώπιση της φύσης και του τοπίου, δημιουργεί σημαντικά προβλήματα στις υπεράκτιες επενδύσεις ΑΠΕ σε αρκετές παράκτιες και νησιωτικές περιοχές της χώρας που διαθέτουν σημαντικό αιολικό δυναμικό.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα περιοχών είναι οι Κυκλάδες, που θεωρούνται και η βέλτιστη αιολικά περιοχή για εγκατάσταση πλωτών ΑΣΠΗΕ, και η Εύβοια. Στην Εύβοια οι υπερσυγκέντρωση χερσαίων έργων ΑΣΠΗΕ στο πλαίσιο της ενιαίας αντιμετώπισης μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο στην ανάπτυξη υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ. Αντίστοιχη περίπτωση είναι οι Κυκλάδες, περιοχή με μεγάλη συμμετοχή στο τουριστικό ΑΕΠ, εξαιτίας του φυσικού κάλους του τοπίου της. Οι ενδεικνυόμενες περιοχές για χωροθέτηση πλωτών ΑΣΠΗΕ σύμφωνα με παλαιότερες μελέτες²⁹⁶ είναι εξαιρετικά κοντά σε πολυσύχναστα νησιά που αποτελούν προορισμό εκατομμυρίων επισκεπτών, λόγω του φυσικού και παραδοσιακού τοπίου που συνδυάζουν.

Η κατάσταση αναφορικά με τις επενδυτικές δυνατότητες αναμένεται να επιδεινωθεί, εξαιτίας του γεγονότος ότι από την εθνική διοίκηση έχει εκδηλωθεί η πρόθεση αύξησης της έκτασης των θαλάσσιων προστατευόμενων περιοχών. Τον Σεπτέμβριο του 2021 δόθηκε στο υψηλότερο επίπεδο η δέσμευση για αύξηση του

²⁹² ΡΑΕ, Νοέμβριος 2017.

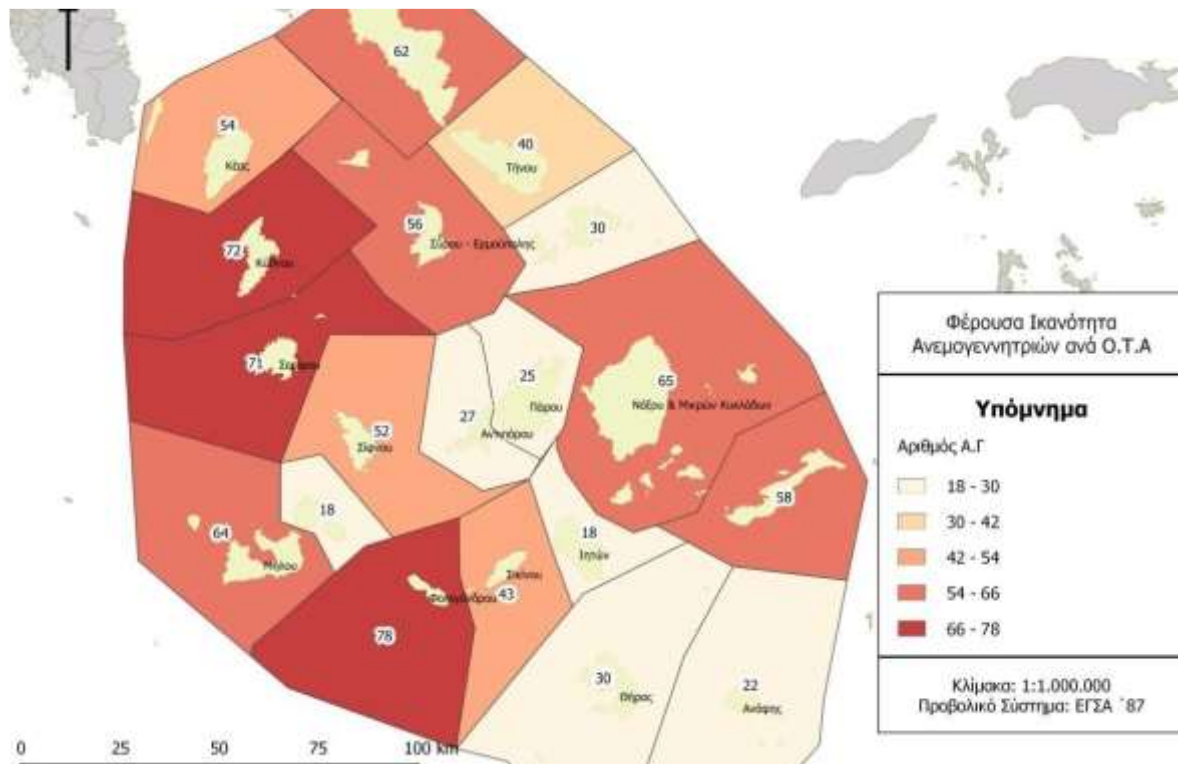
²⁹³ Μέλισσας Δ., (2021) «Πλωτά Αιολικά Πάρκα», Αθήνα, Εκδόσεις Σάκκουλα. Σελ.57-58.

²⁹⁴ ΣτΕ 2993/98.

²⁹⁵ ν.3581/2010 (ΦΕΚ Α 85/4.6.2020) στο Μέλισσας Δ., (2021) «Πλωτά Αιολικά Πάρκα», Αθήνα, Εκδόσεις Σάκκουλα. Σελ.29-30.

²⁹⁶ Λειβαδάρας Θ.Ν., (2016), «Χωροθέτηση Θαλάσσιων Αιολικών Πάρκων στην Περιοχή των Κυκλάδων», Μεταπτυχιακή Εργασία η οποία υποβάλλεται για μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για το Διεπιστημονικό – Διατμηματικό Δίπλωμα Ειδίκευσης του Δ.Π.Μ.Σ. του Ε.Μ. Πολυτεχνείου "Περιβάλλον και Ανάπτυξη", Αθήνα 2016.

ποσοστού προστασίας των θαλάσσιων και παράκτιων περιοχών στο 30% της εθνικής θαλάσσιας έκτασης από το περίπου 20% σήμερα, καθώς και απαγόρευση της αλιείας στο 10% των θαλασσών της χώρας²⁹⁷.



Εικόνα 33: Φέρουσα Ικανότητα ΑΓ ανά Οργανισμό Τοπικής Αυτοδιοίκησης Π.Ε. Κυκλάδων. Πηγή: Λειβαδάρας Θ.Ν., (2016).²⁹⁸

Χαρακτηριστικό παράδειγμα για τη ασάφεια του ρυθμιστικού πλαισίου αναφορικά με την περιβαλλοντική αδειοδότηση και τον τρόπο αντιμετώπισης των Κυκλάδων είναι πρόσφατη απόφαση του ΥΠΕΝ που απορρίπτει την περιβαλλοντική αδειοδότηση του έργου «Aigaiο Project», για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων σε βραχονησίδες του Αιγαίου²⁹⁹, στο οποίο η ΡΑΕ είχε παραχωρήσει «άδεια λειτουργίας» στο παρελθόν και για το οποίο λίγες εβδομάδες νωρίτερα το ΥΠΕΝ είχε επίσημα εκφραστεί θετικά³⁰⁰. Η απόφαση έλαβε υπόψη της ότι το σύνολο του προτεινόμενου έργου εμπίπτει εντός προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000 και συγκεκριμένα εντός έξι Ζωνών Ειδικής Προστασίας και εντός τεσσάρων Ειδικών Ζωνών Διατήρησης, όπως επίσης και εντός έξι Σημαντικών Περιοχών για τα πουλιά της Ελλάδας. Η απόφαση χαρακτηρίζει εξαιρετικά σημαντικές τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις του έργου, με συνέπεια, όπως

²⁹⁷ «Σειρά δεσμεύσεων από τον Κ. Μητσοτάκη για την προστασία της θαλάσσιας βιοποικιλότητας», 3/9/2021, capital.gr.

²⁹⁸ Πηγή: Λειβαδάρας Θ.Ν., (2016). Διαθέσιμη στο: <https://core.ac.uk/reader/81560250>.

²⁹⁹ <https://eunice-group.com/gr/projects/aegean-project/>.

³⁰⁰ ««Aigaiο Project»: απόφαση τορπίλη στην κυβέρνηση και τις ενεργειακές επενδύσεις», 25/5/2021, ecopress.gr.

αναφέρει χαρακτηριστικά, να μην μπορεί να τεκμηριωθεί πως υπάρχει βεβαιότητα των αρμοδίων αρχών για το ότι δεν θα βλάψει την ακεραιότητα του τόπου³⁰¹. Η απόφαση προκάλεσε ανακούφιση σε τοπικούς και όχι μόνο φορείς, αλλά και προβληματισμό σε επενδυτές, αφού πρόκειται για ένα έργο, που έχει ενταχθεί στον κατάλογο του ENTSO-E, ως ευρωπαϊκού και διεθνούς ενδιαφέροντος, του έργου ηλεκτρικής διασύνδεσης South-Aegean Interconnector.

Συμπερασματικά, το πλήθος των προστατευόμενων θαλάσσιων και παράκτιων περιοχών μαζί με την ασάφεια και τα παράθυρα που παρουσιάζει το ισχύον ρυθμιστικό πλαίσιο αποτελούν πεδίο συγκρούσεως παρά συγκερασμού μεταξύ ενέργειας και φύσης. Το υπό θέσπιση νέο πλαίσιο εξαρχής πρέπει να ξεκαθαρίσει το σχετικό πεδίο προς όφελος της ανάπτυξης και της φύσης και να ενσωματώσει κριτήρια φέρουσας ικανότητας του τοπίου να ενσωματώσει τους υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ. Ζητήματα που θα πρέπει να διερευνηθούν στο πλαίσιο αυτό, πέρα από αυτή καθαυτή την προστασία της φύσης είναι η κλίμακα των έργων που επιτρέπεται να υλοποιούνται, η σχέση τους με το παραδοσιακό ή φυσικό τοπίο και η σωρευτική επιβάρυνση των χερσαίων και παράκτιων χώρων πλησίον των προτεινόμενων θαλάσσιων περιοχών εγκατάστασης.

6.5.3 Εθνική και στρατιωτική ασφάλεια.

Σε έγγραφο πολιτικής, το ΕΛΙΑΜΕΠ³⁰² εκτίμησε τον Ιούνιο του 2020 ότι ενδεχόμενη εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού του Αιγαίου με υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ θα ενισχύσει την γεωπολιτική ασφάλεια της χώρας³⁰³. Η ενίσχυση όμως της εθνικής ασφάλειας προϋποθέτει ότι η εγκατάστασή των ενεργειακών εγκαταστάσεων, και δη των πλωτών ΑΣΠΗΕ, και η λειτουργία τους δεν θα δημιουργήσει σοβαρά εμπόδια στην δράση των Ενόπλων Δυνάμεων (ΕΔ) κατά την εκπαίδευσή τους ή την επιχειρησιακή τους δραστηριότητα στις θαλάσσιες περιοχές. Οι ΕΔ και ιδιαίτερα το Πολεμικό Ναυτικό και η Πολεμική Αεροπορία στη περιοχή του Αιγαίου ασκούν ένα μεγάλο ποσοστό της εκπαιδευτικής και επιχειρησιακής τους δραστηριότητας, η οποία ενδέχεται να επηρεαστεί από την εγκατάσταση υπεράκτιων

³⁰¹ Καραουλάνης Θ., «Ιστορικό ΟΧΙ του ΥΠΕΝ σε Αιολικά στις βραχονησίδες του Αιγαίου, για προστασία της βιοποικιλότητας», 25/5/2021, <https://www.economix.gr/>.

³⁰² Ελληνικό Ίδρυμα Ευρωπαϊκής Και Εξωτερικής Πολιτικής (ΕΛΙΑΜΕΠ).

³⁰³ Χατζημπιρος Κ., (2020), «Γαλάζια Ενέργεια», ΕΛΙΑΜΕΠ Policy Brief #122/2020. Σελ.5. Διαθέσιμο στο: <https://www.eliamep.gr/wp-content/uploads/2020/06/Policy-brief-122-%CE%9A%CE%AF%CE%BC%CF%89%CE%BD-%CE%A7%CE%B1%CF%84%CE%B6%CE%B7%CE%BC%CF%80%CE%AF%CF%81%CE%BF%CF%82-1.pdf>.

ΑΣΠΗΕ. Σύμφωνα την ΚΥΑ 1726/2003/ΦΕΚ552/8.5.2003³⁰⁴ το Γενικό Επιτελείο Εθνικής Άμυνας (ΓΕΕΘΑ) ορίστηκε ως γνωμοδοτούσα αρχή για την έκδοση αδειών εγκατάστασης σταθμών ΑΠΕ (με το ίδιο έγγραφο ορίστηκε και η ΥΠΑ ως γνωμοδοτούσα αρχή για την ασφάλειας πολιτικών πτήσεων) στο στάδιο της Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Άδειας (ΠΠΕΑ) με αντικείμενο να διερευνηθεί εάν από την εγκατάσταση ή λειτουργία των σταθμών ΑΠΕ επηρεάζεται η στρατιωτική ασφάλεια ή οποιαδήποτε στρατιωτική εγκατάσταση και εφόσον προκύπτει πιθανότητα αρνητικής επίδρασης θα εξετάζεται η δυνατότητα συνύπαρξης με μερική ή ολική επαναχωροθέτηση.

Οι μέχρι τώρα εμπειρίες, επιχειρησιακά κριτήρια και ορθές πρακτικές που έχουν αναπτυχθεί για την εγκατάσταση ΑΣΠΗΕ στην ξηρά και στις παράκτιες περιοχές, προκειμένου να αξιολογήσουν την επίδρασή τους στην επιχειρησιακή ετοιμότητα και δράση τους μεταφέρονται και στις υπεράκτιες περιοχές³⁰⁵. Συγκεκριμένα εξετάζεται η επίδραση των χερσαίων ΑΣΠΗΕ στην λειτουργία των ραδιοεντοπιστών που χρησιμοποιούνται για την ασφάλεια των στρατιωτικών πτήσεων, την έγκαιρη προειδοποίηση, την εξαγωγή μετεωρολογικών δεδομένων και την λειτουργία των οπλικών συστημάτων, στην εκτέλεση βολών πυροβόλων σε πεδία βολής³⁰⁶. Όμως, η ανάπτυξη υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ δημιουργεί νέες προκλήσεις ασφαλείας και περιορισμούς στην ασφαλή δράση των μέσων των ΕΔ, όπως περιορισμούς στην ασφαλή πλεύση πλοίων, ιπτάμενων μέσων³⁰⁷ και υποβρυχίων, στην εκτέλεση βολών σε χωροθετημένα πεδία βολής και την εκπαίδευση ή διεξαγωγή επιχειρήσεων σε κρίσιμους για την ασφάλεια θαλάσσιους χώρους. Οι αρμόδιοι φορείς πολλών κρατών-μελών έχουν ήδη ξεκινήσει έρευνες σχετικά με τις πιθανές επιδράσεις³⁰⁸ και λόγω της καινοτομίας και της εκτιμώμενης ανάπτυξης που θα έχουν τα επόμενα χρόνια, η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Άμυνας (EDA)³⁰⁹ στο πλαίσιο

³⁰⁴ ΚΥΑ 1726/2003. (ΦΕΚ 552/8.5.2003), «Διαδικασία προκαταρκτικής περιβαλλοντικής εκτίμησης και αξιολόγησης, έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, καθώς και έγκρισης επέμβασης ή παραχώρησης δάσους ή δασικής έκτασης στα πλαίσια της έκδοσης άδειας εγκατάστασης σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.».

³⁰⁵ «Μια στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού των υπεράκτιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον», COM(2020) 741 final. Σελ.9.

³⁰⁶ Readiness and Environmental Protection Integration (REPI) Program Office of the Deputy Under Secretary of Defense «Commander's Guide to Renewable Energy». Διαθέσιμο στον ιστότοπο: https://www.repi.mil/Portals/44/Documents/Primers/Primer_RenewableEnergy.pdf.

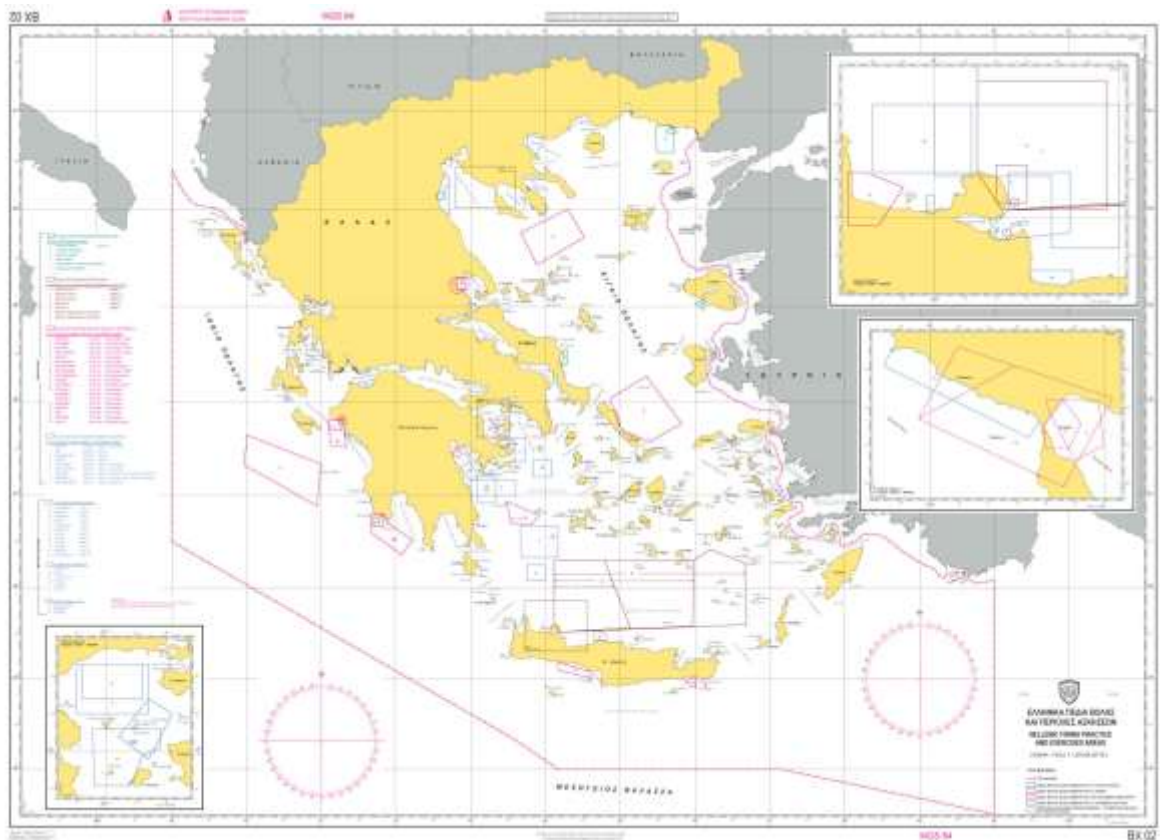
³⁰⁷ Στην Ελλάδα είναι αρμοδιότητα της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας (ΥΠΑ).

