



ΔΡΑΣΗ Α.2.

Σχέδιο δράσης για την τοποθέτηση φιλικών προς τα λιβάδια Ποσειδωνίας αγκυροβόλιων

Πρόγραμμα LIFE10 NAT/GR/000637

“ANDROSSPA - Διαχείριση της Ζώνης Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) της Άνδρου με σκοπό την επίτευξη ικανοποιητικής κατάστασης διατήρησης 4 ειδών πτηνών προτεραιότητας”



Ομάδα Μελέτης

Ερευνητής	Ειδικότητα	Ρόλος στην εκπόνηση της μελέτης
Τάσος Δημαλέξης	Δρ Βιολογίας	Συντονισμός
Μαργαρίτα Τζάλη	Μηχ. Περιβάλλοντος	Σχεδιασμός- αξιολόγηση
Δημήτρης Πουρσανίδης	Msc. Τμήματος Επιστημών της Θάλασσας	Συμβολή στη συγκέντρωση πληροφορίας
Κωνσταντίνος Κουρέτας	Χημικός	Συμβολή στη συγκέντρωση πληροφορίας
Δημήτρης Ζάννες	Φροντιστής πεδίου	Συμβολή στα πρακτικά θέματα του σχεδιασμού

Περιεχόμενα

Ομάδα Μελέτης NCC Ε.Π.Ε.	i
Εκτενής Περίληψη	iii
Executive Summary	iv
1. Εισαγωγή	1
1. Οικολογία των λιβαδιών Ποσειδωνίας και απειλές	2
2.1. Εξάπλωση.....	2
2.2. Κατανομή στην περιοχή μελέτης.....	3
2.3. Οικολογία.....	6
2.4. Η σημασία για τα θαλασσοπούλια.....	7
2.5. Απειλές.....	8
2.5.1. Αγκυροβόληση σκαφών.....	8
2.5.2. Αυξημένη θολρότητα	9
2.5.3. Παρουσία σημαντικών συγκεντρώσεων θρεπτικών και χημικών ρύπων.....	9
2.5.4. Χρήση συρρώμενων αλιευτικών εργαλείων.....	9
2.5.5. Χρήση εκρηκτικών.....	10
2.5.6. Ιχθυοκαλλιέργειες.....	10
2.5.7. Ανταγωνισμός με ξενικά είδη	10
2.5.8. Υπερβόσκηση	11
2.5.9. Κάλυψη λόγω ανάπτυξης παράκτιας ζώνης και μεταβολές στη ροή ιζημάτων	11
2. Συνθήκες θάλασσας στην περιοχή μελέτης	12
2.1. Επικρατούντες άνεμοι	13
2.2. Κυματικό καθεστώς	14
3. Διαχειριστική δράση τοποθέτησης αγκυροβολίων.....	17
4. Προγραμματισμός διαχειριστικών δράσεων	18
4.1. Καθορισμός περιοχών εφαρμογής της διαχειριστικής δράσης	18
4.1.1. Όρμος Άχλας	19
4.1.2. Όρμος Άγιος Ιωάννης (Κρεμμύδες).....	21
4.1.3. Όρμος Φούρνος (Κυπρί).....	22
4.2. Επιλογή κατάλληλου τύπου αγκυροβολίων	23
4.2.1. Λιβάδια Ποσειδωνίας	23
4.2.2. Χονδρόκοκκη άμμος.....	24
4.2.3. Ογκόλιθοι και βραχώδες υπόστρωμα.....	27
4.2.4. Ενδιάμεσα στοιχεία.....	28
4.2.5. Επιφανειακός πλωτήρας.....	28
4.3. Επιλογή θέσεων τοποθέτησης αγκυροβολίων	29
4.3.1. Όρμος Άχλας	29
4.3.2. Όρμος Άγιος Γιάννης	30
4.3.3. Όρμος Φούρνος	31
4.4. Χρονοδιάγραμμα δράσεων.....	33
Βιβλιογραφία	34

Εκτενής Περίληψη

Ο Αιγαιόγλαρος και ο Θαλασσοκόρακας είναι είδη που τρέφονται κύρια σε παράκτιες περιοχές με αφρόψαρα και βενθικά είδη ψαριών αντίστοιχα. Τα λιβάδια Ποσειδωνίας αποτελούν ένα από τα βασικά ενδιαίτηματα των ψαριών, καθώς τους παρέχουν καταφύγιο και αποτελούν περιοχές ωοτοκίας και νηπιοτροφία. Κατά συνέπεια, η ποιότητα της Ποσειδωνίας σχετίζεται άμεσα με τη διαθεσιμότητα τροφής για τα δύο είδη, τα οποία σε περιπτώσεις έλλειψης τροφής αναγκάζονται να καλύψουν μεγάλες αποστάσεις για να τραφούν ή εγκαταλείπουν την περιοχή, οπότε και επηρεάζεται τόσο η αναπαραγωγική τους επιτυχία, όσο και η βιωσιμότητα των αποικιών τους.

Μια από τις βασικές απειλές που έχουν αναγνωριστεί για τα λιβάδια Ποσειδωνίας είναι η καταστροφή τους από την αγκυροβόληση σκαφών αναψυχής. Για την αντιμετώπιση της συγκεκριμένης απειλής οι δύο βασικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως είναι (α) η διαχείριση της αγκυροβόλησης σκαφών και σωστή χωροθέτησή τους και (β) η τοποθέτηση αγκυροβολίων φιλικών προς τα λιβάδια Ποσειδωνίας.

Στην περιοχή μελέτης τα λιβάδια Ποσειδωνίας επηρεάζονται (α) από τα μικρά σκάφη αναψυχής που αν και αρχικά αγκυροβολούν σε αμμώδες υπόστρωμα ξεσέρνουν καταλήγοντας στα λιβάδια Ποσειδωνίας και (β) από σκάφη που αγκυροβολούν κατευθείαν σε τάπητα λιβαδιού Ποσειδωνίας. Στη δεύτερη περίπτωση πρόκειται συνήθως για αναγκαστική αγκυροβόληση, καθώς ο άναρχος τρόπος αγκυροβόλησης των μικρών σκαφών αναγκάζει τα μεγαλύτερα να αγκυροβολήσουν βαθύτερα.

Η παρούσα μελέτη αποτελεί το Σχέδιο Δράσης για την διαχείριση αγκυροβόλησης των σκαφών αναψυχής και την τοποθέτηση φιλικών προς τα λιβάδια Ποσειδωνίας αγκυροβόλια, με σκοπό την ανάσχεση της υποβάθμισης της ποιότητας του οικοτόπου, που αποτελεί βασικό ενδιαίτημα τροφοληψίας για δύο είδη χαρακτηρισμού της Ζώνης Ειδικής Προστασίας της Άνδρου «Άνδρος: Κεντρικό και νότιο τμήμα, γύρω νησίδες και παράκτια Θαλάσσια Ζώνη» (GR4220028). Η δράση υλοποιείται στα πλαίσια του προγράμματος LIFE-Nature «Διαχείριση της Ζώνης Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) της Άνδρου με σκοπό την επίτευξη ικανοποιητική κατάστασης διατήρησης 4 ειδών πτηνών προτεραιότητας» LIFE10 NAT/GR/637 (ANDROSSPA).

Στόχος της δράσης είναι (α) η σωστή χωροθέτηση αγκυροβόλησης των μικρών σκαφών που αγκυροβολούν στο αμμώδες υπόστρωμα και (β) η επιδεικτική τοποθέτηση φιλικών προς τα λιβάδια Ποσειδωνίας αγκυροβόλια για μεγάλα σκάφη. Για το σκοπό αυτό θα τοποθετηθούν δεκατρία (13) αγκυροβόλια τύπου πολυεδρικού μπλοκιού στο αμμώδες υπόστρωμα, ενώ για λόγους επίδειξης προτείνεται η τοποθέτηση δύο (2) αγκυροβολίων φιλικών προς τα λιβάδια Ποσειδωνίας με ελικοειδείς άγκυρες για μεγάλα σκάφη. Η κατασκευή και τοποθέτηση των επιδεικτικών αγκυροβολίων προτείνεται να γίνει σε συνεργασία με το πρόγραμμα LIFE «ACCOLAGOONS». Οι δράσεις προτείνεται να υλοποιηθούν σε τρεις όρμους, που παρουσιάζουν την υψηλότερη πίεση. Οι επιλεγμένοι όρμοι είναι: Φούρνος (Κυπρί), Άχλας και Αγ. Ιωάννη (Κρεμμύδες).

Executive Summary

The Audouin's Gull and the Mediterranean Shag forage mainly at coastal waters feeding mainly on pelagic and benthic fish respectively. The Posidonia meadows are shelter for those fish and comprise spawning grounds and nurseries. As a result, the quality of the Posidonia meadows is directly related to the food availability for both species, which in case of food shortage are forced to cover great distances for foraging or even abandon the area. This affects their reproduction success, as well as the sustainability of their colonies.

One of the main threats that have been identified for the Posidonia meadows is mooring of leisure boats. In order to face this threat two main methods are used worldwide, namely (a) mooring management and proper siting and (b) placement of friendly to Posidonia meadows moorings.

In the study area the Posidonia meadows are affected by (a) small leisure boats anchoring at sand substrate that tail towards the meadows and (b) big leisure boats that are forced to anchor at the meadows. In the second case the available mooring area is limited, due to the uncontrolled small boat mooring at sand substrate.

The current study comprises the Action Plan for the management of leisure boat mooring and the placement of friendly to Posidonia meadows moorings, in order to intercept the degradation of the habitats' quality, that constitutes the main foraging grounds for the two trigger species of the SPA «Andros: Kentriko kai Notio Tmima, Gyro Nisides kai Paraktia Thalassia Zoni» (GR4220028). The action is implemented in the framework of the LIFE Project «Management of the SPA site of Andros Island to achieve a Favourable Conservation Status for its priority species» LIFE10 NAT/GR/637 (ANDROSSPA).

The objectives of this action are (a) the proper siting of small leisure boat mooring at sand substrate and (b) the demonstrative placement of friendly to Posidonia meadows moorings for larger boats. For this purpose thirteen (13) trapezoidal deadweight moorings and two (2) Posidonia meadow friendly moorings with coil anchors will be placed, at sand substrate and Posidonia meadow respectively. The construction and placement of the demonstrative moorings is suggested to be implemented in collaboration with the LIFE Project «ACCOLAGOONS» (LIFE09 NAT/GR/00343). The action is suggested to be implemented in the three bays that face the highest pressure, namely the bays Fournos (Kypri), Achla and Ag.Ioannis (Kremmydes).

1. Εισαγωγή

Οι ανεξέλεγκτες ανθρώπινες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στη θαλάσσια περιοχή της Ζώνης Ειδικής Προστασίας της Άνδρου «Άνδρος: Κεντρικό και νότιο τμήμα, γύρω νησίδες και παράκτια Θαλάσσια Ζώνη» (GR4220028), ενισχυμένες από την έλλειψη προγραμματισμού και υλοποίησης σχήματος παρακολούθησης, έχουν ως αποτέλεσμα την όχληση και υποβάθμιση των πρωταρχικών περιοχών τροφοληψίας του Αιγαιόγλαρο (*Larus audouinii*) και του Θαλασσοκόρακα (*Phalacrocorax aristotelis*).

Προηγούμενα προγράμματα που στόχευαν στον Αιγαιόγλαρο στην Ελλάδα έχουν δείξει ότι πρόκειται για ένα είδος που τρέφεται κύρια σε παράκτιες περιοχές, ενώ ο Θαλασσοκόρακας τρέφεται με βενθικά ψάρια επίσης κοντά στις ακτές. Τα λιβάδια Ποσειδωνίας είναι ένα από τα βασικά ενδιαφέροντα των ειδών ψαριών με τα οποία τρέφονται τα δύο είδη, καθώς τους παρέχουν καταφύγιο και αποτελούν περιοχές ωοτοκίας τους και νηπιотροφία. Κατά συνέπεια, η ποιότητα των λιβαδιών Ποσειδωνίας σχετίζεται άμεσα με τη διαθεσιμότητα τροφής για τα δύο είδη στόχους του προγράμματος, τα οποία σε περιπτώσεις έλλειψης τροφής αναγκάζονται να καλύψουν μεγαλύτερες αποστάσεις για να τραφούν ή εγκαταλείπουν την περιοχή. Στις περιπτώσεις αυτές επηρεάζεται άμεσα η απαραγωγική τους επιτυχία, αλλά και η βιωσιμότητα των αποικιών τους σε μια περιοχή.

Μια από τις βασικές απειλές που έχουν αναγνωριστεί για τα λιβάδια Ποσειδωνίας στην ΖΕΠ, η οποία αποτελεί και μια σημαντική απειλή για πολλές παράκτιες περιοχές της Μεσογείου, είναι η καταστροφή των λιβαδιών Ποσειδωνίας από την αγκυροβόληση σκαφών αναψυχής. Η αγκυροβόληση προκαλεί καταστροφή φύλλων και βλαστών του είδους, αλλά και ξερίζωμα ολόκληρων τμημάτων του. Ο αργός ρυθμός ανάπτυξης του είδους έχει ως αποτέλεσμα οι επιπτώσεις να λειτουργούν σωρευτικά και να προκαλείται σταδιακή υποβάθμιση της ποιότητας του οικοτόπου.

Στόχος του παρόντος Σχεδίου Δράσης είναι να οριστούν οι κατευθύνσεις για την υλοποίηση δράσεων για την ανάσχεση της υποβάθμισης της ποιότητας των λιβαδιών Ποσειδωνίας στην περιοχή του προγράμματος μέσα από τη διαχείριση της χωροθέτησης των σκαφών που αγκυροβολούν σε επιλεγμένες περιοχές και η τοποθέτηση ειδικών, φιλικών προς την Ποσειδωνία, αγκυροβολίων. Τα είδη στα οποία εστιάζει το Σχέδιο Δράσης είναι ο Αιγαιόγλαρος και ο Θαλασσοκόρακας.

