



**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΠΟΝΤΙΣΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΦΑΛΩΝ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ - ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΠΤΙΚΗΣ ΎΝΑΣ
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΜΙΑΣ ΚΑΤΑΔΥΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ**

Θέση: Πλημμύρι, Τ.Κ. Λαχανιά, Δ.Ε. Νότιας Ρόδου, Δήμος Ρόδου,
Π.Ε. Δωδεκανήσων, Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου

**ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ**

**ΜΕ ΦΟΡΕΑ ΕΡΓΟΥ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ**

Δ/ΝΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ

ΑΘΗΝΑ 2021

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	1
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	1
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
1 ΣΚΟΠΟΣ ΙΔΡΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	3
1.1 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ	3
1.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΤΑΣΗΣ	4
2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	7
2.1 ΘΕΣΗ	7
2.2 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ	7
2.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	8
3 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΒΥΘΟΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	9
4 ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	11
4.1 ΑΝΕΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	11
4.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ	11
4.3 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΑ	12
4.4 ΠΑΛΙΡΡΟΙΑ	13
5 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ – ΕΔΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	14
6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΤΥ	16
6.1 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΤΥ	16
6.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΥΠΟΥ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΦΑΛΩΝ & ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ	17
6.2.1 Κατασκευή τεχνητών υφάλων	17
6.2.2 Φωτοσημανση παραγωγικού πάρκου ΤΥ	18
6.3 ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	19

6.3.1 Παρουσίαση τεχνολογίας ευφυούς κατανεμημένης ακουστικής ανίχνευσης (Distributed Acoustic Sensing-DAS)	19
6.3.2 Θαλάσσια ακουστική επιτήρηση	21
6.3.3 Εγκατάσταση βασικού εξοπλισμού και πόντιση οπτικής ίνας	21
6.3.4 Ολοκληρωμένη εφαρμογή επιτήρησης πάρκου	23

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Αποφάσεις

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Υπολογισμοί ευστάθειας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Προμέτρηση - Προϋπολογισμός

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 6.1 Συντεταγμένες θέσης εγκατάστασης παραγωγικού πάρκου ΤΥ.	16
Πίνακας 6.2 Συντεταγμένες θέσης εγκατάστασης ΤΥ τύπου Α.	16
Πίνακας 6.3 Συντεταγμένες θέσης εγκατάστασης ΤΥ τύπου Β.	17

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1 Απεικόνιση προτεινόμενης θέσης χωροθέτησης παραγωγικού πάρκου τεχνητών υφάλων – Πλημμύρι (Google Earth).	7
Εικόνα 2.2 Χερσαία Ζώνη Λιμένα Πλημμύρι.	8
Εικόνα 3.1 Χάρτης αποτύπωσης του υποθαλάσσιου ανάγλυφου του υποστρώματος στην περιοχή ενδιαφέροντος.	9
Εικόνα 3.2. Ανάγλυφο της ευρύτερης περιοχής του όρμου Πλημμυρίου	10
Εικόνα 4.1 Κατευθυντικές κατανομές και ιστογράμματα ταχύτητας ανέμου (U_w) στη θέση Ακρωτήριο Αγκομάσι (Λαχανιάς) σε ετήσια βάση.	11
Εικόνα 4.2 Κατευθυντικές κατανομές και ιστογράμματα σημαντικού ύψους κύματος (H_s) στη θέση Ακρωτήριο Αγκομάσι (Λαχανιάς) σε ετήσια βάση.	11
Εικόνα 4.3 Διάταξη των ρευμάτων εντός του όρμου του Πλημμυρίου.	12
Εικόνα 5.1 Φυσιογραφία ευρύτερης περιοχής Ακρωτηρίου Πλημμύρι.	14
Εικόνα 6.1 Κατανεμημένη Ακουστική Ανίχνευση-DAS.	20
Εικόνα 6.2 Θαλάσσια ακουστική επιτήρηση.	21
Εικόνα 6.3 Τομή οπτικού καλωδίου.	22

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα τεχνική έκθεση της οριστικής μελέτης λιμενικών έργων αφορά στα έργα κατασκευής του παραγωγικού πάρκου τεχνητών υφάλων με σκοπό την αύξηση της βιοποικιλότητας, στη θέση Πλημμύρι του Δήμου Ρόδου.

Το παραγωγικό πάρκο τεχνητών υφάλων για αύξηση βιοποικιλότητας εντάσσεται στα ελεύθερα τεχνητά υποβρύχια αξιοθέατα, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 8 του ν.4688/2020 και η περιβαλλοντική του αδειοδότηση πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.4014/2011, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

Το εν λόγω έργο εκπονείται στο πλαίσιο του Παραδοτέου 4.1.3 της πράξης ΑνΔικαΤ-Καταδυτικές Διαδρομές σε Θαλάσσιες Προστατευόμενες Περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου - Ανάπτυξη Δικτύου Καταδυτικού Τουρισμού. Σκοπός του είναι η «Κατασκευή και πιλοτική πόντιση τεχνητών υφάλων στην Ελλάδα - Τοποθέτηση Οπτικής Ίνας Παρακολούθησης Μίας Καταδυτικής Διαδρομής – Αδειοδότηση. Το έργο αυτό στηρίχθηκε στα αποτελέσματα της 2^{ης} Φάσης του υπ' αριθμό 4.1.1 Παραδοτέου, το οποίο αφορούσε τη χωροθέτηση παραγωγικού πάρκου τεχνητών υφάλων.

Περιοχή – στόχος της παρούσας τεχνικής έκθεσης είναι η θέση Πλημμύρι, Νήσου Ρόδου, Π.Ε. Δωδεκανήσων, Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου, η οποία βρίσκεται στο νοτιοανατολικό άκρο της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης και αποτελεί μία από τις δεκατρείς διοικητικές περιφέρειες της χώρας.

1 ΣΚΟΠΟΣ ΙΔΡΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

1.1 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

Ο σκοπός της δημιουργίας παραγωγικού πάρκου τεχνητών υφάλων (ΠΠΤΥ) στα διοικητικά όρια της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου είναι η προστασία του θαλασσιού περιβάλλοντος. Στόχος των απαγορεύσεων που θα ισχύουν κατά τη λειτουργία του (π.χ. απαγόρευση αλιείας) είναι η αναγέννηση των ιχθυοαποθεμάτων με αποτέλεσμα την αύξηση της βιοποικιλότητας και την ανάκαμψη του θαλάσσιου οικοσυστήματος.

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, η προστασία μίας θαλάσσιας περιοχής επιδρά στην ανάκαμψη του θαλασσιού περιβάλλοντος τόσο της προστατευόμενης περιοχής, όσο και της περιοχής που βρίσκεται γύρω από αυτήν. Τα πρώτα σημάδια βιολογικής ανάκαμψης (υψηλότερες μέσες τιμές πληθυσμιακής πυκνότητας, βιομάζας, μέσου ατομικού μεγέθους και βιοποικιλότητας) γίνονται εμφανή μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα (1-3 χρόνια), με την ταχύτητα απόκρισης του οικοσυστήματος να εξαρτάται από το είδος και την ένταση των επιβαλλόμενων μέτρων προστασίας (Halpern B. & Warner R., 2002).

Βέβαια ο ρυθμός απόκρισης κάθε είδους διαφέρει, καθώς εξαρτάται, τόσο από τον ρυθμό ανάπτυξης αυτού, όσο και από τον βαθμό εκμετάλλευσής του. Έτσι, είδη που εμφανίζουν αργούς ρυθμούς ανάπτυξης πιθανώς αποκρίνονται πολύ πιο αργά στα μέτρα προστασίας, σε σχέση με είδη που εμφανίζουν γρήγορους ρυθμούς ανάπτυξης. Επιπλέον, τα είδη-στόχοι εκμετάλλευσης είναι πιθανό να αντιδρούν ταχύτερα στην προστασία, καθώς ο κύριος παράγοντας περιορισμού του μεγέθους του πληθυσμού τους (αλιεία) εκλείπει απότομα με την εφαρμογή των μέτρων προστασίας (Halpern & Warner 2002; Polacheck 1990; Carr & Reed 1993; Rowley 1994).

