

**ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΛΙΒΑΔΙΩΝ
ΠΟΣΕΙΔΩΝΙΑΣ (POSIDONIA OCEANICA) ΣΤΟ
ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΑΡΚΟ ΑΛΟΝΗΣΣΟΥ
ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ**

(ΑΡΧΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ)



ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2018

Εισαγωγή

Οι μεγάλες πυκνές «φυκιάδες» του βυθού, τα λιβάδια της Ποσειδωνίας, αποτελούν ένα από τα πιο σημαντικά και σίγουρα το πιο χαρακτηριστικό οικοσύστημα των βυθών της Μεσογείου. Η Ποσειδώνια (*Posidonia oceanica*) στην πραγματικότητα δεν είναι φύκος αλλά αγγειόσπερμο φυτό. Όπως όλα τα ανώτερα φυτά, η Ποσειδώνια έχει ρίζες, βλαστούς, φύλλα, άνθη και καρπούς. Δημιουργεί ένα τεράστιο σύμπλεγμα από ρίζες οι οποίες σταθεροποιούν τις υποθαλάσσιες αμμουδιές. Τα μακρόστενα πράσινα φύλλα της, που μοιάζουν με κορδέλες, αναπτύσσονται σε ομάδες των 6-7 και μπορεί να φτάσουν το 1,5 μέτρο μήκος, ενώ μεγαλώνοντας γίνονται σκούρα καφέ και αφού πεθάνουν, ξεβράζονται με τα κύματα στην ακροθαλασσιά δημιουργώντας χαρακτηριστικές τεράστιες αποθέσεις. Ο καρπός της επιπλέει και είναι γνωστός στους ψαράδες ως «η ελιά της θάλασσας». Φύεται σε βάθη από λίγα εκατοστά έως και 45-50 μέτρα, ανάλογα με τη θολερότητα των νερών της περιοχής. Είναι ενδημικό είδος της Μεσογείου και σχηματίζει πυκνά υποθαλάσσια λιβάδια, ή αλλιώς «λειμώνες», ύψιστης περιβαλλοντικής αξίας.

Η βιολογική αξία των λιβαδιών της Ποσειδωνίας είναι εξαιρετικά μεγάλη καθώς συνιστούν ιδανικό βιότοπο για εκατοντάδες είδη, ενώ παίζουν σημαντικό ρόλο και για την ίδια την οικολογία των θαλασσών. Σαν φυτό που είναι ασκεί τις ίδιες λειτουργίες στο υποθαλάσσιο περιβάλλον όπως τα φυτά της ξηράς στη γη και τον αέρα. Τα λιβάδια της Ποσειδωνίας σταθεροποιούν με τις ρίζες τους το υπόστρωμα του βυθού, παράγουν μεγάλες ποσότητες οργανικής ύλης, αποδεσμεύουν οξυγόνο στο νερό, λειτουργούν ως ενδιαίτημα και καταφύγιο για τους θαλάσσιους οργανισμούς και προστατεύουν τις παραλίες από τη διάβρωση που προκαλούν τα κύματα. Έχει διαπιστωθεί ότι μέσα στα πυκνά φυλλώματα, βρίσκουν καταφύγιο πάνω από 300 είδη χλωρίδας και 1000 είδη πανίδας. Η σημαντικότερη λειτουργία του σε σχέση με τα ζώα του βυθού είναι ότι αποτελεί το «αναπαραγωγικό καταφύγιο» πολλών ειδών, καθώς ανάμεσα στα πυκνά φυλλώματα της Ποσειδωνίας ο γόνος μπορεί να προστατευθεί αποτελεσματικά από θηρευτές και ρεύματα.