³⁰⁸ Ενδεικτικά Commission on the Defence forces. Ireland. 9/3/2021. Διαθέσιμο στο: <https://assets.gov.ie/136041/42464422-6cab-4782-a481-73c7c6319316.pdf>.

³⁰⁹ Survey, «The impact of defence activities on offshore renewable energy developments: constraints and recommendations for improving coexistence».

του CF SEDSS Phase III³¹⁰ σε συνεργασία με την Επιτροπή³¹¹ έχει δρομολογήσει εκπόνηση μελέτης, προκειμένου να βρεθούν οι απαραίτητοι περιορισμοί και προϋποθέσεις συνύπαρξης με τους υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ.

Αναφορικά όμως με την περίπτωση του Αιγαίου, όπως παρατηρείται στην Εικόνα 34, έχουν χωροθετηθεί τα πεδία βολής των ΕΔ καλύπτοντας τεράστιες εκτάσεις του Κεντρικού και νότιου Αιγαίου, εντός και εκτός αιγιαλίτιδας ζώνης, τα οποία είναι και ζώνες απαγόρευσης όλων των μόνιμων δραστηριοτήτων, όπως η παραγωγή ενέργειας. Οι ζώνες απαγόρευσης που ορίζονται, είναι σε περιοχές εξαιρετικού αιολικού δυναμικού, όπως στο κεντρικό Αιγαίο.



Εικόνα 34: Χάρτης Υδρογραφικής Υπηρεσίας ΒΧ02, «ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΔΙΑ ΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ», Κλίμακα: 1:200.000, Έκδοση 2018.³¹²

³¹⁰ Συμβουλευτικό Φόρουμ για την Βιώσιμη Ενέργεια στην Άμυνα και την Ασφάλεια. Στόχος του Φόρουμ είναι «να αναπτύξει συγκεκριμένες λύσεις στον αμυντικό τομέα για ασφαλή και βιώσιμα ενεργειακά μοντέλα με ενίσχυση της συνεργασίας για την αντιμετώπιση των προκλήσεων ενεργειακής ασφάλειας, συμπεριλαμβανομένης της ενεργειακής απόδοσης, λύσεων ΑΠΕ και της προστασίας των ζωτικής σημασίας ενεργειακών υποδομών».

³¹¹ «Μια στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού των υπεράκτιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον», COM(2020) 741 final. Σελ.13.

³¹² Δεν περιέχει τυχόν μεταγενέστερες διορθώσεις και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ναυτιλιακούς σκοπούς. Διαθέσιμος στο: <https://www.hnhs.gr/el/nea/11037-ekdosi-bx02>.

Επιπλέον των ανωτέρω λόγων, οι διαθέσιμες περιοχές θα μειωθούν σημαντικά περισσότερο, διότι θα εξαιρεθούν από επενδύσεις:

α. θαλάσσιες περιοχές του ανατολικού Αιγαίου, των Δωδεκανήσων και περιμετρικά της Κρήτης που αποφεύγεται να αξιοποιούνται για λόγους που άπτονται των Ελληνο-τουρκικών διαφορών και της εθνικής ασφάλειας.

β. θαλάσσιες περιοχές που επηρεάζουν την λειτουργία των εγκατεστημένων συστημάτων επιτήρησης των ΕΔ.

γ. Θαλάσσιες περιοχές που αποτελούν συνήθεις οδούς διέλευσης πλωτών και ιπτάμενων μέσων των ΕΔ, αλλά και εμπορικών δραστηριοτήτων.

Συμπερασματικά, για την ορθή επίλυση του ανωτέρω ζητήματος που ανακύπτει, είναι απαραίτητη η πρώιμη συνεννόηση όλων των αρμόδιων υπηρεσιών, προκειμένου αφενός οι περιοχές αυτές να γνωστοποιηθούν εξ αρχής και να μην γίνουν στόχος επενδύσεων που μοιραία θα απορριφθούν και αφετέρου να καθορισθούν έγκαιρα τυχόν κριτήρια συνύπαρξης ή περιορισμοί, ώστε να μην προκληθούν καθυστερήσεις στις διαδικασίες αδειοδότησης οι οποίες είναι εν γένει μακρές, και διαρκούν μέχρι και οχτώ έτη από την αίτηση για άδεια παραγωγής μέχρι και την υλοποίηση σύμφωνα με το ισχύον καθεστώς³¹³.

6.5.4 Ανταγωνιστικές χρήσεις θαλάσσιου χώρου.

Το τελευταίο ζήτημα που ανακύπτει με την ανάπτυξη πλωτών ΑΣΠΗΕ στην Ελλάδα και το οποίο διερευνούμε στην παρούσα εργασία είναι αυτό της ανταγωνιστικής χρήσης των θαλάσσιων περιοχών της χώρας από άλλες οικονομικές δραστηριότητες και συγκεκριμένα τον τουρισμό, την αλιεία και την ναυτιλία. Τα προβλήματα που δημιουργεί η ανάπτυξη πλωτών ΑΣΠΗΕ στις ανταγωνιστικές χρήσεις του θαλάσσιου χώρου εξετάστηκαν στο κεφάλαιο 5 και δεν θα αναλυθούν περισσότερο. Αυτό που κάνει το ζήτημα αυτό ιδιαίτερα σημαντικό για την χώρα μας είναι ότι οι εγχώριοι τομείς της ναυτιλίας, του τουρισμού και της αλιείας είναι εξαιρετικά ισχυροί και στηρίζουν σημαντικά την εγχώρια οικονομία. Παραδείγματος χάρη, περισσότεροι από 260.000 εργαζόμενοι απασχολούνται στον τουρισμό (2016)³¹⁴, και οι ακτοπλοϊκές συνδέσεις στην περιοχή του Αιγαίου δημιουργούν ένα πολύ πυκνό δίκτυο για να εξυπηρετήσουν τους κατοίκους και τους εκατομμύρια

³¹³ ΕΛΕΤΑΕΝ, (2019). «Ανάπτυξη αιολικής ενέργειας Αδειοδότηση & κανονιστικό πλαίσιο», παρουσίαση διαθέσιμη στο: https://eletaen.gr/wp-content/uploads/2019/10/2019-10-2-wind-energy-licensing-eletaen_gr.pdf.

³¹⁴ https://www.msp-platform.eu/sites/default/files/sector/pdf/1_tourism_offshore_wind.pdf.

επισκέπτες στις δεκάδες έως εκατοντάδες κατοικημένα νησιά και νησίδες. Εκτός από την ακτοπλοΐα στο Αιγαίο δραστηριοποιείται και η εμπορική ναυτιλία, καθώς αυτό αποτελεί σταυροδρόμι μεταξύ Μεσογείου και Μαύρης θάλασσας και Ερυθράς θάλασσας με εκατομμύρια τόνους φορτίου να μεταφέρονται ετησίως μέσω αυτού.

Αναπτύσσεται λοιπόν το ερώτημα με ποιον τρόπο μπορούν να συνυπάρξουν αυτές οι δραστηριότητες, χωρίς να αμφισβητείται η βιωσιμότητά τους; Το ερώτημα είναι κρίσιμο, καθώς ο χωρικός περιορισμός αυτές οι δραστηριότητες θα ενταθεί, αφού ήδη υπάρχει η δέσμευση να προστατευθεί το 30% της έκτασης των χωρικών υδάτων και να περιοριστεί η αλιεία και πιθανώς και άλλες δραστηριότητες τουλάχιστον στο 10% των υδάτων της χώρας. Το ζήτημα άπτεται σαφώς του ΘΧΣ, ο οποίος βρίσκεται υπό εξέλιξη, και αυτό δίνει την ευελιξία να διαμορφώσει εξαρχής εκτός από περιορισμούς και συνεργασίες επ' ωφελεία όλων των κλάδων.

Τα σχέδια για τη δημιουργία πλωτών αιολικών πάρκων πρέπει να αντανakλούν τους παράγοντες που επηρεάζονται, τα ιδιαίτερα γνωρίσματα της περιοχής που εγκαθίστανται, να αναδεικνύουν τις κοινές συνιστώσες και να προωθούν την συναντίληψη και το αμοιβαίο όφελος. Παραδείγματος χάριν, οι περιοχές αποκλεισμού της αλιείας δύναται να συνδυαστούν με τις περιοχές χωροθέτησης ΑΠΕ, δημιουργώντας έτσι καταφύγια αναπαραγωγής για τα είδη της θάλασσας τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως προορισμός καταδυτικού τουρισμού. Επίσης, η ανάπτυξη των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ θα μπορούσε να λειτουργήσει εξισορροπητικά σε περιοχές με ιδιαίτερα εποχιακή βιομηχανία όπως η νησιωτική Ελλάδα. Μπορεί να παρέχει σταθερή ή συμπληρωματική εργασία στους τοπικούς εργαζόμενους του τουρισμού και της αλιείας και να στηρίξει έτσι την τοπική οικονομία καθόλη τη διάρκεια του έτους και ιδιαίτερα τις περιόδους που ο τουρισμός και η αλιεία παρουσιάζουν πτώση. Η αξιοποίηση όμως του εργατικού δυναμικού στον τομέα της ενέργειας απαιτεί την σωστή πληροφόρησή του και την τεχνική κατάρτιση του στον τομέα των υπεράκτιων ΑΠΕ και ιδιαίτερα των ΑΣΠΗΕ. Ανάλογα προγράμματα κατάρτισης εφαρμόζονται ήδη σε ορισμένες χώρες της ΕΕ και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως οδηγό³¹⁵.

³¹⁵ Πηγή: έργο MATES (θαλάσσια συμμαχία για την προώθηση της ευρωπαϊκής γαλάζιας οικονομίας μέσω μιας στρατηγικής ανάπτυξης δεξιοτήτων θαλάσσιας τεχνολογίας), «Baseline report on present skills gaps in shipbuilding and offshore renewables value chains» www.projectmates.eu.

6.6 Συμπεράσματα.

Τα πλεονεκτήματα του υπεράκτιου ανέμου είναι αναμφισβήτητα για την χώρα μας, και το δώρο του υπεράκτιου ανέμου δεν πρέπει να παραμένει ανεκμετάλλευτο. Συνοδεύονται όμως και από προκλήσεις και επιπτώσεις το μέγεθος των οποίων δεν είναι πλήρως κατανοητό ή γνωστό άλλα μεταβάλλεται με βάση ήδη γνωστές αρχές όπως η απόσταση από την ακτή. Έτσι, συνήθως το μέγεθος των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων του υπεράκτιου ανέμου είναι συνάρτηση της θέσης εγκατάστασης των ανεμογεννητριών. Όσο αυξάνεται η απόσταση από την ακτή, μειώνεται ο αντίκτυπος και οι αντιδράσεις αλλά ταυτόχρονα αυξάνονται τα κόστη υποστήριξης και λειτουργίας. Οι περιοχές στις οποίες θα δοθεί δυνατότητα να εγκατασταθούν πλωτοί ΑΣΠΗΕ δεν είναι τελικά απεριόριστες, αντίθετα περιορίζονται σε μία στενή ζώνη περιμετρικά των ακτών σε αποστάσεις από 1,5³¹⁶-6ν.μ.³¹⁷, που σημαίνει από τη μία ότι ο αντίκτυπος στις τοπικές κοινότητες και την οικονομία θα είναι υπαρκτός και από την άλλη ότι οι περιοχές με την μεγαλύτερη αιολική χωρητικότητα θα παραμείνουν ανεκμετάλλευτες, επηρεάζοντας την προσέλκυση επενδύσεων και αυξάνοντας και το κόστος της παραγόμενης ενέργειας. Συνεπώς στην τελική χωροθέτηση το αιολικό δυναμικό δεν θα είναι ο μοναδικός καθοριστικός παράγοντας. Αντίθετα το αποτέλεσμα θα προκύψει από το συγκερασμό λύσεων επί των ζητημάτων που αναφέρθηκαν, λαμβάνοντας υπόψη βέβαια και τις τεχνολογικές εξελίξεις. Καθώς η σύγκρουση για την χρήση των περιοχών αναμένεται να ενταθεί θα ενταθούν μαζί και η πιθανές αντιδράσεις και δυσαρέσκεια κατ' αναλογία με το πρόβλημα των χερσαίων σταθμών ΑΣΠΗΕ.

Από τη σύνθεση των περιορισμών εγκατάστασης των πλωτών ΑΣΠΗΕ στην Ελλάδα, μόνο ένα μικρό μέρος του θαλάσσιου χώρου θα εκχωρηθεί για παραγωγή ενέργειας, τουλάχιστον στο αρχικό στάδιο και μέχρι να μελετηθούν καλύτερα οι παράπλευρες επιπτώσεις του υπεράκτιου ανέμου στην κοινωνία, την οικονομία, την ασφάλεια και το περιβάλλον. Συμπερασματικά, οι θαλάσσιες/υπεράκτιες ανεμογεννήτριες μπορούν να εγκατασταθούν στο μέλλον σε σημεία του Αιγαίου και του Ιονίου:

³¹⁶ Εκτίμηση που θα εξαρτηθεί από το νέο ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ.

³¹⁷ Συρίγος Α., «ΑΟΖ και ανεμογεννήτριες στο Αιγαίο», 10/9/2019. Άρθρο γνώμης στο: <https://www.emc2.gr/el/news/syrigos-aoz-kai-anemogennitries-sto-aigaio>.

α. Σε περιοχές με κατάλληλο υψηλό αιολικό δυναμικό, εντός αιγιαλίτιδας ζώνης.

β. Σε περιοχές που δεν διαταράσσουν τις υπάρχουσες δραστηριότητες αλιείας, ναυσιπλοΐας, τουρισμού και των ΕΔ και ταυτόχρονα δεν δημιουργούν συνθήκες ατυχημάτων για την ναυσιπλοΐα και την αεροπλοΐα.

γ. Σε περιοχές που θα έχει υλοποιηθεί η διασύνδεση του ηλεκτρικού δικτύου των νήσων και της ηπειρωτικής χώρας με συνδέσεις υψηλής τάσης.

δ. Σε ΜΔΝ, με εγκαταστάσεις μικρής ισχύος.

ε. Σε περιοχές που δεν διαταράσσουν ανεπιφύλακτα τοπικά θαλάσσια ή γειτονικά χερσαία οικοσυστήματα και το παραδοσιακό τοπίο που χαρακτηρίζει τις θάλασσες της χώρας, κατόπιν διαβούλευσης με τις τοπικές κοινωνίες και τους φορείς.

Μέχρι να ξεκαθαρίσουν οι επιπτώσεις και οριστικοποιηθούν οι περιορισμοί, δεν πρέπει όμως να χαθεί πολύτιμος χρόνος. Μπορεί έως τώρα λόγω της μεγάλης διείσδυσης των χερσαίων ΑΠΕ η Ελλάδα να προηγείται χρονικά των δεσμεύσεων της, αλλά οι ευνοϊκές προοπτικές ανάπτυξης, οι αναθεωρημένοι στόχοι για περιορισμό των ΑτΘ, παράλληλα με την δέσμευση για πλήρη απολιγνιτοποίηση μέχρι το 2025 δημιουργούν μεγάλες ανάγκες αναπλήρωσης ακόμα και αύξησης της παραγόμενης ενέργειας. Διαφορετικά υπάρχει ο κίνδυνος να μην επιτευχθούν εγκαίρως οι δεσμεύσεις και οι εθνικοί στόχοι για την ενέργεια και το περιβάλλον, και η αποτυχία επίτευξης δεν θα είναι μονοδιάστατη αλλά πολύπλευρη, καθώς θα έχει ευρύτερες κοινωνικές και πολιτικές επιπτώσεις. Μέχρι να οριστικοποιηθεί το πλαίσιο και εν συνεχεία τα ειδικά σχέδια οι περιοχές αποκλεισμού και τα κριτήρια συνύπαρξης πρέπει να επιτραπεί η πειραματική έρευνα, εγκατάσταση και λειτουργία πλωτών ΑΣΠΗΕ.

ΣΚΟΠΙΜΑ ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7 Πώς η Ελλάδα θα αναπτύξει πλωτά αιολικά πάρκα. Συμπεράσματα.

Στα προηγούμενα κεφάλαια εξετάσαμε τους στόχους της Ευρωπαϊκής και εθνικής πολιτικής για υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ, τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η λειτουργία τους και τα προβλήματα ή ζητήματα που ανακύπτουν, τόσο σε ευρωπαϊκό, όσο και στο ιδιαίτερο εθνικό επίπεδο. Όπως έγινε κατανοητό, η Ελλάδα έχει μοναδική ευκαιρία να εκμεταλλευτεί το αιολικό δώρο των θαλασσών της. Τα πλεονεκτήματα του υπεράκτιου ανέμου δεν αμφισβητούνται και οι πιθανές επιπτώσεις δεν είναι λόγος άρνησης του, αλλά μία πρόκληση για την δημιουργία ενός μοντέλου ανάπτυξης που θα τις προλαμβάνει, θα τις μετριάξει θα επιτρέψει την αρμονική συνύπαρξη του στο υπόλοιπο ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον και ταυτόχρονα θα προσφέρει το μέγιστο των ωφελημάτων του.

Στη συνέχεια, αφού αναδείξουμε τις απαιτήσεις τροποποίησης του ισχύοντος θεσμικού πλαισίου και τους λόγους επιτάχυνσης των εργασιών, θα διερευνήσουμε τις θέσεις των ενδιαφερομένων (αγορά και κοινωνία) με την ανάπτυξη των πλωτών υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ και το πως θα επηρεάσουν τις επερχόμενες πολιτικές πρωτοβουλίες του υπό αναθεώρηση πλαισίου. Θα καταλήξουμε διερευνώντας και καταλήγοντας σε συμπεράσματα σχετικά τις πτυχές της τελικής πολιτικής επιλογής για τους πλωτούς ΑΣΠΗΕ και τα θαλάσσια αιολικά πάρκα. Η πολιτεία με την τελική διευθέτηση επί του ζητήματος θα αποσκοπεί προφανώς να βρει ένα κοινό τόπο στις θέσεις αυτές, ώστε να διαμορφώσει ένα ώριμο θεσμικό πλαίσιο με σκοπό να επιτευχθούν οι εθνικοί και ευρωπαϊκοί στόχοι.

7.1 Λόγοι επιτάχυνσης διαμόρφωσης θεσμικού πλαισίου.

