

ΔΙΝΟΝΤΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΣΤΑ ΛΙΒΑΔΙΑ ΠΟΣΕΙΔΩΝΙΑΣ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ ΠΕΛΑΓΟΣ



Προτεινόμενη αναφορά:

Delioglani, D., Karagiannis, N. A., Poursanidis, D., Doxa, A., Lazou Dean, A., Turner, V., Karythis, S., Bazioti, E., Naasan Aga -Spyridopoulou, R. Prioritising Posidonia oceanica meadows in the Ionian Sea. iSea, Greece, 2023. 21pp.

Ευχαριστίες:

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον Marcial Bardolet, συνιδρυτή του Μεσογειακού Δικτύου για την Ποσειδωνία για τον πρόλογο και την ανασκόπηση αυτής της συνοπτικής αναφοράς.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε επίσης την Έλενα Μπαζιώτη για την ανασκόπηση αυτής της συνοπτικής αναφοράς.

Γραφιστική επιμέλεια:

Άννα Μαρία Χρυσάφη, iSea

Φωτογραφίες:

Δημήτρης Τοσιδης, iSea

Άδεια Χρήσης:

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

Η παρούσα συνοπτική αναφορά δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος REPOSIDONIA από την iSea, σε συνεργασία με το terraSolutions m.e.r. Το πρόγραμμα χρηματοδοτείται από το Ionian Environment Foundation και το Blue Marine Foundation.



**BLUE MARINE
FOUNDATION**

Πρόλογος



Marcial Bardolet,
Συνιδρυτής του Μεσογειακού Δικτύου για την Ποσειδωνία

Για αιώνες, η Μεσόγειος Θάλασσα και το Ιόνιο Πέλαγος συνδέονται μέσω ενός καταπληκτικού θαλάσσιου οικοσυστήματος που χρήζει διατήρησης: τα λιβάδια με Ποσειδωνία (*Posidonia oceanica*).

Η Ποσειδωνία είναι ένα ζωτικής σημασίας θαλάσσιο δάσος, γεμάτο ζωή και βιοποικιλότητα κι ένα αναπόσπαστο κομμάτι της Μεσογειακής μας κληρονομιάς. Σε μια εποχή που σηματοδοτείται από την Κλιματική Κρίση, η *Posidonia oceanica* αποκτά ακόμη περισσότερη σημασία. Λειτουργεί ως σημαντική **δεξαμενή άνθρακα** και διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στον **μετριασμό της παράκτιας διάβρωσης** μειώνοντας τη δύναμη των κυμάτων, **παράγοντας οργανική ύλη** και διατηρώντας ασφαλή **τα αμμοθινικά οικοσυστήματα με τα πεσμένα φύλλα της**. Αυτοί οι φυσικοί **θησαυροί** αντιμετωπίζουν **αυξανόμενες προκλήσεις** συμπεριλαμβανομένης της **παράκτιας αστικοποίησης**, της **καταστροφής από άγκυρες** και της **αυξημένης θερμοκρασίας** λόγω της **Κλιματικής Κρίσης**. Έτσι, η **προστασία αυτών των λιβαδιών, που προσφέρουν έναν κρίσιμο πυλώνα ελπίδας για την υγεία των ωκεανών, είναι πιο κρίσιμη από ποτέ**.

Η παρούσα αναφορά, «**Δίνοντας προτεραιότητα στα λιβάδια Ποσειδωνίας στο Ιόνιο Πέλαγος**», προβάλλει την επείγουσα ανάγκη για διατήρηση αυτών των θαλάσσιων οικοσυστημάτων και τονίζει **τον ζωτικό ρόλο της Ποσειδωνίας στη διατήρηση της υγείας των ωκεανών μας, και την κρίσιμη συμβολή της στην ανθεκτικότητα των παράκτιων περιοχών**. Υπογραμμίζουμε τον απαραίτητο ρόλο των φορέων, όπως η iSea, στη διατήρηση αυτών των θαλάσσιων περιοχών, ειδικά σε περιοχές του **δικτύου Natura 2000**. Η αφοσίωσή τους **στην έρευνα και τη συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερόμενων** είναι **θεμελιώδης για τη μακροπρόθεσμη διαχείριση και προστασία της Ποσειδωνίας**, και κατά συνέπεια τις **οικοσυστημικές υπηρεσίες** που παρέχει.

Οι συλλογικές προσπάθειες των κοινοτήτων, των κυβερνήσεων και των επιστημονικών φορέων δείχνουν ότι οι ενιαίες και συντονισμένες δράσεις μπορούν να επηρεάσουν θετικά. Η Ποσειδωνία αποτελεί κοινή ευθύνη και αυτή η αναφορά δεν αποτελεί μια ακαδημαϊκή μελέτη της *Posidonia oceanica*, αλλά παρότρυνση για δράση για την προστασία του Ιονίου Πελάγους.

Με τη συνεργασία της **iSea και του Μεσογειακού Δικτύου για την Ποσειδωνία**, μπορούμε να κάνουμε μια σημαντική διαφορά στη διατήρηση αυτών των θαλάσσιων οικοσυστημάτων μέσω μιας **ολιστικής προσέγγισης που ενώνει την έρευνα, την εκπαίδευση και τη δημόσια δέσμευση στη διατήρηση**. Μαζί, μπορούμε να διασφαλίσουμε αυτά τα ζωτικά οικοσυστήματα, απαραίτητα για τη διατήρηση της ζωής στη **Μεσόγειο και στον πλανήτη μας**.



Γλωσσάρι

Ξενικά είδη: Ως ξενικά, αναφορικά με ένα συγκεκριμένο οικοσύστημα, χαρακτηρίζονται τα μη ενδημικά είδη (φυτά και ζώα), που εντοπίζονται εκτός από το φυσικό εύρος κατανομής τους.

Μπλε άνθρακας: Μπλε άνθρακας είναι ο οργανικός άνθρακας που δεσμεύεται και αποθηκεύεται από τους ωκεανούς και τα παράκτια οικοσυστήματα, ιδιαίτερα από παράκτια οικοσυστήματα με βλάστηση, όπως μαγκρόβια δάση, παλιρροϊκά έλη και λιβάδια με θαλάσσια φανερόγαμα.

Λόγος Οικολογικής Ποιότητας: Ο λόγος που αντιπροσωπεύει τη συσχέτιση μεταξύ των τιμών από παρατηρούμενες βιολογικές παραμέτρους με τις αντίστοιχες τιμές τους σε ένα σύστημα αναφοράς και χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της οικολογικής ποιότητας του νερού.

Οικοσυστημικές υπηρεσίες: Οι οικοσυστημικές υπηρεσίες ορίζονται ως η άμεση κι έμμεση συμβολή των οικοσυστημάτων στην ανθρώπινη ευημερία και έχουν αντίκτυπο στην επιβίωση και την ποιότητα ζωής μας. Υπάρχουν τέσσερις τύποι οικοσυστημικών υπηρεσιών: παροχής, ρύθμισης, πολιτιστικών και υποστηρικτικών υπηρεσιών.

Ενδημικό: Είδος που συναντάται σε οριοθετημένη γεωγραφική περιοχή και το εύρος της κατανομής του είναι περιορισμένο.

Λειτουργική εξαφάνιση: Η Λειτουργική εξαφάνιση ενός είδους σημειώνεται όταν ο μειωμένος πληθυσμός του δεν διαδραματίζει πλέον σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του οικοσυστήματος ή ο πληθυσμός δεν είναι πλέον βιώσιμος.

Εισβολικά είδη: Ως εισβολικά χαρακτηρίζονται τα ξενικά είδη που τροποποιούν ή διαταράσσουν σημαντικά τα οικοσυστήματα που αποικίζουν.

Πρωτόκολλο του Κιότο: Διεθνής συνθήκη που δεσμεύει τις χώρες μέλη του ΟΗΕ να περιορίσουν και να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σύμφωνα με τους επιμέρους στόχους τους.

Μακροφύκη: Τα μακροφύκη ή φύκια είναι μακροσκοπικοί (ορατοί με το μάτι) φωτοσυνθετικοί θαλάσσιοι οργανισμοί που διαθέτουν δομικά χαρακτηριστικά που μοιάζουν με τα φυτά.

Μακρόφυτα: Μακρόφυτα ή θαλάσσια φανερόγαμα είναι τα αγγειόσπερμα θαλάσσια φυτά που είναι ορατά με γυμνό μάτι.

Στρώματα (matte): Η δομή που σχηματίζεται από την οριζόντια και κάθετη ανάπτυξη των ριζωμάτων της Ποσειδωνίας.

Συμφωνία του Παρισιού: Μια διεθνής συνθήκη για την κλιματική αλλαγή και συγκεκριμένα για τον μετριασμό και την προσαρμογή στις επιπτώσεις της, αλλά και τη χρηματοδότηση μέτρων για την αντιμετώπισή της.

Ριζωμα: Ένα υπόγειο οριζόντιο στέλεχος φυτού ικανό να παράγει τα συστήματα βλαστών και ριζών ενός νέου φυτού.

Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος	3
Γλωσσάρι	5
Συντομεύσεις	6
Βουτιά στην <i>Posidonia Oceanica</i>	7
Πιέσεις στα λιβάδια Ποσειδωνίας	9
Η Ποσειδωνία στο Ιόνιο	11
Απειλές	12
Περιοχές προτεραιότητας	13
Συζήτηση	17
Μελλοντικά βήματα	18
Βιβλιογραφία	19



Συντομεύσεις

ΛΟΠ: Λόγος Οικολογικής Ποιότητας

ΟΥ: Οικοσυστημικές Υπηρεσίες

ΚΟΚ: Καλή Οικολογική Κατάσταση

ΔΕΚΑ: Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή

ΘΠΠ: Θαλάσσιες Προστατευόμενες Περιοχές

ΜΔΠ: Μεσογειακό Δίκτυο Ποσειδωνίας

ΟΠΘΣ: Οδηγία Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική της ΕΕ

ΕΠΜ: Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη

ΕΕΣΣΕ: Ειδική Έκθεση για τα Σενάρια Εκπομπών

ΟΠΥ: Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα



Βουτιά στην *Posidonia oceanica*

Το ενδημικό είδος *Posidonia oceanica* είναι το πιο εκτεταμένο θαλάσσιο φανερόγαμο στη Μεσόγειο Θάλασσα και ο οικολογικός του ρόλος είναι παρόμοιος με τα δάση σε χερσαία περιβάλλοντα. Η Ποσειδωνία σχηματίζει πλούσια και εκτεταμένα λιβάδια από την ακτογραμμή έως και τα 45 μέτρα βάθος, καλύπτοντας περίπου το 25% της Μεσογείου [1].

Μορφολογικά αυτό το θαλάσσιο φανερόγαμο αποτελείται από ρίζες, ριζώματα και φύλλα, έχει επίσης κύκλο ζωής, όπως άλλα φυτά, και κάτω από τα ριζώματα του σχηματίζει στρώματα που ονομάζονται “mattes”.

Ο τρισδιάστατος οικότοπος που σχηματίζει είναι καθοριστικής σημασίας παρέχοντας >20 οικοσυστημικές υπηρεσίες (ΟΥ) [2].

>3% του ολικού αλιεύματος στη Μεσόγειο σχετίζεται με τα λιβάδια *P. oceanica* [3]



>1.400 είδη κατοικούν σε αυτό τον οικότοπο

Τα λιβάδια *P. oceanica* αποτελούν μόνιμο ενδιαίτημα για πολλούς οργανισμούς και χρησιμεύουν ως νηπιοτροφία και περιοχή ωτοκίας και θήρευσης φιλοξενώντας >400 διαφορετικά είδη φυτών και >1.000 είδη ζώων αναδεικνύοντάς τα σε περιοχές υψηλής βιοποικιλότητας [4, 5, 6].

“ 5,6 εκατομμύρια τόνοι εκπομπών CO₂ δεσμεύονται ετησίως & το 21% αυτού του άνθρακα θα παραμείνει αποθηκευμένο στα στρώματα της *P. oceanica* για χιλιετίες. [7]

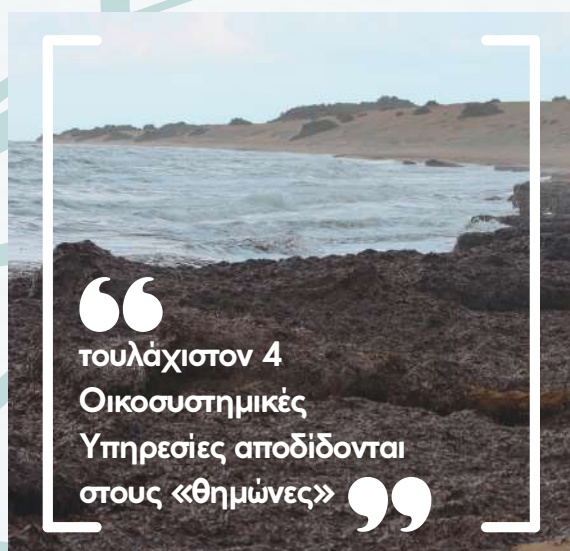
“ Οι συνολικές εκτιμήσεις της οικονομικής αξίας των ΟΥ της *P. oceanica* ανέρχονται σε 514€/εκτάριο/έτος. [2]

Παράγουν έως και 14L O₂ ανά τετραγωνικό μέτρο την ημέρα και υπολογίζεται ότι σταθεροποιούν έως και 5.681.206 τόνους εκπομπών CO₂ ετησίως στη Μεσόγειο Θάλασσα [7].

Η *Posidonia oceanica* αποτελεί έναν από τους πιο καίριας σημασίας συμμάχους μας στον μετριασμό των επιπτώσεων της Κλιματικής Κρίσης, καθώς είναι μια από τις πιο αποτελεσματικές δεξαμενές άνθρακα σε σύγκριση με άλλα οικοσυστήματα Μπλε Άνθρακα [8].

Επιπλέον, η *P. oceanica* λειτουργεί ως “καθαριστής”, καθώς **βελτώνει την ποιότητα του νερού** παγιδεύοντας σωματίδια συμπεριλαμβανομένων και των **επιβλαβών βαρέων μετάλλων**, αλλά όπως ανακαλύφθηκε πρόσφατα, και των **μικροπλαστικών** [9].

Είναι ένας «**μηχανικός οικοσυστήματος**» που λειτουργεί ως φυσικό φράγμα και κυματοθραύστης που **σταθεροποιεί το ιζημα στον πυθμένα της θάλασσας** και προστατεύει τις ακτές από τη **διάβρωση** με τους «**θημώνες**» που σχηματίζει στη στεριά [2].



Ως φυlobόλο είδος, τα φύλλα της *P. oceanica* **πέφτουν το φθινόπωρο** και στη συνέχεια ξεβράζονται από τα ρεύματα σε κοντινές παραλίες σχηματίζοντας ένα νέο ενδιαίτημα/οικότοπο, τους «**θημώνες**». Αυτοί χρησιμεύουν ως **κυματοθραύστες**, **προσωρινές αποθήκες άνθρακα**, ενώ παγιδεύουν **πλαστικά απορρίμματα** και παράγουν **θρεπτικά συστατικά** προς τα χερσαία αμμοθινικά οικοσυστήματα [10].

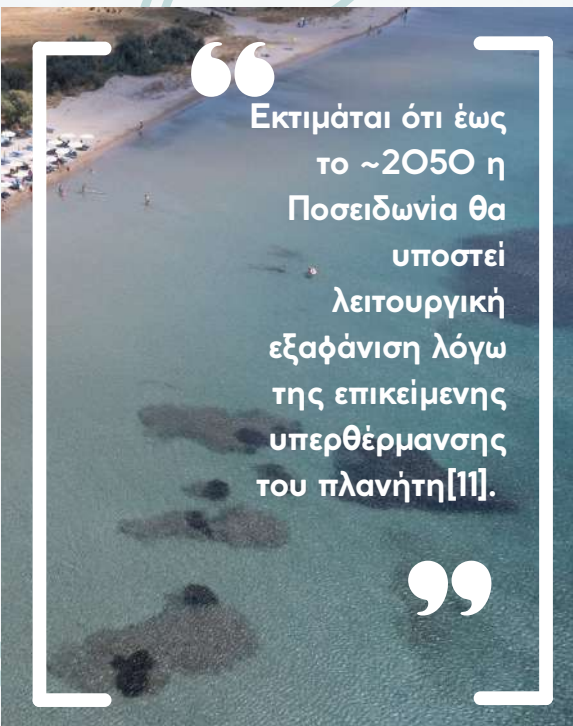
Λόγω της σπουδαιότητας της, η Ποσειδωνία προστατεύεται από τη **Σύμβαση της Βαρκελώνης (Παράρτημα II, Κατάλογος των κινδυνευόντων ή απειλούμενων ειδών)**, τη **Σύμβαση της Βέρνης (Παράρτημα 1, αυστηρά προστατευόμενων ειδών χλωρίδας)**, ενώ θεωρείται επίσης οικότοπος προτεραιότητας από την **Οδηγία της ΕΕ για τους Οικοτόπους (92/43/ΕΟΚ, Παράρτημα I)** και ως εκ τούτου τα μέρη της ΕΕ υποχρεούνται να τον προστατεύουν. Ως επακόλουθο, περιλαμβάνεται στον **Κανονισμό της ΕΕ (1967/2006/ΕΚ)** σχετικά με μέτρα διαχείρισης για τη βιώσιμη εκμετάλλευση των αλιευτικών πόρων στη Μεσόγειο, ο οποίος **απαγορεύει την αλιεία με δυναμικά εργαλεία** (τράτες, δράγες, βιντζότρες, κλπ.) σε βυθούς με θαλάσσια βλάστηση, ιδιαίτερα σε αυτούς με θαλάσσια φανερόγαμα, όπως η *P. oceanica*.

Τέλος, το είδος χρησιμοποιείται ως **βιολογικός δείκτης** για τα παράκτια ύδατα και τους οικοτόπους και η παρακολούθησή του απαιτείται από όλα τα κράτη μέλη σύμφωνα με την **Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (2000/60/ΕΚ)** και την **Οδηγία Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική (2008/56/ΕΚ)**, ενώ απαιτούνται ενέργειες για τη διατήρησή του με σκοπό την επίτευξη και διατήρηση της Καλής Οικολογικής Κατάστασης (ΚΟΚ).

