



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΑΜΕΙΟ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ



Βουτιά στα περασμένα



ΕΦΟΡΕΙΑ
ΕΝΑΛΙΩΝ
ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ
ΑΘΗΝΑ 2018



ΒΟΥΤΙΑ ΣΤΑ ΠΕΡΑΣΜΕΝΑ

Η Υποβρύχια Αρχαιολογική Έρευνα, 1976-2014



Συντελεστές Οργάνωσης Ημερίδας

ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΑΓΓΕΛΙΚΗ Γ. ΣΙΜΩΣΙ

Δρ Αρχαιολόγος

Προισταμένη Εφορείας Εναλίων Αρχαιοτήτων

ΟΡΓΑΝΩΣΗ

ΣΤ. ΑΡΓΥΡΗ, Π. ΓΑΛΙΑΤΣΑΤΟΥ

Αρχαιολόγοι της Εφορείας Εναλίων Αρχαιοτήτων

ΜΕ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ



Συντελεστές έκδοσης Πρακτικών

ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΟΠΤΕΙΑ

Ελένη Κώτσου

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΕΚΔΟΣΗΣ

Βασιλική Κρεββατά

ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Στέλιος Σκουρλής

Ομάδα εργασίας

Νατάσσα Κοτσάμπαση, Γιώτα Φιλιππίδη

ΕΚΤΥΠΩΣΗ

ΦΩΤΟΛΙΟ Α.Ε.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

Γενική Διεύθυνση Αρχαιοτήτων
και Πολιτιστικής Κληρονομιάς

ΕΦΟΡΕΙΑ ΕΝΑΛΙΩΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ

ΒΟΥΤΙΑ ΣΤΑ ΠΕΡΑΣΜΕΝΑ

Η Υποβρύχια Αρχαιολογική Έρευνα, 1976-2014

ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΑΓΓΕΛΙΚΗ Γ. ΣΙΜΩΣΙ

ΗΜΕΡΙΔΑ

6 Μαρτίου 2015

Αμφιθέατρο Μουσείου Ακρόπολης

ΑΘΗΝΑ 2018

ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΤΑΜΕΙΟΥ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΩΝ

Η σύλληψη της ιδέας της πραγματοποίησης μιας Ημερίδας της Εφορείας Εναλίων Αρχαιοτήτων έγινε ύστερα από την επιθυμία που εκφράστηκε από το προσωπικό της και από τη δική μου βούληση για την ανάδειξη του πολυσχιδούς, υπέροχου και μοναδικού έργου της Υπηρεσίας αυτής.

Από το 1983 έως σήμερα, που υπηρέτησα στην Υπηρεσία αυτή, πήρα ό,τι καλύτερο μου έδωσε και πραγματικά **αυτό ήταν τόσο πολύ**, που όσες ζωές και να είχα θα ήθελα να βρίσκομαι στην Εφορεία Εναλίων Αρχαιοτήτων.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ αξίζει στο εξειδικευμένο προσωπικό της που με αυτοθυσία όλα αυτά τα χρόνια συνέβαλε αποτελεσματικά στη λειτουργία της Υπηρεσίας.

Μια "Βουτιά στα Περρασμένα" μέσα στις σελίδες του βιβλίου αυτού θα μυήσει όλους του αναγνώστες στα μυστικά του βυθού – του Ελληνικού Βυθού – που είναι το μεγαλύτερο υγρό Μουσείο του Κόσμου.

Θερμές ευχαριστίες οφείλονται στην αντιπρόεδρο του «Ιδρύματος Αικατερίνης Λασκαρίδη», αείμνηστη Μαριλένα Λασκαρίδη, χωρίς την οικονομική υποστήριξη της οποίας η διαξαγωγή της Ημερίδας δεν θα ήταν δυνατή.

*Η Προϊσταμένη της Εφορείας Εναλίων Αρχαιοτήτων
Αγγελική Γ. Σίμωνι
Δρ Αρχαιολόγος*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΚΑΙ ΕΥΡΥΤΕΡΟ ΧΩΡΟ

ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΠΑΛΙΟΜΠΕΗΣ	9-22
Το έργο του Δημήτρη Καζιάνη στην Εφορεία Εναλίων Αρχαιοτήτων, 1987-1991, 1993-1998.	
ΕΛΠΙΔΑ ΧΑΤΖΗΔΑΚΗ	23-32
Το έργο της Εφορείας Εναλίων Αρχαιοτήτων τα έτη 1991-1993 και 2006-2007.	
ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΠΑΛΙΟΜΠΕΗΣ	33-52
Ενάλιες έρευνες και αρχαιότητες στην περιοχή της Χαλκιδικής και του Αγίου Όρους.	
HARRY E. TZALAS	53-70
The underwater archaeological survey conducted by the Greek Mission in Alexandria, Egypt (1998-2014).	