Η επένδυση σε υπεράκτια αιολική ενέργεια στην Ελλάδα θα δημιουργήσει σημαντικά κέρδη μέσω της μείωσης των εκπομπών ΑτΘ αντικαθιστώντας την ενέργεια από συμβατικές πηγές. Καθώς η τεχνολογία πλωτού ανέμου ωριμάζει, το αιολικό πλεονέκτημα του ελληνικού θαλάσσιου χώρου δεν μπορεί να αγνοηθεί, και προκρίνεται η εντατικοποίηση των προσπάθειών για την έναρξη επενδύσεων στην θάλασσα πριν από το 2030, περίοδος για την δεν προβλεπόταν αρχικά η ενεργοποίηση και λειτουργία τέτοιων σταθμών. Η Ελλάδα μπορεί να έχει επιτύχει τον στόχο του 20% από ΑΠΕ ήδη από το 2020 και να προηγείται στους στόχους για το 2030, ωστόσο, οι επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες ΑΠΕ παραμένουν κρίσιμες για την αντιμετώπιση δυσχερειών και τυχόν εμποδίων και για την επίτευξη των στόχων

του 2050. Όπως αναδείχθηκε, το ισχύον ρυθμιστικό πλαίσιο είναι ελλιπές και δεν επιτρέπει την ένταξη των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ στο ΕΣΕ. Γι' αυτό πρέπει να αναδιαμορφωθεί το σχετικό ρυθμιστικό πλαίσιο που θα επιτρέψει την επιτάχυνση του ενεργειακού μετασχηματισμού ώστε να δοθούν περισσότερα κίνητρα στους επίδοξους επενδυτές στους πλωτούς ΑΣΠΗΕ³¹⁸. Η ανάπτυξη, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, η μεγάλη αύξηση τιμών στα ορυκτά καύσιμα και γεωπολιτικές εξελίξεις στην περιφέρεια της Ευρώπης έχουν τη δυνατότητα να δυσχεράνουν ραγδαία την ενεργειακή κατάσταση και τον ενεργειακό προγραμματισμό της χώρας. Το φυσικό αέριο, έχει ανέβει 110% από τις αρχές του 2021, το πετρέλαιο είναι στα επίπεδα των 80 δολαρίων και οι τιμές των δικαιωμάτων ρύπων αυξήθηκαν ραγδαία κοντά στα 64 ευρώ με αύξηση 96%. Ανακοινώσεις για επερχόμενες κακοκαιρίες ή καύσωνες ανεβάζουν ακόμα περισσότερο την αβεβαιότητα και τις τιμές. Η Πρόεδρος της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας Κριστίν Λαγκάρντ εκτιμά ότι οι υψηλές τιμές στην ενέργεια θα μας συνοδέψουν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από τις αρχικές εκτιμήσεις. Επιπλέον, επιπρόσθετοι λόγοι που προκρίνουν την επιτάχυνση των ενεργειών για τη διαμόρφωση ενός νέου ρυθμιστικού πλαισίου ένταξης των είναι:

α. Οι αναθεωρημένοι στόχοι στους οποίους πρόκειται να δεσμευτεί η χώρα μας με την νέα αναθεώρηση του ΕΣΕΚ

β. Η ευκαιρία να αναδειχθεί η χώρα μας ως ενεργειακός, κατασκευαστικός και εφοδιαστικός περιφερειακός κόμβος για αυτή την νέα και πολλά υποσχόμενη τεχνολογία³¹⁹. Η γρήγορη υλοποίηση έργων θα επιτρέψει να επιτευχθούν γρηγορότερα οικονομίες κλίμακας με θετικό αντίκτυπο στο κόστος για τους πολίτες και στα έσοδα των φορέων των έργων, ώστε αυτοί να μπορέσουν να γίνουν ανταγωνιστικοί και εκτός χώρας και να επεκταθούν στην ευρύτερη περιφέρεια με ευνοϊκούς όρους.

γ. Το γεγονός ότι η εθνική πολιτική αντιμετωπίζει την πράσινη ενέργεια ως πυλώνα αναζωογόνησης της εθνικής οικονομίας με τη δημιουργία χιλιάδων νέων θέσεων εργασίας υψηλής τεχνογνωσίας και εισοδήματος. Οι εκτιμήσεις για την απασχόληση στον κλάδο της αιολικής ενέργειας, σύμφωνα με σχετική έκθεση, παρά την κάμψη που εμφανίζει ο κλάδος κατά την τελευταία διετία δείχνουν προς μία

³¹⁸ Γρηγοριάδης Ι., Λεβογιάννης Κ., (2021) «Άνεμοι Αλλαγής στην Ανατολική Μεσόγειο: Μεταξύ της Γεωπολιτικής των Υδρογονανθράκων και της Ανανεώσιμης Ενέργειας», ΕΛΙΑΜΕΠ, Policy Paper #80/2021.

³¹⁹ Ζαχαρία Σ., «Το θεσμικό πλαίσιο, οι προκλήσεις και οι προοπτικές για τα υπεράκτια αιολικά.», 24/2/2021. <https://www.e-mc2.gr/>.

αύξηση κατά 5% το 2015 και κατά 22% το 2020, συγκριτικά με το 2012. Τα στοιχεία αυτά αφορούν σε εταιρείες που δραστηριοποιούνται σε χερσαία αιολικά πάρκα, αλλά παρόλα αυτά είναι ενδεικτικά του δυναμισμού του κλάδου σε σχέση με τη συνολική κατάσταση στην απασχόληση σε εθνικό επίπεδο³²⁰.

7.2 Πλωτοί ΑΣΠΗΕ στην Ελλάδα μέχρι το 2030.

Σε κάθε περίπτωση οι ανάγκες δεν είναι δυσθεώρητες, αλλά πρέπει να υλοποιηθούν έγκαιρα ώστε να έχουμε ευελιξία στα επόμενα βήματα. Με βάση με το σενάριο αυξημένης ζήτησης μέχρι το 2030 και την αναθεώρηση των στόχων για τις εκπομπές ΑτΘ και το μερίδιο των ΑΠΕ, ενδεχομένως να απαιτηθούν μέχρι και 1GW νέας υπεράκτιας ενέργειας, όπως εκτιμήθηκε προηγουμένως στο Κεφάλαιο 6³²¹. Από το 1GW αναγκών, ένα μέρος προγραμματίζεται να καλυφθεί από το σχέδιο υπεράκτιου ΑΣΠΗΕ³²² ισχύος 498,15MW στη θέση «Πλάκα» της ν. Λήμνου (εντός της αιγιαλίτιδας ζώνης των 6ν.μ.) που θα αποτελείται από 33 έως 36 Α/Γ σταθερής έδρασης ισχύος 15MW ή/και 14MW (81 Α/Γ σχεδιασμένες αρχικά), το οποίο έχει λάβει άδεια παραγωγής στο παρελθόν και είχε ανασταλεί η υλοποίηση³²³, αλλά επανα-ενεργοποιείται εν όψει της θέσπισης του νέου πλαισίου ΑΠΕ με στόχο να έχει ρόλο πιλοτικού έργου για αυτήν την τεχνολογία στις ελληνικές θάλασσες³²⁴. Ως εκ τούτου απομένουν περί τα 0,5-0,6GW για να καλυφθούν από πλωτούς σταθμούς. Οι πλωτοί ΑΣΠΗΕ που θα εγκατασταθούν θα διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- α. Τοπικοί για υποστήριξης τοπικών δικτύων ΜΔΝ.
- β. Διασυνδεδεμένοι με το ΕΣΜΗΕ, είτε σε παράκτιες περιοχές της ηπειρωτικής χώρας είτε σε διασυνδεδεμένα νησιά.

Οι πρώτοι θα είναι σαφώς μικρές εγκαταστάσεις οι οποίες θα εξυπηρετούν τοπικά τους καταναλωτές προκειμένου να μην υπάρχει ανάγκη μεταφοράς ενέργειας από την ηπειρωτική χώρα ή παραγωγής από ορυκτά καύσιμα και ως επί το πλείστον

³²⁰ WWF Hellas, (2021) «Θαλάσσιες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας», στο πλαίσιο της έκθεσης «Γαλάζια Ανάπτυξη στη Μεσόγειο: Η πρόκληση της καλής περιβαλλοντικής κατάστασης - Ελλάδα».

³²¹ Ενότητα 6.2.1, σελίδα 67.

³²² Project «KABEIPIA». Στοιχεία αντλήθηκαν από ΡΑΕ και από Φλουδόπουλος Χ., (2021), «Επένδυση 2 δισ. ευρώ για offshore αιολικό στη Λήμνο», Ενημερωτικό άρθρο στο Capital.gr. Διαθέσιμο στο: <https://www.capital.gr/epixeiriseis/3532231/ependusi-2-dis-euro-gia-offshore-aioliko-sti-limno>.

³²³ Στην παρούσα δεν μπορούν να υποβληθούν αιτήματα για Άδεια Παραγωγής για υπεράκτια αιολικά πάρκα (Ν.3851/2010). Εκκρεμείς αιτήσεις για Αδ. Παραγωγής από το πρόγραμμα του 2012: 3796,35MW και επιπλέον 714,15 MW έχουν λάβει Αδ. Παραγωγής εκ των οποίων τα 498,15MW αφορούν το project «KABEIPIA».

³²⁴ Τζάννε Μ., (2021), «Οι ανεμογεννήτριες πάνε θάλασσα – Έρχονται μεγάλοι «παίκτες» και νέες επενδύσεις», 7/2/2021, www.newmoney.gr.

η ανάπτυξή τους θα έλθει ως προϊόν πρωτοβουλίας του κράτους σε σύμπραξη με τον ιδιωτικό τομέα, στο πλαίσιο ενδεχομένως της έρευνας στο τομέα του υπεράκτιου ανέμου. Οι πλωτοί ΑΣΠΗΕ δεν θα είναι το μοναδικό είδος τεχνολογίας που θα καλύψει τοπικές ανάγκες και πιθανών να συνδυαστούν με άλλες τεχνολογίες ή και να χρησιμοποιηθούν εξ ολοκλήρου σταθερής έδρασης κατασκευές. Οι πιλοτικές εγκαταστάσεις πλωτών αιολικών ανεμογεννητριών θα έχουν σημαντικό ρόλο για ενεργειακή ενίσχυση των ΜΔΝ και θα πρέπει να δοθούν κίνητρα στις τοπικές κοινωνίες να υιοθετήσουν αυτή την εναλλακτική έναντι άλλων τεχνολογιών φαινομενικά ή και πραγματικά φθηνότερων σε αρχικό στάδιο.

Οι μικροί πλωτοί ΑΠΗΕ αφενός θα αντιμετωπίσουν μικρότερη αντίδραση από τις τοπικές κοινωνίες, λόγω του οικονομικού και περιβαλλοντικού οφέλους τους και αφετέρου μπορούν να υλοποιηθούν και με το ισχύον ρυθμιστικό πλαίσιο, χρησιμοποιώντας και ενισχύσεις από την ΕΕ. Άλλωστε αντίστοιχες δράσεις δημιουργίας πράσινων νήσων είναι ήδη σε εξέλιξη στην χώρα μας. Δεν θα έχουν πρόσβαση στην αγορά και η παραγωγή θα αποζημιώνεται με ειδικούς όρους, οι οποίοι ισχύουν και σήμερα για παραγωγούς ΜΔΝ και νέων τεχνολογιών μικρής κλίμακας. Λαμβανομένης υπόψη της προβλεπόμενης διασύνδεσης των περισσότερων ΜΔΝ την επόμενη δεκαετία, μέσω του ΔΠΑ του ΑΔΜΗΕ οι ανάγκες για μικρούς ΑΣΠΗΕ θα περιοριστούν σε μικρό αριθμό και οι ακριβείς ανάγκες θα καθοριστούν από την εξέλιξη του προγράμματος διασύνδεσης. Η προσθήκη αποθηκευτικού συστήματος κρίνεται απαραίτητη μεσοπρόθεσμα για τους νέους σταθμούς ΑΠΕ. Θα έχει θετικό αντίκτυπο στην ευστάθεια των αυτόνομων ηλεκτρικών συστημάτων και θα επιτρέψει την αύξηση της διείσδυσής τους στα τοπικά συστήματα και εν συνεχεία αντικατάσταση της θερμικής παραγωγής (παραγωγή από ορυκτά καύσιμα) με θετικά αποτελέσματα στο κόστος παραγωγής και μείωση των εκπεμπόμενων ΑτΘ³²⁵.

Οι δεύτεροι θα είναι μεγάλες εγκαταστάσεις με μεγάλες Α/Γ που θα απαιτήσουν εκτεταμένα έργα εγκατάστασης και διασύνδεση με την ηπειρωτική χώρα. Αυτά είναι τα έργα τα οποία θα έχουν την μεγαλύτερη προσθετική αξία σε άλλους συνεργαζόμενους κλάδους, όπως στην ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη και ταυτόχρονα θα αντιμετωπίσουν τις μεγαλύτερες αντιδράσεις, καθώς οι φορείς τους

³²⁵ Τσελεπής Ε., (2018) «Αξιολόγηση συστημάτων αποθήκευσης σε υφιστάμενα και νέα αιολικά πάρκα σε κορεσμένους ηλεκτρικούς χώρους.», για λογαριασμό της εταιρείας «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ SUNLIGHT ABEE». Διαθέσιμη στο: <https://eletaen.gr/wind-with-storage-tselepi-sunlight/>.

θα είναι μεγάλες κατασκευαστικές ή πολυεθνικές, χωρίς δεσμούς με τις τοπικές κοινωνίες. Με βάση τους περιορισμούς χωροθέτησης που αναπτύχθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, λίγες περιοχές, όπως ο Άγιος Ευστράτιος, το Μυρτώ πέλαγος, περιμετρικά της Κρήτης και οι δυτικές ακτές των Δωδεκανήσων μπορούν να δεχτούν τέτοιους σταθμούς. Σε άλλες διαθέσιμες περιοχές όπως η Λήμνος και οι ακτές της Θράκης μάλλον θα προτιμηθεί η ανάπτυξη ΑΣΠΗΕ σταθερής έδρασης στο βυθό λόγω μικρού βάθους. Δυνητικά πρόσφορες περιοχές στις Κυκλάδες, ακόμα και αν χωροθετηθούν για πλωτούς ΑΣΠΗΕ εκτιμάται ότι τελικά τα σχέδια δεν θα φτάσουν εύκολα στο στάδιο υλοποίησης.

Σκοπός των μεγάλων αυτών πλωτών ΑΣΠΗΕ θα είναι η διασύνδεση με το εθνικό δίκτυο και άλλες γειτονικές αγορές για εξαγωγή ενέργειας. Τα έργα αυτά αρχικά, μπορούν να διασυνδεθούν στο εθνικό δίκτυο ως συμπληρωματικοί σταθμοί χωρίς υποστήριξη αποθήκευσης. Μακροπρόθεσμα όμως και όσο διασυνδέονται νέοι πλωτοί ΑΣΠΗΕ και ευρύτερα ΑΠΕ μεταβλητής παραγωγής θα απαιτηθεί διασύνδεση με μεγάλους σταθμούς αποθήκευσης ή μετατροπής είτε στα νησιά είτε στην ηπειρωτική χώρα. Για να υλοποιηθούν και να λειτουργήσουν βιώσιμα το ρυθμιστικό πλαίσιο πρέπει να εκσυγχρονιστεί για να δημιουργηθούν οικονομίες κλίμακας σε συνδυασμό με την ωρίμανση της τεχνολογίας αποθήκευσης. Μέχρι τότε θα υπάρχει ανάγκη να διαχωρίζονται και να αντιμετωπίζονται διαφορετικά ως τεχνολογία από άλλες τεχνολογίες, και το πλαίσιο πρόσβασης στην αγορά για αυτές πρέπει να σχεδιαστεί με τρόπο που δεν θα δημιουργεί εγκλωβισμένες επενδύσεις, οι οποίες θα απαιτούν επιπλέον υποστήριξη και επιδότηση εκτός της αγοράς ηλεκτρισμού, ενώ θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την πιθανότητα μελλοντικής διασύνδεσης του εκάστοτε νησιού με το ηπειρωτικό σύστημα και των επιπτώσεων που θα υπάρχουν τόσο στη λειτουργία όσο και στη λειτουργική ενίσχυση αυτών των υβριδικών σταθμών³²⁶.

Λόγω της πρωτοπορίας της χώρας στον τομέα διεύθυνσης ΑΠΕ³²⁷, το μικρό ποσοστό των αρχικών προτεινόμενων σχεδίων που θα φτάσει στο στάδιο υλοποίησης εκτιμάται ότι θα είναι αρκετό να καλύψει τις εκτιμώμενες ανάγκες μέχρι το 2030 και έως ότου ξεκαθαρίσει πολιτικά και ρυθμιστικά το τοπίο του θαλάσσιου

³²⁶ «Ο Ελληνικός Ενεργειακός Τομέας Ετήσια Έκθεση 2020», IENE, Μελέτη (M56), Αθήνα, Οκτώβριος 2020, ISBN: 978-960-99940-4-0. Σελ.100.

³²⁷ Δεληγιάννης Κ., (2021), «Eurostat: Ευρωπαϊκή πρωτιά των ΑΠΕ στο μερίδιο ηλεκτρικής ενέργειας», 4/7/2021, www.insider.gr.

χώρου. Η αναμόρφωση του ενεργειακού τοπίου πάντως είναι αναγκαία για να εισαχθούν οι νέες τεχνολογίες και να αποσυμπιεσθεί ο χερσαίος χώρος ο οποίος παρουσιάζει σημεία κορεσμού που ενδεχομένως να οδηγήσουν σε σημαντική επιβράδυνση της ανάπτυξης ΑΠΕ σε αυτόν με αρνητικά αποτελέσματα στους ενωσιακούς και εθνικούς στόχους.

Η εξίσωση της τελικής πολιτικής επιλογής θα αποτελέσει συνισταμένη πολλών παραγόντων, μεταξύ των οποίων επιστημονικά και πολιτικά επιχειρήματα και αντεπιχειρήματα που αναπτύσσονται και πιθανές αντιδράσεις από την επιστημονική κοινότητα, την αγορά και την κοινωνία³²⁸. Οι θέσεις της επιστημονικής κοινότητας, της αγοράς και της κοινωνίας, διαμορφώνονται συχνά εντός των στεγανών ορίων που ορίζονται από την κάθε ομάδα και δεν λαμβάνουν υπόψη πιθανά αντεπιχειρήματα με αποτέλεσμα να έρχονται σε σύγκρουση μεταξύ τους, συχνότερα από όσο έρχονται σε σύμπραξη.

7.3 Αγορά, επιστημονική κοινότητα και κοινωνία πολιτών. Σύγκρουση ή σύμπραξη;

7.3.1 Αγορά

Η θέση της αγοράς δεν μπορεί να εξεταστεί ενιαία, διότι δεν είναι στην πράξη. Υπάρχουν οι ενδιαφερόμενες με τον τομέα επιχειρήσεις και οι επηρεαζόμενες. Με τον όρο ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις στην συγκεκριμένη περίπτωση νοούνται οι εταιρείες που ενδιαφέρονται να συμμετάσχουν στα επενδυτικά σχήματα για την υλοποίηση των υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ. Πρόκειται για εγχώριους ή ξένους κατασκευαστικούς ομίλους, εταιρείες στο χώρο της ενέργειας, εταιρείες κατασκευής ανεμογεννητριών ή πλωτών πλατφορμών και εταιρείες που θα εμπλακούν με την υποστήριξη των πλωτών ΑΣΠΗΕ κατά τη φάση της κατασκευής, εγκατάστασης και λειτουργίας. Στην τελευταία κατηγορία ανήκουν ναυτιλιακές, ναυπηγοεπισκευαστικές εταιρείες.