Απειλή για τα λιβάδια Ποσειδωνίας αποτελεί μια σειρά από ανθρώπινες δραστηριότητες. Οι περιοχές όπου βρίσκονται τα λιβάδια αποτελούν πλούσια αλιευτικά πεδία, γι αυτό και γίνονται στόχος από τους αλιείς. Η ανεξέλεγκτη χρήση αλιευτικών εργαλείων βυθού, όπως τα συρόμενα δίχτυα (πεζότρατα), αποτελούν την βασικότερη αίτια καταστροφής των λιβαδιών. Επεκτάσεις λιμανιών, κατασκευές ξενοδοχείων, αγκυροβόληση πλοίων, ευτροφισμός και χημική ρύπανση αυξάνουν την ποσότητα ιζήματος, αυξάνοντας έτσι και την θολερότητα του νερού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται το φως που φτάνει στα λιβάδια, ενώ το ιζημα καλύπτει τα φύλλα του φυτού. Απειλή για την Ποσειδωνία αποτελούν και δύο επεκτατικά είδη του ξενικού για τη Μεσόγειο φύκους του γένους *Caulerpa* που έχουν εισβάλλει στην Μεσόγειο και παίρνουν τη θέση της στο υπόστρωμα του βυθού. Η Ποσειδωνία είναι ένας από τους σημαντικότερους βιοδείκτες για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των θαλάσσιων μεσογειακών οικοσυστημάτων. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ) τα λιβάδια της Ποσειδωνίας θεωρούνται οικότοποι προτεραιότητας με κωδικό 1120 και για την προστασία τους προβλέπεται η ένταξή τους στο ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο Natura 2000. Οι κατά κανόνα διαυγείς και ολιγοτροφικές ελληνικές θάλασσες επιτρέπουν την ευρεία εξάπλωση των λιβαδιών σε όλες σχεδόν τις παράκτιες περιοχές της χώρας. Στο Βόρειο Αιγαίο το βαθύτερο όριο εξάπλωσης του φυτού φθάνει τα 30 μέτρα περίπου, ενώ στις νότιες ακτές του Αιγαίου και το Λιβυκό μπορεί να ξεπερνάει το βάθος των 45 μέτρων. Ήδη έχουν ξεκινήσει προσπάθειες λεπτομερούς χαρτογράφησης των λιβαδιών σε όλη την Ελλάδα, αλλά μέχρι σήμερα η πρόοδος της χαρτογράφησης είναι αργή καθώς απαιτείται σημαντικός χρόνος και σημαντικοί πόροι για τη λεπτομερή τους αποτύπωση.

Αντικείμενο της Παρούσας Μελέτης

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης ήταν η πιλοτική χαρτογράφηση των λιβαδιών της Ποσειδωνίας σε επιλεγμένη περιοχή μέσα στα όρια του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Αλοννήσου, Βορείων Σποράδων. Πρόκειται ως γνωστόν για μια θαλάσσια προστατευόμενη περιοχή με εξαιρετική βιοποικιλότητα στην οποία δεν είχε πραγματοποιηθεί ποτέ στο παρελθόν επιτόπια χαρτογράφηση των λιβαδιών της Ποσειδωνίας. Η πιλοτική χαρτογράφηση πραγματοποιήθηκε κατά μήκος των

ανατολικών ακτών της νήσου Αλοννήσου. Το μέτωπο της ακτογραμμής που ερευνήθηκε αφορά στην παράκτια περιοχή συνολικού μήκους (μετρούμενη σε ευθεία απόσταση) περίπου 10 χιλιομέτρων και οριοθετείται κατά τη διεύθυνση Νότου-Βορρά, από την περιοχή του όρμου Μηλιά προς Νότο έως σημείο που βρίσκεται 2 περίπου χιλιόμετρα βορειότερα της θέσης Άγιος Δημήτριος, προς Βορρά, κοντά στο βόρειο άνοιγμα του θαλάσσιου στενού Αλοννήσου-Περιστεράς.



