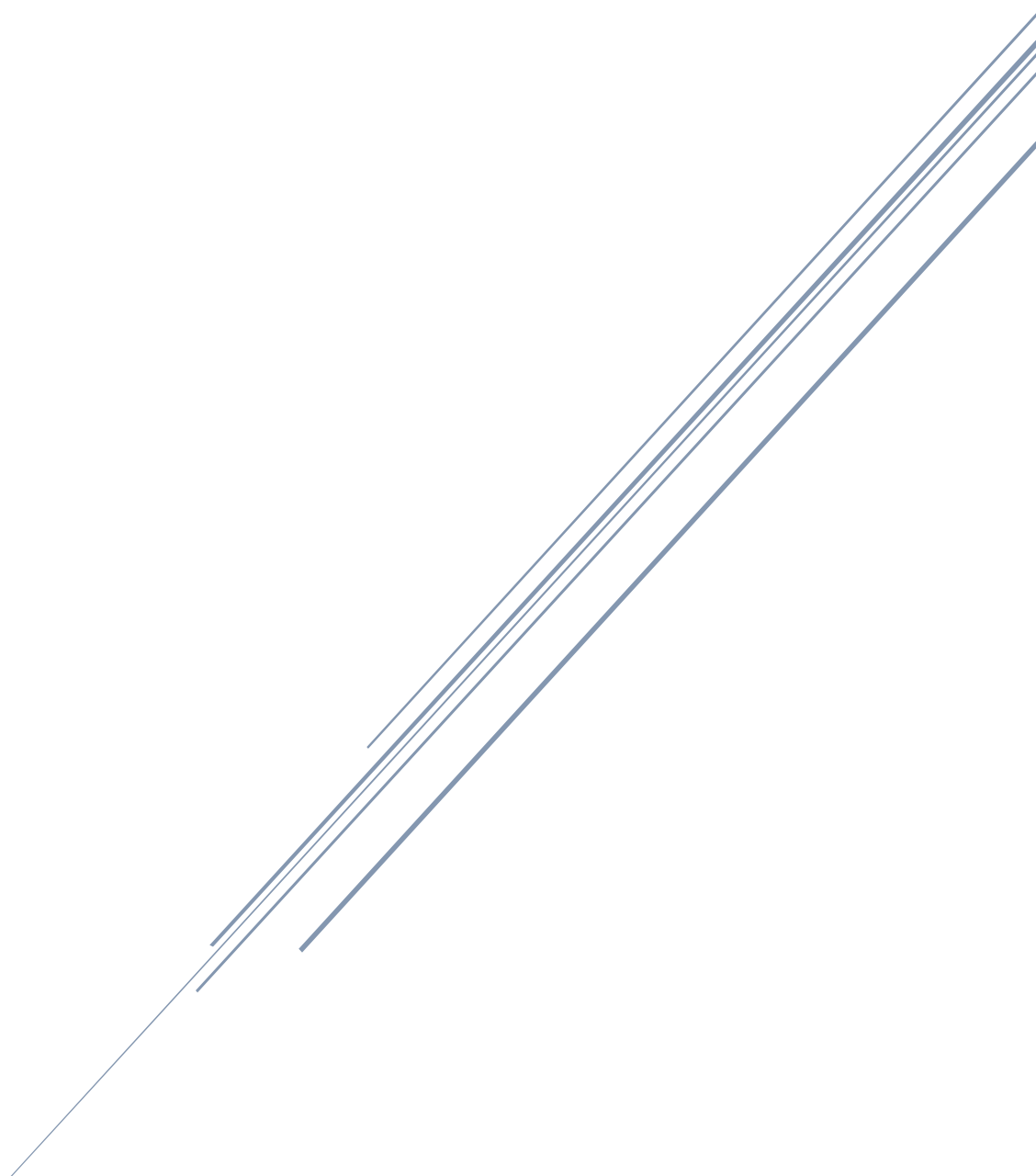




SEAMAP

ENGINEERS

ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ



ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2019

Θέμα: Παρουσίαση και δυνατότητες της εταιρείας SeaMap για την παροχή υπηρεσιών προς τα λιμενικά ταμεία.