Όπως είναι αναμενόμενο οι ενδιαφερόμενες εταιρείες επιθυμούν την ταχύτατη έκδοση του νέου θεσμικού πλαισίου³²⁹, ώστε να αρχίσουν άμεσα τις ενέργειες

³²⁸ Soukissian, T.; Papadopoulos, A.; Skrimizeas, P.; Karathanasi, F.; Axaopoulos, P.; Avgoustoglou, E.; Kyriakidou, H.; Tsalis, C.; Voudouri, A.; Gofa, F.; et al. (2017), «Assessment of offshore wind power potential in the Aegean and Ionian Seas based on high-resolution hindcast model results.», AIMS Energy 2017, 5, 268–289.

³²⁹ Καρούτζος Ν., «Στον αέρα επενδύσεις δισεκατομμυρίων ευρώ στα υπεράκτια αιολικά - Οι ευθύνες του Υπουργείου Ενέργειας», 28/7/2021, <https://www.bankingnews.gr>.

αδειοδότησης και υλοποίησης των έργων³³⁰. Οι μεγάλες κατασκευαστικές εταιρείες της χώρας οι οποίες στο παρελθόν στήριξαν την ανάπτυξή τους στα μεγάλα κατασκευαστικά έργα που έγιναν με χρήση των ευρωπαϊκών κονδυλίων, προσβλέπουν στην νέα αγορά τώρα που η ευρωπαϊκή υποστήριξη σε μεγάλες εθνικές υποδομές μειώνεται. Με την επένδυσή τους σε υπεράκτιες κατασκευές ΑΠΕ, προσβλέπουν στην αναζωογόνηση του κλάδου τους μετά από μία καταστροφική δεκαετία στην εγχώρια αγορά. Επιπλέον θα κερδίσουν πολύτιμη τεχνογνωσία στην εγκατάσταση υπεράκτιων σταθμών η οποία θα τους δώσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε αντίστοιχα εγχειρήματα στις υπόλοιπες αγορές εντός και εκτός ΕΕ που θα καθυστερήσουν ως προς την χώρα μας.

Αντίστοιχα οι μεγάλοι ενεργειακοί όμιλοι της χώρας, που μέχρι τώρα στηρίζονται στην εμπορία των ορυκτών καυσίμων κρίνοντας από την κατεύθυνση της ενωσιακής και εθνικής ενεργειακής πολιτικής επιθυμούν την μετεξέλιξή τους³³¹ με διεύδυση στην αγορά των ΑΠΕ παράλληλα με την απεμπλοκή τους από τα ορυκτά καύσιμα, ακολουθώντας τα επιτυχημένα παραδείγματα εταιρειών της βόρειας Ευρώπης³³². Συνολικά, η νομοθεσία της ΕΕ επιβάλλει την επανεξέταση των επιχειρηματικών μοντέλων όλων των φορέων σε ολόκληρη την αλυσίδα της αγοράς ενέργειας με την απομάκρυνση από τα ορυκτά καύσιμα. Για τις ενεργειακές εταιρείες είναι θέμα επιβίωσης ο μετασχηματισμός τους και η συμμετοχή τους στις υπεράκτιες ΑΠΕ στο νέο περιβάλλον που διαμορφώνεται εξαιτίας της ενωσιακής πολιτικής και του κορεσμού που παρατηρείται στα χερσαία αιολικά και φωτοβολταϊκά³³³. Για το λόγο αυτό βρίσκονται σε διαδικασία σύναψης συμπράξεων με μεγάλους ομίλους του εξωτερικού που διαθέτουν τεχνογνωσία. Η γενικότερη κινητικότητα γύρω από τα πλωτά αιολικά πάρκα αποτυπώνεται στην αγορά, όπου την τελευταία τριετία έχει εκφραστεί η πρόθεση ισχυρών ελληνικών και ξένων ομίλων να επενδύσουν σε αυτό το πολλά υποσχόμενο πεδίο των ΑΠΕ. Παράλληλα, παρακολουθούν από κοντά τις εξελίξεις ενδιαφερόμενοι κλάδοι, όπως η κατασκευή καλωδίων, οι λιμενικές εγκαταστάσεις κ.α. εξαιτίας των ευκαιριών που δημιουργούνται. Χαρακτηριστικά

³³⁰ Τζάννε Μ., «Οι ανεμογεννήτριες πάνε θάλασσα – Έρχονται μεγάλοι «παίκτες» και νέες επενδύσεις», 7/2/2021, www.newmoney.gr.

³³¹ Γρηγοριάδης Ι., Λεβογιάννης Κ., (2021) «Άνεμοι Αλλαγής στην Ανατολική Μεσόγειο: Μεταξύ της Γεωπολιτικής των Υδρογονανθράκων και της Ανανεώσιμης Ενέργειας», ΕΛΙΑΜΕΠ, Policy Paper #80/2021.

³³² Ένα τέτοιο παράδειγμα βρίσκουμε στη Δανία, όπου η DONG Energy μετετράπη από τη δανική κρατική εταιρεία πετρελαίου και φυσικού αερίου στην Orsted, η οποία είναι σήμερα ο μεγαλύτερος πάροχος αιολικής ενέργειας στον κόσμο.

³³³ Λιάγγου Χρ., (2021) «Κορεσμός στα φωτοβολταϊκά - Έρχεται ξεσκαρτάρισμα», www.kathimerini.gr.

παραδείγματα είναι από τη μία οι ναυπηγοεπισκευαστικές ζώνες της χώρας για τις οποίες οι εκάστοτε κυβερνήσεις, έδειχναν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, λόγω της ιστορίας τους και του εργατικού δυναμικού που απασχολείται σε αυτές και από την άλλη η ποντοπόρος ναυτιλία³³⁴.

Το μεγάλο ενδιαφέρον αποτυπώθηκε και από την πρόταση³³⁵ για το επερχόμενο θεσμικό πλαίσιο που διατυπώθηκε και τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση από την Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας (ΕΛΕΤΑΕΝ)³³⁶, μέλη της οποίας είναι οι περισσότερες και σημαντικότερες εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο της αιολικής ενέργειας³³⁷, τον Ιανουάριο του 2021. Η πρόταση περιείχε προτάσεις με στόχο την διευκόλυνση και προσέλκυση των επενδύσεων και την μείωση του επενδυτικού κινδύνου. Το ενδιαφέρον δεν περιορίζεται μόνο στις υπεράκτιες ανεμογεννήτριες αλλά και στις επενδύσεις σε νέες υποδομές που θα επιτρέψουν την πλήρη διασύνδεση, ανάπτυξη (grid hubs) και εκμετάλλευση των υπεράκτιων ανέμων σε όλο το φάσμα της ενεργειακής κατανάλωσης. Λόγου χάρη, τον Μάιο του 2021, μια ομάδα ελληνικών εταιρειών υπέβαλε προς ένταξη στα PCI, το σχέδιο «Λευκό Δράκο» στην ΕΕ και την ελληνική κυβέρνηση - μια πρόταση ύψους 8 δισεκατομμυρίων ευρώ για την ανάπτυξη έργου πράσινου υδρογόνου στην Ελλάδα, δηλαδή υδρογόνου αποθήκευσης πράσινης ενέργειας που θα παράγεται από υπεράκτιες ΑΠΕ³³⁸.

Στελέχη της αγοράς επισημαίνουν ότι τα αιολικά πάρκα σταθερής θεμελίωσης και τα πλωτά αιολικά πάρκα βρίσκονται σε πολύ διαφορετικό βαθμό ωριμότητας, σε θεσμικό και τεχνικό επίπεδο, με τα πλωτά να είναι ακόμα σε ένα προχωρημένο μεν, επιδεικτικό όμως, στην ουσία, στάδιο, με πολλά ακόμα τεχνικοοικονομικά ρίσκα. Γι' αυτό το ρυθμιστικό πλαίσιο που θα έρθει πρέπει να διαφοροποιεί τις δύο αυτές τεχνολογίες ως προς τους κανόνες στήριξης, εισόδου στην αγορά και πιλοτικών

³³⁴ Γρηγοριάδης Ι., Λεβογιάννης Κ., (2021) «Άνεμοι Αλλαγής στην Ανατολική Μεσόγειο: Μεταξύ της Γεωπολιτικής των Υδρογονανθράκων και της Ανανεώσιμης Ενέργειας», ΕΛΙΑΜΕΠ, Policy Paper #80/2021.

³³⁵ Στο πλαίσιο εκτέλεσης του έργου «Necessary legislative adjustments to promote offshore wind energy in Greece» που χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα EEA Financial Mechanism 2014-2021, έθεσε σε διαβούλευση τα βασικά κείμενα και σχέδια ρυθμίσεων που περιλαμβάνουν μια ολοκληρωμένη πρόταση για το νέο θεσμικό πλαίσιο ανάπτυξης της θαλάσσιας αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα τον Ιανουάριο του 2021.

³³⁶ Η ΕΛΕΤΑΕΝ ιδρύθηκε το 1990 με την ονομασία Ελληνική Εταιρεία Αιολικής Ενέργειας και μετονομάστηκε το 2005 σε Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας. Διατήρησε όμως την ακροστιχίδα ΕΛΕΤΑΕΝ ως διακριτικό της τίτλο. <https://eletaen.gr/tautotita/>

³³⁷ Αναλυτικός κατάλογος μελών στο <https://eletaen.gr/members/>

³³⁸ ΔΕΠΑ, «White Dragon proposal submitted for IPCEI Hydrogen Important Projects of Common European Interest», 13/5/2021, www.depa.gr.

ερευνών. Επιπλέον θα είναι επωφελές πριν από την ολοκλήρωση του Θαλάσσιου Χωροταξικού Σχεδιασμού, να δοθεί η δυνατότητα στον ιδιωτικό τομέα, με δική του ευθύνη, έξοδα και χρόνο, να προβεί στις απαραίτητες μετρήσεις, με την πόντιση πλωτήρων και εξοπλισμού για τις απαραίτητες έρευνες και μελέτες³³⁹ και από τον φόβο απώλειας χρηματοδότησης από την ΕΕ ή ακύρωσης των επενδύσεων επιθυμούν την έστω με το σημερινό καθεστώς πιλοτική ανάπτυξη των θαλάσσιων τεχνολογιών, όπως των πλωτών ΑΣΠΗΕ.

Από την άλλη, με τον όρο επηρεαζόμενες νοούνται οι οικονομικοί κλάδοι οι οποίοι πρόκειται να επηρεαστούν από την ένταξη των υπεράκτιων ΑΠΕ στον χωροταξικό σχεδιασμό και την χρήση του θαλάσσιου χώρου. Όπως αναλύθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια αυτοί οι κλάδοι της αγοράς είναι ο τουρισμός, η αλιεία και ορισμένες πτυχές της ναυτιλίας όπως η παράκτια. Οι κλάδοι, αυτοί οι οποίοι ετήσια συνεισφέρουν σημαντικά στο εθνικό εισόδημα αναμένουν εύλογα ότι θα προστατευθούν από την πολιτεία σε περίπτωση που ανακύψουν συγκρούσεις από την ανταγωνιστική χρήση του θαλάσσιου χώρου. Βλέπουν με προβληματισμό την έντονη κινητικότητα στην υπεράκτια ενέργεια και συντάσσονται τουλάχιστον στο αρχικό στάδιο και όσο δεν συμμετέχουν στην διαβούλευση με τους αρνητές της ανάπτυξης. Η θέση τους και οι ανησυχίες τους, αν και δεν διατυπώνονται επίσημα λόγου του κατακερματισμού των κλάδων αυτών, αλλά τίθενται μέσω ανεπίσημων καναλιών στην πολιτεία και στον δημόσιο διάλογο δεν γίνεται να αγνοηθούν από την πολιτεία, διότι εκτός από το πολιτικό κόστος που ενέχει μία τέτοια απόσταση υπάρχει και το ζήτημα της κρίσιμης συνεισφορά τους στο εθνικό και τοπικό εισόδημα.

7.3.2 Επιστημονική κοινότητα.

Η επιστημονική κοινότητα δεν μένει αμέτοχη και παρακολουθεί και συμβάλει με την επιστημονική της κατάρτιση στην δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πλαισίου για τον υπεράκτιο άνεμο, προκειμένου να επιτευχθεί αρμονική συνύπαρξη με το ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον. Αντίστοιχα με την ΕΛΕΤΑΕΝ έχουν υποβληθεί ολοκληρωμένες προτάσεις ένταξης των πλωτών ΑΣΠΗΕ στο χωροταξικό γίνεσθαι και από ειδήμονες στο χωροταξικό δίκαιο³⁴⁰ ενώ στο δημόσιο διάλογο συμμετέχουν επιστήμονες ειδικευμένοι στο χώρο της ενέργειας. Επιπλέον

³³⁹ Ζαχαρία Σ., «Το θεσμικό πλαίσιο, οι προκλήσεις και οι προοπτικές για τα υπεράκτια αιολικά.», 24/2/2021. <https://www.e-mc2.gr/>.

³⁴⁰ Ολοκληρωμένη πρόταση περιλαμβάνεται στο; Μέλισσας Δ., (2021), «Πλωτά Αιολικά Πάρκα», Αθήνα, Εκδόσεις Σάκκουλα.

διεξάγονται μελέτες για την εύρεση των καταλληλότερων περιοχών εγκατάστασης πλωτών ανεμογεννητριών από άποψη κόστους- οφέλους³⁴¹, και έχουν αναγνωριστεί αρκετές τέτοιες περιοχές στην Ελλάδα³⁴²³⁴³. Όπως έχει αναφερθεί και από ειδήμονες στο χώρο της ενέργειας³⁴⁴, το υπό θέσπιση ρυθμιστικό πλαίσιο θα πρέπει να απαντά σε βασικά ερωτήματα και ανάγκες, όπως τη διαμόρφωση της διαδικασίας επιλογής των περιοχών εγκατάστασης των υπεράκτιων ΑΠΕ, τα κριτήρια και οι προϋποθέσεις περιβαλλοντικής αδειοδότησης την αποφυγή περιπτώσεων γραφειοκρατικών εμπλοκών, όπως επίσης την επιλογή βέλτιστων λύσεων οργάνωσης των σχετικών διαγωνιστικών διαδικασιών σε συνδυασμό με τα θέματα τιμολόγησης. Εξίσου σημαντική είναι η πρόκληση της ταχείας αδειοδότησης των έργων, η εξειδίκευση του τρόπου στήριξης και αποζημίωσής τους αλλά και η αξιοποίηση ενωσιακών χρηματοδοτικών εργαλείων για την ανάπτυξη του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας προκειμένου να κινητοποιηθούν και ιδιωτικά κεφάλαια σε αυτή την κατεύθυνση. Ανάπτυξη των ΑΠΕ, χερσαίων ή υπεράκτιων, χωρίς σοβαρές επενδύσεις σε δικτυακές υποδομές απλώς δεν μπορεί να υπάρξει.

Στο πλαίσιο της επιστημονικής συνδρομής, έγκυροι περιβαλλοντικοί φορείς και ανεξάρτητες περιβαλλοντικές οργανώσεις συμμετέχουν επίσης στον δημόσιο διάλογο. Έρευνες^{345 346} από το εξωτερικό σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των υπεράκτιων ανεμογεννητριών και στρατηγικές μετριασμού τους μεταφέρονται στη χώρα μας για να βοηθήσουν στην βέλτιστη επιλογή τοποθεσιών, περιοχών αποκλεισμού και κριτηρίων συνύπαρξης³⁴⁷.

7.3.3 Κοινωνία και τοπικοί φορείς.

Οι τοπικές κοινωνίες όπως αναλύθηκε, δεν είναι *ab initio* και *de facto* αντίθετες με τις ΑΠΕ, αλλά μπορεί να είναι καχύποπτες και ανθεκτικές στις εξελίξεις στην

³⁴¹ ELIAMEP, ALMA ECONOMICS, (2021), «Offshore wind energy in Greece: Estimating the socio-economic impact – Alma Economics», Policy Paper # 81/2021, 3/9/2021.

³⁴² Spyridonidou, S., Vagiona, D.G., Loukogeorgaki, E., (2020), «Strategic Planning of Offshore Wind Farms in Greece. Sustainability 2020», 12(3), 905. <https://doi.org/10.3390/su12030905>.

³⁴³ Vagiona, D. (2018), «Sustainable Site Selection for Offshore Wind Farms in the South Aegean—Greece.», Sustainability (Switzerland). doi:10. 10.3390/su10030749.

³⁴⁴ Μεταξάς Α., (2021) «Οι στόχοι της «πράσινης» ενεργειακής μετάβασης και η ανάγκη αλλαγής του ενεργειακού πολιτικού παραδείγματος», άρθρο γνώμης στην ιστοσελίδα Energypress.gr.

³⁴⁵ Snyder, B., Kaiser, M.J., (2009), «Ecological and economic cost-benefit analysis of offshore wind energy», Renew. Energy 34, 1567–1578. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2008.11.015>.

³⁴⁶ Nian, V., Liu, Y., Zhong, S., (2019), «Life cycle cost-benefit analysis of offshore wind energy under the climatic conditions in Southeast Asia – Setting the bottom-line for deployment», Appl. Energy 233–234, 1003–1014. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.10.042>.

³⁴⁷ WWF Hellas, (2021) «Θαλάσσιες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας», στο πλαίσιο της έκθεσης «Γαλάζια Ανάπτυξη στη Μεσόγειο: Η πρόκληση της καλής περιβαλλοντικής κατάστασης - Ελλάδα».

περιοχή τους λόγω της οπτικής ασυδοσίας που σχετίζεται με τα αιολικά πάρκα και του κινδύνου αρνητικών επιπτώσεων στα τοπικά οικοσυστήματα. Επιθυμούν την μέγιστη δυνατή απομείωση των τυχόν παράπλευρων αρνητικών επιπτώσεων. Εάν οι ανησυχίες των τοπικών κοινωνιών δεν αντιμετωπιστούν έγκαιρα, μετατρέπονται σε έντονες αντιδράσεις που απομακρύνουν μελλοντικές επενδύσεις.

Οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ), ιδιαίτερα οι χαμηλού επιπέδου (δήμοι, κοινότητες) επηρεάζονται και απηχούν την καχυποψία των τοπικών κοινωνιών, λόγω πολιτικού κόστους, δεν λαμβάνουν υπόψη πάντα τις επιστημονικές απόψεις, καθώς συνήθως δεν έχουν πρόσβαση σε αυτές και χειρίζονται τα ζητήματα κυρίως με βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο ορίζοντα, παραβλέποντας μακροπρόθεσμα οφέλη. Αυτό που κυρίως αιτούν και είναι εξ' αρχής δίκαιο είναι η συμμετοχή τους στην λήψη αποφάσεων σε ότι αφορά ζητήματα του τόπου τους, καθώς έως τώρα είναι θεατές σε μία ασύστολη, όπως θεωρούν εκμετάλλευση των τόπων τους, χωρίς οφέλη για την κοινωνία και τα τοπικά οικοσυστήματα. Πράγματι, Η έγκαιρη διαβούλευση και επικοινωνία με τις τοπικές κοινωνίες είναι κλειδί για την ανάπτυξη των ενεργειακών σχεδίων στις ΑΠΕ και ειδικότερα στους πλωτούς ΑΣΠΗΕ.