Επιπλέον, οι εν λόγω θετικές επιδράσεις της προστασίας ενός οικοσυστήματος φαίνεται να είναι ανεξάρτητες από το μέγεθος της προστατευόμενης περιοχής, να διαρκούν στο χρόνο και να εμφανίζονται σε μία ευρύτερη περιοχή πέραν των ορίων της προστατευόμενης ζώνης (Roberts C. et al., 2001).

1.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΤΑΣΗΣ

Η επιλογή της περιοχής χωροθέτησης του παραγωγικού πάρκου τεχνητών υφάλων πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη τα ακόλουθα κριτήρια καταλληλότητας, όπως αυτά επεξηγούνται στη συνέχεια:

- Κατάρρευση των τοπικών ιχθυοπληθυσμών

Στόχο της δημιουργίας του παραγωγικού πάρκου τεχνητών υφάλων αποτελεί η ανάταξη του τοπικού ιχθυοπληθυσμού με τελικούς ωφελούμενους, κυρίως, τους τοπικούς αλιείς. Η ανάταξη αυτή μπορεί να επιτευχθεί με την εγκατάσταση τεχνητών ναυπηγημάτων (τεχνητών υφάλων - ΤΥ), τα οποία θα δημιουργήσουν κατάλληλες συνθήκες για την επιβίωση των τοπικών ιχθυοπληθυσμών, μειώνοντας τη φυσική θνησιμότητα.

- Αφθονία νεαρών ψαριών (ύπαρξη νηπιστροφίου)

Η εγκατάσταση ενός παραγωγικού υποθαλάσσιου πάρκου θα έχει τη μέγιστη απόδοση εάν υπάρχουν πληθυσμοί νεαρών ατόμων τα οποία μέσω των παρεμβάσεων που γίνονται (ΤΥ) προστατεύονται αποτελεσματικά από τους θηρευτές. Η ανθρώπινη παρέμβαση θα πρέπει να συνίσταται στην εγκατάσταση κατασκευών (ΤΥ) που προσελκύουν πληθυσμούς νεαρών ατόμων, προσφέροντας παράλληλα προστασία από θηρευτές.

- Βάθη 18-25 μ.

Το προτεινόμενο βάθος τοποθέτησης των τεχνητών υφάλων (18-25μ.) ανήκει στην εύρωτη ζώνη (μέγιστη φωταύγεια) όπου συντελείται μέγιστη μεταφορά ενέργειας στο υπόστρωμα, γεγονός που ευνοεί την ανάπτυξη της βενθικής μακροπανίδας στους τεχνητούς υφάλους, δημιουργώντας κατά συνέπεια ενδισαιπήματα κατάλληλα για τη διατροφή και εγκατάσταση των νεαρών ψαριών.

- Ομαλή κλίση πυθμένα και αμμώδες υπόστρωμα

Για τη διασφάλιση της σταθερότητας των τεχνητών ναυπηγημάτων (τεχνητών υφάλων - ΤΥ) επιλέγεται βυθός με ομαλή κλίση και αμμώδες υπόστρωμα, χωρίς έντονες ρυτιδώσεις που μαρτυρούν την ύπαρξη έντονων υποθαλάσσιων ρευμάτων.

- Σταθερά υποθαλάσσια ρεύματα χαμηλής – μέσης έντασης

Τα ρεύματα δεν έχουν αρνητική επίδραση στις εγκαταστάσεις. Αντίθετα ένα σταθερό ρεύμα μεταφέρει θρεπτικά που ευνοούν την επιβενθική ανάπτυξη. Οι ιδανικές συνθήκες για τη χωροθέτηση ΤΥ είναι η ύπαρξη σταθερών ρευμάτων χαμηλής – μέσης έντασης.

Στο πλαίσιο του εν λόγω έργου περιλαμβάνεται και η εγκατάσταση ευαίσθητου εξοπλισμού με σκοπό την παρακολούθηση των ΤΥ (οπτική ίνα) για τον οποίο απαιτείται συνεχής παροχή ενέργειας και εξασφάλιση της προστασίας του από κλοπή ή βανδαλισμό. Ως εκ τούτου, πέραν των προαναφερθέντων κριτηρίων καταλληλότητας στην προκειμένη περίπτωση η περιοχή χωροθέτησης του παραγωγικού πάρκου τεχνητών υφάλων (ΤΥ) κρίνεται σκόπιμο να βρίσκεται πλησίον Χερσαίας Ζώνης Λιμένα.

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα του υπ' αριθμό 3.2.4 Παραδοτέου, στο πλαίσιο του οποίου πραγματοποιήθηκε επιλογή κατάλληλων θέσεων για τη δημιουργία καταδυτικών διαδρομών μέσω μοντέλου καταλληλότητας (suitability model) και σε συνεννόηση με την Αναθέτουσα Αρχή, εξετάστηκαν οκτώ (8) δυνητικές θέσεις για τη χωροθέτηση του παραγωγικού πάρκου τεχνητών υφάλων, ενώ κατόπιν της προκαταρκτικής αξιολόγησης προκρίθηκαν οι παρακάτω τρεις (3) θέσεις για λεπτομερέστερη εξέταση των χαρακτηριστικών τους:

- Αποβάθρα Λάρδου, Δήμος Ρόδου
- Πλημμύρι Δήμου Ρόδου
- Όρμος Λίνδου

Με σκοπό την αξιολόγηση της καταλληλότητας των εν λόγω περιοχών σε θέματα δυνητικών συγκρούσεων με άλλους χρήστες ζητήθηκε η γνώμη των τοπικών λιμενικών αρχών (Δημοτικό λιμενικό ταμείο Νότιας Δωδεκανήσου και Λιμεναρχείο Ρόδου), ενώ πραγματοποιήθηκε και επικοινωνία με τοπικούς φορείς και μεμονωμένα άτομα του καταδυτικού χώρου (ντόπιους δύτες) για κατάθεση των προτάσεών τους.

Μετά τη λήψη των απαραίτητων πληροφοριών και με στόχο τη συλλογή των απαραίτητων περιβαλλοντικών δεδομένων (βιοτικών και αβιοτικών περιβαλλοντικών παραμέτρων) διενεργήθηκε επιτόπια αυτοψία από έμπειρη ομάδα του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσιών Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.) με σκοπό την πληρέστερη διερεύνηση των παραμέτρων που επηρεάζουν τη χωροθέτηση παραγωγικού πάρκου τεχνητών

υφάλων και τη λήψη αποφάσεων που αφορούν την ακριβή θέση και έκταση του πάρκου, καθώς και την επιλογή του τύπου των τεχνητών υφάλων (ΤΥ).

2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

2.1 ΘΕΣΗ

Το προτεινόμενο παραγωγικό πάρκο τεχνητών υφάλων (ΤΥ) προτείνεται να υλοποιηθεί στη θέση Πλημμύρι, Νήσου Ρόδου, Π.Ε. Δωδεκανήσων, Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου.

Βασικά χαρακτηριστικά που οδήγησαν στην επιλογή της συγκεκριμένης θέσης είναι η εγγύτητα με τη λιμενική εγκατάσταση που υπάρχει στην παραλία του Πλημμυρίου, η ομαλότητα του πυθμένα που αποτελεί σημαντική παράμετρο για την τοποθέτηση των υφάλων και το ικανοποιητικό βάθος (18-25m).

Εικόνα 2.1 Απεικόνιση προτεινόμενης θέσης χωροθέτησης παραγωγικού πάρκου τεχνητών υφάλων – Πλημμύρι (Google Earth).



2.2 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τη νέα διοικητική διαίρεση («Πρόγραμμα Καλλικράτης») που τέθηκε σε ισχύ τον Ιανουάριο 2011, η περιοχή μελέτης υπάγεται διοικητικά στην τοπική Κοινότητα Λαχανιά του Δήμου Ρόδου, της Περιφερειακής Ενότητας Δωδεκανήσων της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου (Ν. 3852/2010 (Α' 87)).