Πιέσεις στα λιβάδια Ποσειδωνίας

Η *P. oceanica* είναι ένα ιδιαίτερα “εύθραυστο” είδος με αργό ρυθμό ανάπτυξης.

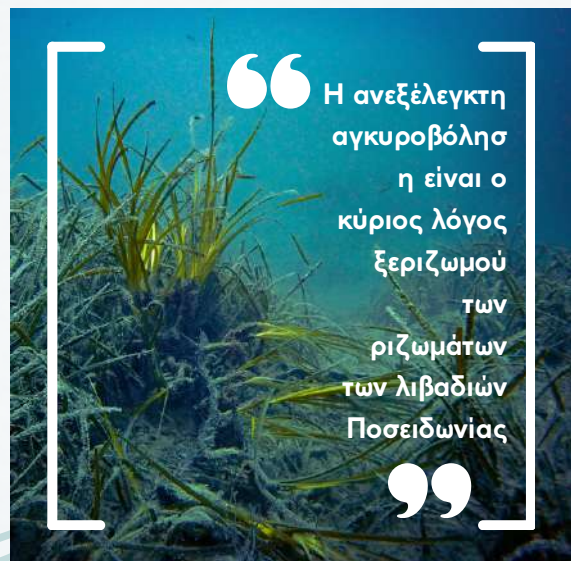
Μια ποικιλία τοπικών πιέσεων μπορεί να επηρεάσει την υγεία των λειμώνων, όπως οι διακυμάνσεις της αλατότητας, η θολερότητα και η αυξημένη ροή ιζημάτων, που μπορεί να προκαλέσουν ανεπανόρθωτη ζημιά [7].



Εκτιμάται ότι έως το ~2050 η Ποσειδωνία θα υποστεί λειτουργική εξαφάνιση λόγω της επικείμενης υπερθέρμανσης του πλανήτη[11].

Έως τώρα, οι εκτιμήσεις για την απώλεια της έκτασης της στη Μεσόγειο κυμαίνονται μεταξύ 13% και 50% από τη δεκαετία του '60 [12], που σχετίζονται με διάφορες αιτίες. Ωστόσο, νέες μελέτες προβλέπουν τη λειτουργική του εξαφάνιση μέχρι τα μέσα του αιώνα (2049 +/-10) λόγω της υπερθέρμανσης που προκύπτει από την Κλιματική Κρίση ακόμη και σύμφωνα με ένα σχετικά ήπιο σενάριο εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου [11].

Μία από τις κύριες πιέσεις που δέχεται η Ποσειδωνία αποτελεί η μηχανική βλάβη που προκαλεί α) ξερίζωμα των ριζωμάτων, β) αποκοπή των φύλλων και γ) κατακερματισμό των λιβαδιών.

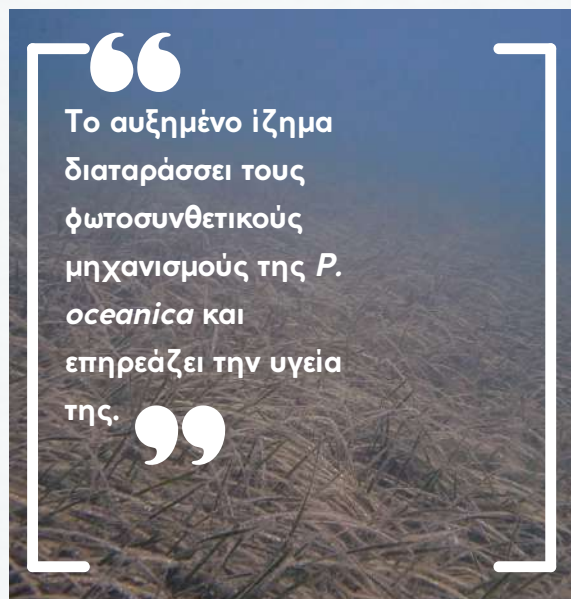


Η ανεξέλεγκτη αγκυροβόληση είναι ο κύριος λόγος ξερίζωμού των ριζωμάτων των λιβαδιών Ποσειδωνίας

Μετά την θέσπιση του κανονισμού της ΕΕ που απαγορεύει την αλιεία με δυναμικά εργαλεία πάνω από τα λιβάδια *P. oceanica*, η ανεξέλεγκτη αγκυροβόληση αποτελεί την κυριότερη αιτία μηχανικής βλάβης.

Το μη ελεγχόμενο αγκυροβόλιο από σκάφη αναψυχής επιφέρει αποδεδειγμένα τις μεγαλύτερες επιπτώσεις στα λιβάδια Ποσειδωνίας, επηρεάζοντας το είδος σε όλες τις ακτές της Μεσογείου.

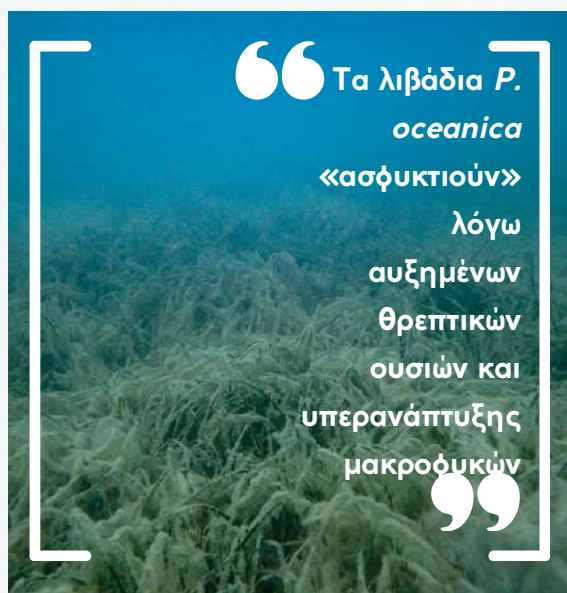
Μια άλλη δραστηριότητα που προκαλεί άμεσες μηχανικές βλάβες είναι η παράνομη αλιεία με εκρηκτικά ή/και δυναμικά εργαλεία.



Το αυξημένο ίζημα διαταράσσει τους φωτοσυνθετικούς μηχανισμούς της *P. oceanica* και επηρεάζει την υγεία της.

Μια άλλη τεκμηριωμένη πίεση είναι η παράκτια ανάπτυξη (π.χ. κατασκευή λιμένων, πλήρωση παραλιών, αναδασμός, κατασκευή αγωγών/καλωδίων, φραγμάτων και κυματοθραυστών, εκτροπές ποταμών και άλλα παράκτια έργα).

Τέτοιες δραστηριότητες προκαλούν αλλαγές στις περιβαλλοντικές παραμέτρους (δηλαδή, διακυμάνσεις αλατότητας, αύξησης της θολερότητας και μείωση της καθίζησης) που ως αποτέλεσμα επηρεάζουν την υγεία των λιβαδιών διαταράσσοντας ζωτικές λειτουργίες του φυτού (δηλαδή φωτοσύνθεση, αναπνοή κ.λπ.).



“ Τα λιβάδια *P. oceanica* «ασφυκτιούν» λόγω αυξημένων θρεπτικών ουσιών και υπερανάπτυξης μακροφυκών ”

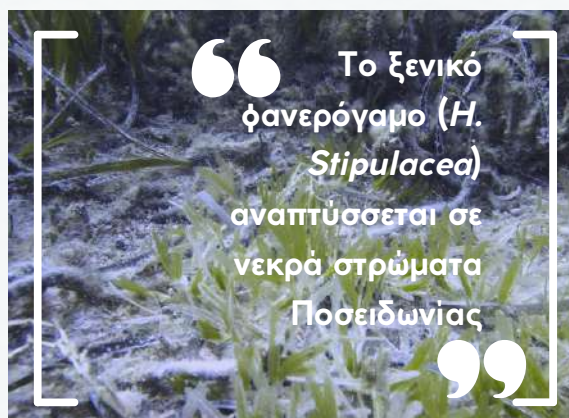
Η *P. oceanica* είναι ένας βιολογικός δείκτης για την επίτευξη ΚΟΚ, καθώς είναι ευαίσθητος στην υποβάθμιση της ποιότητας του νερού. Αυτή η πίεση περιλαμβάνει την αύξηση θρεπτικών συστατικών και οργανικής ύλης, η οποία μπορεί να προκαλέσει φαινόμενα ευτροφισμού και υπερανάπτυξης μακροφυκών, βλάπτοντας την υγεία των λιβαδιών.

Αυτά προκαλούνται από δραστηριότητες όπως η υδατοκαλλιέργεια και η εισροή αστικών/βιομηχανικών λυμάτων.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η Κλιματική Κρίση είναι μια από τις κύριες απειλές για την Ποσειδωνία, τα ακραία φαινόμενα όπως κύματα καύσωνα, καταιγίδες και έντονες βροχοπτώσεις και πλημμύρες καταπονούν τους ζωτικούς μηχανισμούς του φυτού και σε ορισμένες περιπτώσεις προκαλούν θνησιμότητα.

Το τελευταίο, σε συνδυασμό με την εισαγωγή Ξενικών και Εισβολικών ειδών (μακροφύκη, μακρόφυτα), που είναι πιο προσαρμοσμένα σε θερμότερα κλίματα, αυξάνει τον ανταγωνισμό για χώρο και πόρους.