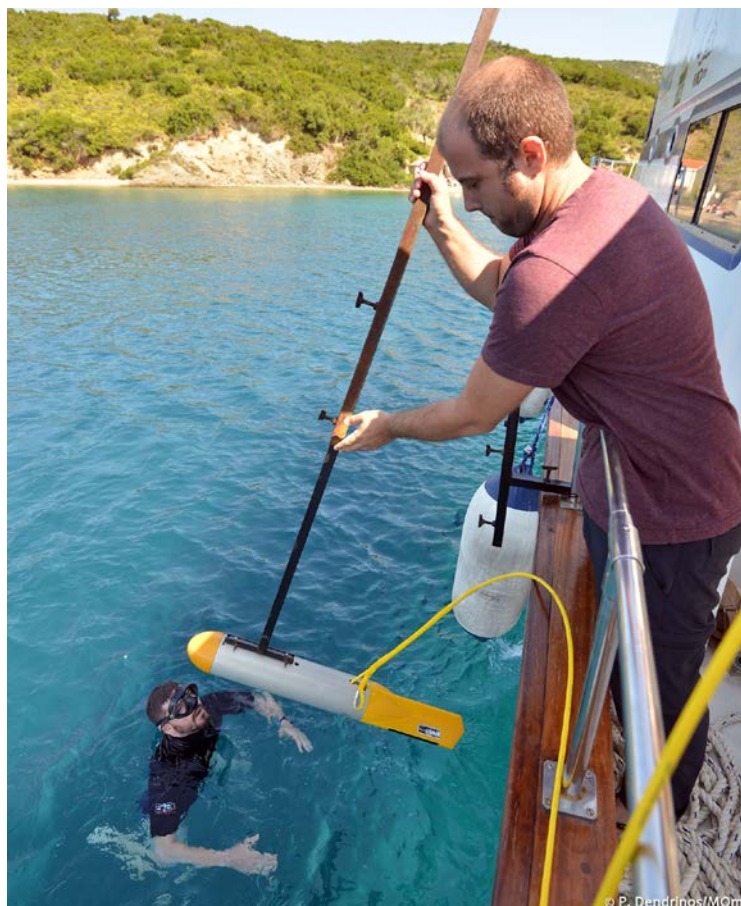
Χάρτης 1: Η Περιοχή Μελέτης

Μεθοδολογία και Εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε

Οι κύριες εργασίες πεδίου πραγματοποιήθηκαν στο χρονικό διάστημα από 18 έως και 22 Ιουλίου του 2017 ενώ συμπληρωματικές δειγματοληψίες και βυθομετρήσεις πραγματοποιήθηκαν για ακόμη τρεις ημέρες στις αρχές Οκτωβρίου. Όλες οι εργασίες πεδίου πραγματοποιήθηκαν από το σκάφος ΝΗΡΗΙΣ σε όλη τη διάρκεια της ημέρας. Κατά τη διάρκεια των εργασιών οι καιρικές συνθήκες ήταν ιδανικές ως προς την ύπαρξη κυματισμών, γεγονός που διευκόλυνε την συλλογή των δεδομένων. Για τον χωρικό εντοπισμό και κατ'επέκταση για την χαρτογράφηση των

Λιβαδιών της Ποσειδωνίας χρησιμοποιήθηκαν, συνδυαστικά οι παρακάτω μέθοδοι και ο αντίστοιχος εξοπλισμός:

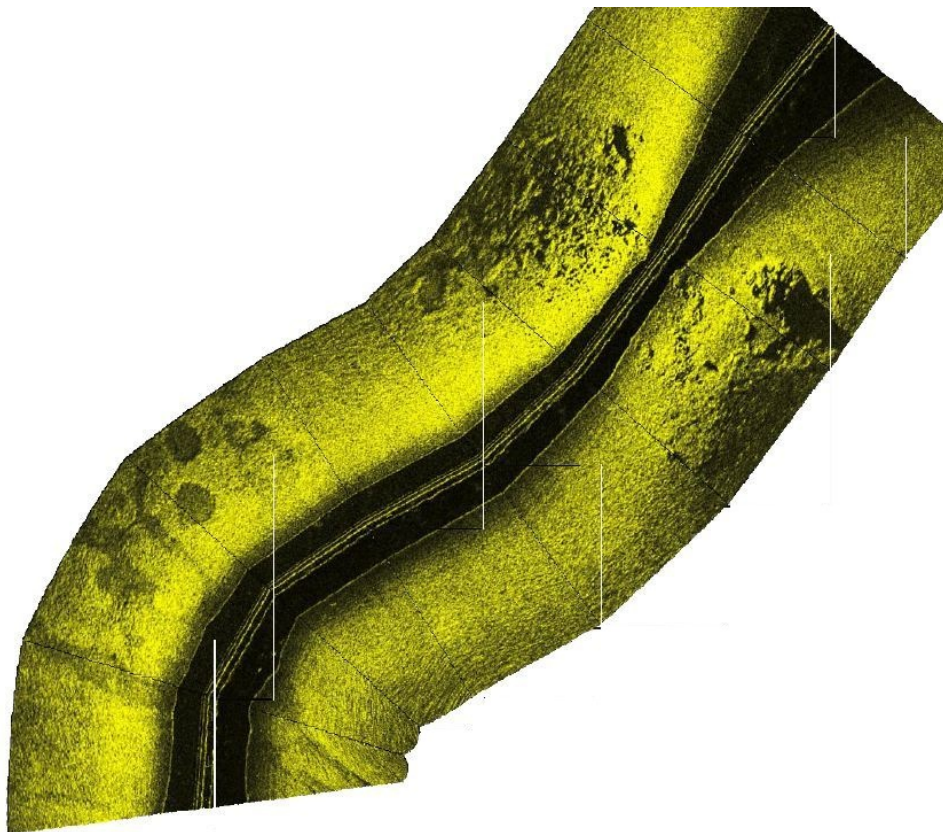
- Γεωφυσικές Διασκοπίσεις με χρήση Ηχοβολιστή Πλευρικής Σάρωσης (Side Scan Sonar Survey). Χρησιμοποιήθηκε ο σαρωτής, τριπλής συχνότητας «Imagenex-Yellow Fin». Το σύστημα αποτελείται από μια μονάδα καταγραφής («black box») η οποία συνδέεται με τον σαρωτή («towfish») που βρίσκεται μέσα το νερό, είτε πακτωμένος επί του σκάφους είτε ρυμουλκούμενος από αυτό μέσω σε επιλεγμένα βάθη. Επίσης, αποτελείται από το καλώδιο μεταφοράς δεδομένων που συνδέει το σαρωτή με τη μονάδα καταγραφής, η οποία συνδέεται με ηλεκτρονικό υπολογιστή για την προβολή των αντίστοιχων δεδομένων. Τέλος, η τροφοδοσία του συστήματος γίνεται από τη γεννήτρια του σκάφους.



Φωτογραφία 1: Τοποθέτηση του σαρωτή (towfish) στο σκάφος ΝΗΡΗΙΣ

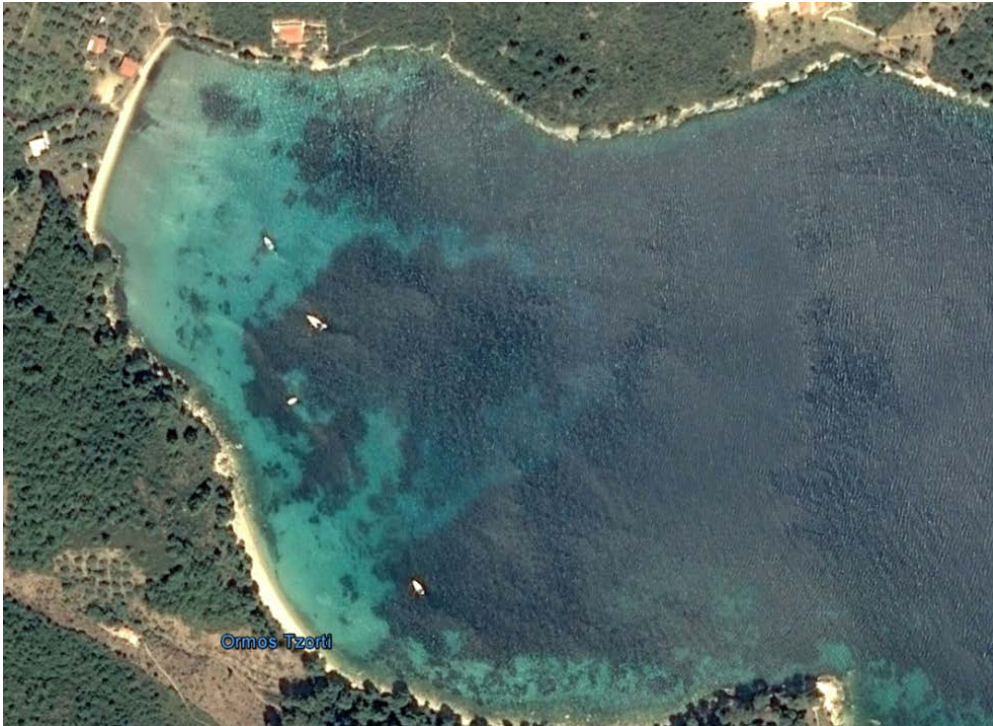
Στη μονάδα καταγραφής συνδέεται εξωτερικά δορυφορικός δέκτης με σκοπό τον χωρικό προσδιορισμό των «γραμμών αποτύπωσης» και την μετέπειτα