2.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Οι υφιστάμενες λιμενικές υποδομές στην περιοχή του Πλημμυρίου περιλαμβάνουν ένα μώλο σχήματος Γ, και συνολικού μήκους 215μ. Ο μώλος έχει μικτή διατομή με εξωτερική θωράκιση από φυσικούς ογκολίθους και εσωτερικά κρηπιδώματα για την εξυπηρέτηση σκαφών (κυρίως αλιέων). Στο εσωτερικό του μώλου υπάρχει φυσική αμμώδης παραλία, η οποία εκτείνεται προς τα νότια, έως ακρωτήριο Γέρματα.

Στην περιοχή μελέτης έχουν καθοριστεί οι οριογραμμές αιγιαλού και παραλίας σύμφωνα με την Απόφαση 774/23.01.2007 του Γενικού Γραμματέα Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου (ΦΕΚ 125/Δ'/2007) και έχει γίνει εξομοίωση της Χερσαίας Ζώνης Λιμένα (Απόφαση Γενικού γραμματέα Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου 78099/17.10.2014) (βλ. Παράρτημα Α). Σημειώνεται επίσης ότι όπως ορίζεται από το αρ. 20 του Ν. 2971/2001 η θαλάσσια ζώνη λιμένα ορίζεται εντός πεντακοσίων (500) μέτρων από τις ακτές της χερσαίας ζώνης. Τόσο η χερσαία, όσο και η θαλάσσια ζώνη λιμένα ανήκουν διοικητικά στο Φορέα Διοίκησης και Εκμετάλλευσης Λιμένα (Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Νότιας Δωδεκανήσου).

Το προτεινόμενο Παραγωγικό Πάρκο Τεχνητών Υφάλων, με διαστάσεις 250x150m, θα καλύπτει έκταση της θαλάσσιας επιφάνειας η οποία δεν θα ξεπερνά τα 37.500 m².

Εικόνα 2.2 Χερσαία Ζώνη Λιμένα Πλημμύρι.

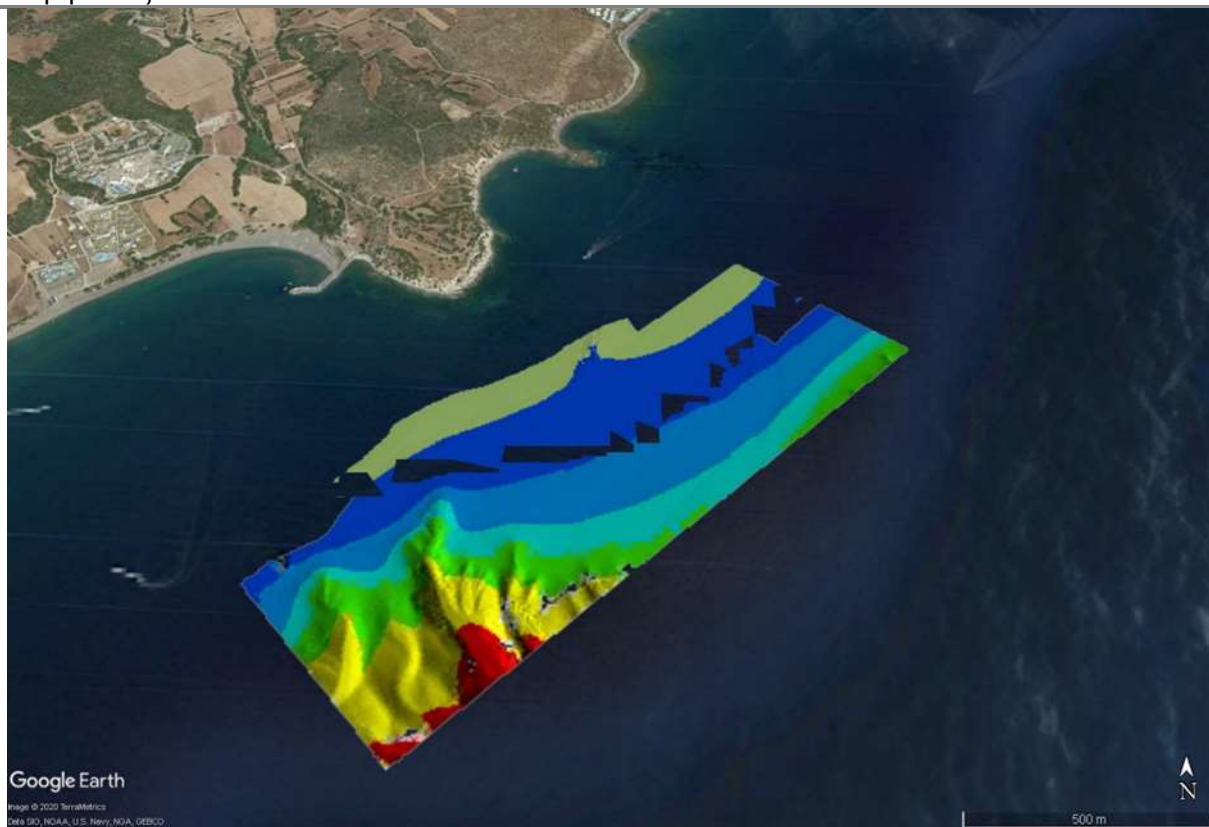


3 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΒΥΘΟΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η αποτύπωση του αναγλύφου της περιοχής μελέτης πραγματοποιήθηκε με τη χρήση πολυδευσμικής βαθυμετρίας (multi-beam echo sounding - MBES). Συγκεκριμένα η μικροζωνική αποτύπωση της περιοχής πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του πολυδευσμικού βαθυμέτρου SeaBat T50R της εταιρείας Teledyne, το οποίο είναι εγκατεστημένο στο ΠΕΕ Αλκυών του ΕΛΚΕΘΕ.

Η αποτύπωση της περιοχής επιτεύχθηκε με παράλληλες πορείες προς την ακτογραμμή ώστε να καλυφθεί όλη η υποψήφια περιοχή. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι το ανάγλυφο του βυθού, στο μεγαλύτερο μέρος της περιοχής που εξετάστηκε είναι ομαλό χωρίς εξάρσεις με μικρή κλίση. Εξαιρεση αποτελεί το ΝΔ άκρο της περιοχής μελέτης όπου η κατωφέρεια εμφανίζει έντονη κλίση και φαίνεται να δημιουργείται ένα φαράγγι. Οι ρυτιδώσεις (ripples) του βυθού έχουν μικρό ύψος (περίπου 5cm) γεγονός που αποδεικνύει ότι το κυματικό και ρευματολογικό καθεστώς της περιοχής δεν επηρεάζει σημαντικά το υπόστρωμα. Οι ρυτιδώσεις είναι εμφανείς μέχρι το βάθος των 18m ενώ σε μεγαλύτερα βάθη δεν είναι εμφανείς. Αποτέλεσμα της αποτύπωσης του βυθού ήταν και το βυθομετρικό διάγραμμα της περιοχής.

Εικόνα 3.1 Χάρτης αποτύπωσης του υποθαλάσσιου ανάγλυφου του υποστρώματος στην περιοχή ενδιαφέροντος.