Από την άλλη, οι τοπικές κοινωνίες και οι αντιπροσωπευτικοί φορείς τους προσβλέπουν στην ύπαρξη άμεσων ωφελημάτων από την εγκατάσταση των πλωτών αιολικών ανεμογεννητριών, πέρα από την κύρια μακροπρόθεσμη ωφέλεια της αντιμετώπισης της κλιματικής απειλής. Η αξία των υπεράκτιων σταθμών στην τοπική κοινωνία και κατά συνέπεια η αποζημίωση προς αυτήν μεταβάλλεται ανάλογα με την απόσταση από την ακτή. Με την θέσπιση και ύπαρξη κατάλληλων μηχανισμών αντιστάθμισης, η υπεράκτια αιολική ενέργεια μπορεί καταστεί επωφελής για τις τοπικές κοινότητες για όλα τα σενάρια απόστασης. Πρόσφατη έρευνα για λογαριασμό του ΕΛΙΑΜΕΠ, εκτίμησε σε υποθετικό της σενάριο υλοποίησης επένδυσης 495MW, ότι η ετήσια απώλεια ευημερίας - και ως εκ τούτου η αποζημίωση - για τους κατοίκους της περιοχής εγκατάστασης είναι περίπου 2.500 ευρώ ανά άτομο. Αυτή η αποζημίωση θα μπορούσε να λάβει τη μορφή ιδιωτικής αποζημίωσης, όπως παροχή ενέργειας σε χαμηλότερες τιμές ή δημόσια

αποζημίωση, όπως η παροχή τοπικών δημόσιων αγαθών (ανάπτυξη υποδομών ή συντήρηση πολιτιστικής κληρονομιάς)³⁴⁸.

7.4 Άξονες κυβερνητικών ρυθμίσεων για πλωτούς ΑΣΠΗΕ.

Η Ελλάδα όπως αναφέρθηκε βρίσκεται μπροστά από τους προβλεπόμενους στόχους και η διείσδυση των ΑΠΕ στην χώρα είναι περισσότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ. Παρά την εκδήλωση προθέσεων εξέλιξης επί του ζητήματος από πλευράς εθνικής διοίκησης, έχουν γίνει μικρά βήματα, όπως το Ηλεκτρονικό Περιβαλλοντικό Μητρώο (ΗΠΜ) και η αναθεώρηση και βελτίωση των διαδικασιών αδειοδότησης στην πρώτη φάση. Η εθνική διοίκηση, βασιζόμενη ενδεχομένως στην έως τώρα υπερκάλυψη των στόχων, δείχνει να μην βιάζεται στην υιοθέτηση του επικείμενου πλαισίου υπεράκτιων ΑΠΕ. Ο ΘΧΣ έπρεπε να έχει τεθεί σε δημόσια διαβούλευση από το 2020 και να έχει κατατεθεί στην ΕΕ έως τον Μάρτιο του 2021. Αντίθετα, η καθυστέρηση στην υποβολή πρότασης δείχνει ότι ενδιαφέρεται κυρίως να σταθμίσει εξ αρχής όλους τους παράγοντες, ώστε οι προτάσεις της να αντιμετωπίσουν την μικρότερη δυνατή αντίδραση παράλληλα η ανάπτυξη των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ να συνδυαστεί με την ανάπτυξη του ενεργειακού συστήματος. Όπως ανέφερε ανώτατος θεσμικός παράγοντας του ΥΠΕΝ³⁴⁹:

«Ευθύνη μας είναι η διαμόρφωση ενός δίκαιου, ανταγωνιστικού και διαφανούς πλαισίου, το οποίο παράλληλα θα είναι χρηματοδοτήσιμο, τεχνικά υλοποιήσιμο και κυρίως περιβαλλοντικά στέρεο. Βασικό στοιχείο στον τρόπο που διαμορφώνουμε πολιτική είναι ότι δε νομοθετούμε στο κενό. Ακούμε τους φορείς, την αγορά, τους θεσμικούς, τις εταιρείες τεχνολογίας, την ακαδημαϊκή κοινότητα, τις περιβαλλοντικές οργανώσεις».

Εκφράζεται η άποψη όμως, ότι τώρα είναι η ευκαιρία για την ανάπτυξη των υπεράκτιων ΑΠΕ και την αντιμετώπιση των χρόνιων προβλημάτων που αντιμετωπίζει το ΕΣΕ και η ενεργειακή ασφάλεια της χώρας (αναφέρθηκαν σε Ενότητα 6.2), καθώς σε λίγο καιρό θα ενεργοποιηθεί ο Μηχανισμός Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (NextGen EU) και θα πρέπει να είμαστε σε θέση να τον χρησιμοποιήσουμε και διότι η θα αποκτήσουμε πρωτοπορία στην περιφέρεια μας στο τομέα με ότι αυτό συνεπάγεται. Οι ίδιες απόψεις εκτιμούν ότι η καθυστέρηση θα

³⁴⁸ ELIAMEP, ALMA ECONOMICS, (2021), «Offshore wind energy in Greece: Estimating the socio-economic impact – Alma Economics», Policy Paper # 81/2021, 3/9/2021.

³⁴⁹ Η Γενική Γραμματέας Ενέργειας και Ορυκτών Πρώτων Υλών σε ημερίδα της ΕΛΕΤΑΕΝ τον Φεβρουάριο του 2021. <https://energyup.gr/to-thesmiko-plesio-gia-ta-thalassia-eolika-parka/>

έχει ως αποτέλεσμα να χαθεί το momentum που δημιουργείται για την χώρα. Παράλληλα με την ανάγκη να μη χαθεί το κρίσιμο momentum όσον αφορά το εκδηλωμένο επενδυτικό ενδιαφέρον, υπάρχει και η στρατηγικής σημασίας στόχευση, της διεθνοποίησης του Αιγαίου, ως περιφερειακό ενεργειακό κόμβο με προφανές γεωπολιτικό υπόβαθρο³⁵⁰. Παρότι τα αποθέματα φυσικού αερίου θα ωφελούσαν με βεβαιότητα την οικονομία με εξαγωγές στην ευρωπαϊκή αγορά η πιθανότητα άμεσης εκμετάλλευσης έχει πιθανότατα χαθεί. Η αναζήτηση των υδρογονανθράκων μετατράπηκε από καταλύτη ειρήνης και ανάπτυξης σε παράγοντα συγκρούσεων και αύξησε το γεωπολιτικό θερμομέτρο στην περιοχή³⁵¹. Η μεταπήδηση στις υπεράκτιες ΑΠΕ, θα απεμπλέξει την χώρα από την αδυσώπητη αναζήτηση ενέργειας στο υπέδαφος των θαλασσών, θα προσδώσει ευελιξία στην ενεργειακή και εξωτερική πολιτική της και θα ενισχύσει δυναμικά την ανάπτυξη με θέσεις εργασίες και ενδυνάμωση της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών επιχειρήσεων, τόσο στον κλάδο της ενέργειας και των κατασκευών, όπως προελέχθη, όσο και ευρύτερα με πρόσβαση σε φθηνότερη ενέργεια.

Η παρέμβαση της πολιτείας πρέπει να διασφαλίζει ταυτόχρονα την επίτευξη των ενωσιακών και εθνικών στόχων συμμορφούμενη με τις ευρωπαϊκές κατευθύνσεις. Εμπλουτίζοντας τους άξονες προσέγγισης του ζητήματος στους οποίους έχει δεσμευτεί η πολιτεία³⁵² η παρέμβαση της να κινείται συγκεντρωτικά στους ακόλουθους άξονες:

α. Διευκόλυνση και απλοποίηση χωροθέτησης και αδειοδότησης των έργων ΑΠΕ, που θα διασφαλίζει ταυτόχρονα τους όρους προστασίας της πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς του θαλάσσιου και παράκτιου χώρου και του αιγιαλού³⁵³ και την αδιατάρακτη συνέχιση των δραστηριοτήτων στον θαλάσσιο χώρο.

β. Παράλληλη μέριμνα για την ανάπτυξη υποδομών και έργων διασύνδεσης με την ηπειρωτική χώρα και το ΕΣΜΗΕ. Διερεύνηση συνεργασιών και

³⁵⁰ Γριμάνης Στ., «Με το όπλο παρά πόδαν η αγορά για τα θαλάσσια αιολικά», 10/2/2021. www.newmoney.gr.

³⁵¹ Grigoriadis, I.N., (2020), «The Eastern Mediterranean as an Emerging Crisis Zone: Greece and Cyprus in a Volatile Regional Environment» in Michaël Tanchum, ed., (2020), «Eastern Mediterranean in Uncharted Waters: Perspectives on Emerging Geo-Political Realities», Ankara, Konrad Adenauer Stiftung (KAS) Turkey.

³⁵² Τσότσου Α., « Θαλάσσιες Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Από τη στρατηγική της ΕΕ στην υλοποίηση στην Ελλάδα», 20/5/2021, Ενημερωτικό άρθρο στο lawyermagazine.gr. Διαθέσιμο στο: <https://lawyermagazine.gr/thalassies-ananewsimes-phges-energeias/>.

³⁵³ Παραχώρηση αιγιαλού και παραλίας για έργα ΑΠΕ (Ν.2971/2001, άρθ.14, παρ.10). Για καλώδια δεν απαιτείται η διαδικασία οριοθέτησης και παραχώρησης αιγιαλού (Ν.2971/2001, άρθρο 8, παρ.1).

περιφερειακής διασύνδεσης με χώρες των Βαλκανίων που δεν έχουν πρόσβαση σε υπεράκτιες ΑΠΕ και χώρες της Αν. Μεσογείου που επιθυμούν ενίσχυση της ενεργειακής τους ασφάλειας.

γ. Ενημέρωση και διαβούλευση με τους ΟΤΑ και αποζημίωση και δημιουργία κινήτρων αποδοχής των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ για τις τοπικές κοινότητες.

δ. Απλοποίηση και διαφάνεια στο καθεστώς στήριξης και πρόσβασης στην αγορά ενισχύοντας τον υγιή ανταγωνισμό και την προσέλκυση ισχυρών ξένων επενδύσεων, από χώρες με γεωπολιτική ισχύ.

ε. Υποστήριξη των επενδύσεων και της έρευνας στα πλωτά αιολικά, με έμφαση στα ΜΔΝ, με ελάχιστο δυνατό δημόσιο κόστος. Χάραξη χρονικού ορίζοντα με σταδιακά απομειούμενη στήριξη μέχρι την δημιουργία οικονομικών κλίμακας.

Η παρέμβαση φυσικά πρέπει να εξυπηρετεί ξεκάθαρους στόχους, μεγέθη αναγκών και συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα τα οποία θα πρέπει να περιέχονται στην στρατηγική / πλαίσιο που θα εκπονηθεί και θα βοηθήσουν αφενός στην μείωση της αβεβαιότητας από τους επενδυτές αλλά και στον καλύτερο συντονισμό και κινητοποίηση των αρμοδίων αρχών κεντρικών ή περιφερειακών.

Τα βασικά εργαλεία της εθνικής διοίκησης θα είναι ο εθνικός ΘΧΣ και η Θαλάσσια Στρατηγική, το υπό αναθεώρηση Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού & Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ, το νέο πλαίσιο αδειοδότησης και ένταξης των ΑΠΕ στην αγορά και το ΕΣΜΗΕ, τα παρεχόμενα από την ΕΕ οικονομικά εργαλεία για την υποστήριξη της έρευνας και των τεράστιων επενδύσεων που απαιτούνται, μέσω των υφιστάμενων ταμείων και των νέων ταμείων για την ανάκαμψη από την κρίση και την πανδημία και η υιοθέτηση της τεχνολογικής καινοτομίας για την σε βάθος και ανά περίπτωση αξιολόγηση³⁵⁴. Ένα εργαλείο που πρέπει να ληφθεί υπόψη για την προστασία της πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς μας είναι οι εκ των προτέρων εξειδικευμένες μελέτες για την τελική λύση σε κάθε νησιωτικό σύστημα, ώστε να μπορεί να δρομολογηθεί απρόσκοπτα η διείσδυση των ΑΠΕ³⁵⁵.

³⁵⁴ Π.χ. Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) και χρήση της υπηρεσίας παρακολούθησης του θαλάσσιου περιβάλλοντος του Copernicus και του Ευρωπαϊκού Δικτύου Θαλάσσιων Παρατηρήσεων και Δεδομένων (EMODnet).

³⁵⁵ Κόντης Α., ««Ξεκλειδώνει» η Δύναμη του Αιγαίου», 03/01/2021. <https://industry-news.gr/>.

7.5 Βιώσιμο μοντέλο ανάπτυξης πλωτών ΑΣΠΗΕ.

Αυτή τη στιγμή στη χώρα μας εκκρεμεί η ρύθμιση του θαλάσσιου χώρου με την έκδοση του ΘΧΣ και η ολοκλήρωση της αναθεώρησης του ρυθμιστικού πλαισίου για τις ΑΠΕ, η οποία θα πλαισιώνεται και από το πλαίσιο οικονομικής στήριξης για τις νέες τεχνολογίες στην πράσινη ενέργεια. Το ΘΧΣ έπρεπε να έχει κατατεθεί από τον Μάρτιο του 2021 στην ΕΕ. Αν και τον Μάρτιο του 2021 στο Delphi forum, το αρμόδιο υπουργείο δήλωνε ότι τον Ιούνιο του 2021 το θεσμικό πλαίσιο για την ανάπτυξη υπεράκτιων ΑΠΕ στην Ελλάδα θα είναι έτοιμο, αυτό δεν έχει συμβεί³⁵⁶. Καθώς, όλοι οι ενδιαφερόμενοι βρίσκονται σε αναμονή της δημοσίευσης στη συνέχεια στηριζόμενοι στην προηγούμενη ανάλυση θα προσπαθήσουμε να σκιαγραφήσουμε τις αρχές στις οποίες θα ήταν επιθυμητό να στηρίζεται το μοντέλο ανάπτυξης των πλωτών ΑΣΠΗΕ στην Ελλάδα και να τονίσουμε ορισμένες πτυχές που θα πρέπει να εμπεριέχονται, ώστε να είναι βιώσιμο και επωφελές για τους πολίτες, τις επιχειρήσεις και την χώρα.

7.5.1 Μοντέλα ανάπτυξης πλωτών ΑΣΠΗΕ.

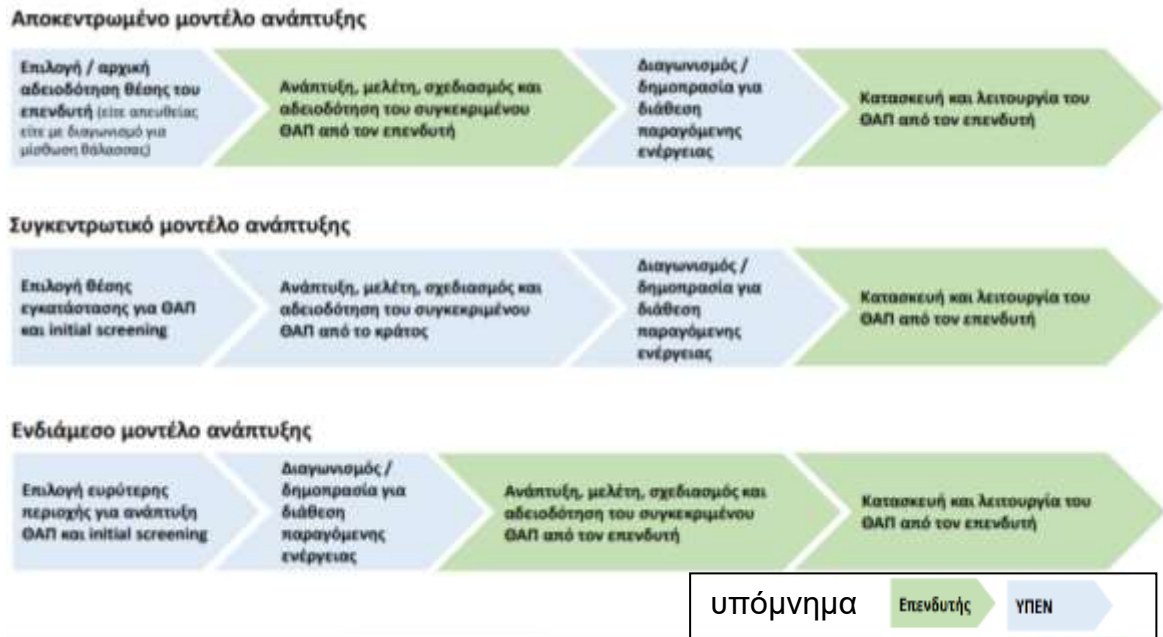
Η πολιτεία μπορεί να επιλέξει το μοντέλο ανάπτυξης των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ μέσα από ένα φάσμα λύσεων που κινείται μεταξύ συγκεντρωτικών - αποκεντρωμένων μοντέλων (Εικόνα 35)³⁵⁷.

Τα μοντέλα αυτά έχουν ήδη υιοθετηθεί και από χώρες της ΕΕ με μεγάλη ανάπτυξη στους υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ (σταθερής έδρασης)³⁵⁸ και από τις οποίες μπορούμε να αντλήσουμε χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με την βέλτιστη λύση για την χώρα μας. Τα μοντέλα παρουσιάστηκαν ως γενικά μοντέλα σε παρουσίαση της ΕΛΕΤΑΕΝ, αλλά είναι ευέλικτα και δύνανται να τροποποιηθούν. Λόγου χάρη, οι δράσεις που παρουσιάζονται αρμοδιότητας ΥΠΕΝ, γίνεται να αναληφθούν και από περιφερειακές (Αυτοδιοικητικές) ή ανεξάρτητες αρχές.

³⁵⁶ Τσότσου Α., « Θαλάσσιες Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Από τη στρατηγική της ΕΕ στην υλοποίηση στην Ελλάδα», 20/5/2021, Ενημερωτικό άρθρο στο lawyermagazine.gr. Διαθέσιμο στο: <https://lawyermagazine.gr/thalassies-ananewsimes-phges-energeias/>.

³⁵⁷ «Θεσμικό Πλαίσιο Για Θαλάσσια Αιολικά Πάρκα: Η Διεθνής Εμπειρία Και Οι Βασικές Αρχές Σχεδιασμού Για Την Ελλάδα», Προκαταρκτική παρουσίαση – κείμενα και προτάσεις εργασίας, ΕΛΕΤΑΕΝ, Ιανουάριος 2021. <https://eletaen.gr/wp-content/uploads/2021/01/2021-01-06-Diagrams.pdf>

³⁵⁸ Περίπου 16GW υπεράκτιων αιολικών σταθμών λειτουργούν αυτή τη στιγμή στην Ευρώπη.



ΘΑΠ: Θαλάσσιο Αιολικό Πάρκο.