ΛΙΜΑΝΙΑ – ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΘΑΛΑΣΣΙΟΙ ΔΡΟΜΟΙ, ΝΑΥΑΓΙΑ

ΛΙΜΑΝΙΑ – ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΧΡΗΣΤΟΣ Σ. ΑΓΟΥΡΙΔΗΣ	73-84
Παράκτιες θέσεις, ενάλιες μαρτυρίες και διακίνηση πρώτων υλών στον Αργολικό κόλπο κατά την πρώιμη εποχή του Χαλκού.	
D. KOURKOUVELIS – B. LOVÉN – P. MICHA – P. ATHANASOPOULOS	85-90
Lechaion Harbour Project 2013-2014.	
ΜΑΝΘΑ ΖΑΡΜΑΚΟΥΠΗ – ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ ΑΘΑΝΑΣΟΥΛΑ	91-102
Υποβρύχια αρχαιολογική έρευνα στη βορειοανατολική πλευρά της Δήλου (Συνοικία του Σταδίου).	
ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ ΑΘΑΝΑΣΟΥΛΑ – ΑΛΚΙΒΙΑΔΗΣ ΓΚΙΝΑΛΗΣ	103-116
Οι παραθαλάσσιες υποδομές της ρωμαϊκής και βυζαντινής Σκιάθου.	
JARI PAKKANEN – DIONYSIS EVANGELISTIS – KALLIOPH BAIKA	117-122
Kyllene Harbour Project 2007-2013.	

ΘΑΛΑΣΣΙΟΙ ΔΡΟΜΟΙ, ΝΑΥΑΓΙΑ

ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΟΥΤΣΟΥΦΛΑΚΗΣ	125-152
Αρχαίες άγκυρες από τον βυθό του Νότιου Ευβοϊκού.	
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ Γ. ΤΑΓΩΝΙΔΟΥ	153-170
Τα ναυάγια του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Αλοννήσου Βορείων Σποράδων (Ε.Θ.Π.Α.Β.Σ.).	
ΚΑΛΛΙΟΠΗ ΠΡΕΚΑ-ΑΛΕΞΑΝΔΡΗ	171-184
Πτυχές του έργου της Εφορείας Εναλίων Αρχαιοτήτων και προκαταρκτική έρευνα του ναυαγίου στα Σκάνδιρα των Βορείων Σποράδων.	
BRENDAN FOLEY – THEOTOKIS THEODOULOU	185-190
Return to Antikythera.	
ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΚΟΥΡΚΟΥΜΕΛΗΣ – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΤΟΥΡΤΑΣ	191-204
Το ναυάγιο «Μέντωρ».	
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ Γ. ΤΑΓΩΝΙΔΟΥ – ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΚΑΡΑΠΙΑΝΝΑΚΗΣ	205-212
Ναυάγιο στις Λάμπες Μεσσηνίας.	

ΕΝΑΛΙΕΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΕΣ – ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ

ΙΩΑΝΝΑ ΚΡΑΟΥΝΑΚΗ «Όταν τα Μάρμαρα επιστρέψουν στην Ελλάδα και δεν ζω πια, θα ξαναγεννηθώ».	215-224
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΤΟΥΡΤΑΣ Η ενάλια αρχαιολογική έρευνα στη Βόρεια Ελλάδα. Δεδομένα και προοπτικές.	225-240
ΑΓΓΕΛΙΚΗ Γ. ΣΙΜΩΣΙ – ΣΤΕΛΛΑ ΑΡΓΥΡΗ Προστασία και ανάδειξη της ενάλιας πολιτιστικής κληρονομιάς.	241-260
ΕΛΕΝΑ ΚΟΡΚΑ «Πέτρες χωρίς αξία» από το ναυάγιο του «Μέντορα». Η βάσανος των Μαρμάρων του Παρθενώνα.	261-268
Σ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΥ – Χ. ΦΟΥΣΕΚΗ – Δ. ΠΑΪΖΗ – Α. ΤΣΟΜΠΑΝΙΔΗΣ Επισκόπηση της συντήρησης των ενάλιων ευρημάτων (1976-2015).	269-280
WAYNE SMITH – SIARITA KOUKA Organo-silicone chemistry and preservation of waterlogged wood.	281-284