1. Οικολογία των λιβαδιών Ποσειδωνίας και απειλές

IUCN: Μειωμένου ενδιαφέροντος (LC)

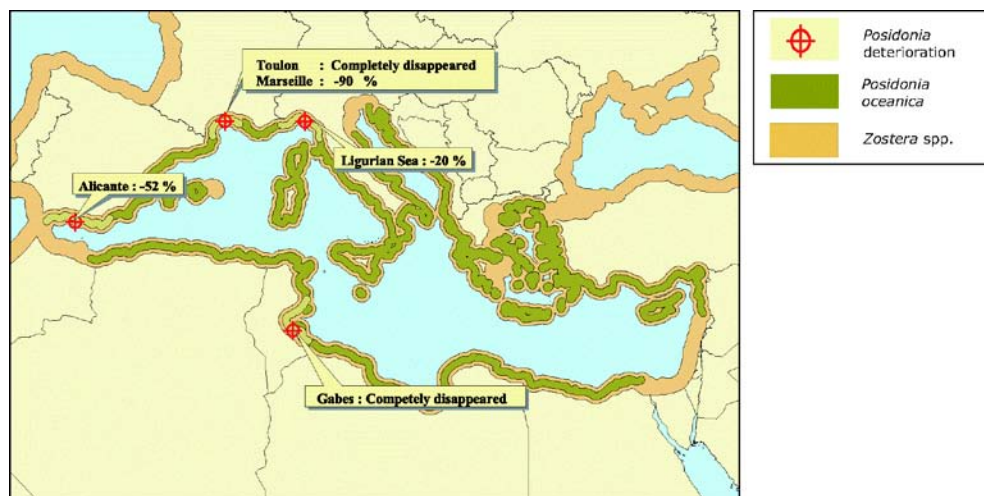
Οδηγία για τους Οικοτόπους: Είδος Παραρτήματος I

2.1. Εξάπλωση

Η Ποσειδωνία (*Posidonia oceanica*) είναι ένα είδος το οποίο απαντάται αποκλειστικά στη Μεσόγειο θάλασσα, καλύπτοντας μια έκταση που εκτιμάται στα 25.000 - 50.000 km². Οι περιοχές από τις οποίες απουσιάζει πλήρως είναι οι Αιγυπτιακές ακτές, η Παλαιστίνη, το Ισραήλ και ο Λίβανος. Τα λιβάδια Ποσειδωνίας είναι η πλέον διαδεδομένη μορφή βλάστησης στην υποπαράλια ζώνη της Ελλάδας. Το είδος απαντάται από την επιφάνεια μέχρι και σε βάθος 20-25 m βάθος στο Βόρειο Αιγαίο, που φτάνει τα 30-45 m στο κεντρικό και νότιο Αιγαίο (SoHelMe, 2005). Τα λιβάδια Ποσειδωνίας απουσιάζουν από τις εκβολές μεγάλων ποταμών της Ελλάδας (π.χ. Έβρος, Αξιός, Νέστος), τους ημίκλειστους κόλπους με κακή ανανέωση των νερών τους, καθώς και από περιοχές με έντονη ρύπανση (π.χ. Όρμος Θεσ/νικης). (Παναγιωτίδης & Χατζιμπίρος, 2004)



Εικόνα 1. Χαρακτηριστική φωτογραφία λιβαδιού Ποσειδωνίας (©Δ.Πουρσανίδης)

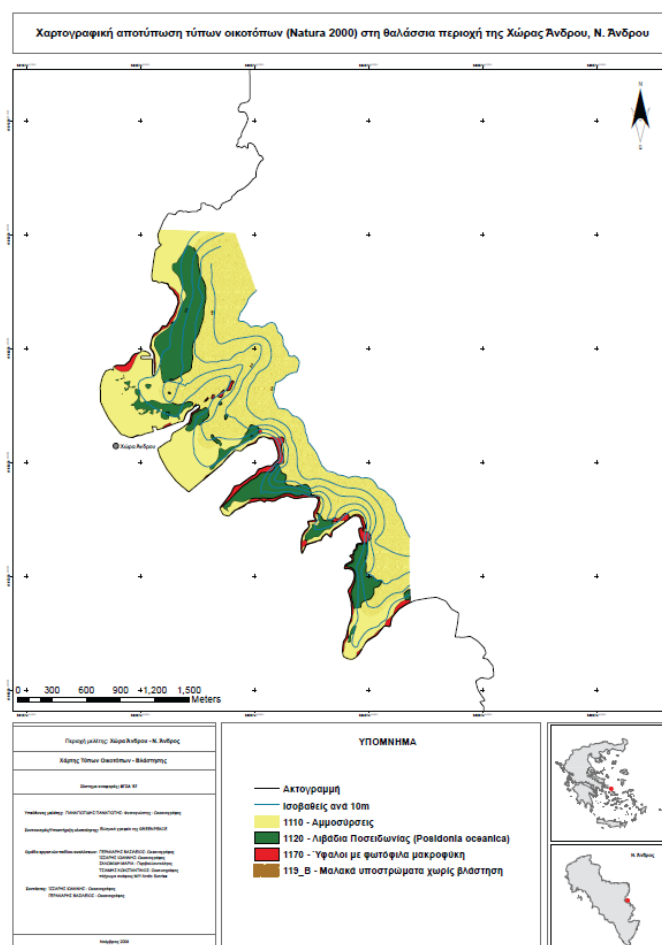


Εικόνα 2. Κατανομή των θαλάσσιων αγγειόσπερμων *Posidonia oceanica* και *Zostera spp.* στη Μεσόγειο θάλασσα. (European Environmental Agency, 2002)

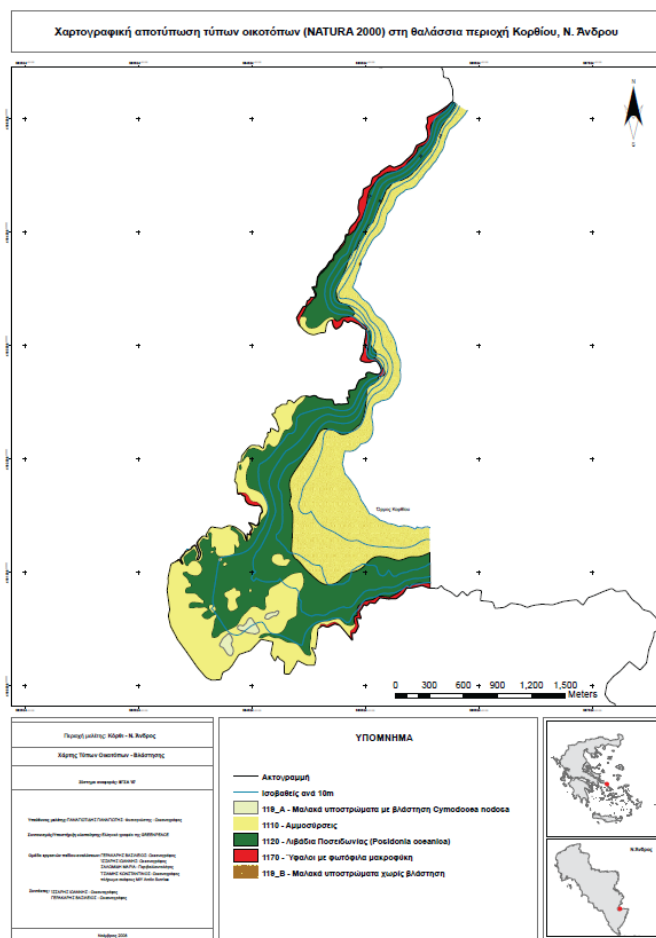
Στην Ελλάδα από την χαρτογράφηση θαλάσσιων τύπων οικοτόπων που πραγματοποιήθηκε σε 67 περιοχές Natura 2000, προέκυψε ότι τα λιβάδια Ποσειδωνίας καλύπτουν συνολικά μια έκταση 390 km² εντός των περιοχών αυτών και σε μήκος ακτογραμμής περίπου 2.000 km, σε κλίμακα 1:10.000 (Παναγιωτίδης, 2010). Πέρα από την χαρτογράφηση αυτή δεν υπάρχει σε εθνικό επίπεδο εκτίμηση της έκτασης που καλύπτουν τα λιβάδια Ποσειδωνίας στις ελληνικές θάλασσες, ενώ μεμονωμένες περιπτώσεις χαρτογράφησης έχουν πραγματοποιηθεί.

2.2. Κατανομή στην περιοχή μελέτης

Η Ζώνη Ειδικής Προστασίας της Άνδρου «Άνδρος: Κεντρικό και νότιο τμήμα, γύρω νησίδες και παράκτια Θαλάσσια Ζώνη» (GR4220028), περιλαμβάνει μια έκταση 70 km² θαλάσσιας ζώνης. Στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή της Άνδρου έχει πραγματοποιηθεί στο παρελθόν χαρτογράφηση των θαλάσσιων οικοτόπων στους Όρμους Κορθίου και Χώρας Άνδρου (Ισσαρης & Γερακάρης, 2008), αλλά η χαρτογράφηση των τύπων οικοτόπων δεν έχει πραγματοποιηθεί ακόμα στις περιοχές Natura 2000 της Άνδρου. Ως συνέπεια, δεν είναι γνωστές όλες οι θέσεις των λιβαδιών Ποσειδωνίας και άλλων κρίσιμων οικοτόπων καθώς και η έκτασή τους.

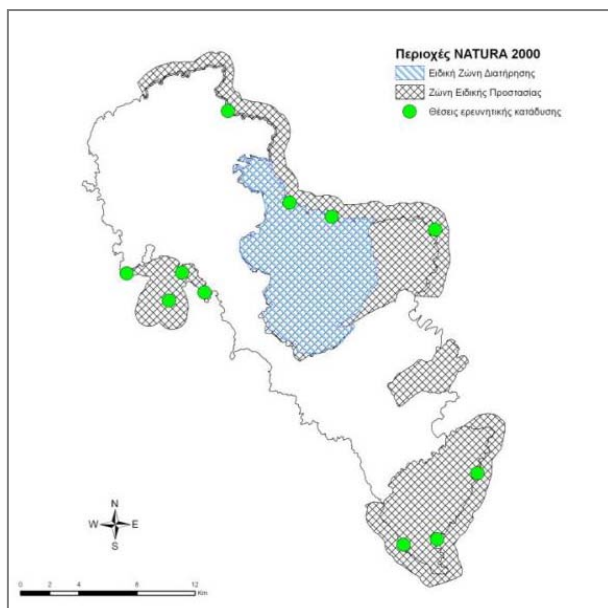


Χάρτης 1. Χαρτογραφική αποτύπωση τύπων οικοτόπων Όρμος Χώρας Άνδρου (Ισσαρης & Γερακάρης, 2008)



Χάρτης 2. Χαρτογραφική αποτύπωση τύπων οικοτόπων Όρμος Κορθίου (Ισσαρης & Γερακάκης, 2008)

Στο πλαίσιο του προγράμματος και λαμβάνοντας υπόψη στοιχεία από κατοίκους της περιοχής, πραγματοποιήθηκε μια ταχεία αποτίμηση (rapid assessment) της κατάστασης του θαλάσσιου χώρου σε θέσεις, που είναι γνωστό ότι δέχονται πίεση τόσο από επαγγελματική αλιεία (χρήση συρρώμενων εργαλείων), όσο και από δραστηριότητες θαλάσσιου τουρισμού (αγκυροβόληση σκαφών αναψυχής). Κατά την διάρκεια των εργασιών πραγματοποιήθηκαν 11 καταδύσεις (Χάρτης 3) σε βάθη 5 – 42 m, εντός της Ζώνης Ειδικής Προστασίας. Κατά την διάρκεια των καταδύσεων καταγράφηκαν 3 τύποι οικοτόπων (Πίνακας 1). Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε χαρτογράφηση των τύπων οικοτόπων με χρήση ορθοφωτογραφιών για τις περιοχές που εξετάστηκαν και για έκταση 1 km².



Χάρτης 3. Οι θέσεις που πραγματοποιήθηκαν οι επιστημονικές καταδύσεις (Πουρσανίδης, 2012).



Εικόνα 3. Εικόνα των διάσπαρτων λιβαδιών της Ποσειδωνίας (Πουρσανίδης, 2012).

Πίνακας 1. Τύποι οικοτόπων που καταγράφηκαν εντός της ΖΕΠ (Πουρσανίδης, 2012).

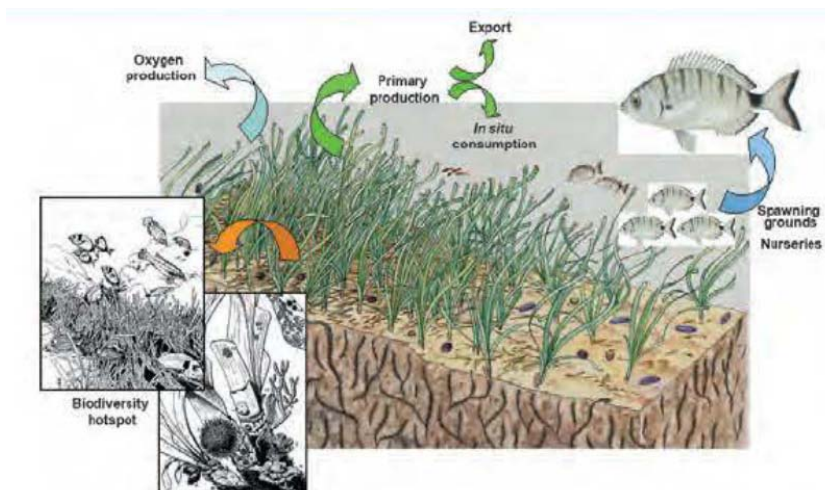
Κωδικός τύπου οικοτόπου	Όνομα τύπου οικοτόπου
1120	Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με Ποσειδωνίες (<i>Posidonia oceanica</i>)
1170	Ύφαλοι
8330	Θαλάσσια σπήλαια εξ ολοκλήρου ή κατά το ήμισυ κάτω από την επιφάνεια της θαλάσσης

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας η κατάσταση των λιβαδιών Ποσειδωνίας θεωρείται καλή, αν και στις περισσότερες περιπτώσεις παρατηρήθηκαν σε μορφή «μπαλωμάτων» (patches) και διατρέχονται από βράχια ή σειρά βράχων. Εκτεταμένα λιβάδια Ποσειδωνίας (οικότοπος 1120) δεν παρατηρήθηκαν πάρα μόνο σε ελάχιστες περιπτώσεις.

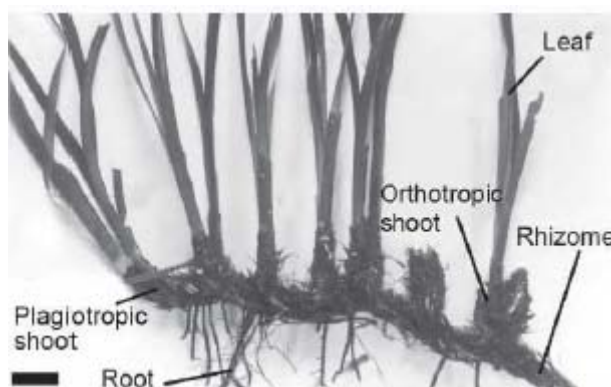
2.3. Οικολογία

Τα λιβάδια Ποσειδωνίας είναι οικοσυστήματα που παίζουν καθοριστικό οικολογικό ρόλο στο θαλάσσιο περιβάλλον της Μεσογείου. Αποτελούν περιοχές με υψηλή βιοποικιλότητα, καθώς φιλοξενούν 25% όλων των ειδών χλωρίδας και πανίδας που απαντώνται στη Μεσόγειο, καταλαμβάνοντας μόλις το 1% του πυθμένα της (Boudouresque et al., 2012). Λειτουργούν ως περιοχές ωοτοκίας για ψάρια και άλλους οργανισμούς, ενώ χρησιμοποιούνται ως νηπιотροφία (nursery), όπου τα νεαρά ψάρια μπορούν να αναπτυχθούν προφυλαγμένα από θηρευτές. Η παρουσία του λιβαδιού Ποσειδωνίας θεωρείται δείκτης καθαρών νερών.

Η Ποσειδωνία αποτελείται από κλαδιά, που ονομάζονται ριζώματα και αναπτύσσονται είτε κατακόρυφα – τα ορθοτροπικά -, είτε οριζόντια – τα πλαγιотροπικά. Τα ριζώματα καταλήγουν σε 4-8 φύλλα (βλαστούς) που φτάνουν σε μήκος τα 20-80 cm, ενώ αναπτύσσουν και ρίζες.



Εικόνα 4. Οικολογικός ρόλος της Ποσειδωνίας (Boudouresque et al., 2012)



Εικόνα 5. Τμήματα της Ποσειδωνίας (Boudouresque et al., 2012)

Οι βασικές παράμετροι που επηρεάζουν την παρουσία της Ποσειδωνίας είναι (α) η διαύγεια του νερού, που αποτελεί περιοριστικό παράγοντα κυρίως για το μέγιστο βάθος εποίκησης, (β) η αλατότητα, καθώς το είδος δεν ευδοκίμει σε νερά χαμηλής αλατότητας και προτιμά μικρές μεταβολές της (38-39 psu) και (γ) η υδροδυναμική της περιοχής. Οι έντονοι κυματισμοί και τα ρεύματα μπορούν να ξεριζώσουν τους βλαστούς και να διαβρώσουν το

τάπητας (matte) της Ποσειδωνίας. Στις περιπτώσεις περιοχών με έντονο κυματισμό το είδος απαντάται βαθύτερα και σε βάθη άνω των 1-2 m. Το είδος αναπτύσσεται σε ποικιλία υποστρωμάτων, από αμμώδη έως βραχώδη.

2.4. Η σημασία για τα θαλασσοπούλια

Με βάση τα αποτελέσματα προηγούμενων προγραμμάτων LIFE¹ για τον Αιγαιόγλαρο (*Larus audouinii*) στην Ελλάδα, το είδος τρέφεται κυρίως παράκτια, με την κύρια λεία του να αποτελείται από ψάρια, όπως τα *Boops boops*, *Chromis chromis*, *Mugil spp.*, *Spicara spp.* και άλλους θαλάσσιους οργανισμούς που ζουν στα ρηχά νερά. Αντίστοιχα, ο Θαλασσοκόρακας (*Phalacrocorax aristotelis*) τρέφεται με βενθικά είδη ψαριών σε παράκτιες περιοχές και μέχρι βάθους 80m (Fric et al., 2012).