Εικόνα 35: Μοντέλα ανάπτυξης πλωτών ΑΣΠΗΕ, ΕΛΕΤΑΕΝ (2021).³⁵⁹

Σύμφωνα με το συγκεντρωτικό μοντέλο, το κράτος επιλέγει τις ζώνες, περιοχές και τον χρόνο υλοποίησης υπεράκτιου ΑΣΠΗΕ (ΘΑΠ), βάσει του σχεδιασμού του για τις ΑΠΕ αλλά και του Θαλάσσιου Χωροταξικού Σχεδιασμού, τόσο για την αιγιαλίτιδα ζώνη, όσο και για τις ΑΟΖ και στην συνέχεια τις παραχωρεί σε ιδιώτες βάσει αποτελεσμάτων διαγωνιστικής διαδικασίας, όπου επιλέγεται αυτός που προσφέρει την χαμηλότερη τιμή. Στις χώρες που εφαρμόζουν το συγκεντρωτικό μοντέλο η διασύνδεση ΘΑΠ με το εθνικό δίκτυο, είναι αποκλειστική αρμοδιότητα του Διαχειριστή του Δικτύου Μεταφοράς, στην προκειμένη περίπτωση του ΑΔΜΗΕ³⁶⁰. Το σύστημα αυτό προσφέρει μεγαλύτερη ασφάλεια στους επενδυτές σε περιπτώσεις που δεν έχουν δημιουργηθεί οι συνθήκες για υγιή ανταγωνισμό και οικονομίες κλίμακας. Ενδεχομένως να απαιτεί μεγαλύτερα αρχικά κόστη, αλλά ταυτόχρονα προσφέρει και μεγαλύτερες εγγυήσεις, με μεγαλύτερο όμως άμεσο δημόσιο κόστος. Επιπλέον είναι προτιμότερο να εφαρμόζεται και σε περιπτώσεις, όπου οι επιπτώσεις των ενεργειακών έργων δεν έχουν εκτιμηθεί πλήρως με ύπαρξη κενών επιστημονικής γνώσης, ιδιαίτερα σε περιβαλλοντικά θέματα και θέματα δημόσιας υγείας. Απαιτεί ισχυρή κεντρική εξουσία με προγραμματιστική συνέπεια, την οποία και εμπιστεύονται οι πολίτες (χαρακτηριστικό των χωρών της βόρειας Ευρώπης) και

³⁵⁹«Θεσμικό Πλαίσιο Για Θαλάσσια Αιολικά Πάρκα: Η Διεθνής Εμπειρία Και Οι Βασικές Αρχές Σχεδιασμού Για Την Ελλάδα», Προκαταρκτική παρουσίαση – κείμενα και προτάσεις εργασίας, ΕΛΕΤΑΕΝ, Ιανουάριος 2021. <https://eletaen.gr/wp-content/uploads/2021/01/2021-01-06-Diagrams.pdf>.

³⁶⁰ Βέλγιο. Από το 2017 η Γερμανία κινείται προς ένα κεντρικό καθεστώς.

επίσης απαιτεί μεγάλο βαθμό διαβούλευσης της κεντρικής εξουσίας με την περιφέρεια και τις τοπικές κοινωνίες στα αρχικά στάδια χωροθέτησης των περιοχών, προκειμένου να περιοριστούν αντιδράσεις και να καθοριστεί η αποζημίωση των τοπικών κοινοτήτων. Ένα συγκεντρωτικό μοντέλο σε μεταγενέστερο στάδιο όπου θα έχουν σχεδόν δημιουργηθεί συνθήκες οικονομίων κλίμακας και υγιούς ανταγωνισμού, ενδεχομένως να αποτελέσει τροχοπέδη για την περαιτέρω ανάπτυξη του κλάδου, λόγω ανεπαρκειών της κεντρικής εξουσίας και των μηχανισμών της.

Στο αποκεντρωμένο μοντέλο, με χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής το Ηνωμένο Βασίλειο, το κράτος ρυθμίζει την ανάπτυξη αιολικών πάρκων μέσω του ΘΧΣ και της σχετικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας. Η επιλογή των επενδυτών γίνεται, μέσω διαγωνιστικής διαδικασίας με οικονομικά και τεχνικά κριτήρια. Το αποκεντρωμένο μοντέλο ενέχει γενικότερα περισσότερο ρίσκο για τους επενδυτές ειδικά σε περιπτώσεις αναδυόμενων τεχνολογιών όπως οι πλωτοί ΑΣΠΗΕ και προτιμάται όταν έχουν δημιουργηθεί οι συνθήκες για υγιή ανταγωνισμό και οικονομίες κλίμακας. Σε πλήρη εφαρμογή με συμμετοχή πολλών ιδιωτών στην ανάπτυξη, απαιτεί ικανό έλεγχο από τις αρμόδιες αρχές για αποφυγή δημιουργίας περιοχών συμφόρησης και μη εκτιμώμενων κινδύνων (εξωτερικότητες) που αυξάνουν το δημόσιο κόστος. Επίσης απαιτείται οι επενδυτές να δημιουργούν ισχυρούς δεσμούς με τις τοπικές κοινωνίες για τον περιορισμό τυχόν αντιδράσεων και την δημιουργία συμπράξεων στην ανάπτυξη των ενεργειακών έργων. Οι πολίτες και οι τοπικοί φορείς επίσης πρέπει να έχουν αναπτύξει σημαντική περιβαλλοντική συνείδηση και ταυτόχρονα να αντιλαμβάνονται αναλύσεις κόστους – οφέλους από την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας. Σε αντίθετη περίπτωση η εγγύηση του κράτους είναι μικρή και τα επιπλέον κόστη τα αναλαμβάνει ο επενδυτής. Τέλος απαιτεί την ύπαρξη ολοκληρωμένων και τεκμηριωμένων κριτηρίων αποκλεισμού και περιορισμού ενεργειακής ανάπτυξης για λόγους προστασίας της πολιτιστικής και περιβαλλοντικής κληρονομιάς. Αυτό είναι και το μοντέλο που εφαρμόστηκε λίγο ή πολύ στην Ελλάδα για την ανάπτυξη φωτοβολταϊκών και χερσαίων αιολικών πάρκων από το 2010 και μετά.

Στο ενδιάμεσο μοντέλο, που υιοθετείται από χώρες όπως η Γαλλία, Δανία και Ολλανδία συνδυάζονται στοιχεία από τα δύο προηγούμενα ακραία μοντέλα.

7.5.2 Βέλτιστο μοντέλο ανάπτυξης για την Ελλάδα.

Εύλογα διαπιστώνουμε από τα μοντέλα ότι η χώρα μας με βάση τις γνωστές αδυναμίες της και τα πλεονεκτήματά της δεν προσφέρεται για αυστηρή εφαρμογή ενός εκ των δύο ακραίων μοντέλων. Το αποκεντρωμένο μοντέλο εφαρμόστηκε στην ανάπτυξη χερσαίων ΑΠΕ με μικτά αποτελέσματα. Πέτυχαμε βέβαια στους στόχους που θέσαμε και η διείσδυση των ΑΠΕ είναι μεγάλη αλλά με κόστος οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό ανά περίπτωση. Η ταχεία ανάπτυξη των ΑΠΕ οδήγησε περιοχές σε συμφόρηση και προκάλεσε μεγάλες κοινωνικές αντιδράσεις, παράλληλα με μικρή έως τώρα βελτίωση στο κόστος πρόσβασης. Η Ελλάδα μάλλον προσφέρεται για ένα ενδιάμεσο μοντέλο προσαρμοσμένο στις ιδιαιτερότητες της, το οποίο θα ενσωματώνει και επιτυχημένα στοιχεία από τα ισχύοντα πλαίσια.

Τα μοντέλα που θα υιοθετηθεί αν τελει θα συνδυάζεται με τα κατάλληλα σχήματα οικονομικής ενίσχυσης επενδύσεων και λειτουργίας ΑΠΕ, παράλληλα με ανταγωνιστική διαδικασία για την μείωση του κόστους του καταναλωτή και με χωροταξικά κριτήρια για τον παράκτιο και υπεράκτιο χώρο και τον αιγιαλό.

Συνήθως το πλαίσιο ανάπτυξης των αιολικών πάρκων περιλαμβάνει αρχικά προέγκριση χωροθέτησης και διάθεση μιας ευρύτερης περιοχής από το ΥΠΕΝ. Ειδικά για τις πλωτές ανεμογεννήτριες, στο νέο ΕΠΧΣΣΑ θα ήταν προτιμητέο να μην διατεθούν στην πρώτη φάση μεγάλες περιοχές ως περιοχές προτεραιότητας, αλλά περιορισμένες οι οποίες θα είναι προϊόν διαβούλευσης με τους ΟΤΑ, εκτός από τεχνικό-οικονομικά βέλτιστες. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται ήδη από την έκδοση του ΕΠΧΣΑΑ η κρίσιμη συναίνεση των τοπικών κοινωνιών που θα υποδεχτούν τα υπεράκτια έργα, και δίνεται χρόνος για τις απαραίτητες μελέτες επιπτώσεων.

Παρόλο που επενδυτές επιζητούν την μέγιστη δυνατή έκταση για χωροθέτηση προκειμένου να μειώσουν το LCOE³⁶¹, η διάθεση μικρών αρχικά περιοχών θα είναι εφικτή και δεν θα λειτουργήσει μακροπρόθεσμα ως εμπόδιο στις επενδύσεις στον κλάδο με τις εξής παραδοχές:

α. Η ζήτηση για υπεράκτιο άνεμο μέχρι το 2030 είναι σχετικά μέτρια (1-1,5GW) και δίνει την δυνατότητα καλύτερης επιλογής των προσφορών των επενδυτών οι οποίες ακόμα και για τις μικρές περιοχές θα είναι αρκετές.

³⁶¹ Borrmann R., et al. (2018), «Capacity Densities Of European Offshore Wind Farms» Deutsche WindGuard GmbH, As part of : Interreg Baltic Sea Region – Project Baltic LINES. https://vasab.org/wp-content/uploads/2018/06/BalticLINES_CapacityDensityStudy_June2018-1.pdf.

β. Παράλληλη στήριξη των επενδύσεων και της εισαγωγής της παραγόμενης ενέργειας στο δίκτυο.

γ. Ύπαρξη μεταβατικών διατάξεων, με τις οποίες σταδιακά θα χωροθετούνται για εκμετάλλευση ευρύτερες περιοχές και θα μειώνεται η στήριξη (ορόσημα).

7.5.3 Στήριξη επενδύσεων και ευνοϊκό πλαίσιο πώλησης ενέργειας.

Αναφορικά με την οικονομική στήριξη των επενδύσεων και το ευνοϊκό πλαίσιο πώλησης παραγομένης ενέργειας, το μεγάλο ύψος των κεφαλαίων που απαιτούνται σε αρχικό στάδιο, αλλά και η ωρίμανση της τεχνολογίας είναι στοιχεία που δείχνουν ότι πρέπει να στηριχθεί στα πρώτα της βήματα η πλωτή αιολική ενέργεια, ώστε να δημιουργηθεί η κρίσιμη μάζα, με αποζημίωση των πρώτων έργων και ένα διαφορετικό καθεστώς με διαγωνισμούς που θα ρίξουν σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα και το κόστος.

Είναι κρίσιμο από τα προλεγόμενα να δημιουργηθεί ξεχωριστή κατηγορία για του πλωτούς ΑΣΠΗΕ στο υπό κατάρτιση θεσμικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ. Θα δοθεί έτσι η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν οι εξαιρέσεις συμμετοχής στην ανταγωνιστική διαδικασία που προβλέπονται από την ενωσιακή νομοθεσία για τα έργα στα ΜΔΝ με υπεράκτιους ΑΣΠΗΕ ή τα καινοτόμα έργα, με προσαύξηση της ΤΑ ή χρήση της δυνατότητας FiT. Θα πρέπει οι πλωτοί ΑΣΠΗΕ να διαφοροποιηθούν ακόμα και από συγγενικές τεχνολογίες, όπως οι υπεράκτιοι ΑΣΠΗΕ σταθερής έδρασης στο βυθό, εξαιτίας της διαφοράς στην τεχνολογική ωριμότητα που αντιμετωπίζουν. Μία κοινή αντιμετώπιση από την πολιτεία τα πρώτα χρόνια θα στρέψει το επενδυτικό ενδιαφέρον στους ΑΣΠΗΕ σταθερής έδρασης και δημιουργήσει μειονεκτικές συνθήκες διείσδυσης της στην αγορά για τους πλωτούς σταθμούς και θα επιτρέψει διείσδυση μόνο όταν έχουν δημιουργηθεί παγκοσμίως κατάλληλες συνθήκες, δηλαδή η χώρα μας θα είναι ουραγός σε ένα πεδίο στο οποίο θα διαθέτει συγκριτικό αιολικό πλεονέκτημα. Το αποτέλεσμα είναι σημαντικές καθυστερήσεις ή και αδυναμία ανάπτυξης του τομέα, που είναι κρίσιμος για την επίτευξη των ενωσιακών και εθνικών στόχων και για έναν υγιή ανταγωνισμό προς όφελος των καταναλωτών και της ανταγωνιστικότητας της χώρας.

Η οποιαδήποτε όμως αρχική ισχυρή επενδυτική στήριξη δεν θα είναι αέναη και απεριόριστη σε μέγεθος, για λόγους δημοσιονομικού και καταναλωτικού κόστους, τα οποία θα πρέπει να είναι τα μικρότερα δυνατά σε βάθος χρόνου. Συνεπώς η στήριξη,

πρέπει να συνδυαστεί με ορόσημα στην ανάπτυξη των πλωτών ΑΠΕ, τα οποία θα σηματοδοτούν την σταδιακή χαλάρωση του καθεστώτος εγγυήσεων και ενισχύσεων και την ένταξή τους στο διαγωνιστικό σύστημα. Πιλοτικοί διαγωνισμοί ανά τεχνολογία με περιορισμένα μεγέθη ισχύος, θα βοηθήσουν στην αναγνώριση της έλευσης των οροσήμων. Η επίτευξη των μεγεθών εκτιμώμενης παραγωγής για το 2030 (1-1,5GW) είναι επίσης μία καλή ένδειξη έλευσης των οροσήμων. Το βέλτιστο είναι μέχρι το 2030 να έχουμε ξεπεράσει την αρχική φάση στήριξης ώστε να μπορέσουμε ανταγωνίστηκα να προσφέρουμε το προϊόν του υπεράκτιου ανέμου μας και στο εξωτερικό.

7.5.4 Κριτήρια Χωροταξίας πλωτών ΑΣΠΗΕ.

Τα θαλάσσια και παράκτια οικοσυστήματα και είναι ιδιαίτερα ευπαθή και χρήζουν ιδιαίτερης προστασίας στην Ελλάδα. Επιπλέον, οι θαλάσσιες περιοχές της χώρας, Αιγαίο και Ιόνιο, συνδυάζουν μία ιδιαίτερη παραδοσιακή ομορφιά και ένα αναγνωρίσιμο τοπίο το οποίο προστατεύεται από το Σύνταγμα (άρθρο 24) και ταυτόχρονα είναι προορισμός εκατομμυρίων επισκεπτών ετησίως, συνδράμοντας σημαντικά στο ΑΕΠ της χώρας. Ο τρόπος και τα κριτήρια ένταξης των πλωτών ΑΠΣΗΕ στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και τοπίο δεν πρέπει να διαταράσσουν την ισορροπία και το κάλλος των θαλασσών μας και των νησιών μας και πρέπει να διασφαλίζουν τη συνέχιση των υπολοίπων δραστηριοτήτων στον θαλάσσιο χώρο.

Στο ισχύον ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ προβλέπονται κάποια γενικά κριτήρια για την προστασία του παράκτιου χώρου και όχι ευρύτερα του θαλάσσιου. Η αναθεώρηση πρέπει να καλύψει σημαντικά κενά με έμφαση στο θαλάσσιο χώρο, καθώς το υφιστάμενο ΕΠΧΣΑΑ, θεσμοθετημένο το 2008, αποδείχθηκε ανεπαρκές ως προς τη διαφύλαξη σημαντικών οικολογικά περιοχών στην ξηρά, καθώς επέτρεψε την χωροθέτηση σε περιοχές υψηλής περιβαλλοντικής αξίας και ιδιαίτερου κάλλους, χωρίς ουσιαστικό διάλογο, ενώ συγχρόνως τα τεχνολογικά, κοινωνικο-οικονομικά και περιβαλλοντικά δεδομένα έχουν έκτοτε μεταβληθεί σημαντικά.

Στο νέο ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ η κατηγοριοποίηση του παράκτιου και θαλάσσιου χώρου, καθώς και η διατύπωση προτύπου χωρικής ανάπτυξης είναι ύψιστης σημασίας, προκειμένου να εξεταστούν με διαφανή και ορθολογικό τρόπο οι εναλλακτικές προτάσεις χωρικής ανάπτυξης και το αποτύπωμά τους. Είναι εξίσου σημαντικό είναι να περιέχονται σαφείς ρυθμίσεις και κατευθύνσεις στρατηγικού χαρακτήρα ανά κατηγορία χώρου, οι οποίες πρέπει κατ' ελάχιστο να προσδιορίζουν

περιοχές καταλληλότητας και περιοχές αποκλεισμού, με ιεράρχηση, προκειμένου για χωροθέτηση ΑΠΕ με προτεραιότητα σε περιοχές χαμηλού περιβαλλοντικού και αισθητικού κινδύνου³⁶².

Επίσης πρέπει ή να θεσπίζονται ιδιαίτερα ανά περιοχή κριτήρια, με συμμετοχή των ΟΤΑ, ή να δύναται δυνατότητα για ανάλογη θέσπιση στα περιφερειακά χωροταξικά. Περιοχές με τεράστιο αιολικό φορτίο, όπως οι Κυκλάδες, δεν γίνεται να αποκλειστούν από το επερχόμενο σχέδιο ανάπτυξης, καθώς θα είναι αυτές που περισσότερο οικονομικά αποτελεσματικές για τους επενδυτές και τους καταναλωτές. Η πρόσφατη απαγόρευση ενός μεγάλου ενεργειακού σχεδίου, δεν πρέπει να θεωρηθεί ως προάγγελος οριστικού αποκλεισμού της περιοχής, αλλά θέσπισης αυστηρότερων και ιδιαίτερων κριτηρίων, για αρμονικότερη συνύπαρξη, μέχρι τον τελικό καθορισμό των επιπτώσεων από την επιστημονική κοινότητα. Δυστυχώς, μέχρι τώρα η ανάπτυξη των υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ έχει γίνει κυρίως σε θάλασσες που δεν διαθέτουν το φυσικό τοπίο των ελληνικών θαλασσών, συνεπώς δεν μπορούμε να αντλήσουμε εύχρηστα συμπεράσματα από εκεί για την χωροταξία αναφορικά με την διατάραξη των τουριστικών δραστηριοτήτων. Πρέπει να πρωτοπορήσουμε σε αυτόν τον τομέα, αλλά μπορούμε να αξιολογήσουμε τα κριτήρια που έχουν θεσπιστεί σε χώρες με ανεπτυγμένη την υπεράκτια αιολική ενέργεια³⁶³ αλλά και στην χώρα σε αντίστοιχους κλάδους όπως η υδατοκαλλιέργεια για την οποία υπάρχει ολοκληρωμένο ΕΠΧΣΑΑ³⁶⁴.