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

SIMON MILLS A scientific analysis of the wreck of the HMHS Britannic 1976-2014.	287-298
N. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ – Θ. ΘΕΟΔΟΥΛΟΥ – Κ. ΣΙΜΥΡΔΑΝΗΣ – Ι. MOFFAT – Γ. ΚΡΗΤΙΚΑΚΗΣ Χαρτογράφηση παράκτιων αρχαιολογικών θέσεων με μεθόδους γεωπληροφορικής η περίπτωση των Αγίων Θεοδώρων Ηρακλείου.	299-304
THEOTOKIS THEODOULOU – BRENDAN FOLEY – ALEXANDROS TOURTAS Western Crete Project, 2013: Preliminary Report. Underwater survey at Kissamos Bay and the promontories of Rhodopos and Gramvousa.	305-312
ΠΩΡΓΟΣ ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ – ΜΑΡΙΑ ΓΕΡΑΓΑ Η θαλάσσια γεωφυσική διασκόπηση στην υπηρεσία της ενάλιας αρχαιολογίας: παραδείγματα από τον ελληνικό και μεσογειακό χώρο.	313-332
ΠΑΝΑΠΙΩΤΗΣ ΓΚΙΩΝΗΣ Το ερευνητικό πρόγραμμα ΓΕΝΕΣΙΣ (Γεωαναφερόμενη Απεικόνισις και Σύνθεσις Δεδομένων Ενάλιων Αρχαιολογικών Ερευνών) στη Μεθώνη (Δήμου Πύλου-Νέστορος) και η προοπτική εξέλιξης της έρευνας.	333-350
ΕΥΓΕΝΙΑ ΓΙΑΝΝΟΥΛΗ Παράκτιο παλίμψηστο: Παράδειγμα από το έργο του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου στη νήσο Κεφαλληνία.	351-368



ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ
ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΜΕ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΑΓΙΩΝ ΘΕΟΔΩΡΩΝ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

Ν. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ - Θ. ΘΕΟΔΟΥΛΟΥ - Κ. ΣΙΜΥΡΔΑΝΗΣ - Ι. ΜΟΦΦΑΤ - Γ. ΚΡΗΤΙΚΑΚΗΣ

Η περιοχή του Κοκκίνη Χάνι, Νίρου Χάνι παλαιότερα, βρίσκεται 12 χιλιόμετρα ανατολικά της πόλης του Ηρακλείου (στο βόρειο τμήμα της Κρήτης). Είναι γνωστή για τη μινωική έπαυλη που ανέσκαψε το 1918 ο Ξανθουδίδης. Πρόκειται για πολυτελή διώροφη κατοικία με ιερό, αποθήκες, πλακοστρώσεις κτλ, η οποία καταλαμβάνει μια έκταση 1.000 τ.μ. περίπου δίπλα στην παραλία, γνωστή ως Μέγαρο του Νίρου¹. Σε απόσταση 500 μ. δυτικότερα της έπαυλης, τρεις μικρές συνεχόμενες βραχονησίδες εκτείνονται στον άξονα ΒΔ-ΝΑ, δημιουργώντας συνθήκες προστασίας στη νοτιοανατολική πλευρά τους. Ολόκληρη η έκταση των νησίδων έχει χρησιμοποιηθεί ως λατομείο, προφανώς από τους μινωικούς χρόνους, όπως μαρτυρούν λατομήσεις μέχρι τα -2 μ. σήμερα. Η λατόμηση συνεχίστηκε μέχρι και τις αρχές του 20ού αιώνα, σύμφωνα με τη μαρτυρία του Μαρινάτου². Στο σημείο αυτό ο Ξανθουδίδης ανέσκαψε τα κατάλοιπα οικιών τα οποία απέδωσε σε αλιευτικό συνοικισμό³.