Εικόνα 3.2. Ανάγλυφο της ευρύτερης περιοχής του όρμου Πλημμυρίου

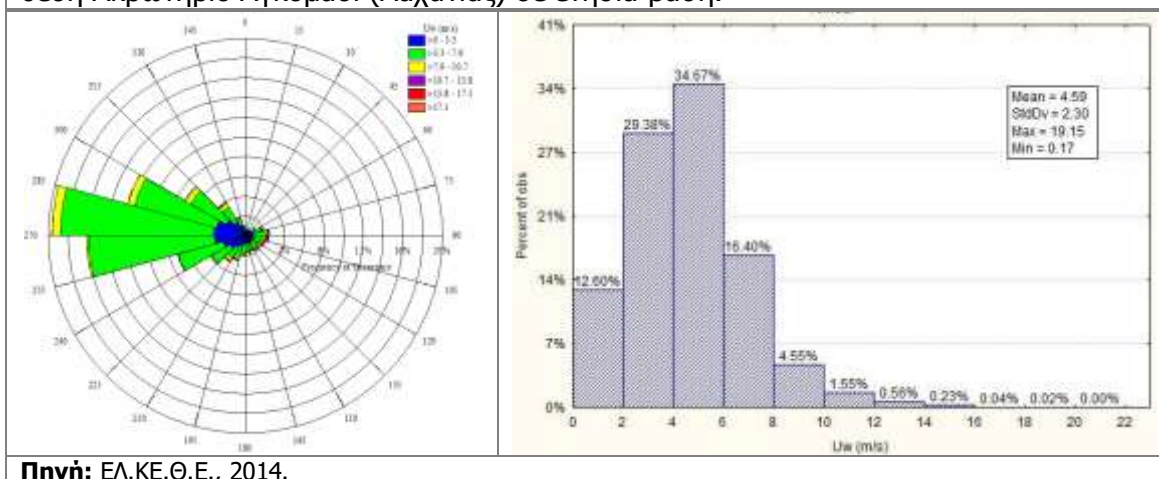


4 ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

4.1 ΑΝΕΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι Δ άνεμοι που επικρατούν στην παράκτια ζώνη στη θέση Ακρωτήριο Αγκομάσι (Λαχανιάς), έχουν ταχύτητα 4 - 6 m/sec.

Εικόνα 4.1 Κατευθυντικές κατανομές και ιστογράμματα ταχύτητας ανέμου (U_w) στη θέση Ακρωτήριο Αγκομάσι (Λαχανιάς) σε ετήσια βάση.

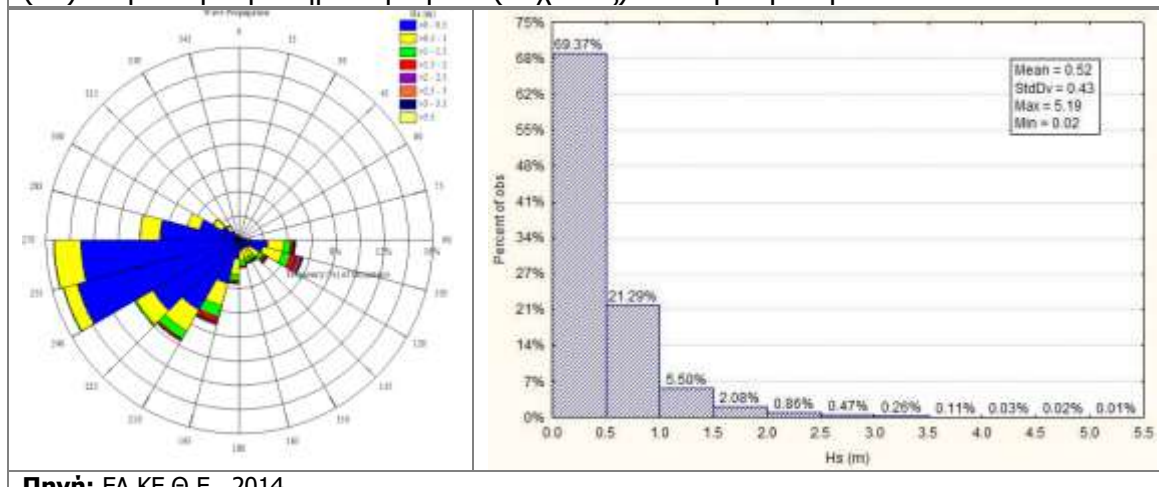


Πηγή: ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., 2014.

4.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ

Το κυματικό καθεστώς χαρακτηρίζεται από την κυριαρχία κυμάτων ΔΝΔ κατεύθυνσης με σημαντικό ύψος κύματος έως 1 m. Καταγράφονται και κυματισμοί ΝΑ, ΑΝΑ κατεύθυνσης, με μεγάλες τιμές σημαντικού ύψους κύματος, με τη διαφορά ότι εμφανίζουν πολύ μικρότερη συχνότητα.

Εικόνα 4.2 Κατευθυντικές κατανομές και ιστογράμματα σημαντικού ύψους κύματος (H_s) στη θέση Ακρωτήριο Αγκομάσι (Λαχανιάς) σε ετήσια βάση.



Πηγή: ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., 2014.

4.3 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

Ο όρμος του Πλημμυρίου, στο νοτιανατολικό τμήμα της Ρόδου, γειτνιάζει με την ανοιχτή θαλάσσια περιοχή στην οποία επικρατεί ο κυκλώνας της Ρόδου, ο οποίος, όπως προαναφέρθηκε αποτελεί μια από τις μόνιμες δομές θαλάσσιας κυκλοφορίας στην Ανατολική Μεσόγειο. Το σύστημα ροής του κυκλώνα της Ρόδου στα νοτιοανατολικά της Ρόδου είναι σε μικρή απόσταση από την ακτή, της τάξης λίγων μιλίων και ευνοείται από το γεγονός ότι η νότια υφαλοκρηπίδα του νησιού είναι απότομη. Σε μικρή απόσταση από την ακτή το βάθος ξεπερνά τα 200 m, γεγονός που επιτρέπει την ύπαρξη ροών ανοιχτής θάλασσας.

Ο υδροδυναμισμός στη συγκεκριμένη περιοχή αναμένεται υψηλός για τα δεδομένα των Ελληνικών Θαλασσών, διότι εκτός από την επιρροή που δέχεται από τον Κυκλώνα της Ρόδου, είναι εκτεθειμένη σε ανέμους και κυματισμό από τα ανατολικά μέχρι τα νοτιοδυτικά που έχουν μεγάλο ανάπτυγμα με αποτέλεσμα το μεγάλο ύψος κύματος, διότι οι αντικρινές ακτές είναι σε πολύ μεγάλη απόσταση. Εσωτερικά στον όρμο του Πλημμυρίου, το ρεύμα έχει νότιο-δυτική κατεύθυνση παράλληλη με την ακτογραμμή. Η διαπίστωση αυτή επιβεβαιώνεται από τις παρατηρήσεις των τοπικών ψαράδων.

Εικόνα 4.3 Διάταξη των ρευμάτων εντός του όρμου του Πλημμυρίου.



Η κατασκευή του μώλου του αλιευτικού καταφυγίου του Πλημμυρίου δημιουργεί ένα μικρό δεξιόστροφο ρεύμα στο βόρειο-ανατολικό τμήμα του κόλπου, το οποίο με τη συνέργεια της κυματικής δράσης μεταφέρει σωματίδια ιλύος και άμμου από το νότιο-δυτικό τμήμα του όρμου προς το βόρειο-ανατολικό. Συνέπεια αυτού είναι η διάβρωση της νότιο-δυτικής παραλίας και αντίστοιχα η αύξηση της βόρειο-ανατολικής, καθώς επίσης και η προσάμμωση του αλιευτικού καταφυγίου.

4.4 ΠΑΛΙΡΡΟΙΑ

Το μέσο εύρος διακύμανσης της στάθμης της θάλασσας στην περιοχή μελέτης είναι μικρό και γενικά η επίδραση της παλίρροιας στην κίνηση των θαλάσσιων μαζών είναι ασήμαντη. Σύμφωνα με τις μετρήσεις του παλιρροιογράφου του Λιμένα Ρόδου, που είναι ο πλησιέστερος στην περιοχή μελέτης, τα παλιρροιακά μεγέθη της περιοχής έχουν ως εξής (στατιστικά στοιχεία της περιόδου 1990-2008):

- Μέγιστο εύρος : 0,36m
- Ελάχιστο εύρος : 0,01m
- Μέσο εύρος : 0,14m
- Επάλλαξη : 1,06m

5 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ – ΕΔΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Μεταξύ των βραχωδών εξάρσεων του Ακρ. Πλημμύρι και του Ακρ. Γέρματα υπάρχει μια ενιαία προσχωσιγενής ακτή, η οποία τροφοδοτείται με φερτές ύλες από έναν ποταμοχείμαρρο, που διατρέχει στο μεγαλύτερο μέρος του μεταλλικά πετρώματα.