Τέλος, στο νέο ΘΧΣ οφείλει να προβλέπει τη δυνατότητα παράλληλων χρήσεων μιας θαλάσσιας έκτασης. Κατ' αυτό τον τρόπο γίνεται λόγου χάρη να συνδυαστούν οι περιοχές απαγόρευσης αλιείας με τις περιοχές ανάπτυξης υπεράκτιων ΑΠΕ, μειώνοντας στο ελάχιστο δυνατό τον αντίκτυπο στην παράκτια αλιεία. Ένας άλλος συνδυασμός είναι ο αυτός των περιοχών ΑΠΕ και καταδυτικού τουρισμού.

7.5.5 Υποδομές και δημιουργία δικτύων.

Είναι καίριας σημασίας η ανάπτυξη του υπεράκτιου ανέμου να ακολουθηθεί από την αντίστοιχη ανάπτυξη ενός διαπλεγμένου δικτύου μεταφοράς, όπου η

³⁶² Στοιχεία από επιστολή του WWF Hellas προς τον Υπουργό ΥΠΕΝ την 2/8/2021. Διαθέσιμη στο: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/epistoli_pros_ypen_xorotaksikoape.pdf.

³⁶³ Borrmann R., et al. (2018), «Capacity Densities Of European Offshore Wind Farms» Deutsche WindGuard GmbH, As part of : Interreg Baltic Sea Region – Project Baltic LINes. https://vasab.org/wp-content/uploads/2018/06/BalticLINes_CapacityDensityStudy_June2018-1.pdf.

³⁶⁴ Μέλισσας Δ., (2021), «Πλωτά Αιολικά Πάρκα», Αθήνα, Εκδόσεις Σάκκουλα, σελ:55.

ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να ρέει προς πολλές κατευθύνσεις, σε συνέχεια των ενωσιακών κατευθύνσεων³⁶⁵. Με την εύρωστη και ασφαλή διασύνδεση με το εθνικό δίκτυο και τη διασύνδεση με υποστηρικτικές εγκαταστάσεις αποθήκευσης υδρογόνου, είτε πλωτές είτε χερσαίες θα εξασφαλιστεί η οικονομική αποτελεσματικότητα των μεγάλων και των μικρών εγκαταστάσεων υπεράκτιων ΑΠΣΠΗΕ.

Ως εκ τούτου, είναι σημαντική:

α. Η υλοποίηση του προγράμματος διασύνδεσης του ΑΔΜΗΕ για την διασύνδεση των ΜΔΝ και με την Κύπρο, και η παράλληλη θέσπιση δυνατότητας ιδιωτικών υποθαλάσσιων διασυνδέσεων και του κατάλληλου πλαισίου διαχείρισής τους.

β. Η θέσπιση κινήτρων για επένδυση στο υδρογόνο και κανόνων για την χωροθέτηση των αντίστοιχων εγκαταστάσεων σε παράκτιες περιοχές και τον αιγιαλό, ενσωματώνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο και τη «Στρατηγική της ΕΕ για το Υδρογόνο»³⁶⁶. Είναι κρίσιμο να καταλάβουμε ότι υπεράκτιος άνεμος και υδρογόνο είναι «πακέτο», και η προσέλκυση επενδύσεων και η απόκτηση ανταγωνιστικότητας στον ένα τομέα διαχέεται και στον άλλο.

Τέλος, η Ελλάδα πρέπει να επιδιώξει την ενδυνάμωση των περιφερειακών συνεργασιών με κράτη της Βαλκανικής³⁶⁷ και της ΝΑ Μεσογείου στον τομέα της ενέργειας. Τα κράτη των Βαλκανίων με την εισχώρησή τους στην ΕΕ θα επιχειρήσουν να ακολουθήσουν του κανόνες της αγοράς ενέργειας και σταδιακά να επιτύχουν και τους στόχους της Πράσινης συμφωνίας και της Ενεργειακής Ένωσης. Τα κράτη της ΝΑ Βαλκανικής όμως δεν διαθέτουν απεριόριστη πρόσβαση σε υπεράκτιες ΑΠΕ, και έτσι αναδύεται η ευκαιρία για την Ελλάδα να γίνει ενεργειακή πηγή για αυτά. Αντίστοιχα πολλά κράτη της ΝΑ Μεσογείου, όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 4, επιδιώκουν και αυτά την μετάβαση στις ΑΠΕ για λόγους ενεργειακής ασφάλειας. Λόγου χάρη κράτη όπως το Ισραήλ και ο Λίβανος Η έγκαιρη ανάπτυξη του κλάδου και η διασύνδεση με αυτά θα μετατρέψει την περιοχή του Αιγαίου σε ενεργειακού κόμβου.

³⁶⁵ Μια στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού των υπεράκτιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον», COM(2020) 741 final. Σελ.14.

³⁶⁶ COM (2020) 301 final. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_1296.

³⁶⁷ Περιφερειακές συνεργασίες βάσει του άρθρου 5(1) Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 για χρηματοδότηση υπεράκτιων ΑΣΠΗΕ από κράτη των νότιων Βαλκανίων με την εισχώρησή τους στην ΕΕ.

7.5.6 Πιλοτικά έργα και ΜΔΝ.

Τελειώνοντας την σκιαγράφιση των αναγκών για το νέο θεσμικό πλαίσιο θα σταθούμε στα πιλοτικά έργα επίδειξης και στους μικρούς σταθμούς πλωτών ΑΣΠΗΕ. Όπως έγινε ήδη αναφορά, οι πλωτοί ΑΣΠΗΕ μικρής παραγωγικότητας δύνανται να τροφοδοτήσουν τα αυτόνομα συστήματα των ΜΔΝ με μικρότερο κόστος από άλλες ΑΠΕ και ορυκτά καύσιμα. Αυτό επιτυγχάνεται, καθώς αφενός είναι λιγότερο μεταβλητή μορφή ενέργειας σε σχέση με χερσαίους ΑΣΠΗΕ και Φ/Β και αφετέρου έχει μικρότερο οικονομικό και περιβαλλοντικό κόστος από τα ορυκτά καύσιμα.

Εκτός από την τροφοδοσία των ΜΔΝ, οι σταθμοί τροφοδοσίας ΜΔΝ μπορούν επίσης να έχουν ρόλο πιλοτικού έργου για περιοχές του θαλάσσιου, πριν από την ολοκλήρωση μεγαλύτερων εγκαταστάσεων. Ως εκ τούτου, μπορούν να αξιοποιηθούν στην ολοκλήρωση των απαραίτητων περιβαλλοντικών και χωροταξικών ελέγχων, εκμεταλλευόμενα και τα ευνοϊκά καθεστώτα στήριξης από την ΕΕ, για πιλοτικά έργα και για έργα στα νησιά και τις απομακρυσμένες περιοχές. Επιπλέον, τέτοια έργα μπορούν να ενταχθούν σε ολοκληρωμένα προγράμματα ενεργειακού μετασχηματισμού απομακρυσμένων νησιών, τα οποία ήδη λαμβάνουν χώρα ad hoc σε διάφορα μικρά και απομακρυσμένα νησιά στην Ελλάδα με σύμπραξη δημοσίου και ιδιωτών (ΣΔΙΤ)³⁶⁸ και με χρηματοδότηση από ευρωπαϊκά προγράμματα, όπως το ΕΣΠΑ. Τέλος αυτά τα έργα επιτελούν και εκπαιδευτικό ρόλο, όχι μόνο για τις τοπικές κοινότητες στις οποίες εγκαθίστανται αλλά για όλη τη κοινωνία με την υλοποίηση κατάλληλων εκπαιδευτικών προγραμμάτων και εκπαιδευτικών επισκέψεων.

Λόγω της μεγάλης διαφοράς μεταξύ προβλεπόμενων οφελών και κόστους, υπάρχει η πρόταση από τον κλάδο της ενέργειας να αρχίσει η υλοποίηση αντίστοιχων έργων με το ισχύον καθεστώς και να μην περιμένουμε την θέσπιση του νέου, το οποίο με τις πλέον αισιόδοξες εκτιμήσεις δεν θα προλάβει να δημοσιευτεί εντός του 2021.

7.6 Αντί επιλόγου.

Στην ΕΕ, εκτιμάται ότι τα αιολικά πάρκα των θαλασσών θα φτάσουν σε ένα επίπεδο ισχύος 150GW το 2030, με αποτέλεσμα να καλύπτουν το 14% της ζήτησης ηλεκτρισμού για τις χώρες μέλη. Η Ελλάδα κινείται ώστε ένα μέρος αυτής της

³⁶⁸ Βρίσκεται σε εξέλιξη ανάλογο project στη νήσο Αστυπάλαια: “Smart and Sustainable Island Project”. Αντίστοιχα προγράμματα σχεδιάζονται ή βρίσκονται στο στάδιο υλοποίησης και για άλλα απομακρυσμένα νησιά, όπως η Χάλκη, η Τήλος (“Tilos Project”) και ο Άϊ Στράτης. Πληροφορίες διαθέσιμες στα: <https://www.moneyreview.gr/green-economy/25922/pos-tha-prasinisoyn-ta-ellinika-nisia-ola-ta-project-poy-trechoyn/>

υπεράκτιας αιολικής ενέργειας να παράγεται και εδώ από πλωτές πλατφόρμες με ανεμογεννήτριες. Με βάση λοιπόν τους καθορισμένους περιβαλλοντικούς και ενεργειακούς στόχους που έχουν τεθεί από την πολιτική ηγεσία και εν συνεχεία την Στρατηγική που δημοσιεύτηκε με το ΕΣΕΚ, αναμένεται πλέον η διαμόρφωση των πολιτικών που θα οδηγήσουν στην επίτευξή τους, καθώς το υπάρχων πλαίσιο θεωρείται παλαιωμένο και δεν ανταποκρίνεται στις ανάγκες και στις συνθήκες που δημιουργήθηκαν από την στιγμή της έκδοσή του. Η έκδοση του νέου πλαισίου για τις ΑΠΕ, περιλαμβάνει σημαντικά νομοθετήματα, όπως τον ΘΧΣ και τη Θαλάσσια Στρατηγική, το υπό αναθεώρηση Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού & Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ και το νέο πλαίσιο αδειοδότησης και στήριξης των ΑΠΕ.

Με αυτή την εργασία επιχειρήσαμε να καθορίσουμε τους άξονες και τις αρχές στις οποίες πρέπει να στηρίζεται, φέρνοντας στο φως ιδιαίτερες πτυχές στις οποίες πρέπει να εστιάσουν, αυτοί που έχουν την ευθύνη διαμόρφωσης του πλαισίου. Τα Κεφάλαια 3 έως και 6 αποτέλεσαν το απαραίτητο υπόβαθρο για τα συμπεράσματα που αναπτύχθηκαν στο τελευταίο κεφάλαιο, το οποίο αποτελεί και σύνοψη των ευρημάτων της έρευνας.

Με βάση τα ευρήματά, από την εξέταση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων από την χρήση πλωτών ανεμογεννητριών και από τα κοινωνικά, πολιτικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά ζητήματα που ανακύπτουν, το έργο της ανάπτυξης υπεράκτιων πλωτών ΑΣΠΗΕ είναι πολυδιάστατο και διεπιστημονικό έργο το οποίο για να αποδώσει πρέπει εκ των προτέρων να έχουν εξασφαλιστεί οι απαραίτητες προϋποθέσεις αρμονικής συνύπαρξης των ΑΠΕ με το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον των περιοχών εγκατάστασης.

8 Βιβλιογραφία – Αρθρογραφία - Θεσμικά κείμενα – ιστότοποι.

8.1 Βιβλιογραφία – Αρθρογραφία - Θεσμικά κείμενα.

- [1] ΑΔΜΗΕ. «Μελέτη Επάρκειας Ισχύος για την περίοδο 2020 – 2030», σελ. Αθήνα Δεκέμβριος 2019. Διαθέσιμο στο: <https://www.admie.gr/sites/default/files/users/dssas/meleti-eparkeias-ishyos-2020-2030.pdf>.
- [2] Απόφαση του Δικαστηρίου της 13ης Ιουνίου 2013, ΗΓΑ και άλλοι κατά Επιτροπής, C-630/11 Ρ έως C633/11 Ρ, ECLI: EE: C: 2013: 387.
- [3] Απόφαση ΣΤΕ 2993/98.
- [4] Βουδατσάκης Κ., «ΥΠΕΝ: στα όρια το σύστημα ηλεκτροδότησης, λόγω καύσωνα», 1/8/2021, Ενημερωτικό άρθρο στο ecopress.gr. Διαθέσιμο στο: <https://ecopress.gr/ypen-sta-oria-to-systima-ilektrodotisis-logo-kafsona/>.
- [5] Γριμάνης Στ., «Με το όπλο παρά πόδαν η αγορά για τα θαλάσσια αιολικά», 10/2/2021, www.newmoney.gr.
- [6] Γρηγοριάδης Ι., Λεβογιάννης Κ., (2021) «Άνεμοι Αλλαγής στην Ανατολική Μεσόγειο: Μεταξύ της Γεωπολιτικής των Υδρογονανθράκων και της Ανανεώσιμης Ενέργειας», ΕΛΙΑΜΕΠ, Policy Paper #80/2021. <https://www.eliamep.gr/wp-content/uploads/2021/09/Policy-paper-80-Grigoriadis-and-Levoyannis-EL-final.pdf>.
- [7] Δεληγιάννης Κ., (2021), «Eurostat: Ευρωπαϊκή πρωτιά των ΑΠΕ στο μερίδιο ηλεκτρικής ενέργειας», 4/7/2021, www.insider.gr.
- [8] Δεληγιάννης Κ., (2021), «Αποθήκευση ενέργειας, offshore αιολικά και ανανεώσιμο υδρογόνο στο «κάδρο» της Mytilineos, της ΔΕΗ και του Ομίλου Κοπελούζος», Insider.gr
- [9] Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (2019).
- [10] ΕΛΕΤΑΕΝ, (2019). «Ανάπτυξη αιολικής ενέργειας Αδειοδότηση & κανονιστικό πλαίσιο», παρουσίαση διαθέσιμη στο: https://eletaen.gr/wp-content/uploads/2019/10/2019-10-2-wind-energy-licensing-eletaen_gr.pdf.
- [11] ΕΛΕΤΑΕΝ (2021), «Θεσμικό Πλαίσιο Για Θαλάσσια Αιολικά Πάρκα: Η Διεθνής Εμπειρία Και Οι Βασικές Αρχές Σχεδιασμού Για Την Ελλάδα», Σχέδιο (draft) μελέτης στο πλαίσιο εκτέλεσης του έργου «Necessary legislative adjustments to promote offshore wind energy in Greece», Iceland Liechtenstein Norway grants -, Ιανουάριος 2021.
- [12] ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ.
- [13] Ζαχαρία Σ., «Το θεσμικό πλαίσιο, οι προκλήσεις και οι προοπτικές για τα υπεράκτια αιολικά.», 24/2/2021. <https://www.e-mc2.gr/>.
- [14] Ζιώγα Σ., (2007), «Διαχείριση Ελληνικών Θαλάσσιων Προστατευόμενων Περιοχών Πλαίσιο, Αξιολόγηση και Προτάσεις», Μυτιλήνη, Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, ΜΠΣ « Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση». σ.15 – 42.
- [15] ΙΟΒΕ, διαΝΕΟσις (2021) «Ο τομέας Ενέργειας στην Ελλάδα Τάσεις, Προοπτικές και Προκλήσεις». Απρίλιος 2021, http://iobe.gr/docs/research/RES_05_25042021_PRE_GR.pdf.pdf.

- [16] IENE, (2020), «Ο Ελληνικός Ενεργειακός Τομέας Ετήσια Έκθεση 2020», Μελέτη (M56), Αθήνα, Οκτώβριος 2020, ISBN: 978-960-99940-4-0.
- [17] Κανονισμός (ΕΚ) 1367/2006.
- [18] Κανονισμός (ΕΕ) 2019/ 943.
- [19] Καραουλάνης Θ., «Ιστορικό ΟΧΙ του ΥΠΕΝ σε Αιολικά στις βραχονησίδες του Αιγαίου, για προστασία της βιοποικιλότητας», 25/5/2021, <https://www.economix.gr/>.
- [20] Καρούτζος Ν., «Στον αέρα επενδύσεις δισεκατομμυρίων ευρώ στα υπεράκτια αιολικά - Οι ευθύνες του Υπουργείου Ενέργειας», 28/7/2021, <https://www.bankingnews.gr>.
- [21] Καφρίτσα Β., (2017), « Επιχειρηματικός Σχεδιασμός Πλωτού Υπεράκτιου Αιολικού Πάρκου: Η περίπτωση της Μυκόνου», Διπλωματική εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- [22] Κόντης Α., ««Ξεκλειδώνει» η Δύναμη του Αιγαίου», 03/01/2021. <https://industry-news.gr/>.
- [23] ΚΥΑ 50743/2017.
- [24] ΚΥΑ 1726/2003.
- [25] Λειβαδάρας Θ.Ν., (2016), «Χωροθέτηση Θαλάσσιων Αιολικών Πάρκων στην Περιοχή των Κυκλάδων», Μεταπτυχιακή Εργασία η οποία υποβάλλεται για μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για το Διεπιστημονικό – Διατμηματικό Δίπλωμα Ειδίκευσης του Δ.Π.Μ.Σ. του Ε.Μ. Πολυτεχνείου "Περιβάλλον και Ανάπτυξη", Αθήνα 2016.
- [26] Λιάγγου Χρ., (2021) «Κορεσμός στα φωτοβολταϊκά - Έρχεται ξεσκαρτάρισμα», www.kathimerini.gr.
- [27] Μέλισσας Δ., (2021), «Πλωτά Αιολικά Πάρκα», Αθήνα, Εκδόσεις Σάκκουλα.
- [28] Μεταξάς & Συνεργάτες – Δικηγόροι & Νομικοί Σύμβουλοι, (2020), « Η αναμόρφωση του νομοθετικού πλαισίου αδειοδότησης των ΑΠΕ: Νομική ανάλυση και αποτίμηση». Energypress.gr. <https://energypress.gr/news/i-anamorfoysi-toy-nomothetikoy-plaisioy-adeiodotisis-ton-ape-nomiki-analysi-kai-apotimisi>.
- [29] Μεταξάς Α., (2021) «Οι στόχοι της «πράσινης» ενεργειακής μετάβασης και η ανάγκη αλλαγής του ενεργειακού πολιτικού παραδείγματος», άρθρο γνώμης στην ιστοσελίδα Energypress.gr.
- [30] v.3581/2010.
- [31] v.3827/2010.
- [32] v.4014/2011.
- [33] v.4447/2016.
- [34] v.4414/2016.
- [35] v.4513/2018.
- [36] v.4685/2020.
- [37] v.4716/2020.
- [38] v.4717/2020.