1. Βυθομέτρηση – χαρτογράφηση

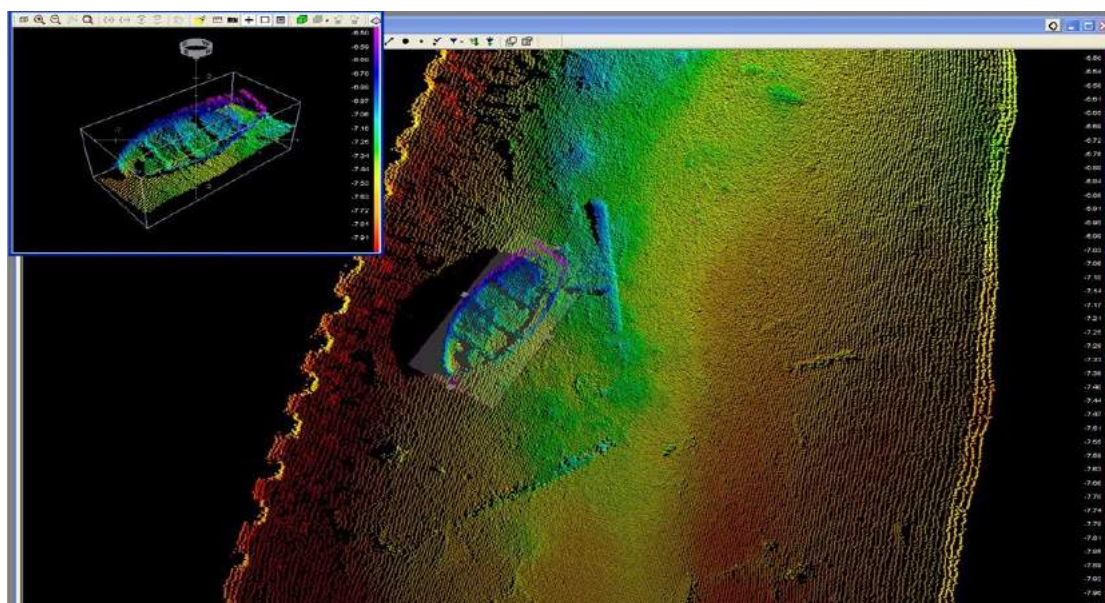
Η βυθομέτρηση γίνεται με σκοπό, τη μελέτη λιμανιών, την προστασία ακτών, τις μελέτες υδρεύσεων, αποχετεύσεων και πολλά άλλα.

Σύμφωνα με τα οριζόμενα από το Διεθνή Υδρογραφικό Οργανισμό – Ι.Η.Ο. – στις αποτυπώσεις λιμένων θα πρέπει να ακολουθούνται οι προδιαγραφές S-44 Ed5 κατηγορίας «Special Order». Αυτό είναι εφικτό **ΜΕΣΩ ΧΡΗΣΗΣ Multibeam Echo Sounder, MBES.**

IHO STANDARDS FOR HYDROGRAPHIC SURVEYS (S-44) 5 th Edition February 2008					
TABLE 1 Minimum Standards for Hydrographic Surveys (To be read in conjunction with the full text set out in this document.)					
Reference	Order	Special	1a	1b	2
Chapter 1	Description of areas.	Areas where under-keel clearance is critical	Areas shallower than 100 metres where under-keel clearance is less critical but <i>features</i> of concern to surface shipping may exist.	Areas shallower than 100 metres where under-keel clearance is not considered to be an issue for the type of surface shipping expected to transit the area.	Areas generally deeper than 100 metres where a general description of the sea floor is considered adequate.
Chapter 2	Maximum allowable THU 95% <i>Confidence level</i>	2 metres	5 metres + 5% of depth	5 metres + 5% of depth	20 metres + 10% of depth
Para 3.2 and note 1	Maximum allowable TVU 95% <i>Confidence level</i>	a = 0.25 metre b = 0.0075	a = 0.5 metre b = 0.013	a = 0.5 metre b = 0.013	a = 1.0 metre b = 0.023
Glossary and note 2	Full Sea floor Search	Required	Required	Not required	Not required
Para 2.1 Para 3.4 Para 3.5 and note 3	Feature Detection	Cubic <i>features</i> > 1 metre	Cubic <i>features</i> > 2 metres, in depths up to 40 metres; 10% of depth beyond 40 metres	Not Applicable	Not Applicable
Para 3.6 and note 4	Recommended maximum Line Spacing	Not defined as full sea floor search is required	Not defined as full sea floor search is required	3 x average depth or 25 metres, whichever is greater For bathymetric lidar a spot spacing of 5 x 5 metres	4 x average depth
Chapter 2 and note 5	Positioning of fixed aids to navigation and topography significant to navigation. (95% <i>Confidence level</i>)	2 metres	2 metres	2 metres	5 metres
Chapter 2 and note 5	Positioning of the Coastline and topography less significant to navigation (95% <i>Confidence level</i>)	10 metres	20 metres	20 metres	20 metres
Chapter 2 and note 5	Mean position of floating aids to navigation (95% <i>Confidence level</i>)	10 metres	10 metres	10 metres	20 metres

Σύμφωνα με τα απαιτούμενα από την κατηγορία «Special Order», απαραίτητη είναι η πλήρης έρευνα του πυθμένα (Full Sea floor Search). Τα συστήματα MBES παρέχουν αυτή τη δυνατότητα επιτρέποντας την αποτύπωση του πυθμένα με ιδιαίτερα πυκνή συλλογή σημείων, ώστε να είναι δυνατή ακόμα και η αναγνώριση αντικειμένων διαστάσεων μερικών εκατοστών (Εικόνα 1).