Εικόνα 5.1 Φυσιογραφία ευρύτερης περιοχής Ακρωτηρίου Πλημμύρι.



Πηγή: ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., 2014.

Ο βραχώδης πυθμένας της παράκτιας περιοχής που ξεκινά νότια του ακρωτηρίου Λαχανιά και φτάνει μέχρι το Πρασονήσι εμφανίζει περιορισμένες συναθροίσεις χονδρόκοκκων ψαθυρών υλικών. Να σημειωθεί πως τα επιφανειακά ιζήματα στα βαθύτερα τμήματα της υφαλοκρηπίδας είναι λεπτόκοκκα και το πάχος τους σε κάποια σημεία υπερβαίνει και τα 15 m. Η πιθανή ύπαρξη ρηγμάτων μπορεί να ευθύνεται για την σημαντική αύξηση της κλίσης του πυθμένα στο υφαλόριο. Επίσης, στην περιοχή καταγράφηκαν τέσσερις κεφαλές υποθαλάσσιων κοιλάδων. Σημαντικότερη θεωρείται αυτή που βρίσκεται μπροστά στον Όρμο Πλημμύρι.

Ο βυθός σε όλη την περιοχή του όρμου είναι ομοιογενής. Η κλίση του πυθμένα είναι ομαλή μέχρι την περιοχή βάθους 25-30 μέτρων. Η ζώνη αυτή εκτείνεται σε όλο το μήκος της παραλίας και σε απόσταση περίπου 1,5 ναυτικού μιλίου από αυτήν.

Η ζώνη 0-10 m αποτελείται από σκληρό υπόστρωμα (πλάκες με σπηλαιώσεις), η ζώνη 10 έως 20 m είναι αμμώδης και τέλος, στη ζώνη πέραν των 20 m και μέχρι την αρχή της απότομης βύθισης του πυθμένα, το υπόστρωμα είναι λασπώδες.

Στη συνέχεια, το βάθος αυξάνεται δημιουργώντας μια υποθαλάσσια ρεματιά η οποία θα μπορούσε να θεωρηθεί σαν η συνέχεια τη χερσαίας λεκάνης απορροής. Δεν

παρατηρούνται λειμώνες ποσειδωνίας σε όλη την έκταση του όρμου. Στο κέντρο του όρμου και σε απόσταση περίπου 1000 m από την παραλία και 825 m από την προβλήτα βρίσκεται βυθισμένο το φορτηγό πλοίο "Γιαννούλα", σε βάθος περίπου 23μ.

6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΤΥ

6.1 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΤΥ

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες των κορυφών του παραγωγικού πάρκου τεχνητών υφάλων (ΤΥ) δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί καθώς και στο Σχέδιο Α.1.

Σημείο	ΕΓΣΑ '87		WGS '84	
	Χ	Υ	λ	Φ
A	848539,691	3981909,891	27,864094	35,921976
B	848734,345	3982058,789	27,866312	35,923246
Γ	848837,171	3981939,804	27,867397	35,922139
Δ	848648,038	3981793,013	27,865241	35,920886

Το παραγωγικό πάρκο θα έχει διαστάσεις 250x150m. Εντός του πάρκου θα κατασκευαστούν έξι (6) τεχνητοί ύφαλοι, τέσσερις περιφερειακά και δύο κεντρικά. Οι δύο κεντρικοί ύφαλοι (A1, A2) θα καλύπτουν επιφάνεια 400m² έκαστος (διαστάσεις 20x20x5m), ενώ οι τέσσερις περιφερειακοί (B1, B2, B3 και B4) θα καλύπτουν επιφάνεια 100m² έκαστος (διαστάσεις 10x10x4m).

Η απόσταση μεταξύ των συστοιχιών A1 και A2 ορίζεται στα 42m περίπου, ενώ η απόσταση μεταξύ των ΤΥ τύπου A και B στα 28m περίπου. Η απόσταση μεταξύ των ΤΥ B1 και B2 ορίζεται στα 115m, αντιστοίχως με την απόσταση μεταξύ των B3 και B4. Οι αποστάσεις B1-B3 και B2-B4 ορίζονται στα 65m. Οι προτεινόμενες θέσεις τοποθέτησης των ΤΥ απεικονίζονται στο Σχέδιο Α.2, όπου δίνονται και οι συντεταγμένες των κορυφών και των κέντρων των τετραγώνων βάσης τους.

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες των κορυφών της προτεινόμενης θέσης εγκατάστασης των τεχνητών υφάλων (ΤΥ) τύπου A και B δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν και στα τοπογραφικά διαγράμματα που επισυνάπτονται.

ΤΥ		ΕΓΣΑ '87		WGS '84	
A/A	Σημείο	Χ	Υ	λ	Φ
A1	α	848690,715	3981943,703	27,519467	35,553336
	β	848706,599	3981955,857	27,519576	35,553398
	γ	848718,753	3981939,973	27,519652	35,553310
	δ	848702,869	3981927,820	27,519544	35,553247
	κέντρο	848655,142	3981903,891	27,865368	35,921881
A2	α	848641,123	3981905,756	27,519128	35,553142
	β	848657,007	3981917,910	27,519237	35,553204
	γ	848669,160	3981902,027	27,519313	35,553115
	δ	848653,277	3981889,873	27,519205	35,553053
	κέντρο	848704,734	3981941,838	27,865933	35,922205

Πίνακας 6.3 Συντεταγμένες θέσης εγκατάστασης ΤΥ τύπου Β.					
ΤΥ		ΕΓΣΑ '87		WGS '84	
A/A	Σημείο	Χ	Υ	λ	Φ
B1	α	848600,504	3981915,598	27,518861	35,553203
	β	848608,446	3981921,675	27,518916	35,553234
	γ	848614,523	3981913,733	27,518954	35,553190
	δ	848606,581	3981907,656	27,518900	35,553159
	κέντρο	848607,514	3981914,666	27,864846	35,921995
B2	α	848699,776	3981991,559	27,519540	35,553592
	β	848707,718	3981997,636	27,519594	35,553623
	γ	848713,795	3981989,694	27,519633	35,553579
	δ	848705,853	3981983,618	27,519578	35,553548
	κέντρο	848706,786	3981990,627	27,865977	35,922643
B3	α	848745,353	3981931,996	27,519827	35,553261
	β	848753,295	3981938,073	27,519881	35,553292
	γ	848759,371	3981930,131	27,519919	35,553248
	δ	848751,430	3981924,054	27,519865	35,553217
	κέντρο	848752,362	3981931,064	27,866455	35,922091
B4	α	848646,081	3981856,035	27,519148	35,552872
	β	848654,023	3981862,112	27,519202	35,552903
	γ	848660,099	3981854,170	27,519241	35,552859
	δ	848652,158	3981848,093	27,519186	35,552828
	κέντρο	848653,090	3981855,103	27,865324	35,921443

6.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΥΠΟΥ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΦΑΛΩΝ & ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η επιλογή του τύπου (ή των τύπων) των ΤΥ που θα εμποτιστούν σε μία περιοχή, καθορίζεται κυρίως από τον σκοπό που καλούνται να εκπληρώσουν σε κάθε περίπτωση.

Στην παρούσα μελέτη, η επιλογή των ΤΥ πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με το Τμήμα Αλιείας και Θαλασσιών Ερευνών (ΤΑΘΕ), Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος Κύπρου, το οποίο διαθέτει μεγάλη εμπειρία και τεχνογνωσία επί του θέματος. Για το παραγωγικό πάρκο Πλημμυρίου προτείνεται η χρήση φυσικών ογκόλιθων, οι οποίοι λειτουργούν τόσο ως μέσα προστασίας, ευνοώντας παράλληλα την αύξηση της παραγωγικότητας των ιχθυδίων και των ενήλικων ατόμων.