Ξενικά είδη που αποτελούν απειλή για την Ποσειδωνία είναι: *Caulerpa spp.*, *Halophyla stipulacea*, *Acrothamnion preissii*, *Womersleyella setacea*.



“ Το ξενικό φανερόγαμο (*H. Stipulacea*) αναπτύσσεται σε νεκρά στρώματα Ποσειδωνίας ”

Όλες οι προαναφερθείσες πιέσεις λειτουργούν συνδυαστικά, με κάποιες να αλληλοσυνδέονται. Ως εκ τούτου, οι δραστηριότητες που αποτελούν μια απειλή επηρεάζουν και ενισχύουν τον αντίκτυπο των άλλων.

Η Ποσειδωνία στο Ιόνιο

Η Ποσειδωνία είναι το πιο εκτεταμένο φανερώγαμε με τα λιβάδια της να βρίσκονται κατά μήκος της πλειονότητας της ακτογραμμής της Ελλάδας (~70%) [13]. Ωστόσο, τα λιβάδια δεν είναι ακόμη επαρκώς χαρτογραφημένα [12] και ως εκ τούτου τα διαθέσιμα δεδομένα σχετικά με την έκταση και την κατανομή τους είναι ασαφή.

Η iSea, μαζί με το Ionian Environment Foundation και το Blue Marine Foundation ένωσε τις δυνάμεις του για τον εντοπισμό λιβαδιών Ποσειδωνίας προτεραιότητας στο Ιόνιο πέλαγος.

Το πρόγραμμα «**Δίνοντας προτεραιότητα στα λιβάδια Ποσειδωνίας στο Ιόνιο Πέλαγος**» στοχεύει στη χαρτογράφηση των βασικών πιέσεων που αντιμετωπίζουν τα λιβάδια στο Ιόνιο Πέλαγος, συνδυάζοντας υπάρχοντα δεδομένα και **ιεραρχώντας τα λιβάδια ανάλογα με τις απειλές που αντιμετωπίζουν.**

Τα αποτελέσματα του προγράμματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως **εργαλείο λήψης αποφάσεων** για την εστίαση μελλοντικών προσπαθειών σε συγκεκριμένα μέρη και την ανάδειξη των κενών γνώσης.

Ανατολικό Ιόνιο Πέλαγος

Το Ανατολικό Ιόνιο Πέλαγος χαρακτηρίζεται από μια στενή υφαλοκρηπίδα με απότομο ανάγλυφο που ευθύνονται σε μεγάλο βαθμό για τα βαθιά και oligotroφικά παράκτια υδάτα [14], παρότι σε αυτό απορρέουν μεγάλα ποτάμια (Καλαμάς, Αχελώος, Ευρώτας) η επιρροή τους είναι σχετικά περιορισμένη, προσδίδοντας τους εξαιρετική διαφάνεια (έως 40 μέτρα) [15]. Αυτό επιτρέπει στα λιβάδια του Ιονίου να φτάνουν βαθύτερα από ό,τι στο Αιγαίο και γενικώς είναι πολύ πιο πυκνά από ό,τι σε άλλες περιοχές στην Ελλάδα [14]. Μετά το Νότιο Αιγαίο, τα νησιά του Ανατολικού Ιονίου έχουν τα πιο εκτεταμένα λιβάδια Ποσειδωνίας (~440 km) [16]. Για το μεγαλύτερο μέρος του Ιονίου Πελάγους, ο οικότοπος των λιβαδιών Ποσειδωνίας είναι ελάχιστα τεκμηριωμένος με τις περιοχές Natura 2000 να μην αποτελούν εξαίρεση.

“ Τα λιβάδια
Ποσειδωνίας
στο
Ιόνιο Πέλαγος
έχουν έκταση
~440 km²
[16]

”



Απειλές

Είναι γνωστό ότι η Ποσειδωνία είναι ευάλωτη σε πολλές πιέσεις που επηρεάζουν την κατανομή, την πυκνότητα και τη φυσιολογία της. Για να συγκεντρώσουμε πληροφορίες για τις τοπικές πιέσεις στο Ιόνιο Πέλαγος λάβαμε υπόψιν μας παράγοντες όπως την **ανεξέλεγκτη αγκυροβόληση**, τα **αστικά λύματα**, οι **υδατοκαλλιέργειες** και **δραστηριότητες παράκτιας ανάπτυξης**.

Πιέσεις που εξετάστηκαν για τη χωρική ιεράρχηση



**Ανεξέλεγκτη
αγκυροβόληση**



Υδατοκαλλιέργειες



Αστικά λύματα

Παράκτια ανάπτυξη



**Αθλητισμός,
τουρισμός και
δραστηριότητες
αναψυχής**

Τα γεωχωρικά δεδομένα για τις προαναφερθείσες δραστηριότητες προέκυψαν από διαθέσιμες διαδικτυακές πηγές, με εξαίρεση τα αγκυροβόλια για τα οποία αξιοποιήθηκαν δορυφορικές εικόνες ανοιχτής πρόσβασης και υψηλής ανάλυσης από το Google Earth Pro από αγκυροβολημένα σκάφη που παρατηρήθηκαν στην περιοχή κατά τους καλοκαιρινούς μήνες του 2022.

Για την εφαρμογή του μοντέλου ιεράρχησης, κάθε παράγοντας/πίεση που εντοπίστηκε, κατατάχθηκε με βάση την ποιοτική ζημιά που προκαλεί, σύμφωνα με τους ειδικούς.

Το **αγκυροβόλιο** έλαβε την υψηλότερη βαθμολογία επειδή ασκεί την πιο άμεση, εκτεταμένη κι εποχικά έντονη πίεση στα λιβάδια Ποσειδωνίας, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι δεν ρυθμίζεται ούτε εντός του δικτύου Natura 2000 δεν [17, 18, 19], ενώ οι **υδατοκαλλιέργειες** και οι **απορρίψεις λυμάτων** επιφέρουν επίσης σημαντικές επιπτώσεις στα λιβάδια του Ιονίου Πελάγους.



Εικόνα 1: Κατανομή της *P. oceanica* στο ανατολικό Ιόνιο Πέλαγος βασισμένη σε δεδομένα που αποκτήθηκαν από διαφορετικές πηγές [13]. Ο χάρτης προσαρμόστηκε σε πλέγμα ανάλυσης 1x1 km.

Όλα τα επίπεδα που συγκεντρώθηκαν ανάχθηκαν σε πλέγμα 1x1 km και εφαρμόστηκε μοντέλο χωρικής προτεραιοποίησης χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο ζωνοποίησης [20,21]. Για τον εντοπισμό λιβαδιών προτεραιότητας συγκεντρώθηκαν σε έναν χάρτη προηγούμενες χαρτογραφήσεις της Ποσειδωνίας και, αντίστοιχα με τις πιέσεις, ανάχθηκαν σε πλέγμα ανάλυσης 1x1 km. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα λιβάδια της Ποσειδωνίας καταλαμβάνουν τὸ μεγαλύτερο μέρος του Ανατολικού Ιονίου (Εικόνα 1).