Αργότερα, το 1926, ο Μαρινάτος ανέσκαψε στην παραλία, μπροστά από τις νησίδες, ένα μεγάλο τετράπλευρο δωμάτιο (διαστ. 35x35 μ.) από πελεκητούς λίθους και άλλα υποδεέστερα προσκτίσματα, καθώς και πηγάδι με γλυκό νερό. Εντόπισε, επίσης, κάποιους επιπλέον τοίχους, καλυπτόμενους από το νερό ή την άμμο αναλόγως των συνθηκών⁴. Το μεγάλο τετράπλευρο κτήριο είναι ακόμα ορατό στην παραλία. Επεσήμανε, επιπλέον, το τετράπλευρο λάξευμα, το οποίο θεώρησε ως μινωικό νεώριο, ενώ τα κτηριακά κατάλοιπα ως λιμενικές εγκαταστάσεις (εικ. 1).



Εικ. 1. Αρχιτεκτονικά μέλη, λατομήσεις και βυθισμένα αρχιτεκτονικά κατάλοιπα στην περιοχή των Αγίων Θεοδώρων (Ηράκλειο).

1. Ξανθουδίδης 1922 Ξανθουδίδης 1924.
2. Μαρινάτος 1926, 145.
3. Ξανθουδίδης 1918.
4. Μαρινάτος 1926.

Ο χώρος εμφανίζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και ως προς τη φύση και τη λειτουργία των δομών που εντοπίζονται στην περιοχή και ως προς τη γεωλογική αλλαγή που έχει συντελεστεί στην ακτογραμμή⁵. Για την απάντηση των ερωτημάτων αυτών, το φθινόπωρο του 2014 το Εργαστήριο Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Αρχαιοπεριβάλλοντος σε συνεργασία με την Εφορεία Εναλίων Αρχαιοτήτων εγκαινίασαν ερευνητική συνεργασία για τη διερεύνηση του χώρου. Στόχοι της διερεύνησης ήταν ο εντοπισμός περαιτέρω κτηριακών καταλοίπων, τα οποία σήμερα είναι βυθισμένα κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, η κατανόηση της αλλαγής της θαλάσσιας στάθμης στον χώρο και η κατανόηση της λειτουργίας του τετράπλευρου λαξεύματος.

Μεθοδολογία

Για να συμπληρωθεί η ευρεία εικόνα σχετικά με τα κτηριακά αρχιτεκτονικά κατάλοιπα τα οποία βρίσκονται τόσο στην ακτή όσο και βυθισμένα κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, πραγματοποιήθηκε μια αεροφωτογράφιση υψηλής ανάλυσης με τη χρήση μιας τυπικής φωτογραφικής μηχανής που ενσωματώθηκε σε έναν χαρταετό. Οι φωτογραφίες ελήφθησαν από ένα υψόμετρο που κυμαινόταν από τα 50 έως τα 100 μ., ανάλογα με το ύψος πτήσης του χαρταετού, με συχνότητα λήψης πέντε δευτερολέπτων ανά φωτογραφία. Συνολικά, επιλέχθηκαν 172 φωτογραφίες για τη δημιουργία του τελικού μοντέλου και της ορθοφωτογραφίας της περιοχής. Η τελική ορθοφωτογραφία γεωαναφέρθηκε στο σύστημα συντεταγμένων UTM Zone 34N (WGS 84) με βάση επίγεια σημεία αναφοράς, τα οποία χαρτογραφήθηκαν με ένα διαφορικό GPS. Η ορθοφωτογραφία αποτέλεσε το χαρτογραφικό υπόβαθρο επάνω στο οποίο τοποθετήθηκαν τα ορατά επίγεια και υποθαλάσσια αρχαιολογικά κτηριακά κατάλοιπα, τα οποία χαρτογραφήθηκαν επίσης με το διαφορικό GPS. Η ορθοφωτογραφία χρησιμοποιήθηκε επίσης για τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και την ερμηνεία των μετέπειτα γεωφυσικών υποθαλάσσιων διασκοπήσεων (εικ. 2).

Την περίοδο 23-25 Οκτωβρίου 2014 ολοκληρώθηκε η υποθαλάσσια γεωφυσική διασκόπηση κατά μήκος των γραμμών του καννάβου «D», όπου χρησιμοποιήθηκαν 14 παράλληλες ισομήκεις γεωηλεκτρικές τομές μήκους 30 μ. με 31 ηλεκτρόδια η κάθε μία (εικ. 3). Η εσωτερική απόσταση των ηλεκτροδίων ήταν $a=1$ μ. και η απόσταση μεταξύ των γραμμών ήταν 3 μ. Μόνον η τομή D14 απείχε από την D13 4 μ. (εικ. 2). Η διάταξη πόλου-διπόλου χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των τομογραφικών δεδομένων⁶.