Καθώς τα λιβάδια Ποσειδωνίας είναι σημαντικά ενδιαιτήματα για αυτά τα είδη ψαριών είναι υψίστης σημασίας και για τους θηρευτές τους, τόσο άμεσα, μιας και φιλοξενούν είδη ψαριών με τα οποία τρέφονται, όσο και έμμεσα με την υποστήριξη των πληθυσμών των ψαριών αυτών.

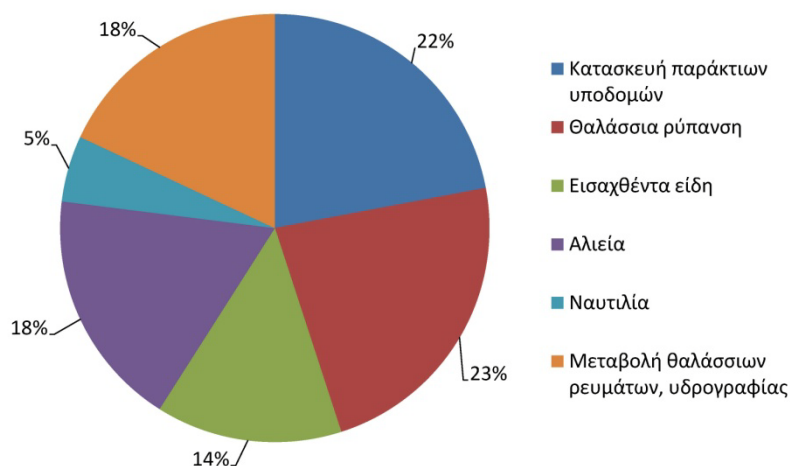
Σύμφωνα με τους Aebischer & Wanless (1992) στην περίπτωση που οι Θαλασσοκόρακες έχουν μειωμένη διαθεσιμότητα τροφής πριν και κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου ενδέχεται να μειωθεί ο αριθμός τους σε μια περιοχή. Οι Θαλασσοκόρακες έχουν μικρή δυνατότητα για τροφοληψία μακριά από την αποικία τους (Schreiber & Clapp, 1987) και έχουν τη δυνατότητα να μετακινηθούν μέχρι και 10 km από την αποικία τους για να τραφούν. Ως αποτέλεσμα, η μείωση στη διαθεσιμότητα τροφής δε μπορεί να αναπληρωθεί από την πραγματοποίηση μεγαλύτερων ταξιδιών, έτσι τα πουλιά είτε δε θα αναπαραχθούν στην περιοχή, είτε θα μετακινηθούν στην πλησιέστερη αποικία με μεγαλύτερη διαθεσιμότητα τροφής. Τα ψάρια που απαντώνται στα λιβάδια Ποσειδωνίας παρουσιάζουν μικρή υπερετήσια διακύμανση, παρέχοντας μια σταθερή πηγή τροφής για τους Θαλασσοκόρακες.

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης για τον Θαλασσοκόρακα, μια από τις σημαντικότερες απειλές σε τοπικό επίπεδο είναι η απώλεια των λιβαδιών Ποσειδωνίας, ενώ συγκεκριμένα για την Ελλάδα μεταξύ των προτεινόμενων δράσεων για την προστασία του είναι και η προστασία των λιβαδιών Ποσειδωνίας κοντά στις αποικίες του είδους (Aguilar, 1999).

¹ Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, Προγραμμα LIFE Nature “Υλοποίηση δράσεων διατήρησης για τον Θαλασσοκόρακα και τον Αιγαιόγλαρο και αναγνώριση Θαλάσσιων Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά της Ελλάδας», LIFE07 NAT/GR/000285

2.5. Απειλές

Τα λιβάδια Ποσειδωνίας αντιμετωπίζουν πλήθος απειλών στη Μεσόγειο, που σε πολλές περιπτώσεις έχει οδηγήσει σε σημαντική μείωση της έκτασης ή υποβάθμισή τους, ακόμα και εξαφάνιση του είδους από ορισμένες περιοχές. Παρακάτω παρουσιάζονται οι κυριότερες απειλές για το είδος, με βάση τους Boudouresque et al. (2012).



Εικόνα 6. Κύριες απειλές για τα λιβάδια Ποσειδωνίας, όπως αναφέρθηκε από τα κράτη-μέλη της ΕΕ της Μεσογείου σύμφωνα με την οδηγία της ΕΕ για τους οικοτόπους (μεταφρασμένο από European Environmental Agency, 2010)

2.5.1. Αγκυροβόληση σκαφών

Σημασία στην περιοχή μελέτης: **Υψηλή**

Τα λιβάδια Ποσειδωνίας είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στην άσκηση μηχανικής δράσης σε αυτά. Τα τελευταία χρόνια ο αριθμός των σκαφών αναψυχής έχει αυξηθεί σημαντικά στη Μεσόγειο, κάτι που σε συνδυασμό με την απουσία κανονισμών στις περισσότερες χώρες για την αγκυροβόλησή τους, έχει ως αποτέλεσμα η αρνητική επίδραση στα λιβάδια Ποσειδωνίας να έχει αυξηθεί σημαντικά. Η απειλή της αγκυροβόλησης περιλαμβάνει, εκτός από τη ρίψη άγκυρας και τη χρήση παράνομων και λανθασμένα τοποθετημένων αγκυροβολίων. Η χρήση της άγκυρας επηρεάζει το λιβάδι της Ποσειδωνίας σε όλες τις φάσεις της αγκυροβόλησης, καθώς με τη ρίψη της προκαλείται σπάσιμο του ριζώματος πάνω στο οποίο πέφτει ή πάνω από το οποίο περνά ωςότου σταθεροποιηθεί, ενώ κατά τη διάρκεια της παραμονής της στο λιβάδι η αλυσίδα παρασύρεται κόβοντας φύλλα του φυτού. Επιπλέον, με την ανάσυρσή της σπάνε τα ριζώματα στα οποία είχε σταθεροποιηθεί και πολλές φορές ξεριζώνονται ολόκληρα κομμάτια του τάπητα Ποσειδωνίας. **Κατά την αγκυροβόληση ενός σκάφους αναψυχής σε λιβάδι Ποσειδωνίας έχει υπολογιστεί ότι κατά μέσο όρο ξεριζώνονται 16-34 βλαστοί του φυτού και η πυκνότητα του λιβαδιού φθίνει.** Η δημιουργία ανοιγμάτων εντός του λιβαδιού ευνοεί την περαιτέρω μείωση της επιφάνειας που καλύπτει το λιβάδι. Ο ρυθμός ανάπτυξης της Ποσειδωνίας είναι ιδιαίτερα αργός (μερικά εκατοστά το χρόνο), με αποτέλεσμα να μην υπάρχει η δυνατότητα γρήγορης επόικησης των περιοχών που έχουν πληγεί.

Η τοποθέτηση συμβατικών αγκυροβολίων επιδρά αρνητικά στα λιβάδια Ποσειδωνίας, καθώς τα ενδιάμεσα στοιχεία σύρονται πάνω τους καταστρέφοντάς τα.

2.5.2. Αυξημένη θολερότητα

Σημασία στην περιοχή μελέτης: **Υψηλή τοπικά**

Η απόρριψη στη θάλασσα λυμάτων και ομβρίων υδάτων από πόλεις και οικισμούς ή άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες μπορεί να αυξήσει το φορτίο που λαμβάνουν οι υποπαράλιες περιοχές σε αιωρούμενα σωματίδια, θρεπτικά και οργανικές ουσίες. Στη συνέχεια προκαλείται αύξηση του φυτοπλαγκτού σε μια περιοχή και συνολικά αύξηση της θολερότητας του νερού.

Η μείωση της διαύγειας του νερού έχει άμεση επίδραση στην Ποσειδωνία, καθώς μειώνεται το μέγιστο βάθος εξάπλωσής της. Σε πειράματα που έχουν πραγματοποιηθεί έχει προκύψει ότι μείωση κατά 30% του φωτός προκαλεί μείωση της ανάπτυξης του φυτού, της πυκνότητας των βλαστών, ενώ ακόμα και μετά την αναστροφή του φαινομένου το φυτό δεν ανακάπτει. Με μείωση κατά 70% του διαθέσιμου φωτός το φυτό νεκρώνεται. (Boudouresque et al., 2012)

2.5.3. Παρουσία σημαντικών συγκεντρώσεων θρεπτικών και χημικών ρύπων

Σημασία στην περιοχή μελέτης: **Υψηλή τοπικά**

Η παρουσία σημαντικών συγκεντρώσεων θρεπτικών στην υδάτινη στήλη οδηγεί στον πολλαπλασιασμό των επιβιοτικών οργανισμών των φύλλων του είδους και έτσι επηρεάζεται η ανάπτυξή του και η δυνατότητα φωτοσύνθεσης.

Η παρουσία χημικών ρύπων μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τα λιβάδια Ποσειδωνίας. Η επίδραση των διαλυτών ρύπων είναι άμεση, ενώ οι μη διαλυτοί ρύποι μέσα από τη συσσώρευσή τους μπορούν να φτάσουν σε τοξικές συγκεντρώσεις. Τυπικοί ρύποι που καταλήγουν στο παράκτιο θαλάσσιο περιβάλλον σχετίζονται με τις ανθρώπινες δραστηριότητες και μπορεί να είναι: ζιζανιο – και εντομοκτόνα, βαρέα μέταλλα και στοιχεία «anti-fouling». Η Ποσειδωνία έχει τη δυνατότητα να συσσωρεύει μεγάλες ποσότητες βαρέων μετάλλων.

2.5.4. Χρήση συρρώμενων αλιευτικών εργαλείων

Σημασία στην περιοχή μελέτης: **Υψηλή τοπικά**

Η χρήση συρρώμενων αλιευτικών εργαλείων έχει σημαντική επίπτωση στα λιβάδια Ποσειδωνίας, κυρίως όσον αφορά τη μηχανότρατα, αλλά και τη βιντζότρατα. Στην περίπτωση της μηχανότρατας, τόσο τα μεταλλικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται στο δίχτυ για την παραμονή του σε επαφή με τον πυθμένα, όσο και οι υδραετοί (πόρτες) επηρεάζουν σημαντικά τα λιβάδια Ποσειδωνίας. Από τον αλιευτικό εξοπλισμό το μεγαλύτερο πρόβλημα προκαλείται από τους υδραετούς, οι οποίοι ευθύνονται για το μεγαλύτερο ποσοστό των

ριζωμάτων που ξεριζώνονται, ενώ παράλληλα δημιουργούν μεγάλες ουλές, που ευνοούν τη διάβρωση και την επαναιώρηση ιζημάτων που ήταν προηγουμένως παγιδευμένα από τα λιβάδια.

Αν και στις περισσότερες Μεσογειακές χώρες της ΕΕ ισχύει η απαγόρευση χρήσης των εργαλείων αυτών σε βάθη μικρότερα των 50 m και σε απόσταση μικρότερη των 3 n.m., στην Ελλάδα ο κανονισμός είναι πιο χαλαρός απαγορεύοντας την άσκηση της συγκεκριμένης πρακτικής σε απόσταση μικρότερη του 1n.m., σε βάθος μικρότερο των 50m – εφόσον βρίσκεται μέσα στα όρια 1-2 n.m. από την ακτή και εντός των 2n.m. όταν τα βάθη των 50 m ξεκινούν μετά τα 2 n.m.. Παρόλα αυτά ο κανονισμός δεν εφαρμόζεται σε αρκετές περιπτώσεις, με αποτέλεσμα να ασκείται η αλιεία με αυτά τα εργαλεία πάνω από λιβάδια Ποσειδωνίας.

2.5.5. Χρήση εκρηκτικών

Σημασία στην περιοχή μελέτης: **Άγνωστο**

Η παράνομη χρήση εκρηκτικών για ψάρεμα είναι μια μέθοδος που εξακολουθεί να χρησιμοποιείται στις ελληνικές θάλασσες. Η επίδραση στα λιβάδια Ποσειδωνίας είναι σημαντική, καθώς το φυτό καταστρέφεται στις περιοχές όπου πραγματοποιούνται οι εκρήξεις. Ο ρυθμός εποίκισης του φυτού σε νέες περιοχές είναι πολύ μικρός, με αποτέλεσμα ακόμα και 50 χρόνια μετά το γεγονός να υπάρχει μόνο μερική ανάκαμψη.

2.5.6. Ιχθυοκαλλιέργειες

Σημασία στην περιοχή μελέτης: **Δυνητικά Υψηλή**

Η τοποθέτηση ιχθυοκλωβών για την εκτροφή ψαριών σε παράκτιες περιοχές έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Η τοποθέτησή τους πάνω από λιβάδια Ποσειδωνίας έχει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις τοπικά, που οφείλονται κύρια (α) στην είσοδο στην υδάτινη στήλη οργανικών ουσιών ή αποικοδόμηση των οποίων προκαλεί ανοξικές συνθήκες στον πυθμένα της περιοχής της ιχθυοκαλλιέργειας, (β) στην αύξηση των επιβιοτικών οργανισμών στους βλαστούς της Ποσειδωνίας, λόγω αυξημένων συγκεντρώσεων θρεπτικών στην υδάτινη στήλη. Τέλος, η σκίαση που προκαλούν οι ιχθυοκλωβοί επηρεάζει την πυκνότητα των λιβαδιών Ποσειδωνίας.

2.5.7. Ανταγωνισμός με ξενικά είδη

Σημασία στην περιοχή μελέτης: **Δυνητικά Υψηλή**

Η είσοδος ξενικών ειδών στη Μεσόγειο θάλασσα σχετίζεται κυρίως με την αύξηση της κίνησης των εμπορικών πλοίων και τη μεταφορά τους στα ύφαλα των πλοίων ή στις δεξαμενές έρματος, αλλά και με τη διάνοιξη της διώρυγας του Σουέζ και την τυχαία απόρριψη από ενυδρεία, όπως συνέβη στην περίπτωση του είδους *Caulerpa taxifolia*. Ως αποτέλεσμα στις ελληνικές θάλασσες σήμερα απαντώνται συνολικά 32 ξενικά είδη μακροφύτων (Tsiamis, 2010).

Τοπικά ο ανταγωνισμός με ξενικά είδη έχει επηρεάσει την έκταση που καταλαμβάνουν τα λιβάδια Ποσειδωνίας στη Μεσόγειο. Τα κυριότερα είδη που επηρεάζουν την Ποσειδωνία είναι τα είδη *Caulerpa taxifolia*, που εξαπλώνεται σε υποβαθμισμένα λιβάδια, και *Caulerpa racemose*. Επίσης τα είδη *Rhodobionta Womersleyella setacea* και *Acrothamnion preissii*, έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν ένα πολύ πυκνό στρώμα πάνω από τα ριζώματα της Ποσειδωνίας, αλλά δεν είναι γνωστό κατά πόσο επηρεάζουν τα λιβάδια.

2.5.8. Υπερβόσκηση

Σημασία στην περιοχή μελέτης: **Άγνωστη**

Σε περιπτώσεις που είδη αχινών (κυρίως *Paracentrotus lividus*) αυξάνονται σε αριθμούς, λόγω απουσίας φυσικών θηρευτών ή μεγάλων συγκεντρώσεων νιτρικών στα φύλλα της Ποσειδωνίας που προσελκύει τους αχινούς, μπορεί να επέλθει υπερβόσκηση, καθώς καταναλώνονται μεγαλύτερες ποσότητες βλαστών της Ποσειδωνίας από αυτά που παράγονται από την φυσική ανάπτυξη του φυτού.