6.2.1 Κατασκευή τεχνητών υφάλων

Προτείνεται η κατασκευή δύο τύπων συστοιχιών, τύπου Α και Β, πυραμιδικής μορφής. Ο τύπος Α θα έχει βάση διαστάσεων 20x20m και ύψος 5m ενώ ο τύπος Β θα έχει βάση 10x10m και ύψος 4m.

Και οι δύο τύποι θα κατασκευαστούν με την ίδια τεχνολογία και συγκεκριμένα αρχικά θα διαστρωθεί μη υφαντό γεωύφασμα επί του θαλάσσιου πυθμένα στη στάθμη -23μ,

στο σύνολο της καλυπτόμενης επιφάνειας. Επί του γεωφάσματος θα τοποθετηθούν φυσικοί ογκόλιθοι ατομικού βάρους λίθων 1-4tn περιμετρικά στη βάση της πυραμίδας, έτσι ώστε να οριοθετηθεί η κατασκευή. Στη συνέχεια θα κατασκευαστεί ο πυρήνας της πυραμίδας με την διάστρωση φυσικών ογκολίθων 400-1000kg κ. Στη συνέχεια θα συμπληρωθεί η εξωτερική θωράκιση της πυραμίδας με φυσικούς ογκολίθους ατομικού βάρους λίθων 1-4tn, σε πάχος στρώσης 0,9m (βλ. Σχέδιο Α.3). Για τη συστοιχία τύπου Α η κλίση των πρανών θα είναι 2:1(Ο:Κ) και η κορυφή της πυραμίδας διαμορφώνεται στη στάθμη -18μ, ενώ για τη συστοιχία τύπου Β η κλίση των πρανών θα είναι 1,25:1 (Ο:Κ) και η κορυφή της πυραμίδας θα διαμορφωθεί στη στάθμη -19μ.

Με τον τρόπο αυτό οι πυραμιδικές δομές τύπου Α, που θα δημιουργηθούν, θα έχουν όγκο 667m³ (συνολικά 1334m³), ενώ οι τύπου Β θα έχουν όγκο 134m³ (συνολικά 536m³). Ο συνολικός όγκος των ΤΥ που θα εγκατασταθεί στη περιοχή του Πλημμυρίου θα είναι 1870m³.

Πρέπει να σημειωθεί ότι λόγω της φυσικής προέλευσης και του ακανόνιστου σχήματος και βάρους του κάθε ογκόλιθου που θα χρησιμοποιηθεί οι τελικοί όγκοι που θα τοποθετηθούν ενδέχεται να διαφέρουν από τα αναφερόμενα μεγέθη (με μέγιστο επιτρεπτό όριο απόκλισης ±5%).

Το σύνολο των ογκολίθων θα προέρχεται από λατομεία της περιοχής και θα μεταφερθεί οδικώς μέχρι την περιοχή του έργου. Στη συνέχεια τμηματικά θα μεταφέρονται στην περιοχή εμπότισης με πλωτή πλατφόρμα τύπου φορτηγίδας με δυνατότητα καθέλκυσης 5tn και δυνατότητα αγκύρωσης σε 4 σημεία ώστε να είναι δυνατή η ακριβής αγκυροβολία της στα σημεία εμπότισης των ΤΥ.

6.2.2 Φωτοσημανση παραγωγικού πάρκου ΤΥ

Για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας οι κορυφές του πλαισίου του παραγωγικού πάρκου ΤΥ θα φωτοσημανθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές που καθορίζονται από την Υπηρεσία Φάρων του Πολεμικού Ναυτικού. Συγκεκριμένα:

- Θα ποντιστούν τέσσερις (4) φωτοσημαντήρες, στις τέσσερις γωνίες της έκτασης και τέσσερις (4) φωτοσημαντήρες στις τέσσερις γωνίες του νοητού πλαισίου των αγκυροβολίων, που θα έχουν χαρακτηριστικά «Ειδικής Σημάνσεως».
- Θα καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις που καθορίζει το Διεθνές Ναυτιλιακό Σύστημα ΙΑΛΑ "Α", οι οποίες είναι:
 - Σχήμα φωτοσημαντήρα: Κωνικό

- Χρώμα φωτοσημαντήρα: Κίτρινο
- Χρώμα φωτός Φανού: Κίτρινο
- Χαρακτηριστικό Φανού: Τριάντα (30) αναλαμπές ανά πρώτο λεπτό
- Φωτοβολία Φανού: Δύο (2) ν. μίλια, σε μετεωρολογική ορατότητα δέκα (10) ν. μιλίων (T-0,74).
- Θέση Φανού: Στην κορυφή του φωτοσημαντήρα και σε ύψος τουλάχιστον 1,5 μέτρο από την επιφάνεια της θάλασσας.

6.3 ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Μαζί με την πόντιση των υφάλων, για την προστασία της περιοχής, θα εφαρμοστεί ένα καινοτόμο σύστημα ακουστικής παρακολούθησης δεδομένου ότι στις προστατευόμενες θαλάσσιες περιοχές το σημαντικότερο πρόβλημα διεθνώς αποτελεί η προστασία τους, κυρίως από την λαθραλιεία. Το σύστημα αυτό θα επιτρέψει την παρακολούθηση της θαλάσσιας κίνησης στην περιοχή και των πιθανών παραβιάσεων που θα γίνουν. Κατά τους πρώτους 6 μήνες της εφαρμογής θα δοθεί η δυνατότητα της «εκπαίδευσης» του συστήματος παρακολούθησης και η παραγωγή αλγορίθμου. Μετά το τέλος του προγράμματος το σύστημα μπορεί να παραμείνει στο σημείο ή να μεταφερθεί σε άλλες ευαίσθητες περιοχές καταδυτικών διαδρομών και γενικά προστατευόμενων θαλάσσιων περιοχών.

6.3.1 Παρουσίαση τεχνολογίας ευφυούς κατανεμημένης ακουστικής ανίχνευσης (Distributed Acoustic Sensing-DAS)

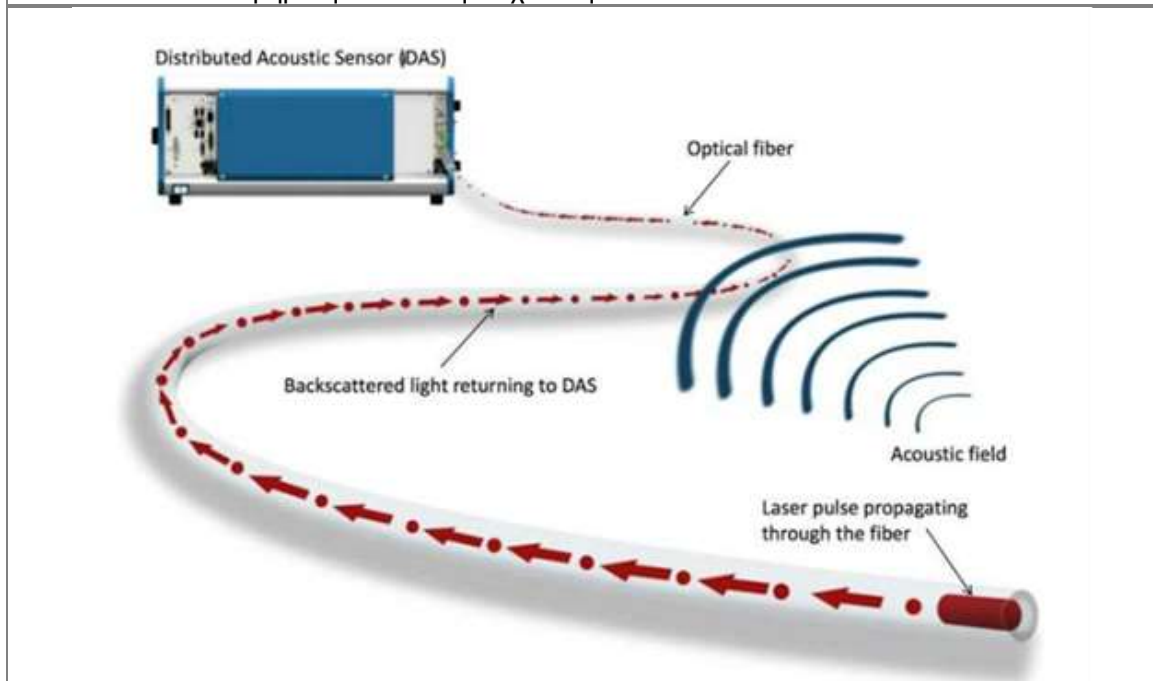
Η κατανεμημένη ακουστική ανίχνευση (DAS) χρησιμοποιεί μια νέα, ψηφιακή, τεχνική οπτικής ανίχνευσης για να συλλέξει με ακρίβεια το πλήρες ακουστικό πεδίο (πλάτος, συχνότητα και φάση με εκτενές, δυναμικό εύρος τιμών) σε κάθε σημείο ταυτόχρονα. Διάφορες τεχνικές επεξεργασίας σημάτων έχουν αναπτυχθεί προκειμένου να επεξεργαστούν το μεγάλο όγκο ακουστικών δεδομένων και να εξάγουν τα σύγχρονα χωρο-χρονικά χαρακτηριστικά των ακουστικών κυμάτων.