χαρτογραφική απεικόνιση του παραγόμενου αποτελέσματος. Το αποτέλεσμα της σάρωσης του πυθμένα είναι ενοποιημένες εικόνες - ηχογραφήματα στα οποία απεικονίζεται η μορφολογία του πυθμένα καθώς και σχηματισμοί που βρίσκονται στην επιφάνειά του. Ανάλογα με τον τύπο του πυθμένα (βραχώδης, αμμώδης, καλυπτόμενος από φυτά, κλπ) αλλά και με το αντίστοιχο βάθος, κάθε σημείο απορροφά διαφορετικά το παραγόμενο από το σαρωτή ηχητικό κύμα με αποτέλεσμα όταν αυτό επιστρέφει στο σαρωτή να έχει αναλόγως διαφορετική ένταση. Η διαφορά αυτή στην ένταση προβάλλεται στην οθόνη που βλέπει ο χειριστής ως διαφορά στον τόνο του προεπιλεγμένου χρώματος. Έτσι ένας πυθμένας βραχώδης απεικονίζεται ως πιο φωτεινός από μια αμμώδη περιοχή. Το αντίστοιχο συμβαίνει σε περιοχές με διαφορετικά βάθη: τα ρηχά φαίνονται πιο φωτεινά. Από την «ηχοερμηνεία» των εικόνων προκύπτουν συμπεράσματα για την ύπαρξη και τη θέση των Λιβαδιών της Ποσειδωνίας, συνδυαστικά και με τις μεθόδους που αναφέρονται παρακάτω



Σχήμα 1: Τμήμα Ηχογραφήματος που πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του Ηχοβολιστή Πλευρικής Σάρωσης

- Βυθομετρικές Αποτυπώσεις με χρήση Ηχοβολιστικού βυθομέτρου μονής δέσμης (single beam echosounder) μάρκας “Ohmex”, μοντέλο “Sonarmite v3”, ακρίβειας ± 2.5 cm. Οι βυθομετρήσεις συνοδεύονται από ταυτόχρονο προσδιορισμό της θέσης με σκοπό την ορθή χαρτογράφηση των βαθών του πυθμένα στο ίδιο σύστημα αναφοράς με αυτό των γεωφυσικών διασκοπίσεων. Το τελευταίο είναι και το ζητούμενο καθώς έτσι δίνεται η δυνατότητα της ταυτόχρονης μελέτης του βυθομετρικού μοντέλου του πυθμένα σε σχέση με τις εικόνες του σαρωτή σε ένα ενιαίο σύστημα αναφοράς. Έτσι, μπορεί να επαληθευτεί η μορφολογία του πυθμένα αλλά και να γίνουν αντιληπτοί σχηματισμοί οι οποίοι βρίσκονται στην επιφάνεια του αλλά δεν αποτελούν στοιχείο της μορφολογίας του. Επίσης μπορεί να επαληθευτεί και ο τύπος του πυθμένα (βραχώδης, αμμώδης) κυρίως σε ρηχές περιοχές όπου τα ανάλογα στοιχεία προκύπτουν από τη μελέτη των κλίσεων της περιοχής.
- Οριζοντιογραφικός προσδιορισμός της θέσης και αντίστοιχη καταγραφή της με τη χρήση της δορυφορικής μεθόδου. Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος GPS-RTK Positioning με τη χρήση του δικτύου «Smartnet», της εταιρείας «Metrica AE» και ο δορυφορικός δέκτης «ALTUS APS-3», με ακρίβεια προσδιορισμού της θέσης ± 1 cm. Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν συμβατικοί δέκτες μάρκας «Garmin», ακρίβειας ± 5 m.
- Φωτοερμηνεία αεροφωτογραφιών και δορυφορικών φωτογραφιών. Χρησιμοποιήθηκαν τα υπόβαθρα του Google Earth και του Εθνικού Κτηματολογίου. Η μελέτη των παραπάνω υποβάθρων είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς βοηθούν στην αντίστοιχη «ηχοερμηνεία» των εικόνων του σαρωτή εφόσον στα ρηχότερα σημεία επαληθεύουν τη ύπαρξη Ποσειδωνίας. Έτσι, συμβάλλουν στην εξοικείωση του μελετητή με τα χαρακτηριστικά μοτίβα των Λιβαδιών της Ποσειδωνίας στα αντίστοιχα ηχογραφήματα, κάτι που χρησιμοποιείται στα βαθύτερα τμήματα για τον εντοπισμό της Ποσειδωνίας.