2.5.9. Κάλυψη λόγω ανάπτυξης παράκτιας ζώνης και μεταβολές στη ροή ιζημάτων

Σημασία στην περιοχή μελέτης: **Άγνωστη**

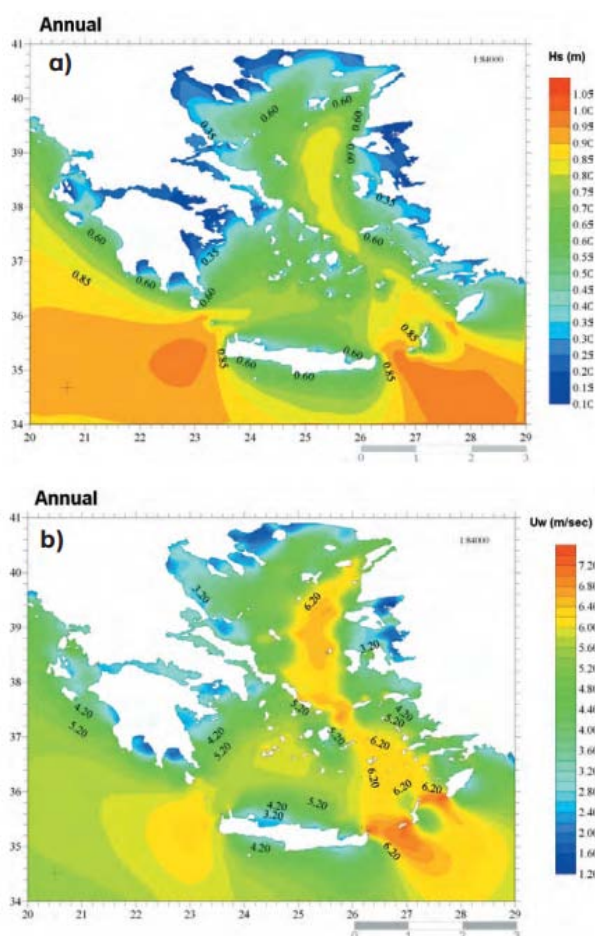
Η ανάπτυξη της παράκτιας ζώνης έχει άμεσες και έμμεσες αρνητικές επιπτώσεις στα λιβάδια Ποσειδωνίας. Η κατασκευή λιμανιών ή άλλων παράκτιων υποδομών έχει άμεση επίπτωση στα λιβάδια με την κάλυψη και καταστροφή τους. Επιπλέον, οι υποδομές αυτές επηρεάζουν τοπικά την κυκλοφορία των νερών, με αποτέλεσμα να αλλάζει η στερεομεταφορά των ιζημάτων. Τα λιβάδια Ποσειδωνίας επηρεάζονται έτσι έμμεσα, καθώς αλλάζει ο ρυθμός απόθεσης ιζημάτων στην περιοχή, που μπορεί να οδηγήσει στην κάλυψη των λιβαδιών ή αντίθετα στην αύξηση της ευαισθησίας τους εάν μηδενιστεί η παροχή ιζημάτων. Επιπλέον, η παρουσία των κατασκευών αυξάνει τον στροβιλισμό, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η θολερότητα του νερού.

Άλλες απειλές που μπορεί να επηρεάσουν τα λιβάδια Ποσειδωνίας είναι η τοποθέτηση υποθαλάσσιων καλωδίων και αγωγών, οι αλλαγές στην απορροή ποταμών και η απόρριψη στερεών απορριμμάτων στη θάλασσα.

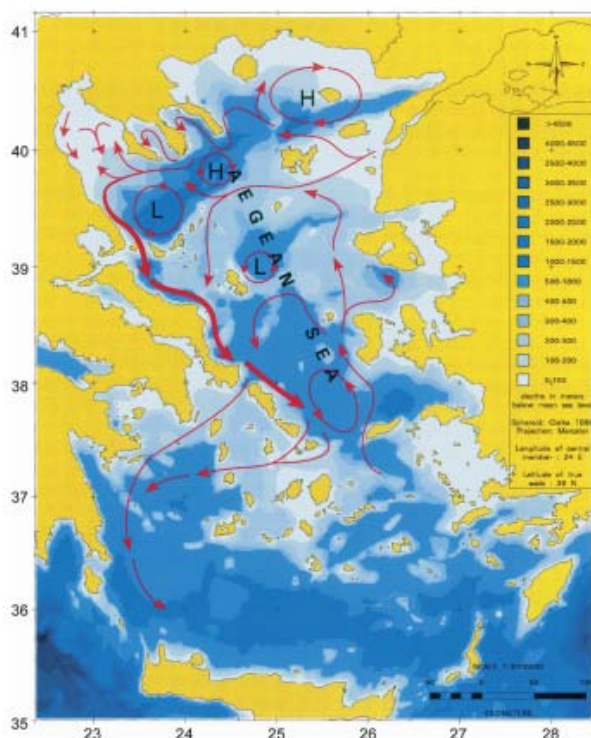
2. Συνθήκες θάλασσας στην περιοχή μελέτης

Προϋπόθεση για τον σωστό σχεδιασμό της δράσης είναι η ακριβής γνώση των συνθηκών χρήσης του αγκυροβολίου, καθώς επίσης των επικρατούντων ανέμων, του ύψους κύματος και του είδους και του μεγέθους των σκαφών που θα το χρησιμοποιούν.

Η θαλάσσια περιοχή της Άνδρου χαρακτηρίζεται από σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ ανατολικού και δυτικού τμήματος. Ανατολικά της Άνδρου η θαλάσσια περιοχή χαρακτηρίζεται από έντονους ανέμους και μεγάλα ύψη κύματος, καθώς εμφανίζει σημαντικό ανάπτυγμα πελάγους προς το Βορρά, από όπου και πνέουν οι επικρατούντες και εντονότεροι άνεμοι στο Αιγαίο Πέλαγος (Εικόνα 8). Μαζί με τα νησιά της Τήνου, Μυκόνου προκαλούν τον καναλισμό του ανέμου και των κυμάτων προς το Νότιο Αιγαίο. Επιπλέον, στην περιοχή ανατολικά της Άνδρου παρατηρείται ένα από τα σημαντικότερα επιφανειακά θαλάσσια ρεύματα του Αιγαίου Πελάγους, το οποίο αποτελεί επέκταση του ρεύματος της Εύβοιας (Εικόνα 9). Η δυτική πλευρά της Άνδρου χαρακτηρίζεται από πιο ήπιες συνθήκες, καθώς η Άνδρος παρέχει σκίαση στους επικρατούντες ανέμους και τα κύματα του κεντρικού Αιγαίου, ενώ από τα νοτιοδυτικά σκίαση παρέχεται από τα νησιά της Κέας, Κύθνου, Σερίφου, Σίφνου και Σύρου. Αξίζει να σημειωθεί ότι λόγω καναλισμού στα στενά του Καφηρέα και του Δύσβατου παρατηρούνται ισχυρά θαλάσσια ρεύματα και έντονος κυματισμός.



Εικόνα 7. Μέση ετήσια χωρική κατανομή (α) υψους κυματος (m) και (β) ταχύτητας ανεμου (m/s) (SoHelMe, 2005)

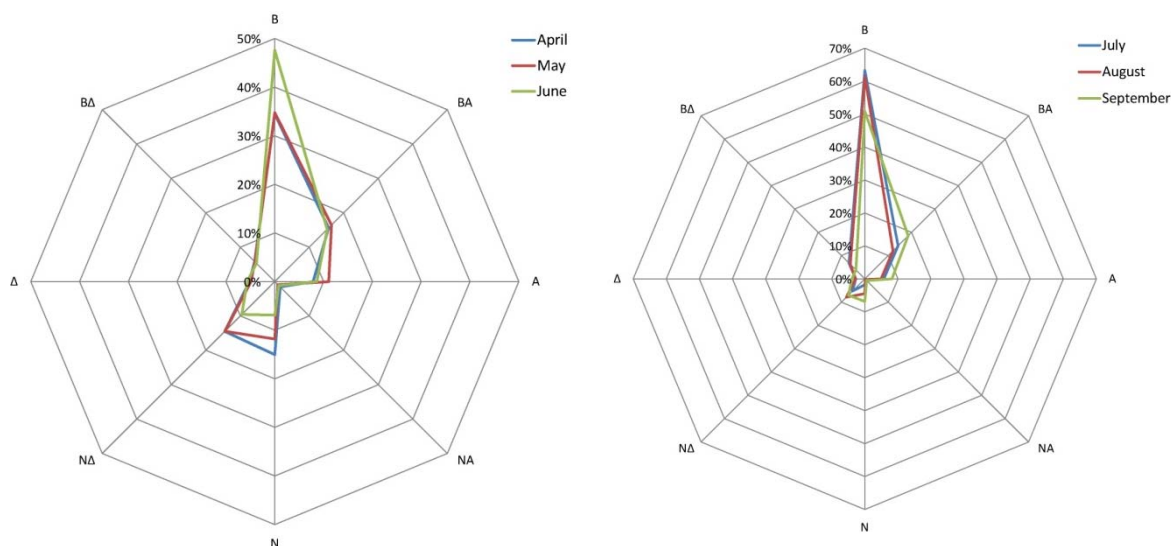


Εικόνα 8. Επιφανειακή κυκλοφορία του Αιγαίου Πελάγους (Olson et al., 2006)

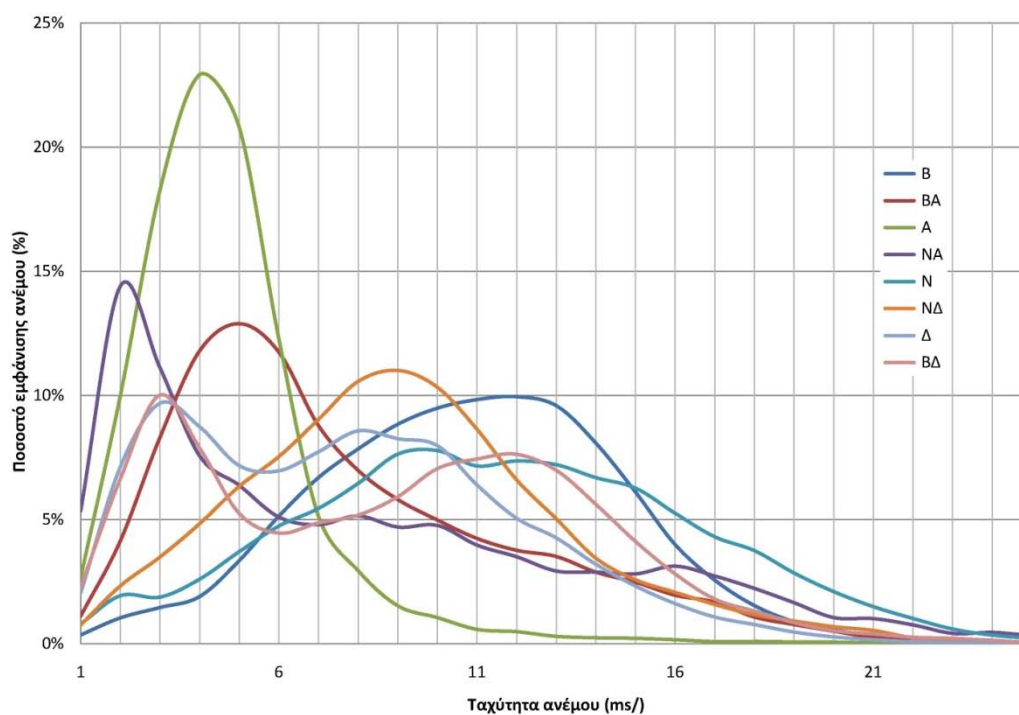
2.1. Επικρατούντες άνεμοι

Για την εκτίμηση των επικρατούντων ανέμων στην περιοχή της Άνδρου χρησιμοποιήθηκαν τα ανεμολογικά δεδομένα του μετεωρολογικού σταθμού του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) που βρίσκεται κοντά στο χωριό Καλυβάρι στη Βόρεια Άνδρο. Τα ανεμολογικά δεδομένα αφορούν στην περίοδο 1/1/2002-31/1/2011. Οι επικρατούντες άνεμοι είναι οι Βόρειοι και οι Βορειοανατολικοί, ενώ το ίδιο ισχύει και για τους μήνες όπου παρατηρείται η κύρια τουριστική δραστηριότητα. Οι Βορειοανατολικοί άνεμοι είναι κυρίως μικρής έντασης, ενώ οι Βόρειοι είναι μεγαλύτερης έντασης 9-14 m/s (5-6 Beaufort).





Εικόνα 9. Ποσοστό εμφάνισης ανέμων σε σχέση με τη διεύθυνση πνοής τους (α) μέση ετήσια τιμή, (β) μέση τιμή Απριλίου, Μαΐου και Ιουνίου, (γ) μέση τιμή Ιουλίου, Αυγούστου και Σεπτεμβρίου.



Εικόνα 10. Ποσοστό εμφάνισης των ανέμων σε σχέση με την ταχύτητά τους για όλες τις κατευθύνσεις.

2.2. Κυματικό καθεστώς

Για τον υπολογισμό του ύψους κύματος χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Sverdrup-Munk & Bretschneider (SMB) με αξιοποίηση των ανεμολογικών δεδομένων του μετεωρολογικού σταθμού του ΚΑΠΕ. Ο υπολογισμός εφαρμόστηκε σε επιλεγμένες περιοχές, στις οποίες προτείνεται να τοποθετηθούν αγκυροβόλια σύμφωνα με το παρόν σχέδιο δράσης.

Σύμφωνα με το μοντέλο υπολογισμού του κύματος τα κύματα διαιρούνται σε τρεις (3) κατηγορίες (α) Κύματα πλήρους ανεπτυγμένης θάλασσας, που δημιουργούνται από την

πνοή ανέμου μακράς διάρκειας κατά μήκος μεγάλου αναπτύγματος πελάγους, (β) Κύματα που δημιουργούνται από τη μακρά πνοή ανέμου κατά μήκος περιορισμένου αναπτύγματος πελάγους και (γ) Κύματα που δημιουργούνται από την πνοή ανέμου σύντομης διάρκειας κατά μήκος μεγάλου αναπτύγματος πελάγους. Τα χαρακτηριστικά του κύματος αυξάνουν με τη διάρκεια πνοής του ανέμου και το ανάπτυγμα πελάγους. Για το λόγο αυτό τα μεγαλύτερα κύματα ανήκουν στην πρώτη κατηγορία. (Μουτζούρης, 2003)

Η βασική παραδοχή του μοντέλου SMB είναι ότι υπάρχει ένα κύμα, που αντιπροσωπεύει τη διαταραχή της θαλάσσιας επιφάνειας, το χαρακτηριστικό κύμα, που αντιστοιχεί προσεγγιστικά με το φυσικό κύμα που μπορεί να εκτιμηθεί εμπειρικά από έναν παρατηρητή που βρίσκεται στην ακτή. Ισούται με το μέσο ύψος του 1/3 των ψηλότερων κυμάτων που εμφανίζονται. Η εκτίμηση του ύψους κύματος πραγματοποιείται για την ισοβαθή των 20 m. (Μουτζούρης, 2003)

Οι θέσεις για τις οποίες υπολογίστηκε το σημαντικό ύψος κύματος είναι (α) ο όρμος Αγ.Γιάννη (Κρεμμύδες), (β) ο όρμος Άχλας και (γ) ο όρμος Φούρνος (Κυπρί), όπως παρουσιάζονται στο Χάρτη 5.



Χάρτης 4. Θέσεις υπολογισμού του σημαντικού ύψους κύματος.

Πίνακας 2. Μέγιστο Σημαντικό Ύψος Κύματος ανά διεύθυνσης για τις 4 επιλεγμένες θέσεις

Διεύθυνση	Μέγιστο Σημαντικό Ύψος Κύματος		
	Όρμος Άχλα	Όρμος Φούρνος	Όρμος Αγ.Γιάννης
B		4,07	0,53
BA	4,29	4,35	0,53
A	1,99	1,99	0,57
NA	4,50	3,88	2,30
N	4,51	1,82	3,64
NΔ		0,96	3,37
Δ		0,58	2,25
ΒΔ		0,54	0,55

Πίνακας 3. Σημαντικό ύψος κύματος των επικρατούντων ανέμων

Θέση	Διεύθυνση	Ένταση ανέμου	Ύψος Κύματος
Όρμος Άχλα	BA	2-7 m/s	0.51 m
Όρμος Φούρνος	NΔ	5-11 m/s	0.85 m
Όρμος Αγ.Γιάννης	BA	2-7 m/s	0.52 m

Η περιοχή της ανατολικής Άνδρου χαρακτηρίζεται από έντονο κυματικό καθεστώς, λόγω της παρουσίας έντονων βόρειων ανέμων στην περιοχή του Αιγαίου Πελάγους. Αντίθετα στην περιοχή της δυτικής Άνδρου το κυματικό καθεστώς είναι λιγότερο έντονο, καθώς παρατηρείται έντονο φαινόμενο κυματικής σκίασης λόγω της παρουσίας πολλών νησιών σε μικρή απόσταση.