Η μέση τιμή της αγωγιμότητας του θαλάσσιου νερού μετρήθηκε με ένα αγωγιμόμετρο στα 0.2 ohm-m (στους 25°C). Κατά μήκος κάθε τομής και για κάθε διαφορετική θέση των ηλεκτροδίων τα οποία ήταν βυθισμένα στη θάλασσα, μετρήθηκε το πάχος του θαλασσινού νερού με μία μετροταινία που προσαρμόστηκε σταθερά επάνω σε ένα πλαστικό κοντάρι μήκους 2 μ. Ο πυθμένας της θάλασσας στην περιοχή όπου επικεντρώθηκαν οι παράλληλες ηλεκτρικές τομογραφίες βρίσκεται σε βάθος μικρότερο του 1,20 μ. από την επιφάνεια της θάλασσας (εικ. 4).

Πρωταρχικά αποτελέσματα γεωηλεκτρικής διασκόπησης

Έγινε επεργασία όλων των τομογραφιών από τον κάνναβο «D» με έναν συστηματικό τρόπο, όπου αρχικά φιλτραρίστηκαν τα δεδομένα για τις μετρήσεις που δεν είχαν φυσικό νόημα (π.χ. αρνητικές φαινόμενες αντιστάσεις). Στη συνέχεια, χρησιμοποιήθηκε ένα πρόγραμμα αντιστροφής (RES2DINV) για την ανακατασκευή των δισδιάστατων γεωηλεκτρικών μοντέλων κατά μήκος κάθε τομής, στις οποίες έχει ενσωματωθεί και το πάχος του θαλασσινού νερού. Για όλα τα μοντέλα έγινε χρήση κοινής χρωματικής κλίμακας για την άμεση σύγκριση των αποτελεσμάτων, όπου τα θερμά χρώματα αναφέρονται σε πιο συνεκτικά υλικά (π.χ. κτηριακά κατάλοιπα, αμμώδες υπόβαθρο). Στην εικ. 5 απεικονίζονται οι τομογραφίες από όλες τις τομές που πραγματοποιήθηκαν, όπου το σφάλμα είναι λιγότερο από 2% και οι τιμές αντίστασης κυμαίνονται από 0.3 έως 7 ohm-m.

5. Θεοδούλου 2011, 44.

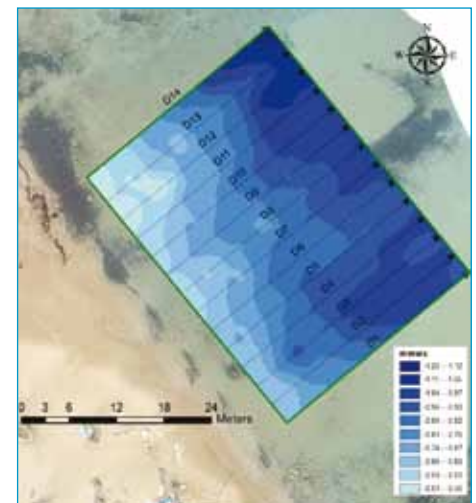
6. Simyrdanis *et al.* 2015.