Σχήμα 2: Απόσπασμα από τον ορθοφωτοχάρτη του Εθνικού Κτηματολογίου. Διακρίνεται ο «Τζώρτζη Γυαλός»

- Υποβρύχιες βιντεοσκοπήσεις με χρήση σκάφους τύπου ROV. Χρησιμοποιήθηκαν κυρίως για τον χωρικό προσδιορισμό των βαθύτερων τμημάτων της Ποσειδωνίας. Το σκάφος καταδύθηκε σε διατομές κάθετες προς την ακτογραμμή ξεκινώντας από τα βαθιά (50 μέτρα βάθος) προς τα ρηχά με σκοπό σε κάθε διατομή να εντοπιστεί το βαθύτερο όριο έκτασης του λιβαδιού της Ποσειδωνίας. Από το συνδυασμό των βιντεοσκοπήσεων με τις βυθομετρήσεις παρατηρήθηκε πως το όριο των Λιβαδιών της Ποσειδωνίας συναντάται για κάθε διατομή στο ίδιο βάθος. Έτσι, για τις περιοχές που δεν υπήρχαν δεδομένα από το ROV αλλά υπήρχαν βυθομετρικά δεδομένα και δεδομένα GPS, τα Λιβάδια της Ποσειδωνίας οριοθετήθηκαν με βάση το δεδομένο αυτό βάθος. Για την περιοχή μελέτης το βάθος που εκτιμήθηκε (αφού ήταν με μεγάλη ακρίβεια το ίδιο σε όλες τις 10 διατομές) ότι προσδιορίζει με ακριβέστερο τρόπο την οριοθέτηση των Λιβαδιών της Ποσειδωνίας ως προς τα βαθιά είναι τα 27 μέτρα βάθους.



Φωτογραφία 2: Χειρισμός του R.O.V. από τον πρυμναίο χώρο εργασίας του σκάφους ΝΗΡΗΣ



Φωτογραφία 3: Το καταδυόμενο R.O.V. βρίσκεται σε βάθος 21.51 μ., όπως διακρίνεται στην οθόνη του κινητού το οποίο είναι συνδεδεμένο μέσω bluetooth με το βυθόμετρο. Στην οθόνη του ROV είναι εμφανής η ύπαρξη πυκνής Ποσειδωνίας στο σημείο.

Δημιουργία Διαγραμμάτων/Χαρτών κάλυψης

Από την επεξεργασία των δεδομένων προέκυψαν δύο διαγράμματα/χάρτες κάλυψης, κλίμακας 1:1000 και 1:10000 αντίστοιχα. Στο πρώτο απεικονίζεται η λεπτομερής αποτύπωση της έκτασης των Λιβαδιών της Ποσειδωνίας στην περιοχή του όρμου Τζώρτζη Γιαλός μαζί με την μεγάλης ακρίβειας βυθομετρία του. Στο απεικονίζεται η λεπτομερής αποτύπωση της έκτασης των Λιβαδιών της Ποσειδωνίας στο σύνολο της περιοχής που χαρτογραφήθηκε. Τα διαγράμματα έχουν ως οριζοντιογραφική αναφορά το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ '87) και ως υψομετρική αφετηρία τη Μέση Στάθμη της Θάλασσας (Μ.Σ.Θ.).

ΒΛΕΠΕ ΧΑΡΤΕΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