3. Διαχειριστική δράση τοποθέτησης αγκυροβολίων

Τα τελευταία χρόνια ο αριθμός των σκαφών αναψυχής έχει αυξηθεί σημαντικά στη Μεσόγειο, κάτι που σε συνδυασμό με την απουσία κανονισμών στις περισσότερες χώρες για την αγκυροβόλησή τους έχει ως αποτέλεσμα η επίδρασή τους στα λιβάδια Ποσειδωνίας να έχει αυξηθεί σημαντικά. Η χρήση της άγκυρας επηρεάζει το λιβάδι της Ποσειδωνίας σε όλες τις φάσεις της, καθώς με τη ρίψη της προκαλείται σπάσιμο του ριζώματος πάνω στο οποίο πέφτει ή πάνω από το οποίο περνά ωστόσο σταθεροποιηθεί, ενώ κατά τη διάρκεια της παραμονής της στο λιβάδι η αλυσίδα παρασύρεται κόβοντας φύλλα του φυτού. Επιπλέον, με την ανάσυρσή της άγκυρας σπάνε τα ριζώματα στα οποία είχε σταθεροποιηθεί και πολλές φορές ξεριζώνονται ολόκληρα κομμάτια του τάπητα Ποσειδωνίας.

Παγκοσμίως και στην Ευρώπη έχουν αναπτυχθεί διάφορες τεχνικές για την αντιμετώπιση της απειλής που προκαλείται από την αγκυροβόληση σκαφών σε λιβάδια Ποσειδωνίας. Η διαχείριση της αγκυροβόλησης σχετίζεται κυρίως με (α) την εκ περιτροπής περιοδική απαγόρευση της αγκυροβόλησης σε επιλεγμένες περιοχές (π.χ. για περιόδους 5 ετών), (β) μόνιμη απαγόρευση αγκυροβόλησης σε συγκεκριμένες περιοχές (ειδικά σε υφάλους που έχουν δημιουργηθεί από ριζώματα Ποσειδωνίας απαγορεύεται ως και η διέλευση σκαφών, με την τοποθέτηση μιας σειράς σηματοδύρων) και (γ) την τοποθέτηση ειδικών αγκυροβολίων που περιορίζουν την επίδραση στα λιβάδια Ποσειδωνίας (Francour et al., 2006).

Το πρόβλημα της καταστροφής των λιβαδιών Ποσειδωνίας είναι στις περισσότερες περιπτώσεις τοπικό και αφορά περιοχές οι οποίες προσελκύουν μεγάλο αριθμό τουριστών λόγω της γραφικότητας του τοπίου ή λόγω του καταφυγίου που παρέχουν κατά τη διάρκεια κακοκαιρίας. Όταν η πυκνότητα και η ένταση της απειλής είναι έντονη καθόλη τη διάρκεια του χρόνου, τα διαχειριστικά μέτρα θεωρούνται απαραίτητα. Σε περιπτώσεις όπου οι αγκυροβολήσεις σε μια περιοχή ξεπερνούν κατά μέσο όρο τις 2 αγκυροβολήσεις/εκτάριο/ημέρα (ετήσιος μέσος όρος) ή τις 10 αγκυροβολήσεις/εκτάριο στην περίοδο αιχμής, τότε προτείνονται οργανωμένα αγκυροβόλια. (Boudouresque et al., 2012)

Από την υπάρχουσα εμπειρία στην εφαρμογή μέτρων περιορισμού των επιπτώσεων από την αγκυροβόληση σκαφών σε λιβάδια Ποσειδωνίας έχει προκύψει ότι το μέτρο της απαγόρευσης αγκυροβόλησης σε συγκεκριμένες περιοχές δεν έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα και έχει μεγάλο οικονομικό και διαχειριστικό κόστος, καθώς απαιτείται η συνεχής επίβλεψη της περιοχής.

4. Προγραμματισμός διαχειριστικών δράσεων

Ο προγραμματισμός των διαχειριστικών δράσεων περιλαμβάνει μια σειρά παραμέτρων και βημάτων. Το πρώτο βήμα είναι ο καθορισμός των λιβαδιών εντός της ΖΕΠ που δέχονται τις υψηλότερες πιέσεις με τη συλλογή στοιχείων για τα λιβάδια Ποσειδωνίας επιτόπου, εφόσον για την περιοχή δεν υπάρχει χαρτογράφηση των θαλάσσιων τύπων οικοτόπων. Το δεύτερο βήμα είναι η αναζήτηση της βέλτιστης τεχνικής για την υλοποίηση της δράσης, λαμβάνοντας υπόψη τόσο το οικολογικό όφελος κάθε τεχνικής και το τεχνικό και το οικονομικό κομμάτι της κάθε μεθόδου, όσο και τις ειδικές συνθήκες της περιοχής. Το τρίτο βήμα, είναι ο προγραμματισμός της δράσης και του χρονοδιαγράμματος υλοποίησης.

Σημαντικό είναι να υπάρξει η κατάλληλη ενημέρωση των χρηστών. Για το λόγο αυτό προτείνεται να υπάρξει ενημέρωση μέσα από την παραγωγή σε μικρό αριθμό αφισών για τα λιμάνια και τις μαρίνες του νησιού, καθώς και φυλλάδια για τη διανομή τους στους ιδιοκτήτες ιστιοπλοϊκών και φουσκωτών σκαφών που επισκέπτονται το νησί.

4.1. Καθορισμός περιοχών εφαρμογής της διαχειριστικής δράσης

Από την ταχεία αποτίμηση της κατάστασης των λιβαδιών Ποσειδωνίας σε επιλεγμένες θέσεις της ΖΕΠ, που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος (Πουρσανίδης, 2012), προέκυψε ότι οι περιοχές, στις οποίες θα απαιτούνταν η τοποθέτηση μόνιμου συστήματος σηματοδύρων/αγκυροβολίων, με βάση την υπάρχουσα κατάσταση των λιβαδιών Ποσειδωνίας, είναι εννιά (9) και παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.

Σύμφωνα με στοιχεία για τη χρήση των περιοχών από σκάφη αναψυχής οι περιοχές στις οποίες απαντάται η σημαντικότερη πίεση λόγω αγκυροβόλησης σκαφών αναψυχής είναι ο όρμος Άχλας, ο όρμος Αγ.Ιωάννης (Κρεμμύδες) και ο όρμος Φούρνος (Κυπρί). Για τον τελευταίο δεν πραγματοποιήθηκε επιτόπια επίσκεψη για κατάδυση. Οι αγκυροβολήσεις αφορούν κυρίως φουσκωτά και ιστιοπλοϊκά σκάφη που φτάνουν σε μήκος τα 15 m, ενώ η πίεση περιορίζεται στους καλοκαιρινούς μήνες.

Λαμβάνοντας υπόψη τόσο την κατάσταση των λιβαδιών Ποσειδωνίας και τις προτάσεις που προέκυψαν από τις επιτόπιες αυτοψίες, όσο και την εκτίμηση της πίεσης από σκάφη αναψυχής επιλέχθηκε να τοποθετηθούν αγκυροβόλια σε τρεις (3) όρμους και πιο συγκεκριμένα: (α) ο όρμος Άχλας, (β) ο όρμος Αγ. Ιωάννης και (γ) ο όρμος Φούρνος.

Πίνακας 4. Κατάσταση των λιβαδιών Ποσειδωνίας στις περιοχές μελέτης (Πουρσανίδης, 2012)

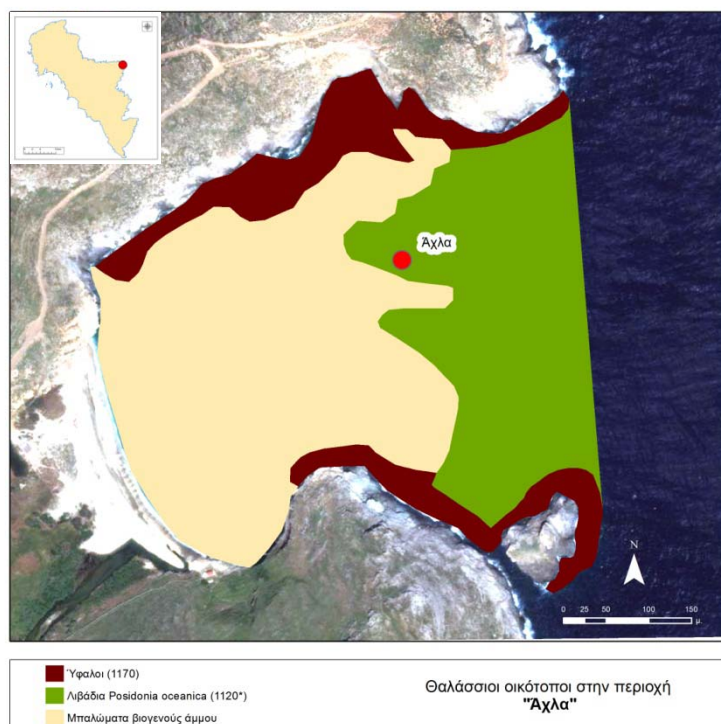
Περιοχή	Κατάσταση	Απειλές	Ανάγκη τοποθέτησης αγκυροβολίων	Τύπος Πυθμένα
Ζόρκος	Κακή (πλήρης απώλεια λιβαδιών Ποσειδωνίας)	Αλιεία με συρρώμενα εργαλεία, αγκυροβόληση σκαφών αναψυχής	ΝΑΙ	Χονδρόκοκκη άμμος, Βράχια
Ατένι	Πολύ καλή	Αγκυροβόληση σκαφών αναψυχής	ΝΑΙ	Χονδρόκοκκη άμμος, Βράχια
Άχλα	Πολύ καλή	Αγκυροβόληση σκαφών αναψυχής	ΝΑΙ	Χονδρόκοκκη άμμος, Βράχια
Βόρι	Πολύ καλή	Αγκυροβόληση σκαφών αναψυχής	ΝΑΙ	Χονδρόκοκκη άμμος, Βράχια
Αγ.Ιωάννης (Κρεμμύδες)	Πολύ καλή	Αγκυροβόληση σκαφών αναψυχής	ΝΑΙ	Χονδρόκοκκη άμμος, Βράχια
Στενό	Πολύ καλή	Αγκυροβόληση σκαφών αναψυχής	ΝΑΙ	Χονδρόκοκκη άμμος, Βράχια
Τρυπητή	Πολύ καλή	Αγκυροβόληση σκαφών αναψυχής	ΝΑΙ	Χονδρόκοκκη άμμος, Βράχια
Γαυριονήσια 1	Κακή	Έξοδος αγωγού λυμάτων	ΟΧΙ	
Γαυριονήσια 2	Πολύ καλή	Αγκυροβόληση σκαφών αναψυχής	ΝΑΙ	Χονδρόκοκκη άμμος, Βράχια
Γαυριονήσια 3	Πολύ καλή	Αγκυροβόληση σκαφών αναψυχής	ΝΑΙ	Χονδρόκοκκη άμμος, Βράχια
Γαυριονήσια 4	Κακή	Έξοδος αγωγού λυμάτων	ΟΧΙ	

4.1.1. Όρμος Άχλας

Ο όρμος Άχλας βρίσκεται στο μέσον του ανατολικού τμήματος του νησιού. Πρόκειται για έναν μικρό κόλπο που προστατεύεται από τους έντονους βόρειους ανέμους. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από μεγάλη έκταση μπαλωμάτων βιογενούς άμμου, ενώ σε μεγαλύτερο βάθος κυριαρχούν τα λιβάδια Ποσειδωνίας. Υπάρχουν διάσπαρτα μικρά λιβάδια Ποσειδωνίας (patches) σε όλο τον κόλπο βαθύτερα των 4 m. Ανάμεσα στα μικρά λιβάδια, αμμώδεις και βραχώδεις βυθοί εναλλάσσονται. Το λιβάδι είναι σε εξαιρετική κατάσταση, δεν εντοπίστηκαν θέσεις που να δηλώνουν καταστροφή από αγκυροβόλια. Ο όρμος είναι εκτεθειμένος Βορειοανατολικά μέχρι και Νοτιοανατολικά, με σημαντικά ύψη κύματος να φτάνουν έως και τα 4.5m, ενώ το σημαντικό ύψος κύματος για τους επικρατούντες ανέμους είναι 0.51 m.

Ο όρμος Άχλας παρουσιάζει υψηλή επισκεψιμότητα από σκάφη αναψυχής, καθώς πρόκειται για μια ιδιαίτερα γνωστή παραλία του νησιού. Η αγκυροβόληση σκαφών αφορά κυρίως της περίοδο Μάιος-Σεπτέμβριος διάρκειας μερικών ωρών με μέγιστη ταυτόχρονη χρήση από 15 σκάφη και σπάνια διανυχτέρευση. Στον όρμο αγκυροβολούν κύρια μικρά σκάφη (5-7m) στο αμμώδες υπόστρωμα. Καθώς στην παραλία παρατηρείται μεγάλος αριθμός μικρών σκαφών που αγκυροβολούν άναρχα στον όρμο, τα μεγαλύτερα σκάφη αγκυροβολούν βαθύτερα και συχνά πάνω από τα λιβάδια Ποσειδωνίας. Επίσης, παρατηρείται το φαινόμενο αγκυροβολημένα σκάφη στο αμμώδες υπόστρωμα να ξεσέρνουν καταλήγοντας στα λιβάδια Ποσειδωνίας.

Καθώς ο όρμος χρησιμοποιείται ως αγκυροβόλιο για λίγες ώρες, τις περιόδους που η παραλία είναι εκτεθειμένη στους ανέμους και τα κύματα δεν παρατηρείται χρήση της από σκάφη.



Χάρτης 5. Χαρτογράφηση των θαλάσσιων οικοτόπων στον όρμο Άχλας. (Πουρσανίδης, 2012)



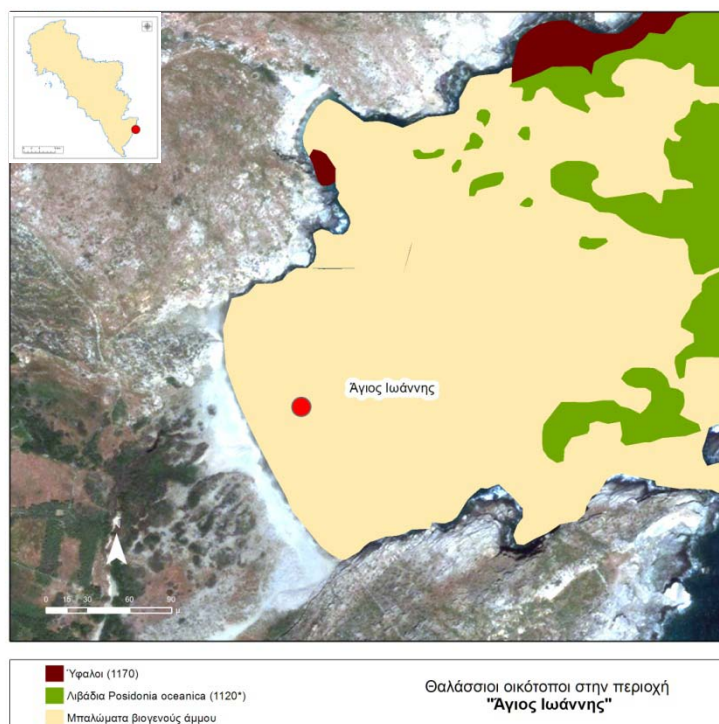
Ενδεικτικές φωτογραφίες αγκυροβόλησης σκαφών στον Όρμο Άχλας (www.panoramio.com)

4.1.2. Όρμος Άγιος Ιωάννης (Κρεμμύδες)

Ο όρμος Άγιος Ιωάννης βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα του νησιού νότια του λιμανιού του Κορθίου. Πρόκειται για έναν μικρό κόλπο που προστατεύεται εν μέρει από τους έντονους βόρειους ανέμους. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από μεγάλη έκταση βιογενούς άμμου, ενώ σε μεγαλύτερο των 6 μέτρων βάθος υπάρχουν διάσπαρτα μικρά λιβάδια Ποσειδωνίας (patches). Ο όρμος επηρεάζεται κυρίως από ανέμους Βορειοανατολικούς ανέμους, που μπορούν να οδηγήσουν σε κύματα μέχρι και 4.5 m, ενώ το σημαντικό ύψος κύματος για τους επικρατούντες ανέμους είναι τα 0.52 m. Βρίσκεται κοντά στο στενό μεταξύ Άνδρου και Τήνου, όπου λόγω καναλισμού παρατηρούνται μεγάλες ταχύτητες ρευμάτων, για το λόγο αυτό υπάρχουν δυνατά ρεύματα στα βαθύτερα σημεία, που βοηθάνε στην γρήγορη ανανέωση των νερών με αποτέλεσμα τα λιβάδια να είναι σε εξαιρετική κατάσταση.