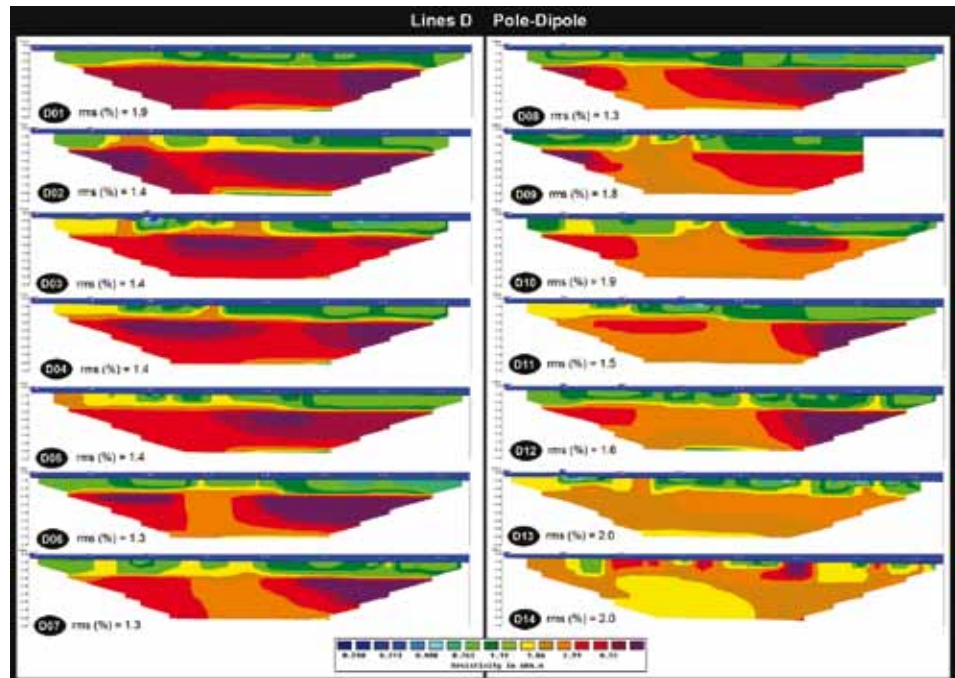
Εικ. 2. Ορθοφωτογραφία της περιοχής των Αγίων Θεοδώρων που προέκυψε από αεροφωτογράφιση με χαρταετό. Επάνω στην αεροφωτογραφία έχουν τοποθετηθεί οι οδεύσεις, κατά μήκος των οποίων συνελήφθησαν τα δεδομένα ηλεκτρικής τομογραφίας τόσο στην παράκτια όσο και στη θαλάσσια ζώνη της περιοχής



Εικ. 3. Λεπτομέρειες από τη διενέργεια των ηλεκτρικών τομογραφιών μέσα στη θάλασσα στους Αγίους Θεοδώρους



Εικ. 4. Βυθομετρικός χάρτης της περιοχής που πραγματοποιήθηκε η τρισδιάστατη γεωηλεκτρική διασκόπηση στους Αγίους Θεοδώρους