Ο ακουστικός ανιχνευτής λειτουργεί σύμφωνα με την αρχή των radar: στέλνει μια σειρά παλμών στην οπτική ίνα και καταγράφει την επιστροφή του φυσικού σήματος, που έχει υποστεί σκέδαση, σε σχέση με το χρόνο. Με αυτή τη διαδικασία, ο

κατανεμημένος αισθητήρας παίρνει μετρήσεις από όλα τα σημεία κατά μήκος της οπτικής ίνας. Το ακουστικό πεδίο αλληλεπιδρά με την οπτική ίνα, και οι μετρήσεις αυτών των αλληλεπιδράσεων παρέχουν το πραγματικό, ακουστικό σήμα που καταγράφεται ψηφιακά σε όλα τα σημεία κατά μήκος της οπτικής ίνας με σύγχρονο πλάτος και φάση σε ένα εκτεταμένο εύρος συχνοτήτων.

Το DAS έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλές σεισμικές εφαρμογές, που περιλαμβάνουν κάθετα σεισμικά προφίλ, σε φρεάτια ροής και μη-ροής, φρεάτια αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα καθώς και σε σεισμικές αναφορές επιφανείας. Η κατανεμημένη ανίχνευση παρέχει λύσεις επιτήρησης αξιοπιστίας και ασφάλειας σε αγωγούς και μπορεί να εφαρμοστεί στην επιτήρηση συνόρων και προστασίας εγκαταστάσεων υψηλού κινδύνου.

Εικόνα 6.1 Κατανεμημένη Ακουστική Ανίχνευση-DAS.



Τα συστήματα αυτά μπορούν να επεξεργαστούν έως 40,960 σημειακούς αισθητήρες (sensing points) ταυτόχρονα, με τυπική χωρική ανάλυση από 10 m και χωρική δειγματοληψία από 25 cm. Η δυνατότητα χωρικής δειγματοληψίας αποτελεί τεχνικό επίτευγμα και είναι ιδιαίτερος χρήσιμη για προηγμένες εφαρμογές απεικόνισης. Υπάρχουν αναφορές για συστήματα που έχουν πετύχει λόγους σήματος-προς-θόρυβο (signal-to-noise ratios) ικανούς για ανίχνευση και ταξινόμηση σε αποστάσεις που ξεπερνούν τα 30 km, εκμεταλλευόμενη εξελίξεις στο σχεδιασμό των καλωδίων οπτικών ινών.

6.3.2 Θαλάσσια ακουστική επιτήρηση

Η εγκατάσταση του συστήματος για θαλάσσια ακουστική επιτήρηση φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί. Το καλώδιο οπτικής ίνας μπορεί να εγκατασταθεί χρησιμοποιώντας τυπικές διαδικασίες πόντισης καλωδίων οπτικών ινών. Η μονάδα iDAS βρίσκεται στην ξηρά, συλλέγει και επεξεργάζεται ακουστικά δεδομένα από 40960 (μέγιστο) σημεία ταυτόχρονα κατά μήκος του καλωδίου.

Εικόνα 6.2 Θαλάσσια ακουστική επιτήρηση.



Διαφορετικού είδους θαλάσσια οχήματα μπορούν να εντοπιστούν και να ταυτοποιηθούν από το σύστημα, σύμφωνα με το ακουστικό τους αποτύπωμα, χρησιμοποιώντας τεχνικές επεξεργασίας υποθαλάσσιων ακουστικών δεδομένων. Το σύστημα θα εγκατασταθεί και θα χρειαστεί ένα εξάμηνο για τη βαθμονόμησή του.

6.3.3 Εγκατάσταση βασικού εξοπλισμού και πόντιση οπτικής ίνας

Ο βασικός εξοπλισμός του συστήματος ακουστικής παρακολούθησης περιλαμβάνει τα εξής:

- Χερσαίο εξοπλισμό που αποτελείται από δύο ξεχωριστές μονάδες, το DAS (Distributed Acoustic Sensor) και τον επεξεργαστή (Processing Unit)
- Υποθαλάσσιο εξοπλισμό που αποτελείται από καλώδιο οπτικής ίνας που θα χρησιμοποιηθεί ως αισθητήρας.

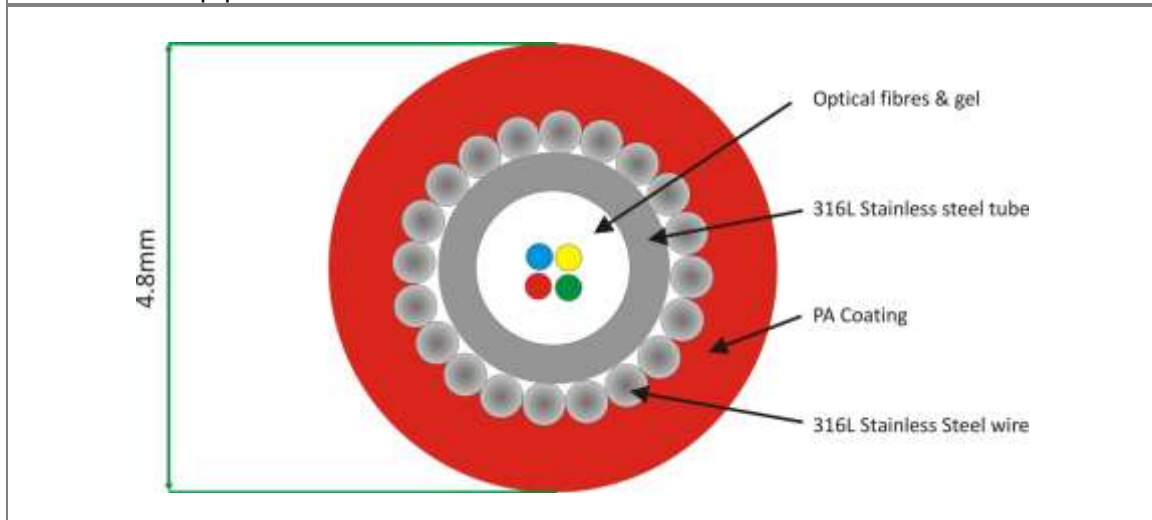
Η εγκατάσταση του συστήματος πρακτικά αφορά την τοποθέτηση ενός isobox (διαστάσεων 2x2.5x2.55m), που θα φέρει τον χειρσαίο εξοπλισμό, στον λιμενοβραχίονα που βρίσκεται στην παρακείμενη ακτή (Χερσαία Ζώνη Λιμένα Πλημμυρίου) και την πόντιση του καλωδίου της οπτικής ίνας. Η οπτική ίνα θα ξεκινά από τον λιμενοβραχίονα που προαναφέρθηκε, όπου θα είναι συνδεδεμένη με το DAS εντός isobox και θα συνεχίζει υποθαλάσσια περί τα 800μ. έως τον ΤΥ. Το καλώδιο οπτικής ίνας είναι κατασκευασμένο από αδρανή υλικά και μπορεί να εγκατασταθεί χρησιμοποιώντας τυπικές διαδικασίες πόντισης καλωδίων οπτικών ινών.