Ο Όρμος Άγιος Ιωάννης παρουσιάζει τη σημαντικότερη επισκεψιμότητα από όλες τις ακτές που προτείνονται για την τοποθέτηση αγκυροβολίων στην παρούσα μελέτη. Χρησιμοποιείται κύρια για αγκυροβόληση μικρών σκαφών (5-7m) τους μήνες Μάιος-Σεπτέμβριος και αφορά ημερήσιες επισκέψεις μερικών ωρών χωρίς διανυχτέρευση σκαφών. Τα σκάφη αγκυροβολούν κύρια στο αμμώδες υπόστρωμα. Καθώς στην παραλία παρατηρείται μεγάλος αριθμός μικρών σκαφών που αγκυροβολούν άναρχα στον όρμο, ορισμένα σκάφη αναγκάζονται να αγκυροβολήσουν βαθύτερα ή κοντά σε λιβάδια Ποσειδωνίας.

Καθώς ο όρμος χρησιμοποιείται ως αγκυροβόλιο για λίγες ώρες, τις περιόδους που η παραλία είναι εκτεθειμένη στους ανέμους και τα κύματα δεν παρατηρείται χρήση της από σκάφη.

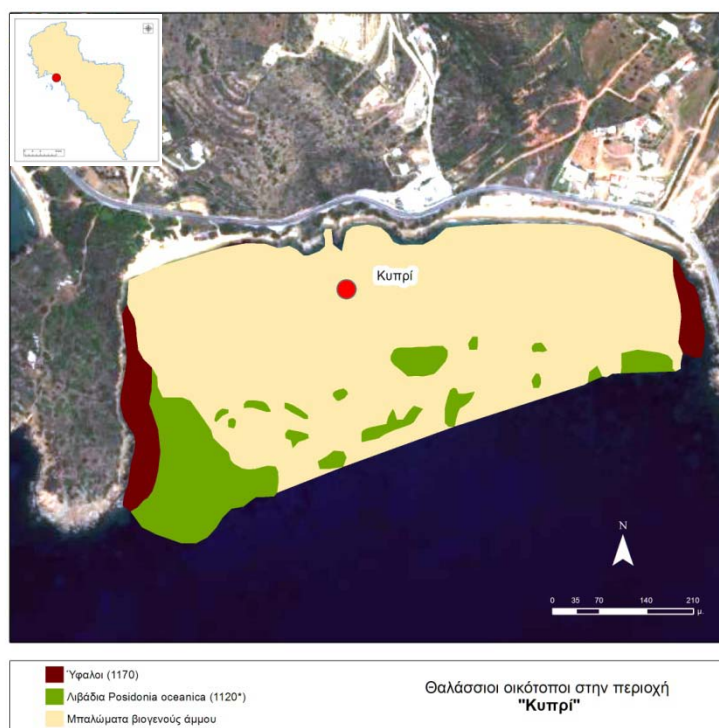


Χάρτης 6. Χαρτογράφηση των θαλάσσιων οικοτόπων στον όρμο Αγ. Γιάννη. (Πουρσανίδης, 2012)

4.1.3. Όρμος Φούρνος (Κυπρί)

Ο όρμος Φούρνος βρίσκεται στο δυτικό τμήμα του νησιού νότια του λιμανιού του Γαυρίου. Πρόκειται για έναν μικρό κόλπο που είναι εκτεθειμένος στους Νότιους ανέμους. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από μεγάλη έκταση βιογενούς άμμου, ενώ σε μεγαλύτερο των 5 μέτρων βάθος υπάρχουν διάσπαρτα μικρά λιβάδια Ποσειδωνίας (patches). Ο όρμος επηρεάζεται κυρίως από Νότιους ανέμους, που μπορούν να οδηγήσουν σε κύματα μέχρι και 3.5 m, ενώ το σημαντικό ύψος κύματος για τους επικρατούντες ανέμους είναι 0.85 m.

Ο όρμος παρουσιάζει υψηλή επισκεψιμότητα σκαφών αναψυχής, καθώς βρίσκεται κοντά στο λιμάνι του Γαυρίου. Η περιοχή χρησιμοποιείται από σκάφη μικρού και μεσαίου μεγέθους, ενώ παρατηρείται και χρήση για διανυχτέρευση, κυρίως για σκάφη που προτιμούν να μην δέσουν στο κύριο λιμάνι του νησιού. Η χρήση για αγκυροβόληση αφορά κύρια την περίοδο Μάιος-Σεπτέμβριος. Καθώς στην παραλία παρατηρείται μεγάλος αριθμός μικρών σκαφών που αγκυροβολούν άναρχα στον όρμο, τα μεγαλύτερα σκάφη αγκυροβολούν βαθύτερα και συχνά πάνω από τα λιβάδια Ποσειδωνίας. Επίσης, παρατηρείται το φαινόμενο αγκυροβολημένα σκάφη στο αμμώδες υπόστρωμα να ξεσέρνουν καταλήγοντας στα λιβάδια Ποσειδωνίας.



Χάρτης 7. Χαρτογράφηση των θαλάσσιων οικοτόπων στον όρμο Φούρνος. (Πουρσανίδης, 2012) και προτεινόμενες θέσεις (μπλε κουκίδα)

4.2. Επιλογή κατάλληλου τύπου αγκυροβολίων

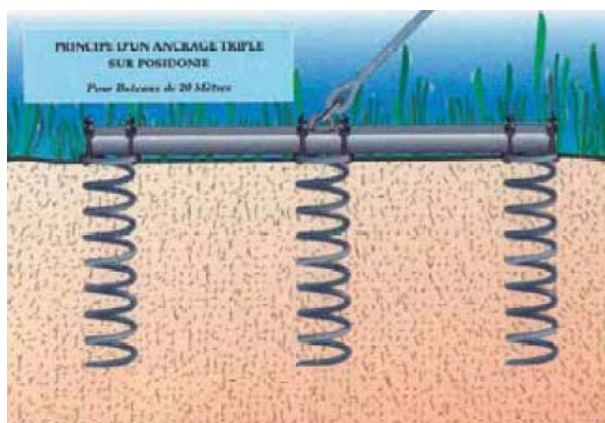
Όπως προκύπτει, στις περιοχές όπου θα εφαρμοστεί η διαχειριστική δράση το κομμάτι των αγκυροβολίων που θα βρίσκονται στον πυθμένα μπορούν να τοποθετηθούν σε χονδρόκοκκη άμμο, σε βράχια ή σε λιβάδια Ποσειδωνίας. Παρακάτω παρουσιάζονται οι δυνατότητες που υπάρχουν, σύμφωνα με τους Francour et al. (2006) όσον αφορά τον τύπο των αγκυροβολίων ανάλογα με τον τύπο του πυθμένα.

Αναγκαία είναι η επιλογή του κατάλληλου αγκυροβολίου για τον κάθε τύπο υποστρώματος πυθμένα. Είναι ουσιαστικής σημασίας να γίνει σωστή εκτίμηση της χρήσης που θα έχουν τα αγκυροβόλια, καθώς επίσης και των συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή. Για το λόγο αυτό ουσιαστικής σημασίας είναι οι πληροφορίες για τους επικρατούντες ανέμους, το ύψος κύματος και το μέγεθος των σκαφών που αναμένεται να χρησιμοποιήσουν τα αγκυροβόλια. Με τη γνώση του μέγιστου ανέμου και του μέγιστου ύψους κύματος μπορεί να εκτιμηθεί η μέγιστη δύναμη που θα ασκηθεί στο αγκυροβόλιο.

4.2.1. Λιβάδια Ποσειδωνίας

Για την περίπτωση υποστρώματος που καλύπτεται από λιβάδια Ποσειδωνίας έχουν αναπτυχθεί ειδικά αγκυροβόλια τύπου Harmony P, με ελικοειδείς άγκυρες. Οι άγκυρες βιδώνονται στον τάπητα του λιβαδιού Ποσειδωνίας με χρήση ειδικού εξοπλισμού και από επαγγελματίες δύτες. Μπορούν να υποστηρίξουν από μικρά έως και μεγάλα σκάφη μέχρι 18m.

Η άγκυρα κατασκευάζεται από γαλβανισμένο με θερμική επεξεργασία χάλυβα. Υπάρχει η δυνατότητα να τοποθετηθούν μεμονωμένα ή σε σειρά δύο ή τριών σπειρών. Η αντίσταση του συστήματος είναι άμεσα συσχετισμένη με το πυκνό δίκτυο των ριζωμάτων και των ριζών της Ποσειδωνίας. Όταν ασκείται δύναμη η άγκυρα εκμεταλλεύεται μεγάλο όγκο άμμου, καθώς η δράση κατανέμεται σε όλο το δίκτυο των ριζωμάτων του τάπητα.



Εικόνα 11. Ελικοειδής τριπλή άγκυρα για υπόστρωμα λιβαδιού Ποσειδωνίας (Francour et al., 2007)

Το πλεονέκτημα του συστήματος είναι ότι είναι ιδανικό για περιοχές με έντονα ρεύματα, καθώς δεν επηρεάζει την κίνηση των ιζημάτων στην περιοχή και δεν παρατηρείται διάβρωση, καθώς το τμήμα που εξέχει είναι μικρό.

Πίνακας 5. Χαρακτηριστικά ελικοειδούς άγκυρας και συνοδού εξοπλισμού για διάφορους τύπους σκαφών (Francour et al., 2007)

Μήκος σκάφους	Εξοπλισμός	Χαρακτηριστικά
L < 7 m	Ελικοειδής άγκυρα	Ράβδος: Μήκος: 1/1.2 m, Διάμετρος: 0.03 m Έλικά: Διάμετρος: 0.35 m
	Σχοινί πολυαμιδίου	Διάμετρος: 0.18 m
	Πλωτήρες	Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11 ltr Άκαμπτos πλωτήρας με κεντρική «καμινάδα» BRCC *
7 m < L < 11 m	Ελικοειδής άγκυρα	Ράβδος: Μήκος: 1.5 m, Διάμετρος: 0.03 m Έλικά: Διάμετρος: 0.35 m
	Σχοινί πολυαμιδίου	Διάμετρος: 0.2m
	Πλωτήρες	Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11 ltr Άκαμπτos πλωτήρας με κεντρική «καμινάδα» BRCC *
L > 11 m	Ελικοειδής άγκυρα	Ράβδος: Μήκος: 1.5/1.6 m, Διάμετρος: 0.03 m Έλικά: Διάμετρος: 0.35 m
	Σχοινί πολυαμιδίου	Διάμετρος: 0.24/0.30 m
	Πλωτήρες	Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11/25 ltr Άκαμπτos πλωτήρας με κεντρική «καμινάδα» BRCC 650 *

* Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί επιφανειακός δικωνικός πλωτήρας.

Το κόστος της τοποθέτησης ελικοειδούς άγκυρας, σύμφωνα με προσφορά των κατασκευαστών ανέρχεται σε περίπου (α) 3.000 ευρώ/αγκυροβόλιο (διπλό ή τριπλό) για σκάφη 10-15 m μήκος και (β) τα ενδιάμεσα στοιχεία: 750 ευρώ/καθένα. Στο κόστος αυτό προστίθεται (α) το κόστος αποστολής στην Άνδρο τόσο του υλικού, όσο και του ειδικού εξοπλισμού εγκατάστασης των αγκυρών στο υπόστρωμα, (β) το κόστος του ειδικού εξοπλισμού και (γ) η αμοιβή των τριών επαγγελματιών δυτών που απαιτούνται για την τοποθέτησή τους.

4.2.2. Χονδρόκοκκη άμμος

Στην περίπτωση του αμμώδους πυθμένα τα αγκυροβόλια μπορούν να τοποθετηθούν σε βάθος μερικών μέτρων μέχρι και 20-30 m. Το χαρακτηριστικό αυτού του τύπου πυθμένα είναι ότι σε επίπεδες επιφάνειες προκαλείται το φαινόμενο της αναρρόφησης, φαινόμενο που μπορεί να αξιοποιηθεί για την ενίσχυση των αγκυροβολίων.

4.2.2.1. Κοχλιοειδής άγκυρα

Η κοχλιοειδής άγκυρα αποτελείται από μια αιχμή και έναν ή περισσότερους έλικες ή σπείρες του Αρχιμήδη. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλους τους τύπους αμμώδους πυθμένα για πρόσδεση μικρών, αλλά και μεγάλων σκαφών. Η άγκυρα κατασκευάζεται από γαλβανισμένο με θερμική επεξεργασία χάλυβα και υπάρχει ποικιλία μοντέλων. Υπάρχει η δυνατότητα να τοποθετηθούν μεμονωμένα ή σε σειρά δύο ή τριών σπειρών με χρήση ειδικού εξοπλισμού και από επαγγελματίες δύτες.



Εικόνα 12. Κοχλιοειδής άγκυρα και εκτεθειμένο τμήμα (Francour et al., 2007)

Η αντίσταση του συστήματος είναι άμεσα συσχετισμένη με τον όγκο και τη φύση του υλικού στον ανεστραμμένο κώνο που βρίσκεται πάνω από τη σπείρα και σχετίζεται με (α) το βάθος στο οποίο βρίσκεται η σπείρα, (β) τη διάμετρο και το πάχος του δίσκου και (γ) τη μηχανική αντίσταση του ιζήματος.

Το πλεονέκτημα του συστήματος είναι ότι είναι ιδανικό για περιοχές με έντονα ρεύματα, καθώς δεν επηρεάζει την κίνηση των ιζημάτων στην περιοχή και δεν παρατηρείται διάβρωση, καθώς το τμήμα που εξέρχεται από την άμμο είναι πολύ μικρό.

Πίνακας 6. Χαρακτηριστικά κοχλιοειδούς άγκυρας και συνοδού εξοπλισμού για διάφορους τύπους σκαφών (Francour et al., 2007)

Μήκος σκάφους	Εξοπλισμός	Χαρακτηριστικά
L < 7 m	Κοχλιοειδής άγκυρα	Ράβδος: Μήκος: 1.50 m, Διάμετρος: 0.02/0.03 m Δίσκος: Διάμετρος: 0.25 m
	Σχοινί πολυαμιδίου	Διάμετρος: 0.18 m
	Πλωτήρες	Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11 ltr Άκαμπτος πλωτήρας με κεντρική «καμινάδα» *
7 m < L < 11 m	Κοχλιοειδής άγκυρα	Ράβδος: Μήκος: 1.5/1.8 m, Διάμετρος: 0.06 m Δίσκος: Διάμετρος: 0.30 m
	Σχοινί πολυαμιδίου	Διάμετρος: 0.20 m
	Πλωτήρες	Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11/25 ltr Άκαμπτος πλωτήρας με κεντρική «καμινάδα» *
L > 11 m	Κοχλιοειδής άγκυρα	Ράβδος: Μήκος: 2.00 m, Διάμετρος: 0.06 m Δίσκος: Διάμετρος: 0.35 m
	Σχοινί πολυαμιδίου	Διάμετρος: 0.24/0.30 m
	Πλωτήρες	Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11/25 ltr Άκαμπτος πλωτήρας με κεντρική «καμινάδα» διαμέτρου 0.65 m *

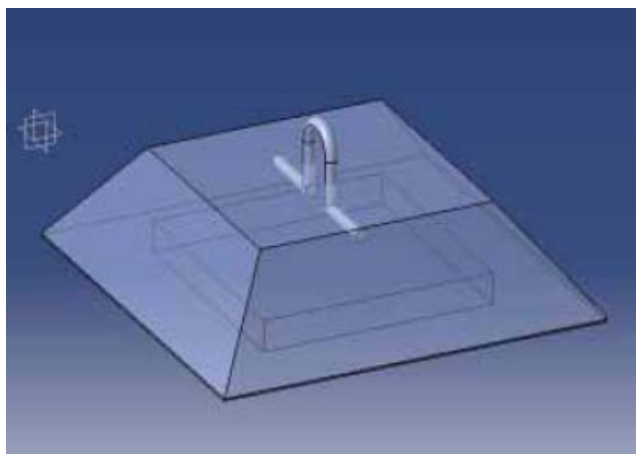
* Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί επιφανειακός δικωνικός πλωτήρας.