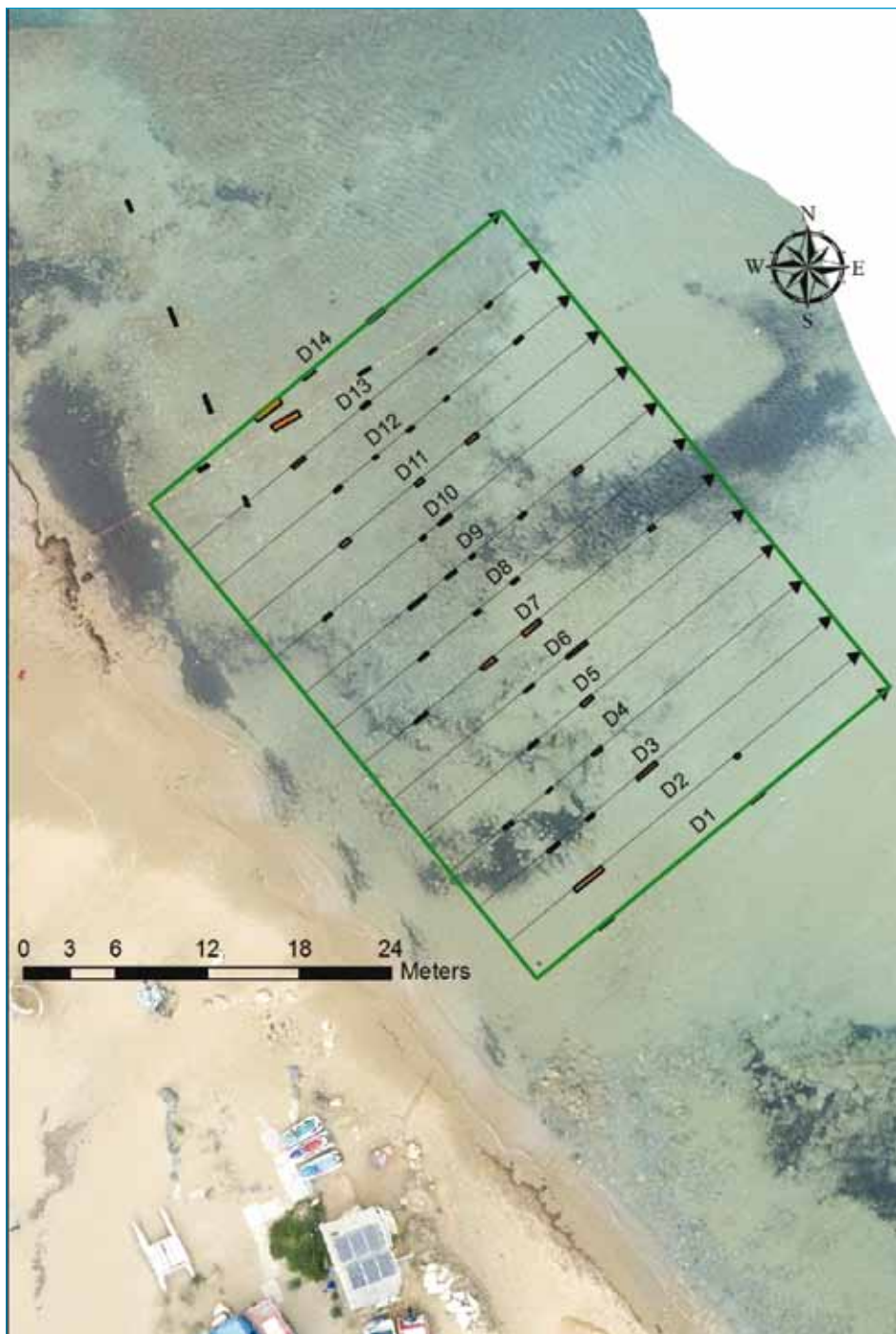


Εικ. 5. Γεωηλεκτρικά μοντέλα αντιστροφής από τις τομές D01 έως D14 χρησιμοποιώντας το πρώτο-κόλλο πόλου-διπόλου.

Οι γεωηλεκτρικές τομές D01-D14 αποτυπώνουν τη στρωματογραφική δομή του θαλάσσιου υπεδάφους μέχρι το βάθος των 8 μ. περίπου κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Όλα τα γεωηλεκτρικά μοντέλα δείχνουν ότι η συγκεκριμένη θαλάσσια περιοχή στους Αγίους Θεοδώρους αποτελείται από δύο οριζόντια στρώματα. Το πιο αγώγιμο με τιμές αντίστασης μικρότερες του 2 $\Omega\text{m}\cdot\text{m}$ είναι επιφανειακό και έχει μέσο πάχος 2 μ. περίπου. Το υποκείμενο στρώμα φθάνει μέχρι το μέγιστο βάθος των τομών με τιμές αντίστασης 2-7 $\Omega\text{m}\cdot\text{m}$. Ένα βασικό χαρακτηριστικό γνώρισμα σε κάποιες από τις τομές (D01, D02, D03, D04, D06, D07, D09, D10, D12, D13) αποτελεί η εμφάνιση μεμονωμένων περιοχών υψηλών αντιστάσεων, που παρατηρούνται σαν εξάρματα του υποκείμενου στρώματος, φθάνοντας μέχρι τον πυθμένα της θάλασσας. Οι μεμονωμένες αυτές περιοχές αποτελούν θέσεις που σχετίζονται με κτηριακά κατάλοιπα τα οποία βρίσκονται θαμμένα κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας. Για την ολοκληρωμένη παρουσίαση των γεωφυσικών αποτελεσμάτων και τη συσχέτισή τους με τα ορατά αρχιτεκτονικά κατάλοιπα, κάθε μία τομή γεωαναφέρθηκε στην αεροφωτογραφία της περιοχής και ψηφιοποιήθηκαν οι περιοχές υψηλών αντιστάσεων που σχετίζονταν με αυτά τα κτηριακά ευρήματα. Με τον τρόπο αυτόν κατέστη δυνατόν να χαρτογραφηθούν και τα μέλη των κτηρίων τα οποία δεν είναι άμεσα εμφανή σήμερα στον πυθμένα της θάλασσας, αλλά βρίσκονται θαμμένα κάτω από αυτόν (εικ. 6).