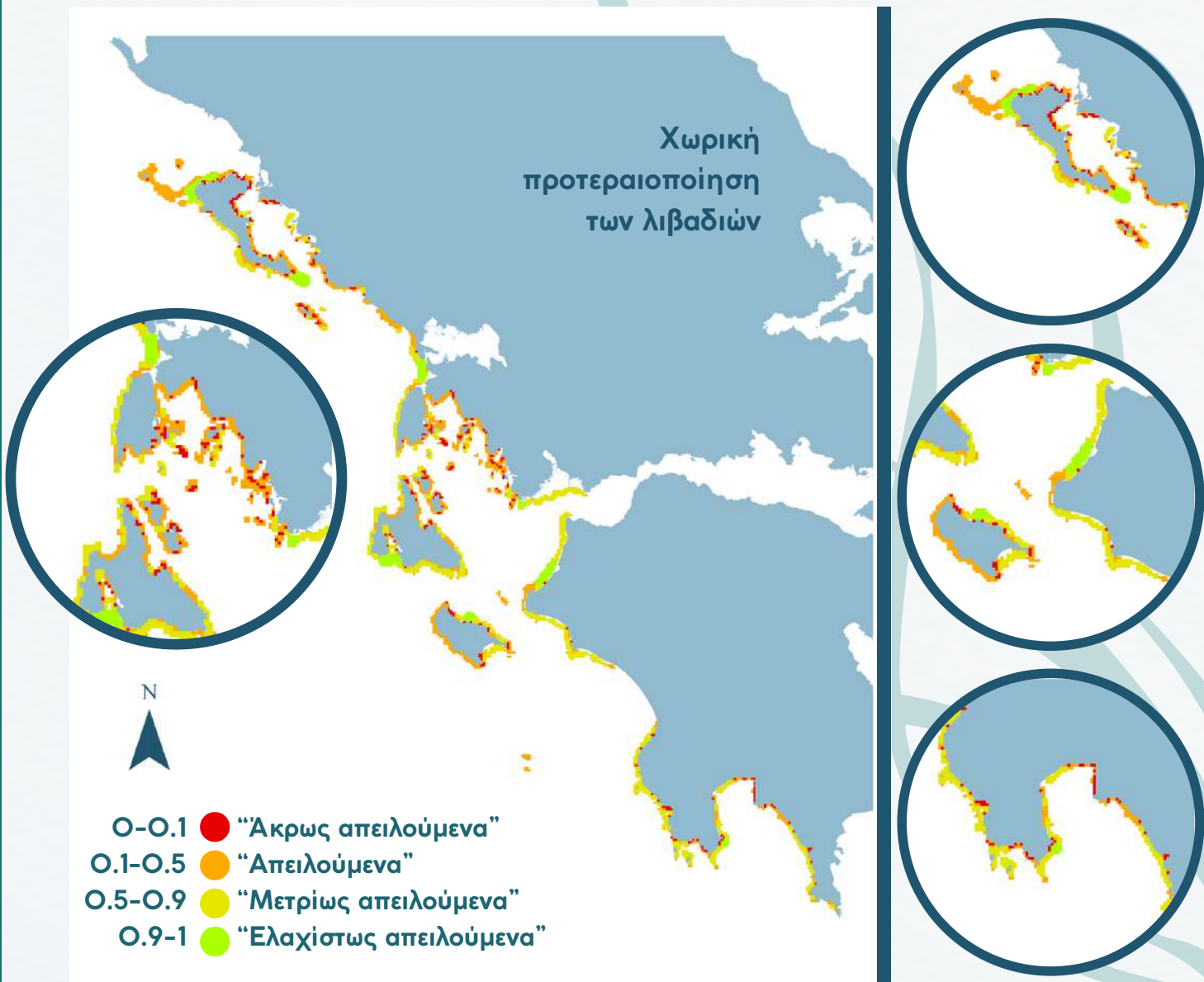
[1] <https://emodnet.ec.europa.eu/en>

[2] <https://geonode.epm-maps.gr/maps/3497/view#/>

Περιοχές προτεραιότητας

Η ανάλυση προτεραιοποίησης, προσέδωσε υψηλές τιμές στα λιβάδια Ποσειδωνίας που δέχονται λιγότερες πιέσεις και μικρές τιμές σε περιοχές όπου οι πιέσεις είναι περισσότερες και με μεγαλύτερη βαρύτητα. Ο δείκτης προτεραιότητας κυμαίνεται από 0 έως 1, υποδεικνύοντας τις λιγότερο και τις περισσότερο σημαντικές περιοχές για προστασία (δίνοντας προτεραιότητα σε φαινομενικά μη διαταραγμένες περιοχές) [22]. Οι τιμές αυτές στη συνέχεια ταξινομήθηκαν σε 4 κατηγορίες δίνοντας την παρακάτω κλίμακα απειλών για τα λιβάδια (Εικόνα 2).

Τα λιβάδια που ταξινομούνται ως «**Ελαχίστως απειλούμενα**» βρίσκονται σε 8 κύριες διακριτές τοποθεσίες, συγκεκριμένα στο νοτιοανατολικό τμήμα της **Κεφαλονιάς (Ληξούρι-Αργοστόλι)**, στο ανατολικό τμήμα της **Ζακύνθου (Πλάνος)**, στις **βορειοδυτικές ακτές της Πελοποννήσου (Κυλλήνη)**, σε τμήματα των **βόρειων και νότιων ακτών της Κέρκυρας**, στις ακτές γύρω από το **Άκτιο**, σε ένα μικροσκοπικό τμήμα δυτικά του **Μεσολογγίου** και σε ένα **μικροσκοπικό τμήμα του Μεσσηνιακού Κόλπου**.



Εικόνα 2: Περιοχές προτεραιότητας στο ανατολικό Ιόνιο Πέλαγος (1x1 km)

Αντίθετα, τα «Άκρως απειλούμενα» λιβάδια είναι διασκορπισμένα και βρίσκονται σε κατα κύριο λόγο στο Εσωτερικό Αρχιπέλαγος του Ιονίου, στους Παξούς, στην Ανατολική και Βόρεια Κέρκυρα, στη Ζάκυνθο και σε αρκετά τμήματα στις ακτές της Μεσσηνίας (Πελοπόννησος). Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα συμφωνούν με προηγούμενες μελέτες που αναγνώρισαν ότι το Εσωτερικό Ιόνιο Αρχιπέλαγος (GR2220003), τα νησιά Παξοί και Αντίπαξοι (GR2230004) και η Θάλασσα Περιφέρεια της Μεσσηνίας (GR2550010) είναι οι περιοχές του δικτύου Natura 2000 που επηρεάζονται περισσότερο στην Ελλάδα [20].



Το δίκτυο Natura 2000 αντιπροσωπεύει το 46% της συνολικής έκτασης της εξάπλωσης των λιβαδιών Ποσειδωνίας στο Ιόνιο Πέλαγος.

Είναι ενδεικτικό της έλλειψης διαχειριστικών μέτρων όσον αφορά γνωστές απειλές για τα λιβάδια Ποσειδωνίας, ότι και οι τέσσερις κατηγορίες βρέθηκαν σε περιοχές Natura 2000: με το 3,42% να ανήκει στα «Άκρως απειλούμενα» λιβάδια, το 20,44% στα «Απειλούμενα», το 18,14% στα «Μετρίως απειλούμενα» και το 4,11% στα «Ελαχίστως απειλούμενα» λιβάδια.

Η μηχανική βλάβη που προκαλείται από την αγκυροβόληση αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες απειλές για τα λιβάδια Ποσειδωνίας σε περιοχές με έντονη δραστηριότητα σκαφών, γεγονός που έχει μελετηθεί αρκετά στη Δ. Μεσόγειο.

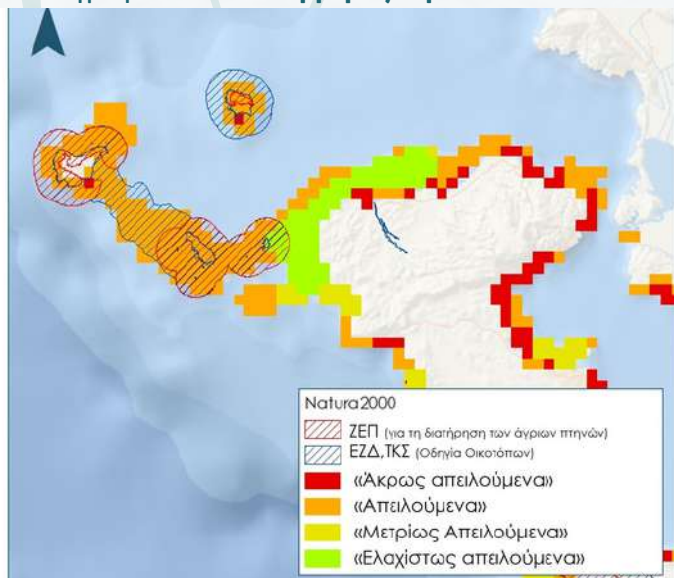
Την τελευταία δεκαετία, έχουν εφαρμοστεί διάφορες στρατηγικές για τη μείωση αυτών των επιπτώσεων στα θαλάσσια λιβάδια σε διαφορετικές Θαλάσσιες Προστατευόμενες Περιοχές (ΘΠΠ) σε όλη τη Μεσόγειο. Αυτές περιλαμβάνουν απαγορεύσεις αγκυροβόλησης, επιβολή προστίμων, παρακολούθηση και έλεγχος και εγκατάσταση οικολογικών αγκυροβόλιων.

Ωστόσο, η Ελλάδα στερείται του νομικού πλαισίου για την εγκατάσταση και συντήρηση τέτοιων αγκυροβόλιων· παρά της αυξανόμενης ανάγκης για τέτοιες υποδομές στο Ιόνιο Πέλαγος όπου και ο ολοένα και αυξανόμενος τουρισμός το επιτάσσουν.

Από τη συγκεκριμένη μελέτη αναδεικνύεται η χωρική κλίμακα της ανεξέλεγκτης αγκυροβόλησης, ωστόσο ο πραγματικός της αντίκτυπος υποθάλπεται από την ελλιπή νομοθεσία για την προστασία αυτού του οικοτόπου προτεραιότητας.

Επιπλέον, τα λιβάδια κοντά σε ιχθυοτροφεία δεν μπορούν να αναπτυχθούν σωστά [23], γεγονός που προκαλεί αυξανόμενη ανησυχία στο Ιόνιο Πέλαγος. Συγκεκριμένα, το 61% της ιχθυοκαλλιέργειας αλληλεπικαλύπτεται με την κατανομή των λιβαδιών θέτοντας ακόμα περισσότερες προκλήσεις στα λιβάδια που χαρακτηρίζονται ως «Άκρως απειλούμενα» κι «Απειλούμενα». Τέλος, περίπου το 1/5 της ιχθυοκαλλιέργειας βρίσκεται εντός του δικτύου Natura 2000.

Για την περαιτέρω εξέταση των αποτελεσμάτων εστιάσαμε σε δύο μελέτες περίπτωσης: τη **Βόρεια Κέρκυρα** και το **Αρχιπέλαγος του Εσωτερικού Ιονίου**. Και οι δύο περιπτώσεις ανήκουν στο δίκτυο **Natura 2000**, ενώ παράλληλα υπάρχει έντονη **αγκυροβόληση** σκαφών αναψυχής και **ιχθυοτροφεία**. Στη δεύτερη μάλιστα περίπτωση καταγράφονται και **απορρίψεις λυμάτων**.