- [39] Νέδος Β., (2020), « Στον δρόμο προς τη Χάγη με την Αλβανία για ΑΟΖ», Kathimerini.gr 21/10/2020.
- [40] Οδηγία 2001/77/ΕΚ.
- [41] Οδηγία 2002/49/ΕΚ.
- [42] Οδηγία-Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ.
- [43] Οδηγία 2001/42/ΕΚ.
- [44] Οδηγία 2011/92/ΕΕ.
- [45] Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001.
- [46] ΠΔ 107/2020/ΦΕΚ 258/Α/27-12-2020.
- [47] ΡΑΕ, «Έκθεση Αποτελεσμάτων των ανταγωνιστικών διαδικασιών υποβολής προσφορών για σταθμούς ΑΠΕ της περιόδου 2018-2020, που διενεργήθηκαν από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)», Οκτώβριος 2020.
- [48] Συρίγος Α.Μ., «Αιγιαλίτιδα ζώνη, όσα πρέπει να γνωρίζουμε», Άρθρο γνώμης στο Kathimerini.gr, 29/10/2018.
- [49] Συρίγος Α., «ΑΟΖ και ανεμογεννήτριες στο Αιγαίο», 10/9/2019. Άρθρο γνώμης στο: <https://www.e-mc2.gr/el/news/syrigos-aoz-kai-anemogennitries-sto-aigaio>.
- [50] Τζάννε Μ., (2021), «Οι ανεμογεννήτριες πάνε θάλασσα – Έρχονται μεγάλοι «παίκτες» και νέες επενδύσεις», 7/2/2021, www.newmoney.gr.
- [51] Τσακαλογιάννη Ι., (2020), «Περιβάλλον ή επενδύσεις; Είναι δίλημμα;», rollsandpolitics.gr 5/6/2020.
- [52] Τσάφος Ν., (2021), «Το Μονοπάτι Προς Την Απαλλαγή Από Τον Άνθρακα», Άρθρο άποψης στο www.dianeosis.org.
- [53] Τσελεπής Ε., (2018) «Αξιολόγηση συστημάτων αποθήκευσης σε υφιστάμενα και νέα αιολικά πάρκα σε κορεσμένους ηλεκτρικούς χώρους.», για λογαριασμό της εταιρείας «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ SUNLIGHT ΑΒΕΕ». Διαθέσιμη στο: <https://eletaen.gr/wind-with-storage-tselepi-sunlight/>.
- [54] Τσότσου Α., « Θαλάσσιες Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Από τη στρατηγική της ΕΕ στην υλοποίηση στην Ελλάδα», 20/5/2021, Ενημερωτικό άρθρο στο lawyermagazine.gr. Διαθέσιμο στο; <https://lawyermagazine.gr/thalassies-ananewsimes-phges-energeias/>.
- [55] ΥΑ 49828/2008 (ΦΕΚ Β' 2464/2008)
- [56] ΥΑ ΑΠΕΕΚ/Α/Φ1/οικ.184573/13.12.2017 (ΦΕΚ. Β' 4488/2017).
- [57] Φιντικάκης Γ., (2021), «Ξαναγράφεται το ΕΣΕΚ μετά την Ευρωπαϊκή απόφαση για τους στόχους CO2 - Απαιτούνται πάνω από 10GW νέες ΑΠΕ ως το 2030», Άρθρο γνώμης στον ιστότοπο energypress.gr.
- [58] Χατζημπιρος Κ., (2020), «Γαλάζια Ενέργεια», ΕΛΙΑΜΕΠ Policy Brief #122/2020.
- [59] Bartuška V., Lang P., Nosko An., (2019), «The Geopolitics of Energy Security in Europe», www.carnegieeuropa.eu/.

- [60] Bechtel Press Release, «Bechtel Supports Pioneering Renewables Technology to Help Accelerate U.K Offshore Wind Generation», 15/3/2021.
- [61] Borrmann R., et al. (2018), «Capacity Densities Of European Offshore Wind Farms» Deutsche WindGuard GmbH, As part of : Interreg Baltic Sea Region – Project Baltic LINes. https://vasab.org/wp-content/uploads/2018/06/BalticLINes_CapacityDensityStudy_June2018-1.pdf.
- [62] Boulogiorgou, D., Christopoulos, K., Papapostolou Ch., Kaldellis, J., (2018). «Κοινωνική Αποδοχή Αιολικών και Φωτοβολταϊκών Έργων στην Ελλάδα της Οικονομικής Κρίσης».
- [63] Buonocore J.J., Luckow P., Norris N., Spengler J.D., Biewald B., Fisher J., Levy J.I., (2016) «Health and climate benefits of different energy-efficiency and renewable energy choices.», Nature Climate Change volume 6, pages100–105.
- [64] C 200 28.6.2014.
- [65] COM(2015) 80 final.
- [66] COM(2019) 1 final.
- [67] COM(2019) 640 final.
- [68] COM(2020) 301 final.
- [69] COM(2020) 329 final.
- [70] COM(2020) 380 final.
- [71] COM(2020) 951 final.
- [72] COM(2020) 741 final.
- [73] COM(2020) 7730 final.
- [74] Dalla Longa, F., Kober, T., Badger, J., Volker, P., Hoyer-Klick, C., Hidalgo, I., Medarac, H., Nijs, W., Politis, S., Tarvydas, D. and Zucker, A., «Wind potentials for EU and neighbouring countries: Input datasets for the JRC-EU-TIMES Model», EUR 29083 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-77811-7, doi:10.2760/041705, JRC109698.
- [75] DNV GL (2020), «Energy Transition Outlook 2020», DNV GL 2020, Hovik, Norway.
- [76] Draget E., (2014), «Environmental Impacts of Offshore Wind Power Production in the North Sea, A Literature Overview». WWF-Norway Report.
- [77] ELIAMEP, ALMA ECONOMICS, (2021), «Offshore wind energy in Greece: Estimating the socio-economic impact – Alma Economics», Policy Paper # 81/2021, 3/9/2021.
- [78] European Commission, Guidelines on State aid for climate, environmental protection and energy 2022 (Draft). Διαθέσιμο: https://ec.europa.eu/competition-policy/system/files/2021-06/CEEAG_Draft_communication_EN.pdf.
- [79] European Commission, DG ENER (2020), «Study on energy prices, costs and their impact on industry and households», 12/10/2020.

- [80] European Commission, DG ENER, (2020), «Study on the offshore grid potential in the Mediterranean region», Final Report, Directorate-General for Energy, 11/2020, Publications Office of the European Union, 2020, doi:10.10.2833/742284
- [81] European Commission (2020), EE C 200 «Κατευθυντήριες γραμμές για τις κρατικές ενισχύσεις στους τομείς του περιβάλλοντος και της ενέργειας (2014-2020).», 28/6/2014.
- [82] European Commission (2021), «The EU Blue Economy Report 2021».
- [83] European Commission Press Release «State aid: Commission invites interested parties to provide comments on proposed draft Climate, Energy and Environmental State aid Guidelines»
- [84] European Commission DG Ener (2020), «Study on the offshore grid potential in the Mediterranean region», Final Report, Directorate-General for Energy, 11/2020, Publications Office of the European Union, 2020, doi:10.10.2833/742284.
- [85] European Parliament 2019/2158(INI).
- [86] European Parliament (2020), «Offshore wind energy in Europe» Ενημέρωση από Think Tank του ΕΚ. 30/10/2020.
- [87] Grigoriadis, I.N., (2020), «The Eastern Mediterranean as an Emerging Crisis Zone: Greece and Cyprus in a Volatile Regional Environment» in Michaël Tanchum, ed., (2020), «Eastern Mediterranean in Uncharted Waters: Perspectives on Emerging Geo-Political Realities», Ankara, Konrad Adenauer Stiftung (KAS) Turkey.
- [88] GWEC (2020), «Global Wind Energy Report 2019».
- [89] GWEC (2020), «Global Offshore Wind Report 2020».
- [90] Heger M., (2015), «Renewable Energy is Good for Your Health Regions could save \$5.7 billion-\$210 billion per year by replacing coal-fired power with renewable energy or energy efficiency measures», <https://spectrum.ieee.org/renewable-energy-is-good-for-your-health>.
- [91] Hötker, H. & Krone, O., & Nehls, G., (2017). «Birds of prey and wind farms: Analysis of problems and possible solutions», Springer, <https://doi.10.1007/978-3-319-53402-2>.
- [92] IEA (2019), «Offshore Wind Outlook 2019– Special report», Νοέμβριος 2019.
- [93] IEA (2020), «Offshore Wind Tracking Report», International Energy Agency, Ιούνιος 2020.
- [94] IEA (2020), «Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector», 3rd revision Ιούλιος 2021.
- [95] IRENA (2020), «Fostering a blue economy: Offshore renewable energy», Abu Dhabi.
- [96] IRENA (2020), «Renewable Power Generation Costs in 2020», International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

- [97] JRC ENSPRESO (2019) - WIND - ONSHORE and OFFSHORE. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Κοινό Κέντρο Ερευνών, Version Log. 21/7/2020. PID: <http://data.europa.eu/89h/6d0774ec-4fe5-4ca3-8564-626f4927744e>.
- [98] JRC (2020) - Facts and figures on Offshore Renewable Energy Sources in Europe, JRC121366 (upcoming).
- [99] Kaldellis, J. K., & Kapsali, M. (2013), «Shifting towards offshore wind energy—Recent activity and future development.», *Energy Policy*, 53, 136–148. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.032>.
- [100] Kotroni V., Lagouvardos K., Lykoudis S., (2014) «High-resolution model-based wind atlas for Greece», *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 30, 2014, Σελ.479-489, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.10.016>.
- [101] Levoyannis C., (2020), «The EU Green Deal and the Impact on the Future of Gas and Gas Infrastructure in the European Union» in Michalis Mathioulakis, ed., «Aspects of the Energy Union: Application and Effects of European Union Energy Policies in Se Europe and Eastern Mediterranean», Cham, Switzerland: Palgrave.
- [102] Ludewig, E., (2015), «On the Effect of Offshore Wind Farms on the Atmosphere and Ocean Dynamics», *Hamburg Studies on Maritime Affairs* Volume 31. <https://doi.10.1007/978-3-319-08641-5>.
- [103] Mehdi, R.A., Schröder-Hinrichs, JU., van Overloop, J. et al. (2018), «Improving the coexistence of offshore wind farms and shipping: an international comparison of navigational risk assessment processes.», *WMU J Marit Affairs* 17, 397–434. <https://doi.org/10.1007/s13437-018-0149-0>.
- [104] Muñoz, Antonio-Román & Munoz Arroyo, Gonzalo & Mateos, María. (2012). «Assessment of Offshore Wind Farm Effects on Birds and Needs to Plan Their Future Development in Spain». *Ardeola: revista ibérica de ornitología*. 59. Σελ.217-236. <https://doi.org/10.13157/arla.59.2.2012.217>.
- [105] Nian, V., Liu, Y., Zhong, S., (2019), «Life cycle cost-benefit analysis of offshore wind energy under the climatic conditions in Southeast Asia – Setting the bottom-line for deployment», *Appl. Energy* 233–234, 1003–1014. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.10.042>.
- [106] Piasecka, I., Tomporowski, A., Flizikowski, J., Kruszelnicka, W., Kasner, R., & Mroziński, A. (2019), «Life Cycle Analysis of Ecological Impacts of an Offshore and a Land-Based Wind Power Plant.», *Applied Sciences*, 9(2), 231. <https://doi.org/10.3390/app9020231>.
- [107] Possner, A., & Caldeira, K. (2017), «Geophysical potential for wind energy over the open oceans,», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(43), 11338–11343. <https://doi.org/10.1073/pnas.1705710114>.
- [108] Readiness and Environmental Protection Integration (REPI) Program Office of the Deputy Under Secretary of Defense «Commander’s Guide to Renewable Energy».
- [109] Report in COM(2020) 953 final.
- [110] Roland Berger GmbH (2019), «Hybrid projects: How to reduce costs and space of offshore developments, North Seas Offshore energy Clusters

- study.». Διαθέσιμο στο: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/59165f6d-802e-11e9-9f05-01aa75ed71a1>.
- [111] Ruiz P., Nijs W., Tarvydas D., Sgobbi A., Zucker A., Pilli R., Jonsson R., Camia A., Thiel C., Hoyer-Klick C., Dalla Longa F., Kober T., Badger J., Volker P., Elbersen B.S., Brosowski A., Thrän D., (2019) «ENSPRESO - an open, EU-28 wide, transparent and coherent database of wind, solar and biomass energy potentials», *Energy Strategy Reviews*, Τεύχος 26, 2019, 100379, ISSN 2211-467X, <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100379>.
- [112] Santos FP, Teixeira AP, Guedes Soares C (2016) «Operation and maintenance of floating offshore wind turbines». In: Castro-Santos, Diaz-Casas V (eds) «Floating offshore wind farms», L. Springer International Publishing, Switzerland, pp 181–193. https://doi.org/10.1007/978-3-319-27972-5_10.
- [113] Snyder, B., Kaiser, M.J., (2009), «Ecological and economic cost-benefit analysis of offshore wind energy», *Renew. Energy* 34, 1567–1578. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2008.11.015>.
- [114] Söker, H., K. Rehfeldt, F. Santjer, M. Strack and M. Schreiber. (2000) .»Offshore wind energy in the North Sea: technical possibilities and ecological considerations: a study for Greenpeace.«.
- [115] Soukissian, T.; Papadopoulos,A.; Skrimizeas, P.; Karathanasi, F.; Axaopoulos, P.; Avgoustoglou, E.; Kyriakidou,H.; Tsalis, C.; Voudouri, A.; Gofa, F.; et al. (2017), «Assessment of offshore wind power potential in the Aegean and Ionian Seas based on high-resolution hindcast model results.», *AIMS Energy* 2017, 5, 268–289.
- [116] Spyridonidou, S., Vagiona, D.G., Loukogeorgaki, E., (2020), «Strategic Planning of Offshore Wind Farms in Greece. *Sustainability* 2020», 12(3), 905. <https://doi.org/10.3390/su12030905>.
- [117] SWD(2020) 273 final.
- [118] Tagliapietra S., Zachmann G., (2021) «Is Europe’s gas and electricity price surge a one-off?», 13/9/2021, Bruegel.org. Blog <https://www.bruegel.org/2021/09/is-europes-gas-and-electricity-price-surge-a-one-off/>.
- [119] Telsnig, T. and Vazquez Hernandez, C., *Wind Energy* (2019), «Technology Market Report», EUR 29922 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, doi:10.2760/223306 (online), 10.2760/260914 (print), JRC118314.
- [120] Telsnig T., (2020) «Striving For A Competitive EU Offshore Renewable Energy Strategy Delivering On The Green Deal», Άρθρο διαθέσιμο στο: <http://www.europeanenergyinnovation.eu/Articles/Autumn-2020/Striving-for-a-competitive-EU-Offshore-Renewable-Energy-strategy-delivering-on-the-Green-Deal>.
- [121] Telsnig T., (2020), «Wind Energy Technology Development Report 2020.», EUR 30503 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2020, ISBN 978-92-76-27273-1, doi:10.2760/742137, JRC123138.

- [122] Thünen Institute of Sea Fisheries, (2020), «Impact of the use of offshore wind and other marine renewables on European fisheries», Study requested by the PECH committee.
- [123] Travers K., (2020), «Evaluating battery revenues for offshore wind farms using advanced modeling», MIT Energy Initiative.
- [124] Turconi R, Boldrin A, Astrup T. (2013) «Life cycle assessment (LCA) of electricity generation technologies: Overview, comparability and limitations.» Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 28, December 2013, Pages 555-565. doi: 10.1016/j.rser.2013.08.013
- [125] UNCLOS 1982
- [126] UNEP, BloombergNEF, (2020), «Global Trends in Renewable Energy Investment 2020», Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF. 2020. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32700/GTR20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [127] Utsunomiya T., Sato I., Shiraishi T., Inui E., Ishida S. (2015) «Floating Offshore Wind Turbine, Nagasaki, Japan». In: Wang C., Wang B. (eds) «Large Floating Structures. Ocean Engineering & Oceanography», vol 3. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-287-137-4_6.
- [128] Vagiona, D. (2018), «Sustainable Site Selection for Offshore Wind Farms in the South Aegean—Greece.», Sustainability (Switzerland). doi:10.10390/su10030749.
- [129] Van Dalen P., (2020) «Έγγραφο εργασίας σχετικά με τον αντίκτυπο των υπεράκτιων αιολικών πάρκων και άλλων συστημάτων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στον τομέα της αλιείας», Επιτροπή Αλιείας, ΕΚ, 11/11/20. Διαθέσιμο στο: https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEE/PECH/DT/2021/05-25/1217673EL.pdf.
- [130] Walker B.J.A., Wiersma B., Bailey E., (2014), «Community benefits, framing and the social acceptance of offshore wind farms: An experimental study in England», Energy Research & Social Science, Τεύχος 3, 2014, Σελ.46-54, ISSN 2214-6296, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.07.003>.
- [131] Wehrmann B., (2016), «Limits to growth: Resistance against wind power in Germany», Journalism for the Energy Transition.
- [132] Wind Europe (2018), «Floating Offshore Wind Energy A Policy Blueprint For Europe», Policy Paper.

8.2 ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ.

<https://abcbirds.org/>
<https://www.admie.gr/>
<https://assets.gov.ie/>
<https://www.bw-ideol.com/en/floatgen-demonstrator/>
<https://businessdaily.gr/>
<https://www.coe.int/>
<https://www.consilium.europa.eu/>
<https://core.ac.uk/>
<https://ddm.gov.gr/>
<https://www.deddie.gr/>
<https://www.depa.gr/>
<https://www.edp.com/en/innovation/windfloat/>
<https://egnomi.gr/>
<https://www.ekathimerini.com/>
<https://www.energy.gov/>
<https://energypress.gr/>
<https://energyup.gr/>
<https://www.equinor.com/>
<https://eunice-group.com/>
<https://ec.europa.eu/energy/>
<https://euislands.eu/>
<https://www.europarl.europa.eu/news/>
<https://www.eurobserv-er.org/wind-energy-barometer-2020/>
<http://greenagenda.gr/>
<https://geo.rae.gr/>
<https://www.hnhs.gr/>
<https://www.iea.org/>
<https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/>
<https://www.mccannfitzgerald.com/>
<https://metcentre.no/>
<https://www.msp-platform.eu/>
<https://www.moneyreview.gr/>
<https://www.omafra.gov.on.ca/>
<https://owcltd.com/energy-storage/>
<https://www.power-technology.com/projects/windfloat-atlantic-project/>
<https://www.projectmates.eu/>
<https://owcltd.com/energy-storage/>
<https://rae.gr/>
<https://thessaliaeconomy.gr/>
<https://ypen.gov.gr/>
<https://www.wwf.eu/>
<https://wwfeu.awsassets.panda.org/>
<https://www.wwf.gr/>

και εφαρμογή «**ipto ANALYTICS**» (για Android) του ΑΔΜΗΕ.