Το κόστος της τοποθέτησης κοχλιοειδούς άγκυρας για μικρά σκάφη μέχρι και 7 m είναι σημαντικά μειωμένο σε σχέση με το κόστος της ελικοειδούς άγκυρας, αλλά αναμένεται να είναι στα ίδια επίπεδα για μεγαλύτερα σκάφη. Πιο συγκεκριμένα περίπου (α) 3.000 ευρώ/αγκυροβόλιο (διπλό ή τριπλό) για σκάφη 10-15 m μήκος και (β) τα ενδιαμέσα στοιχεία: 750 ευρώ/καθένα. Στο κόστος αυτό προστίθεται (α) το κόστος αποστολής στην Άνδρο τόσο του υλικού, όσο και του ειδικού εξοπλισμού εγκατάστασης των αγκυρών στο

υπόστρωμα, (β) το κόστος του ειδικού εξοπλισμού και (γ) η αμοιβή των τριών επαγγελματιών δυτών που απαιτούνται για την τοποθέτησή τους.

4.2.2.2. Μπλόκι Σκυροδέματος

Το συγκεκριμένο αγκυροβόλιο αποτελείται από ένα πολυεδρικό μπλοκι μεγάλης πυκνότητας βυθισμένο στον πυθμένα. Είναι καλή επιλογή για αμμώδες υπόστρωμα και χρησιμοποιείται για ποικιλία σκαφών. Συνήθως έχει τετράγωνο σχήμα και το ύψος του είναι ίσο με το 1/5 ή το 1/4 του μήκους του και κατασκευάζεται από σκυρόδεμα. Η ενσωμάτωση μεταλλικών στοιχείων εξασφαλίζει τη μεγαλύτερη μηχανική αντίσταση, ενώ αυξάνει και την πυκνότητα της κατασκευής. Το δαχτυλίδι πρόσδεσης κατασκευάζεται από μια ράβδο χάλυβα μεγάλης διαμέτρου σε σχήμα Ωμέγα. Ένα δεύτερο δαχτυλίδι πρόσδεσης προτείνεται συμπληρωματικά, ώστε να αντικαταστήσει το πρώτο σε περίπτωση φθοράς. Η βάση του αγκυροβολίου προτείνεται να έχει κοιλότητα, η οποία επιτείνει το φαινόμενο της αναρρόφησης που δημιουργείται από την έδραση στο αμμώδες υλικό. Οι πολυεδρικές κατασκευές βελτιώνουν την σταθερότητα και περιορίζουν την πιθανότητα ανατροπής της κατασκευής. Τα μπλόκια τοποθετούνται στον αμμώδη πυθμένα με χρήση μπαλονιών και χειρισμό από έναν δύτη.



Εικόνα 13. Πολυεδρικό μπλόκι (Francour et al., 2007)

Η αντίσταση του συγκεκριμένου αγκυροβολίου σχετίζεται με το καθαυτό βάρος του αγκυροβολίου, καθώς και το φαινόμενο αναρρόφησης από το αμμώδες έδαφος.

Πίνακας 7. Χαρακτηριστικά μπλοκ και συνοδού εξοπλισμού εξοπλισμού για διάφορους τύπους σκαφών (Francour et al., 2007)

Μήκος σκάφους	Εξοπλισμός	Χαρακτηριστικά
L < 7 m	Μπλόκι	Ξηρό Βάρος: 0.8-1.5 tn
	Σχοινί πολυαμιδίου	Διάμετρος: 0.18 m
	Πλωτήρες	Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11 ltr Άκαμπτος πλωτήρας με κεντρική «καμινάδα» *
7 m < L < 11 m	Μπλόκι	Ξηρό Βάρος: 2-3.5 tn
	Σχοινί πολυαμιδίου	Διάμετρος: 0.20 m
	Πλωτήρες	Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11 ltr Άκαμπτος πλωτήρας με κεντρική «καμινάδα» *
L > 11 m	Μπλόκι	Ξηρό Βάρος: 4-6 tn
	Σχοινί πολυαμιδίου	Διάμετρος: 0.24/0.30 m

Πλωτήρες	Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11/50 ltr Άκαμπτos πλωτήρας με κεντρική «καμινάδα» διαμέτρου 0.65 m *
----------	---

* Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί επιφανειακός δικωνικός πλωτήρας.

Το κόστος της τοποθέτησης των μπλοκίων για μικρά σκάφη εκτιμάται ότι είναι περίπου 200 ευρώ, ενώ έχει το πλεονέκτημα της δυνατότητας κατασκευής στην Άνδρο. Επιπλέον, δεν απαιτείται η παρουσία πάνω του ενός επαγγελματία δύτη για την τοποθέτηση των μπλοκίων και η μεταφορά τους μπορεί να γίνει με το σκάφος του προγράμματος στο σημείο πόντισης. Στο κόστος αυτό προστίθεται (α) το κόστος αποστολής στην Άνδρο τόσο του υλικού, όσο και του ειδικού εξοπλισμού εγκατάστασης των αγκυρών στο υπόστρωμα, (β) το κόστος του ειδικού εξοπλισμού και (γ) η αμοιβή των τριών επαγγελματιών δυτών που απαιτούνται για την τοποθέτησή τους.

4.2.3. Ογκόλιθοι και βραχώδες υπόστρωμα

Στην περίπτωση της ύπαρξης σταθερού υποστρώματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια πλάκα με ένα δαχτυλίδι, με ένα ή περισσότερα βιδωτά μέρη ή μπουλόνια. Η πλάκα και τα μπουλόνια είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.



Εικόνα 14. Μεταλλική πλάκα πακτωμένη σε βραχώδες υπόστρωμα (Francour et al., 2007)

Πίνακας 8. Χαρακτηριστικά πακτωμένης άγκυρας και συνοδού για διάφορους τύπους σκαφών (Francour et al., 2007)

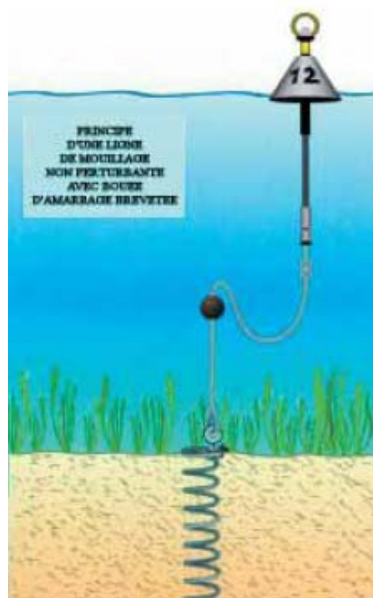
Μήκος σκάφους	Εξοπλισμός	Χαρακτηριστικά
L < 7 m	Κρίκος	Μήκος: 0.25 m, Διάμετρος: 0.02 m
	Σχοινί πολυαμιδίου	Διάμετρος: 0.18 m
	Πλωτήρες	Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11 ltr Άκαμπτos πλωτήρας με κεντρική «καμινάδα» *
7 m < L < 11 m	Κρίκος ή	Μήκος: 0.25 m, Διάμετρος: 0.02 m
	Πλάκα	Μικρή πλάκα με 2 μπουλόνια: Μήκος: 0.25 m, Διάμετρος: 0.02 m
	Σχοινί πολυαμιδίου	Διάμετρος: 0.20 m
	Πλωτήρες	Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11 ltr Άκαμπτos πλωτήρας με κεντρική «καμινάδα» *
L > 11 m	Πλάκα	2 ή 4 μπουλόνια: Μήκος: 0.25/0.30 m, Διάμετρος: 0.02/0.024 m, ανάλογα με τον τύπο του βράχου

Σχοινί πολυαμιδίου	Διάμετρος: 0.24/0.30 m
Πλωτήρες	Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11/25 ltr Άκαμπτος πλωτήρας με κεντρική «καμινάδα» διαμέτρου 0.65 m *

* Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί επιφανειακός δικωνικός πλωτήρας.

4.2.4. Ενδιάμεσα στοιχεία

Τα ενδιάμεσα στοιχεία συνδέουν την άγκυρα με τον επιφανειακό πλωτήρα. Πρόκειται για το υλικό σύνδεσης, το οποίο προτιμάται να είναι από τρίκλωνο πολυαμιδικό σχοινί, ενώ το πάχος εξαρτάται από τα σκάφη που θα υποστηρίξει. Το μήκος του πρέπει να είναι λίγο μεγαλύτερο από το βάθος στο οποίο βρίσκεται το αγκυροβόλιο. Επίσης, ουσιαστικής σημασίας είναι η ύπαρξη ενός βυθισμένου πλωτήρα, ο οποίος τοποθετείται επί του υλικού σύνδεσης και σε χαμηλό σχετικά ύψος από το σημείο της άγκυρας. Ο πλωτήρας αυτός περιορίζει την επίδραση που έχει το υλικό σύνδεσης στο υπόστρωμα και πρέπει να τοποθετείται τουλάχιστον 1 m πάνω από τον πυθμένα. Το κόστος αναφέρθηκε σε παραπάνω ενότητα.



Εικόνα 15. Ενδεικτική τοποθέτηση ενδιάμεσων στοιχείων (Francour et al., 2006)

4.2.5. Επιφανειακός πλωτήρας

Ο επιφανειακός πλωτήρας λειτουργεί ως σημείο πρόσδεσης των σκαφών στο αγκυροβόλιο και σε αυτόν καταλήγει το υλικό σύνδεσης. Το σχήμα του θα πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε να μπορεί εύκολα να γίνει αντιληπτός και να υπάρχει ο απαραίτητος χώρος για την παροχή πληροφοριών, όπως είναι το μέγεθος των σκαφών που μπορεί να υποστηρίξει, οι περιορισμοί στη χρήση, οι συντεταγμένες και το εικονόγραμμα. Το καταλληλότερο σχήμα είναι κωνικό, από PEHD και το εσωτερικό του αποτελείται από αφρώδες υλικό, ενώ εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και δικωνικός πλωτήρας. Το κόστος αναφέρθηκε σε παραπάνω ενότητα.

4.3. Επιλογή θέσεων τοποθέτησης αγκυροβολίων

Οι περιοχές στις οποίες απαντάται η σημαντικότερη επισκεψιμότητα και πίεση στα λιβάδια Ποσειδωνίας είναι κατά κύριο λόγο παραλίες. Τα λιβάδια Ποσειδωνίας βρίσκονται σε απόσταση από την ακτή και σε σχετικά μεγάλο βάθος. Επηρεάζονται από τα σκάφη που αν και αρχικά δένουν σε αμμώδες υπόστρωμα τελικά ξεσέρνουν καταλήγοντας στα λιβάδια Ποσειδωνίας, αλλά και από σκάφη που αγκυροβολούν κατευθείαν σε τάπητα λιβαδιού Ποσειδωνίας. Στη δεύτερη περίπτωση πρόκειται συνήθως για αναγκαστική αγκυροβόληση, καθώς ο άναρχος τρόπος αγκυροβόλησης των μικρών σκαφών αναγκάζει τα μεγαλύτερα να αγκυροβολήσουν βαθύτερα.

Στόχος της δράσης είναι να υπάρξει διευθέτηση της χωροθέτησης αγκυροβόλησης των μικρών κυρίως σκαφών που αγκυροβολούν στο αμμώδες υπόστρωμα, ώστε να δίδεται η δυνατότητα και στα μεγαλύτερα σκάφη να αγκυροβολήσουν στο αμμώδες υπόστρωμα, αποφεύγοντας τα λιβάδια Ποσειδωνίας. Για το σκοπό αυτό θα τοποθετηθούν αγκυροβόλια στο αμμώδες υπόστρωμα, ενώ για λόγους επίδειξης προτείνεται η τοποθέτηση ειδικών αγκυροβολίων για μεγάλα σκάφη στα λιβάδια Ποσειδωνίας. Η κατασκευή και τοποθέτηση των επιδεικτικών αγκυροβολίων φιλικών προς τα λιβάδια Ποσειδωνίας προτείνεται να γίνει σε συνεργασία με το πρόγραμμα LIFE «ACCOLAGOONS»².

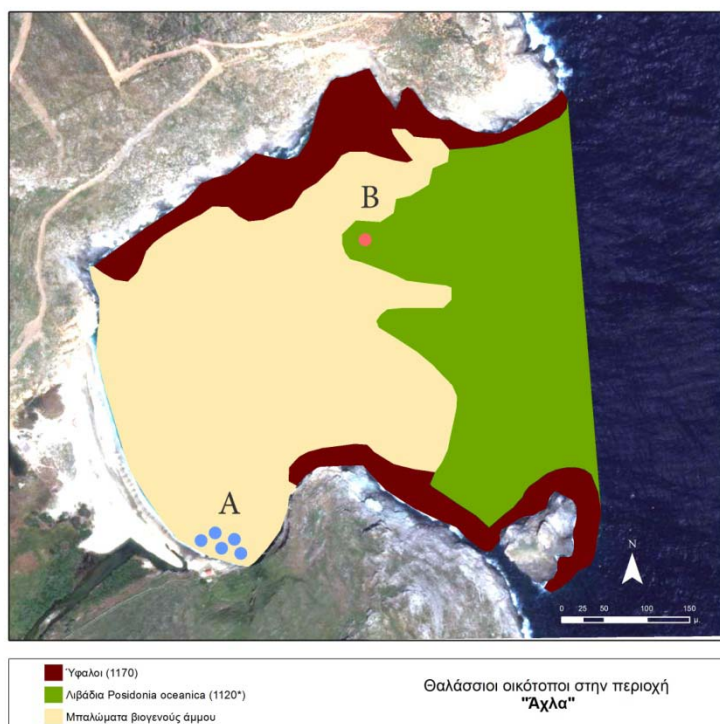
Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά τα προτεινόμενα για κάθε παραλία αγκυροβόλια και τα χαρακτηριστικά τους.

4.3.1. Όρμος Άχλας

Καθώς στον όρμο αγκυροβολεί μεγάλος αριθμός μικρών σκαφών και μέχρι 7m μήκος, προτείνεται η τοποθέτηση κοντά στην παραλία και σε αμμώδες υπόστρωμα πέντε (5) μπλοκιών. Για τα μεγαλύτερα σκάφη και μέχρι 15 m προτείνεται η επιδεικτική τοποθέτηση ένα (1) αγκυροβολίων σε τάπητα λιβαδιού Ποσειδωνίας σε μεγαλύτερο βάθος, ώστε να επιτρέπει την αποβίβαση με φουσκωτό σκάφος. Ο τύπος του αγκυροβολίου θα είναι συστοιχία τριών αγκυρών ελικοειδούς σχήματος.

Τα μπλόκια θα τοποθετηθούν στην περιοχή μικρού βάθους στο νότιοδυτικό άκρο της παραλίας (Χάρτης 8, Σημείο Α), που αποτελεί και το πλέον προφυλαγμένο από τους επικρατούντες ανέμους και κυματισμό τμήμα του όρμου. Τα αγκυροβόλια στο λιβάδι Ποσειδωνίας θα τοποθετηθούν στο βόρειο τμήμα του όρμου, που προστατεύεται από τους επικρατούντες ΒΑ ανέμους (Χάρτης 8, Σημείο Β). Αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των αγκυρών και του συνοδού εξοπλισμού παρουσιάζονται στους Πίνακες 9 και 10.