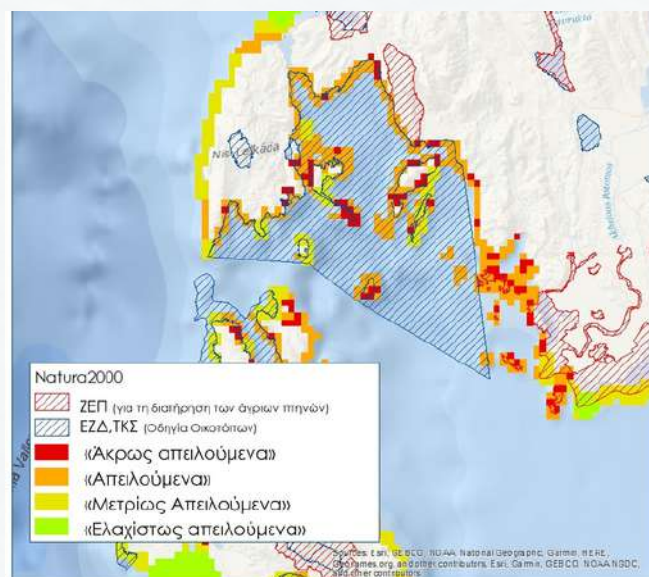
Η περιοχή μελέτης της **Βόρειας Κέρκυρας** εκτείνεται σε έκταση 308 km² και σχεδόν το ~44,2% αφορά σε λιβάδια Ποσειδωνίας εντός του δικτύου Natura 2000. Αυτά τα λιβάδια ταξινομούνται κατά 5,5% ως «Άκρως απειλούμενα», 65,9% ως «Απειλούμενα» και 9,5% ως «Ελαχίστως απειλούμενα».

Εντός της περιοχής, κύρια απειλή αποτελεί η αγκυροβόληση, ειδικά στο βορειοανατολικό τμήμα, όπου παρατηρείται πολύ μεγάλη κίνηση από σκάφη αναψυχής κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού [24]. Στην περιοχή υπάρχει και 1 ιχθυοτροφείο πλησίον της Κασσιόπης.

Μεγάλο ενδιαφέρον στη συγκεκριμένη περίπτωση αποτελούν τα «Ελαχίστως απειλούμενα» λιβάδια, που βρίσκονται ακριβώς στα όρια του δικτύου Natura 2000 στα Νησιά Οθωνοί (Βορειοδυτικά). Το γεγονός αυτό πιθανώς αποδίδεται στην έλλειψη τεκμηρίωσης των πιέσεων εκτός του δικτύου Natura 2000, σε συνδυασμό με την έλλειψη μέτρων για την αγκυροβόληση, είτε εντός, είτε εκτός της προστατευόμενης περιοχής.

Όσον αφορά στο **Αρχιπέλαγος του Εσωτερικού Ιονίου**, όλη η περιοχή εντάσσεται στο δίκτυο Natura 2000 και η Ποσειδωνία κατανέμεται στο ~43,7% . Τα λιβάδια ταξινομούνται κατά 42,1% ως «Άκρως απειλούμενα», 49% ως «Απειλούμενα», 50,2% ως «Μετρίως απειλούμενα» και 6,5% ως «Ελαχίστως απειλούμενα». Η περιοχή έχει αναγνωριστεί από προηγούμενες μελέτες ως μία από τις πιο επηρεασμένες από την αγκυροβόληση [25].

Επιπλέον αποτελεί έναν από τους πιο δημοφιλείς προορισμούς για νέους ιστιοπλόους, καθώς η θάλασσα είναι ήρεμη και προστατευμένη από τα ρεύματα. Στην περιοχή υπάρχουν 12 νησιά και νησίδες από τα οποία τα 7 είναι ακατοίκητα προσφέροντας πλούσια φυσικά τοπία και προσελκύοντας μεγάλο αριθμό σκαφών [26], υπερβαίνοντας όμως τη χωρητικότητα των 15 λιμενικών εγκαταστάσεων, που συνεχώς επεκτείνονται με πλωτές εξέδρες ώστε να καλύψουν τις ανάγκες αυτής της αυξανόμενης δραστηριότητας [27]. Επιπλέον, εκροές λυμάτων πραγματοποιούνται στη Βασιλική, την Παλαίρο και στο κανάλι μεταξύ Μεγανησίου και Λευκάδας. Τέλος, στην περιοχή υπάρχουν 3 ιχθυοκαλλιέργειες που βρίσκονται στην Πάλαιρο, τον Μύτικα και τον Κάλαμο.



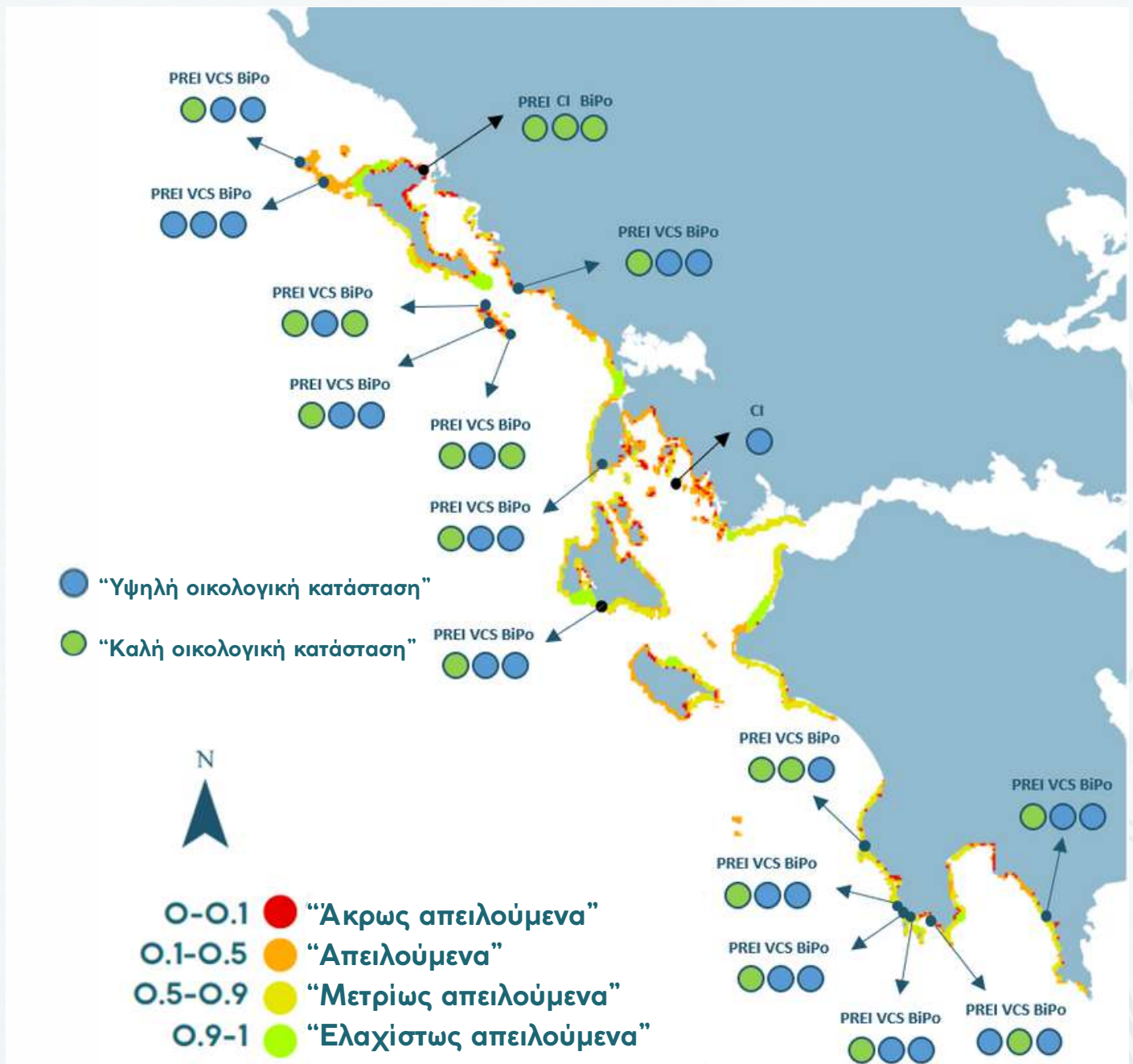
Παρότι η περιοχή Natura 2000, είναι στο 100% της έκτασης της θαλάσσια δεν υπάρχουν συγκεκριμένα μέτρα προστασίας για τον οικότοπο προτεραιότητας της Ποσειδωνίας και οι δραστηριότητες ως επί των πλείστων είναι ανεγξέλεγκτες και τα προτεινόμενα μέτρα διαχείρισης βρίσκονται ακόμα στο στάδιο διαβούλευσης*, με την εφαρμογή τους να αναμένεται έπειτα από μεγάλο χρονικό διάστημα.

*Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη : <https://shorturl.at/pxLMQ>

Στο πλαίσιο της Οδηγίας Πλαισίου για τα Ύδατα (ΟΠΥ) τα λιβάδια *P. oceanica* χρησιμοποιούνται ως βιολογικός δείκτης της οικολογικής κατάστασης των υδάτων [28]. Συγκρίναμε τέσσερις βιοτικούς δείκτες που υπολογίστηκαν στο παρελθόν στο πλαίσιο της ΟΠΥ και των απαιτήσεων του δικτύου Natura 2000 και προηγούμενων μελετών της iSea, στο Ιόνιο Πέλαγος. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται τιμές των δεικτών PREI, Valencia CS, BiPo και CI σε συνδιασμό με τα αποτελέσματα της παρούσας προτεραιοποίησης.

Ο Δείκτης Οικολογικής Ποιότητας (ΕΟΡ) χαρακτηρίζεται ως «υψηλός» και «καλός», σε όλες τις περιοχές σε αντίθεση με την προτεραιοποίηση βάσει της οποίας οι περισσότερες από τις περιοχές που μελετήθηκαν χαρακτηρίζονται είτε ως «Άκρως απειλούμενες» ή «Μετρίως απειλούμενες» (Εικόνα 3).

Ωστόσο, αυτή η σύγκριση δεν πραγματοποιήθηκε με στόχο να μας οδηγήσει σε κάποια περαιτέρω συμπεράσματα, καθώς η πλειοψηφία αυτών των δεικτών βασίστηκαν σε δεδομένα παλαιότερα του 2015 [28], ενώ ταυτόχρονα η κατάταξη των λιβαδιών προέκυψε από τις απειλές που δέχονται κι όχι από την κατάσταση τους.



Εικόνα 3: Περιοχές προτεραιότητας (1x1 χιλιόμετρο πλέγμα) και χαρακτηρισμός των βιοτικών τους δεικτών.

Συζήτηση

Αδιαμφισβήτητα οι πιέσεις που δέχονται τα λιβάδια Ποσειδωνίας στη Μεσόγειο συνεχώς αυξάνονται [17]. Υπό το φως των πιο πρόσφατων στοιχείων για τις επιπτώσεις της Κλιματικής Κρίσης στα λιβάδια, η ανάγκη να αντιμετωπιστούν άμεσα οι τοπικές πιέσεις (δηλαδή αγκυροβόληση, λύματα, υδατοκαλλιέργεια κ.λπ.) που δέχονται είναι ακόμη πιο επιτακτική.

Ωστόσο, για την αντιμετώπισή τους απαιτείται **λεπτομερής χαρτογράφηση και ένα σαφώς ορισμένο νομικό πλαίσιο.** Παρότι η Ποσειδωνία προστατεύεται από πολλά νομικά εργαλεία (διεθνείς συμβάσεις και νομοθεσίες), συγκεκριμένα μέτρα για την αντιμετώπιση και τον μετριασμό συγκεκριμένων πιέσεων απουσιάζουν. Παρότι η τεχνική έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη διαχείριση των οικοτόπων εντός περιοχών Natura 2000 προτείνει συγκεκριμένα μέτρα [29], αυτά δεν έχουν ακόμη ενσωματωθεί σε διατάξεις ευρωπαϊκών κανονισμών. Όσον αφορά στην ελληνική νομοθεσία, η προθεσμία για την εφαρμογή των **σχεδίων διαχείρισης για το δίκτυο Natura 2000 έχει παρέλθει και τα προτεινόμενα σχέδια βρίσκονται ακόμη σε δημόσια διαβούλευση.**

Συγκεκριμένα η **Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΕΠΜ) για το Ιόνιο Πέλαγος [30]** προβλέπει **συγκεκριμένα μέτρα για την προστασία των λιβαδιών Ποσειδωνίας που συμπεριλαμβάνουν μελέτες** για τη φέρουσα ικανότητα της περιοχής σε αριθμό σκαφών, καθώς και την εκπόνηση περιβαλλοντικών μελετών για την εγκατάσταση οικολογικών αγκυροβολιών και την απαγόρευση αγκυροβόλησης εντός των Προστατευόμενων Περιοχών. Ωστόσο, αυτά δεν θα εφαρμοστούν μέχρι την έκδοση Προεδρικού Διατάγματος που είναι άγνωστο

πότε θα εκδοθεί, πόσο μάλλον πότε θα εφαρμοστεί, λόγω των γραφειοκρατικών διαδικασιών.

Τέλος, τα μέτρα αυτά θα αφορούν αποκλειστικά στην έκταση της Ποσειδωνίας εντός των 62 Natura 2000 που υπάρχει ο οικοτόπος σε εθνικό επίπεδο, που **καλύπτουν μόλις το 8% της ελληνικής ακτογραμμής [16] και στην περίπτωση του Ιονίου το 46,11% της συνολικής έκτασης των λιβαδιών Ποσειδωνίας.** Ομοίως με τα μέτρα διαχείρισης, οι προβλεπόμενες απαιτήσεις παρακολούθησης περιορίζονται στο δίκτυο Natura 2000.

Ίσως όλα τα παραπάνω να είναι απόρροια της **έλλειψης εγγραμψισμού** σχετικά με την αξία αυτού του οικοτόπου από άτομα που δραστηριοποιούνται επαγγελματικά στη θάλασσα, από εθνικές και τοπικές αρχές, από φορείς λήψης αποφάσεων και από το ευρύ κοινό. **Η ανάγκη ευαισθητοποίησης σχετικά με το θέμα είναι επιτακτική για να διασφαλιστεί η διατήρησή του και οι οικοσυστημικές υπηρεσίες που προσφέρει.**

Το παράδειγμα των Βαλεαρίδων

- Ρυθμιστικό πλαίσιο για την πρόσδεση/αγκυροβόληση
- Εγκατάσταση & διαχείριση των οικολογικών αγκυροβολιών
- Λεπτομερής ετήσια παρακολούθηση των λιβαδιών Ποσειδωνίας εντός του δικτύου Natura 2000
- Προγράμματα ευαισθητοποίησης & εκπαίδευσης



Μελλοντικά βήματα

Με την παρούσα μελέτη αναδείχτηκαν οι πιέσεις που δέχονται τα λιβάδια Ποσειδωνίας στο Ιόνιο Πέλαγος, καθώς και τα κενά γνώσης σχετικά με τη χαρτογράφηση, τις πιέσεις και την παρακολούθησή τους.

Για τη διασφάλιση της προστασίας των λιβαδιών *P. oceanica* στο Ιόνιο Πέλαγος έχουν προσδιοριστεί τρεις δράσεις προτεραιότητας.

1 Βελτίωση της γνώσης σχετικά με την Ποσειδωνία

- Ακριβής και λεπτομερής χαρτογράφηση των λιβαδιών *P. oceanica* στο Ιόνιο Πέλαγος.
- Προσδιορισμός και ποσοτική αξιολόγηση των δραστηριοτήτων που απειλούν τα λιβάδια.
- Καθιέρωση συστηματικής παρακολούθησης του οικοτόπου και των δραστηριοτήτων που επηρεάζουν την οικολογική του κατάσταση.

2 Ευαισθητοποίηση σχετικά με την αξία της Ποσειδωνίας

- Εκστρατεία ευαισθητοποίησης και εγγραματισμού σε εθνική κλίμακα για τα λιβάδια Ποσειδωνίας σε συνέχεια των στόχων του Μεσογειακού Δικτύου για την Ποσειδωνία (ΜΔΠ) και την ανάδειξη των λιβαδιών ως «Δάσος του Αμαζόνιου της Μεσογείου».
- Εκπαίδευση κι ευαισθητοποίηση του κλάδου του θαλάσσιου τουρισμού σε σωστές πρακτικές αγκυροβόλησης.

3 Ορθότερη χάραξη πολιτικής

- Αντιμετώπιση των νομοθετικών κενών με εφαρμογή ειδικών και βασισμένων στην επιστήμη μέτρων τοπικής διαχείρισης βασισμένα στην αρχή της πρόληψης για τη διασφάλιση της διατήρησης του είδους, λαμβάνοντας υπόψιν τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή εντός και εκτός του δικτύου Natura 2000.
- Ανάπτυξη στρατηγικών για την ελαχιστοποίηση της ανεξέλεγκτης αγκυροβόλησης αναπαραγωγής πετυχημένα τα μοντέλα των Βαλεαρίδων και της Γαλλίας (δηλ. συστήματα παρακολούθησης, πρόστιμα κ.λπ.).
- Ανάπτυξη νομικά δεσμευτικών σχεδίων διαχείρισης που θέτουν συγκεκριμένους στόχους με επίκεντρο την προστασία αυτού του ζωτικού ενδιαφέροντος μπλε άνθρακα σύμφωνα με την έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (ΔΕΚΑ) για την Ειδική Έκθεση για τα Σενάρια Εκπομπών (ΕΕΣΕ) και τους στόχους που τέθηκαν από το Πρωτόκολλο του Κιότο και τη Συμφωνία του Παρισιού [31, 32].
- Ανάπτυξη νομικά δεσμευτικών σχεδίων δράσης διαχείρισης και παρακολούθησης που επικεντρώνονται στην αποκατάσταση των υποβαθμισμένων λιβαδιών, με βάση τις τρέχουσες και μελλοντικές προβλέψεις αλλαγής.