Πρωταρχικά συμπεράσματα

Η ολοκληρωμένη εφαρμογή των μεθόδων της γεωπληροφορικής στην παράκτια και θαλάσσια θέση των Αγίων Θεοδώρων επιβεβαίωσε και συμπλήρωσε την εικόνα σχετικά με τα δομικά στοιχεία τα οποία βρίσκονται βυθισμένα σε βάθος 0,50-1 μ. από την επιφάνεια της θάλασσας. Τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα δείχνουν τη σημασία και την προοπτική αυτών των μεθόδων γεωπληροφορικής για τον αρχαιολογικό χαρακτηρισμό και άλλων παρόμοιων περιοχών. Τα πρώτα αποτελέσματα δείχνουν εκτεταμένες υποθαλάσσια, καλυμμένες αρχαιολογικές δομές, που παρουσιάζονται σε παράλληλους ή κάθετους άξονες σε σχέση με τις ορατές στην επιφάνεια του πυθμένα και την παραλία. Παραμένουν, όμως, ακόμα ερωτήματα προς απάντηση σχετικά με το λάξευ-



Εικ. 6. Διαγραμματική ερμηνεία των περιοχών υψηλών αντιστάσεων των γεωηλεκτρικών τομογραφιών που σχετίζονται με κτηριακά κατάλοιπα θαμμένα κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας

μα, την έκταση των κτηρίων στη θάλασσα και τη στεριά και τη χαρτογράφηση της αρχαίας ακτογραμμής⁷.

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του έργου ΠΕΦΥΚΑ της Δράσης ΚΡΗΠΙΣ της ΓΓΕΤ. Το έργο συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο Πλαίσιο του ΕΣΠΑ και του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα.

7. Συμπληρωματικά στοιχεία σε αυτά που παρουσιάστηκαν ανωτέρω συνελέγησαν το 2015 και θα δημοσιευθούν στη συνολική παρουσίαση του χώρου και της διερεύνησής του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Simyrdanis, K. - N. Papadopoulos - J.H. Kim - P. Tsourlos - I. Moffat 2015. Archaeological Investigations in the Shallow Seawater Environment with Electrical Resistivity Tomography, *Journal of Near Surface Geophysics, Integrated Geophysical Investigations for Archaeology*, 13, 601-611.
- Θεοδούλου, Θ. 2011. Γεωλογικές αλλαγές και αρχαία κατάλοιπα στις ακτές της Κρήτης, *Θερινό Σεμινάριο: Υλικά δομής των αρχαίων και γεωμορφολογική εξέλιξη της Δ. Κρήτης κατά τους προϊστορικούς και ιστορικούς χρόνους*, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, Κίσαμος, 25-29/8/11, 43-49.
- Μαρινάτος, Σ. 1926. Άνασκαφαί Νήρου Χάνι Κρήτης, *ΠΑΕ*, 141-147.
- Ξανθουδίδης, Σ. 1918. Μινωικός Συνοικισμός Αγίων Θεοδώρων, *ΑΔ*, Παράρτημα, 19-20.
- Ξανθουδίδης, Σ. 1922. Μινωικόν Μέγαρον Νήρου, *ΑΕ*, 1-25
- Ξανθουδίδης, Σ. 1924. Ανασκαφαί εις Νήρου Χάνι 1922-1924, *ΠΑΕ*, 125.

Summary

N. PAPADOPOULOS - TH. THEODOULOU - K. SIMYRDANIS - I. MOFFAT - G. KRITIKAKIS

MAPPING OF COASTAL ARCHAEOLOGICAL SITES WITH THE AID OF GEOINFORMATICS: THE CASE OF AGIOI THEODOROI AT HERAKLION

Geoinformatics including Satellite Remote Sensing, aerial photography and geophysical prospecting have been extensively used for mapping buried antiquities in terrestrial sites, thereby contributing to cultural heritage management. Despite the frequent application of imaging methods for the detection of archaeological relics (e.g. shipwrecks) in deep-water marine environments, the aforementioned methodologies have minimum contribution when it comes to understanding the dynamics of the past in coastal aquatic environments. Within the framework of the Programme PEFYKA (which is co-funded by Greece and the EU) the Laboratory of Geophysical – Satellite Remote Sensing and Archaeo-environment in collaboration with the Ephorate of Underwater Antiquities took the initiative to explore the possibilities and limitations of geophysical methods in mapping antiquities that have been submerged in shallow coastal marine environments. The Minoan site of Agioi Theodoroi, situated by the sea to the east of Heraklion in Crete, was selected in order to test specific methodologies in real circumstances. The comprehensive analysis of the geophysical data confirmed and completed the picture regarding the structural elements of the site which are sunken at a depth that ranges from 0.50 to 1 m below sea level. These encouraging results manifest the significance and the potential of these methods for the documentation and research of other similar locations.