² «Δράσεις για τη διατήρηση παράκτιων οικοτόπων και σημαντικών ειδών ορνιθοπανίδας των περιοχών του Δικτύου NATURA 2000 λιμνοθάλασσα Επανωμής, λιμνοθάλασσα Αγγελοχωρίου» (LIFE09 NAT/GR/00343)



Χάρτης 8. Τοποθεσίες εγκατάστασης των αγκυροβολίων στον όρμο Άχλα

Πίνακας 9. Χαρακτηριστικά προτεινόμενων αγκυροβολίων

Θέση	Βάθος	Μέγιστο Βάθος	Υπόστρωμα	Για Σκάφη μήκους	Άγκυρα	Αριθμός αγκυροβολίων
A	<10m	<14.5m	Άμμος	< 7 m	Πολυεδρικό Μπλόκι	5
B	10-20m	14.5-24.5m	Λιβάδι Ποσειδωνίας	<15 m	Συστοιχία 3 ελικοειδών αγκυρών	1

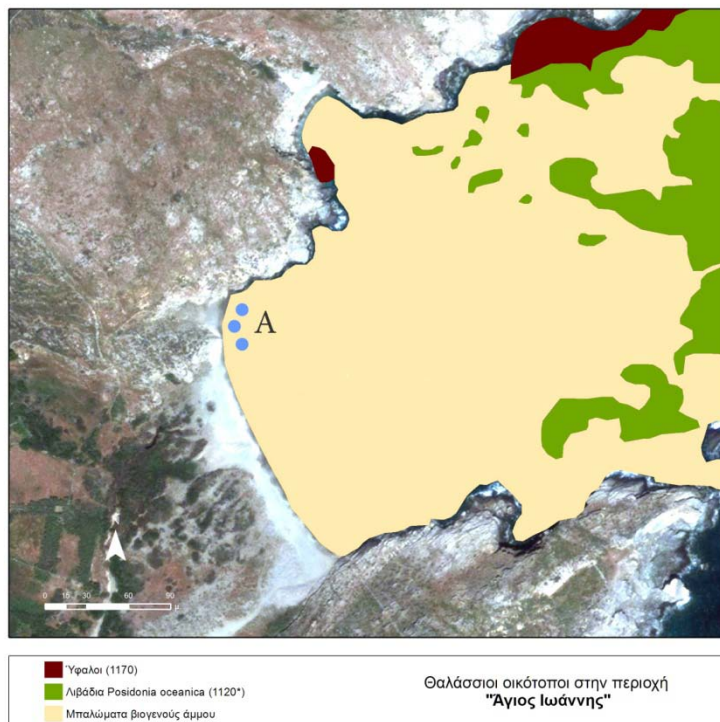
Πίνακας 10. Τεχνικά χαρακτηριστικά προτεινόμενων αγκυροβολίων

Τύπος	Μεγέθη	Ενδιάμεσα στοιχεία	Επιφανειακά στοιχεία
3πλή Ελικοειδής (για σκάφη <15m)	Ράβδος Μήκος: 1.5-1.6 m Διάμετρος: 0.03 m Δίσκος Διάμετρος: 0.35 m	Σχοινί πολυαμιδίου 24/30mm Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11/25 ltr	Επιφανειακός πλωτήρας κωνικού σχήματος BRCC 650
Μπλόκι (για σκάφη <7m)	Ξηρό βάρος: 0.8-1.5 tn	Σχοινί πολυαμιδίου 18 mm Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11 ltr	Επιφανειακός πλωτήρας κωνικού σχήματος

4.3.2. Όρμος Άγιος Γιάννης

Καθώς στον όρμο αγκυροβολεί μεγάλος αριθμός μικρών σκαφών και μέχρι 7m μήκος, προτείνεται η τοποθέτηση κοντά στην παραλία και σε αμμώδες υπόστρωμα τριών (3) πολυεδρικών μπλοκιών.

Τα μπλόκια θα τοποθετηθούν στην περιοχή μικρού βάθους στο βορειοδυτικό άκρο της παραλίας (Χάρτης 9, Σημείο Α), που αποτελεί και το πλέον προφυλαγμένο από τους επικρατούντες ανέμους και κυματισμό τμήμα του όρμου. Αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των αγκυρών και του συνοδού εξοπλισμού παρουσιάζονται στους Πίνακες 11 και 12.



Χάρτης 9. Τοποθεσίες εγκατάστασης των αγκυροβολίων στον όρμο Αγ. Ιωάννη

Πίνακας 11. Χαρακτηριστικά προτεινόμενων αγκυροβολίων

Θέση	Βάθος (m)	Μέγιστο Βάθος (m)	Υπόστρωμα	Για Σκάφη	Άγκυρα	Αριθμός αγκυροβολίων
A	<10	14	Αμμώδης πυθμένας	<7 m	Πολυεδρικό Μπλόκι	3

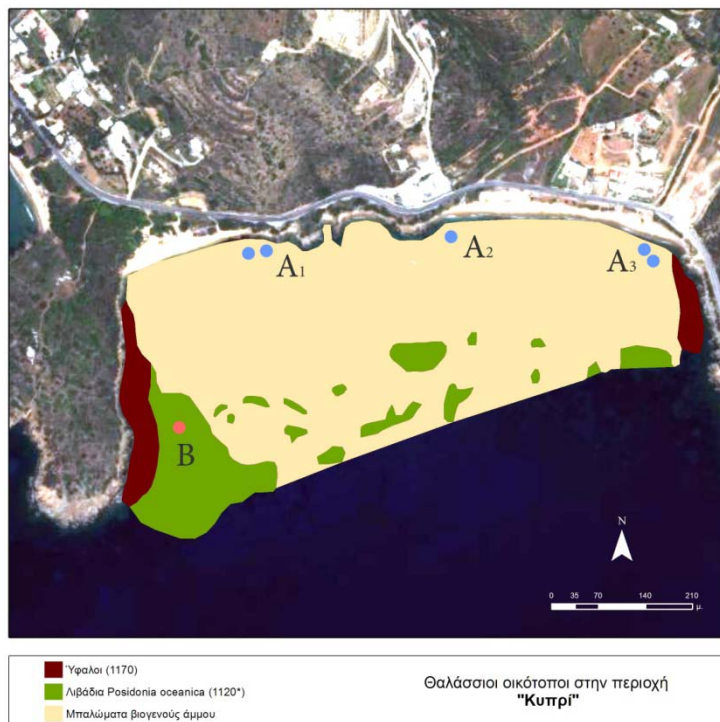
Πίνακας 12. Τεχνικά χαρακτηριστικά προτεινόμενων αγκυροβολίων

Τύπος	Μεγέθη	Ενδιάμεσα στοιχεία	Επιφανειακά στοιχεία
Μπλόκι (για σκάφη <7m)	Ξηρό βάρος: 0.8-1.5 tn	Σχοινί πολυαμιδίου 18 mm Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11 ltr	Επιφανειακός πλωτήρας κωνικού σχήματος

4.3.3. Όρμος Φούρνος

Καθώς στον όρμο αγκυροβολεί μεγάλος αριθμός μικρών σκαφών και μέχρι 7m μήκος, προτείνεται η τοποθέτηση κοντά στην παραλία και σε αμμώδεις υπόστρωμα πέντε (5) πολυεδρικών μπλοκίων. Για τα μεγαλύτερα σκάφη και μέχρι 15 m προτείνεται η επιδεικτική τοποθέτηση ενός (1) αγκυροβολίου σε τάπητα λιβαδιού Ποσειδωνίας σε μεγαλύτερο βάθος, ώστε να επιτρέπει την αποβίβαση με φουσκωτό σκάφος. Ο τύπος του αγκυροβολίου θα είναι συστοιχία τριών αγκυρών ελικοειδούς σχήματος.

Τα μπλόκια θα τοποθετηθούν σε μικρό βάθος σε τρία διαφορετικά σημεία όπως φαίνεται στον Χάρτη 10 (Σημεία A₁, A₂, A₃), για να εξυπηρετήσουν τα σκάφη που χρησιμοποιούν και τις δύο παραλίες. Το αγκυροβόλιο στο λιβάδι Ποσειδωνίας θα τοποθετηθεί στο ανατολικό τμήμα του όρμου (Χάρτης 10, Σημείο Β). Αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των αγκυρών και του συνοδού εξοπλισμού παρουσιάζονται στους Πίνακες 13 και 14.



Χάρτης 10. Τοποθεσίες εγκατάστασης των αγκυροβολίων στον όρμο Φούρνο

Πίνακας 13. Χαρακτηριστικά προτεινόμενων αγκυροβολίων

Θέση	Βάθος (m)	Μέγιστο Βάθος (m)	Υπόστρωμα	Για Σκάφη	Άγκυρα	Αριθμός αγκυροβολίων
A _{1,2,3}	<5	9	Αμμόδης πυθμένας	<7 m	Πολυεδρικό Μπλόκι	5
B	10	14	Λιβάδι Ποσειδωνίας	< 15 m	Συστοιχία 3 ελικοειδών αγκυρών	1

Πίνακας 14. Τεχνικά χαρακτηριστικά προτεινόμενων αγκυροβολίων

Τύπος	Μεγέθη	Ενδιάμεσα στοιχεία	Επιφανειακά στοιχεία
3πλή Ελικοειδής (για σκάφη <15m)	Ράβδος Μήκος: 1.5-1.6 m Διάμετρος: 0.03 m	Σχοινί πολυαμιδίου 24/30mm	Επιφανειακός πλωτήρας κωνικού σχήματος BRCC 650
	Δίσκος Διάμετρος: 0.35 m	Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11/25 ltr	
Μπλόκι (για σκάφη <7m)	Ξηρό βάρος: 0.8-1.5 tn	Σχοινί πολυαμιδίου 18 mm Υποθαλάσσιος πλωτήρας 11 ltr	Επιφανειακός πλωτήρας κωνικού σχήματος

4.4. Προτεινόμενη υλοποίηση

Η υλοποίηση της συγκεκριμένης δράσης θα πραγματοποιηθεί σε τρία στάδια. Στο πρώτο στάδιο θα πραγματοποιηθεί η κατασκευή των αγκυρών και θα αγοραστούν τα ενδιάμεσα στοιχεία και οι επιφανειακοί πλωτήρες, ενώ θα αγοραστεί ή θα μισθωθεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός για την τοποθέτηση των αγκυροβολίων στις επιλεγμένες θέσεις. Στο δεύτερο στάδιο θα πραγματοποιηθούν καταδύσεις σε όλα τα προτεινόμενα σημεία για τον καθορισμό της ακριβούς θέσης πόντισης/τοποθέτησης των αγκυροβολίων και έλεγχο του υποστρώματος. Στο τρίτο στάδιο θα γίνει η μεταφορά και πόντιση/τοποθέτηση των αγκυροβολίων στις ακριβείς θέσεις, όπως αυτές προσδιορίστηκαν στο δεύτερο στάδιο. Η κατασκευή των δεκαπέντε (15) μπλοκιών θα πραγματοποιηθεί στην Άνδρο σε συνεργασία με τοπικό εργολάβο. Τα μπλόκια για κάθε περιοχή θα κατασκευαστούν σε κοντινό σημείο, από όπου θα μπορούν να φορτωθούν στο σκάφος του προγράμματος, με το οποίο θα μεταφερθούν στην περιοχή τοποθέτησης και θα ποντιστούν.

Κατά την κατασκευή των μπλοκιών από σκυρόδεμα θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ο Ελληνικός Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 315/Β'/17.4.1997) και ειδικότερα οι παράγραφοι 12.3 και 12.6. Τα μπλόκια προτείνεται να έχουν τραπεζοειδές σχήμα με πλευρά γωνίας 45°. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το βαρύ σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται για λιμενικά έργα έχει πυκνότητα 3.5 tn/m³, το συνολικό βάρος πρέπει να είναι 1.5 tn και το ύψος ¼ της βάσης, οι διαστάσεις του μπλοκιού είναι: (α) βάση: 1.45 x 1.45 m και (β) ύψος: 0.35 m. Η τοποθέτηση των μπλοκιών απαιτεί τη χρήση ειδικού εξοπλισμού, που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων ειδικά μπαλόνια ανέλκυσης, και τη συνεργασία με έναν επαγγελματία δύτη.

Η κατασκευή των δύο (2) αγκυροβολίων φιλικών προς την Ποσειδωνία προτείνεται να πραγματοποιηθεί σε συνεργασία με τον εργολάβο που έχει αναλάβει την κατασκευή αντίστοιχων αγκυροβολίων για το πρόγραμμα LIFE ACCOLAGOONS. Συνολικά θα χρειαστεί να κατασκευαστούν εννιά (9) ελικοειδείς άγκυρες.

Η τοποθέτηση των αγκυροβολίων απαιτεί τη χρήση ειδικού εξοπλισμού, ο οποίος θα μισθωθεί, ενώ θα απαιτηθούν τρεις επαγγελματίες δύτες για το βίδωμα των σπειρών στον τάπητα Ποσειδωνίας και την συναρμολόγηση του αγκυροβολίου.

4.5. Χρονοδιάγραμμα δράσεων

Δραστηριότητα	2011		2012				2013				2014				2015		
	Σεπ	Ιβ	Ι	ΙΙ	ΙΙΙ	Ιβ	Ι	ΙΙ	ΙΙΙ	Ιβ	Ι	ΙΙ	ΙΙΙ	Ιβ	Ι	ΙΙ	ΙΙΙ
Εξάλειψη αρουραίων																	



Υλοποίηση
δράσης
Παρακολούθηση
δράσης

Βιβλιογραφία

1. Aebischer N. J., Wanless S., 1992. Relationships between colony size, adult nonbreeding and environmental conditions for Shags *Phalacrocorax aristotelis* on the Isle of May, Scotland. *Bird Study* 39:43-52.
2. Aguilar J., Fernández G., 1999. Species Action Plan for the Mediterranean Shag *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* in Europe, European Commission
3. Boudouresque, C.F., Bernard G., Bonhomme P., Charbonnel E., Diviacco G., Meinesz A., Pergent G., Pergent - Martini C., Ruitton S., Tunesi L., 2012. Protection and conservation of *Posidonia oceanica* meadows. RAMOGE and RAC/SPA publisher, Tunis: 1-202
4. Francour P., Magréau J.F., Mannoni P.A., Cottalorda J.M., Gratiot J., 2007. Management guide for Marine Protected Areas of the Mediterranean sea, Permanent Ecological Moorings. Université de Nice-Sophia Antipolis & Parc National de Port-Cros, Nice, 68 pp.
5. Fric J., Portolou D., Manolopoulos A., Kastritis T., 2012. Important Areas for Seabirds in Greece. LIFE07 NAT/GR/000285 – Hellenic Ornithological Society (HOS/ BirdLife Greece), Athens.
6. Schreiber, R.W., Clapp, R.B., 1987. Pelecaniform feeding ecology, Seabirds: feeding ecology and role in marine ecosystems, Cambridge University Press, pp. 173-178
7. SoHelME, 2005. State of the Hellenic Marine Environment. E. Papathanassiou & A. Zenetos (eds), HCMR Publ., 360 pp
8. Tsiamis K., Montesanto B., Panayotidis P., Katsaros C., Verlaque M., 2010. Updated records and range expansion of alien marine macrophytes in Greece (2009), *Mediterranean Marine Science*, V.11, pp.61-80
9. Ίσσαρης Γ., Γερακάρης Β., 2008. Συμβολή στην Χαρτογράφηση Θαλάσσιων Οικοτόπων των Όρμων Κορθίου και Χώρας Άνδρου (Νοτιοανατολική Άνδρος, Κυκλάδες)
10. Μουτζούρης Κ.Ι., 2003. Πανεπιστημιακές Παραδόσεις του Μαθήματος Παράκτια Μηχανική, Τεύχος Α, Θαλάσσια Υδραυλική. Πολυτεχνείο Κρήτης
11. Παναγιωτίδης Π., Χατζημπίρος Κ., 2004. Παράκτια Οικοσυστήματα και Ανθρωπογενείς Πιέσεις στις ακτές, Παραδείγματα από την Ελλάδα. ΕΛΚΕΘΕ, ΕΜΠ. Σημειώσεις για το Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Επιστήμη και τεχνολογία υδάτινων πόρων»
12. Παναγιωτίδης Π., Δρακοπούλου Β., Ορφανίδης, 2010. Ο τύπος οικοτόπου 1120 (υποθαλάσσια λιβάδια ποσειδωνία), Ημερίδα εργασίας για την αναγνώριση νέων θαλάσσιων περιοχών Natura 2000. 13/12/2010, ΕΛΚΕΘΕ, Ανάβυσσος

Ιστοσελίδες

1. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps>

Εκθέσεις στο πλαίσιο του προγράμματος:

Πουρσανίδης Δ., 2012. Αποτύπωση της κατάστασης των λιβαδιών του ενδημικού θαλάσσιου φανερόγαμου *Posidonia oceanica* (L.) Delile, σε επιλεγμένες θέσεις στις προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000 της νήσου Άνδρου (Ν. Κυκλάδων).