Βιβλιογραφία

- [1] MedWet (2017). Posidonia, the lung of the Mediterranean. Medwet. [online] Available at: <https://medwet.org/2017/10/mediterranean-posidonia/>.
- [2] Campagne, C.S., Salles, J.-M., Boissery, P. and Deter, J. (2015). The seagrass *Posidonia oceanica*: Ecosystem services identification and economic evaluation of goods and benefits. *Marine Pollution Bulletin*, [online] 97(1), pp.391–400. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.05.061>.
- [3] Mangos, A., Bassino, J. P., Sauzade, D. (2010). Valeur économique des bénéfices soutenable provenant des écosystèmes marins méditerranéens. Plan Bleu, Valbonne. Les Cahiers du Plan Bleu 8, pp.78.
- [4] Urrea, J., Mateo Ramírez, Á., Marina, P., Salas, C., Gofas, S. and Rueda, J.L. (2013). Highly diverse molluscan assemblages of *Posidonia oceanica* meadows in northwestern Alboran Sea (W Mediterranean): Seasonal dynamics and environmental drivers. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 117, pp.136–147. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2012.11.005>.
- [5] Zubak Čížmek, I., Kruschel, C., Schultz, S.T. and Blindow, I. (n.d.). What drives fish community structure on *Posidonia oceanica* meadows? A review of available data across the Mediterranean basin. [online] 4th Mediterranean Seagrass Workshop.
- [6] Piazzzi, L., Balata, D. and Ceccherelli, G. (2015). Epiphyte assemblages of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*: an overview. *Marine Ecology*, 37(1), pp.3–41. <https://doi.org/10.1111/maec.12331>.
- [7] Pergent-Martini, C., Pergent, G., Monnier, B., Boudouresque, C.-F., Mori, C. and Valette-Sansevin, A. (2021). Contribution of *Posidonia oceanica* meadows in the context of climate change mitigation in the Mediterranean Sea. *Marine Environmental Research*, 165, p.105236. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2020.105236>.
- [8] Lavery, P.S., Mateo, M.-Á., Serrano, O. and Rozaimi, M. (2013). Variability in the Carbon Storage of Seagrass Habitats and Its Implications for Global Estimates of Blue Carbon Ecosystem Service. *PLoS ONE*, 8(9), p.e73748. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073748>.
- [9] Sanchez-Vidal, A., Canals, M., de Haan, W.P., Romero, J. and Veny, M. (2021). Seagrasses provide a novel ecosystem service by trapping marine plastics. *Scientific Reports*, [online] 11(1), p.254. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-79370-3>.
- [10] Boudouresque, C.F., Pergent, G., Pergent-Martini, C., Ruitton, S., Thibaut, T. and Verlaque, M. (2015). The necromass of the *Posidonia oceanica* seagrass meadow: fate, role, ecosystem services and vulnerability. *Hydrobiologia*, 781(1), pp.25–42. <https://doi.org/10.1007/s10750-015-2333-y>.
- [11] Jordà, G., Marbà, N. and Duarte, C.M. (2012). Mediterranean seagrass vulnerable to regional climate warming. *Nature Climate Change*, 2(11), pp.821–824. <https://doi.org/10.1038/nclimate1533>.
- [12] Telesca, L., Belluscio, A., Criscoli, A., Ardizzone, G., Apostolaki, E.T., Frascchetti, S., Gristina, M., Knittweis, L., Martin, C.S., Pergent, G., Alagna, A., Badalamenti, F., Garofalo, G., Gerakaris, V., Louise Pace, M., Pergent-Martini, C. and Salomidi, M. (2015). Seagrass meadows (*Posidonia oceanica*) distribution and trajectories of change. *Scientific Reports*, [online] 5(1). <https://doi.org/10.1038/srep12505>.
- [13] Panayotidis Panayiotis, Papathanasiou, V., Vasileios Gerakaris, Fakiris, E., Sotiris Orfanidis, Georgios Papatheodorou, Kosmidou, M., Georgiou, N., Paraskevi Drakopoulou and Valia Loukaidi (2022). Seagrass meadows in the Greek Seas: presence, abundance and spatial distribution. *Botanica Marina*, 65(4), pp.289–299. <https://doi.org/10.1515/bot-2022-0011>.
- [14] Gerakaris, V., Papathanasiou, V., Salomidi, M., Issaris, Y. and Panayotidis, P. (2021). Spatial patterns of *Posidonia oceanica* structural and functional features in the Eastern Mediterranean (Aegean and E. Ionian Seas) in relation to large-scale environmental factors. *Marine Environmental Research*, 165, p.105222. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2020.105222>.
- [15] European Marine Observation and Data Network (EMODnet). (2019). Map of the week - Water transparency. [online] Available at: <https://emodnet.ec.europa.eu/en/map-week-water-transparency>.

- [16] Topouzelis, K., Makri, D., Stoupas, N., Papakonstantinou, A. and Katsanevakis, S. (2018). Seagrass mapping in Greek territorial waters using Landsat-8 satellite images. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 67, pp.98–113. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2017.12.013>.
- [17] Mediterranean Posidonia Network (2021). A roadmap for the Mediterranean Posidonia Network, Synthesis Report.
- [18] González D., A., Campanales, S., Grimalt, M. (2020). Managing the environmental sustainability of nautical tourism in Mediterranean MPAs. Capboating Project. Eco-union, July 2020. pp.24.
- [19] Salomidi, M., Issaris Y, Nikolic V. (2020). A roadmap for protecting Posidonia meadows. Report of the Natura 2000 Biogeographical Process Networking Event “Anchors Away: Mitigating Direct Anthropogenic Impacts on Posidonia beds”.
- [20] Di Minin, E., Veach, V., Lehtomäki, J., Montesino Pouzols, F., Moilanen, A. (2014). A quick introduction to Zonation. Digital Geography Lab, Conservation Biology Informatics Group (C-BIG).
- [21] Lehtomäki, J. and Moilanen, A. (2013). Methods and workflow for spatial conservation prioritization using Zonation. *Environmental Modelling & Software*, [online] 47, pp.128–137. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2013.05.001>.
- [22] Moilanen, A., Wilson, K., Possingham, H. (2009). *Spatial Conservation Prioritization: Quantitative Methods and Computational Tools*. Oxford University Press eBooks. <https://doi.org/10.1093/oso/9780199547760.001.0001>.
- [23] Kletou, D., Kleitou, P., Savva, I., Attrill, M.J., Antoniou, C. and Hall-Spencer, J.M. (2018). Seagrass recovery after fish farm relocation in the eastern Mediterranean. *Marine Environmental Research*, 140, pp.221–233. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2018.06.007>.
- [24] Chamber of Corfu, 2014. Marine Tourism – Portal of Chamber of Corfu – Articles. [online] Available at: <http://www.corfucci.gr/kerkyra/invest/articles/article.jsp?context=8004&articleid=8354> [Accessed 13 Nov. 2023].
- [25] Drakopoulou, P., Galiatsatos, I. and Salomidi, M. (2019). Preliminary assessment of anchoring pressure in Greek Natura 2000 sites using satellite observations. In: *Biogeographical Process Network Event*. 17.
- [26] Soldatou, N., Chatzianastasiadou, P. and Vagiona, D.G. (2022). Assessment of Carbon-Related Scenarios for Tourism Development in the Island of Lefkada in Greece. *Tourism and Hospitality*, 3(2), pp.345–361. <https://doi.org/10.3390/tourhosp3020023>.
- [27] Sailing Choices. (n.d.). Ionian: Ports. [online] Available at: <https://www.sailingchoices.com/sailing-areas/sailing-greece/sailing-ionic/ionic-ports/> [Accessed 13 Nov. 2023].
- [28] Gerakaris V. (2017). The ecosystem of *Posidonia oceanica* (L.) Delile seagrass meadows in the Hellenic seas: Methods for assessing the ecological quality of coastal waters, NKUAHCMR 2017, Athens, 312 pp.
- [29] Holmer, M., Argyrou, M., Tage Dalsgaard, Danovaro, R., Díaz-Almela, E., Duarte, C.M., Frederiksen, M., Grau, A., Ioannis Karakassis, Núria Marbà, Mirto, S., Marta Aguilar Pérez, Pusceddu, A. and Manolis Tsapakis (2008). Effects of fish farm waste on *Posidonia oceanica* meadows: Synthesis and provision of monitoring and management tools. *Marine Pollution Bulletin*, 56(9), pp.1618–1629. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2008.05.020>.
- [30] Kallidromitou, D., Liaros, S., Tsiaras, D. (2022). Deliverable PB3.5. “Issue of the Special Environmental Study of the 1st Group of protected areas. Study 5: Special Environmental Studies and Management Plans for the Natura 2000 areas of the Regions of Western Greece and Ionian Islands”, Ministry of Environment & Energy, EPSILON S.A., ILIDA CONSULTING ENGINEERS S.A., Athens, 232 pp.
- [31] United Nations (2019). What is the Kyoto Protocol? [online] UNFCCC. Available at: https://unfccc.int/kyoto_protocol.
- [32] United Nations (2023). The Paris Agreement. [online] UNFCCC. Available at: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>.



Περιβαλλοντική Οργάνωση
για την Προστασία των
Υδάτινων Οικοσυστημάτων

Κρήτης 12,
Θεσσαλονίκη, 54645,
+30 2313090696
info@isea.com.gr

iSea.org 

iSeaOrg 

isea_org 

iSea NGO 