Προτείνεται η πόντιση οπτικού καλωδίου διαμέτρου 4,8 mm (O.D.), στο οποίο οι οπτικές ίνες περιέχονται μέσα σε ερμητικά σφραγισμένο μεταλικό σωλήνα [Fiber In Metal Tube (FIMT)]. Το καλώδιο περιέχει θωράκιση από ανοξείδωτο ατσάλι 316L και πλαστικό (PA) εξωτερικό περίβλημα.

Στο σχήμα που ακολουθεί δίνεται ένα σχέδιο διατομής του καλωδίου. Τα χαλύβδινα σύρματα παρέχουν προστασία στις ίνες επιτρέποντας μια ασφαλή μόνιμη εγκατάσταση. Το καλώδιο έχει γρήγορη απόκριση θερμοκρασίας.

2 καλώδια SM και 2 MM θα συμπεριληφθούν στο καλώδιο για να επιτρέψουν μετρήσεις DAS, DSS και DTS. Εναλλακτικά, μπορούν να προστεθούν ίνες σε αστεροειδή διάταξη 2 SM, 2 MM..

Εικόνα 6.3 Τομή οπτικού καλωδίου



6.3.4 Ολοκληρωμένη εφαρμογή επιτήρησης πάρκου

Η ολοκληρωμένη εφαρμογή επιτήρησης θα έχει εφαρμογή στην ασφάλεια των θαλασσιών πάρκων. Η τεχνολογία ακουστικής ανίχνευσης χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του ακουστικού ίχνους και περιλαμβάνει μετρήσεις του πλάτους, της συχνότητας και της φάσης σε κάθε σημείο κατά μήκος της οπτικής ίνας. Η τεχνολογία είναι σε θέση να καταγράψει πολλαπλά ταυτόχρονα ακουστικά συμβάντα σε πραγματικό χρόνο και να τα εντοπίσει με ακρίβεια κατά μήκος του οπτικού καλωδίου. Τα συμβάντα θα εντοπίζονται και θα ταξινομούνται χρησιμοποιώντας μια αρχιτεκτονική επεξεργασίας νευρωνικού δικτύου πριν ληφθεί μια απόφαση. Η εφαρμογή θα αποτελείται από ένα ειδικό σύστημα διαχείρισης ασφαλείας εξοπλισμένο με ένα εργαλείο οπτικής διεπαφής χρήστη και μια ενσωματωμένη βάση δεδομένων για αποθήκευση των συμβάντων.

Όλες οι μετρήσεις κατά μήκος της ίνας είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, δηλαδή δεν υπάρχει παρεμβολή μεταξύ ταυτόχρονων συμβάντων σε διαφορετικές τοποθεσίες. Οι ακουστικές ανωμαλίες θα πρέπει να επεξεργάζονται σε πραγματικό χρόνο και παρέχεται η τοποθεσία κατά μήκος του οπτικού καλωδίου και ταξινόμηση κάθε εντοπισμένου συμβάντος. Εάν το συμβάν έχει χαρακτηριστεί ως απειλή, τότε ενεργοποιείται το σύστημα συναγερμού.

Η εφαρμογή θα εμφανίζει μια σχηματική διάταξη του πάρκου σε μια προσαρμοσμένη οθόνη. Ένας αριθμός διαφορετικών ζωνών και συναγερμών έχει ρυθμιστεί ώστε να αντικατοπτρίζει την αλλαγή του περιβάλλοντος από το οποίο διέρχεται το οπτικό καλώδιο. Μόλις το σύστημα εντοπίσει το συμβάν, ένα μήνυμα αποστέλλεται στον χειριστή και ένας δείκτης θα δείξει τον τύπο του συμβάντος και θα επισημάνει τη θέση του στο χάρτη. Το παράθυρο συναγερμού περιλαμβάνει, την ετικέτα ώρας και την τοποθεσία. Κάθε συναγερμός θα λαμβάνει μοναδική ταυτότητα αναγνώρισης και όλα τα δεδομένα που σχετίζονται με το συναγερμό αποθηκεύονται τοπικά σε μια βάση δεδομένων.

Οι συναγερμοί θα εμφανίζονται στο παράθυρο συναγερμού του χειριστή έως ότου εκκαθαριστούν από τον χειριστή. Ο χειριστής μπορεί να ανακτήσει και να εμφανίσει συναγερμούς και συναφή δεδομένα συναγερμού από την αποθηκευμένη βάση δεδομένων.

Η εφαρμογή θα ακολουθεί μια σπονδυλωτή προσέγγιση σχεδιασμού που είναι επεκτάσιμη για να εξυπηρετήσει τη μελλοντική επέκταση και ανάπτυξη του

συστήματος, για την ταξινόμηση επιπλέον ακουστικών στόχων, χωρίς ουσιαστικές αλλαγές του συστήματος.

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε από την:

AMBIO A.E.

Μαυρομματαίων 39, 104 34 Αθήνα

Τηλ/FAX. : 210 9219925, 210 9219948

Email: info@ambio.gr

AMBIO A.E. Μαυρομματαίων 39, 104 34 Αθήνα Τηλ/FAX. : 210 9219925, 210 9219948 Email: info@ambio.gr	Για την AMBIO A.E. Ο Νόμιμος Εκπρόσωπος
	ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΟΝΤΟΣ

Και συντάχθηκε από τους κάτωθι μελετητές:

ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΟΝΤΟΣ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ

Α. Μ. ΜΕΛ/ΤΩΝ ΥΠΕΧΩΔΕ 13508

Α. Μ. ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΟΥ ΠΤΥΧΙΟΥ 794 ΥΠΕΧΩΔΕ Ν.3316/05 ΚΑΤ. 27 / NOVALIS Ε.Π.Ε.

ΜΑΡΙΟΣ ΘΕΟΔΩΡΑΚΑΚΗΣ

ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ

Α. Μ. ΜΕΛ/ΤΩΝ ΥΠΕΧΩΔΕ 8374

Α. Μ. ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΟΥ ΠΤΥΧΙΟΥ 794 ΥΠΕΧΩΔΕ Ν.3316/05 ΚΑΤ. 24 & 27 / NOVALIS Ε.Π.Ε.

ΕΥΑ ΠΑΣΑΚΑΛΙΔΟΥ

ΙΧΘΥΟΛΟΓΟΣ (ΠΕ)

Α. Μ. ΜΕΛ/ΤΩΝ ΥΠΕΧΩΔΕ 24934

Α. Μ. ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΟΥ ΠΤΥΧΙΟΥ 794 ΥΠΕΧΩΔΕ Ν.3316/05 ΚΑΤ. 26 & 27 / NOVALIS Ε.Π.Ε.

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΨΥΧΟΓΙΟΣ

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ ΤΕΕ: 92631

Α. Μ. ΜΕΛ/ΤΩΝ ΥΠΕΧΩΔΕ 19231 Ν. 3316/05 ΚΑΤ. 9 & 27)

ΑΓΓΕΛΟΣ ΣΤΕΡΓΙΟΥ

ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ (ΠΕ)

ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ ΤΕΕ: 138929

ΜΑΙΡΗ ΠΑΣΠΑΛΙΑΡΗ MSc

ΧΗΜΙΚΟΣ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ

ΧΡΥΣΑ ΡΗΓΑ MSc

ΓΕΩΓΡΑΦΟΣ – ΕΙΔΙΚΟΣ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

AMBIO.GR

Mavromateon 39, Athens, Greece 10434

TEL: +30 210 9219 948 FAX: +30 210 9219 925

EMAIL: info@ambio.gr