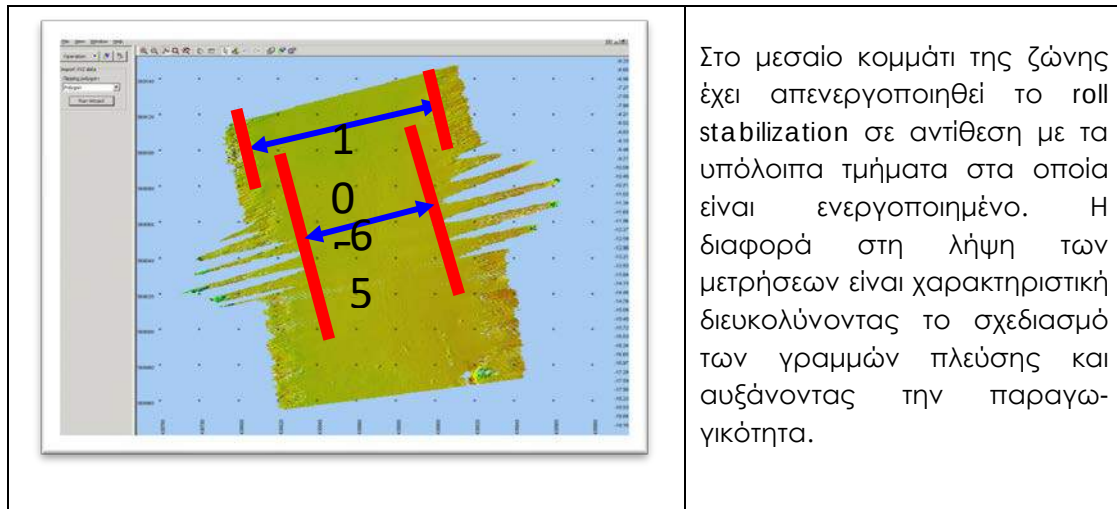
Εικόνα 1



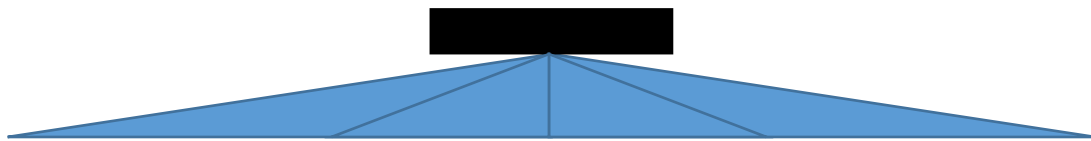
➤ **Μεθοδολογία :**

Η αποτύπωση του πυθμένα μέσω συστήματος MBES εκτός από πλήρης είναι και με μεγάλη ακρίβεια. Η παραγωγή τρισδιάστατου μοντέλου ολόκληρου του βυθού γίνεται με επεξεργασία σε κατάλληλο λογισμικό γραφείου (Teledyne PDS). Κατά τη συλλογή και την επεξεργασία των στοιχείων λαμβάνονται υπόψη οι κινήσεις του σκάφους (pitch, roll, heave, heading), η ακριβής θέση μέσω εντοπισμού GNSS RTK, η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στο νερό μέσω κατάλληλων αισθητήρων και η εισαγωγή δεδομένων παλίνρροιας κατά την επεξεργασία.

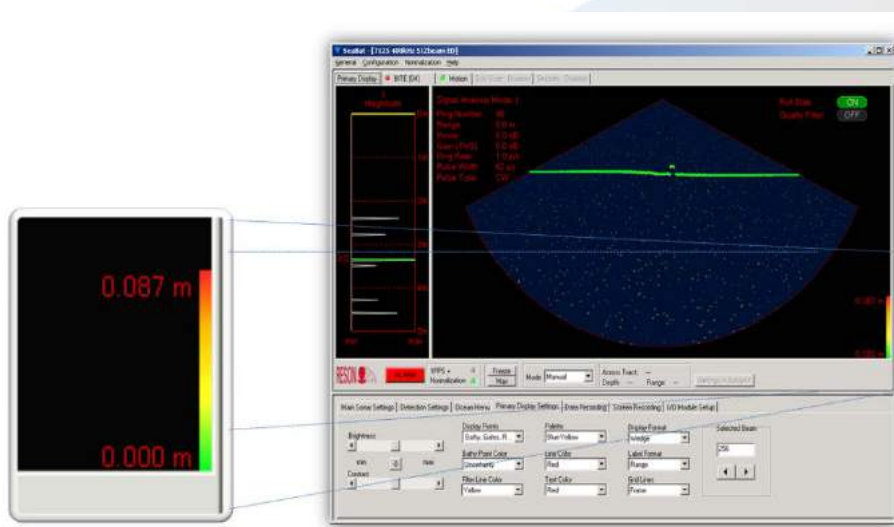
Το σύστημα MBES είναι σε θέση να εκτελεί αποτύπωση βυθού με ανάλυση καλύτερη του 1cm. Η μέτρηση της θέσης του Υδρογραφικού σκάφους γίνεται με ακρίβεια καλύτερη των 2-3cm, ο προσδιορισμός των γωνιών της κίνησής του (pitch, roll) είναι της τάξης του 0.03° και ο προσδιορισμός του heading είναι <0.05°. Η λήψη των πρωτογενών δεδομένων γίνεται αφού πρώτα επιβληθεί roll stabilization ώστε να μην επηρεάζουν οι κυματισμοί τη ζώνη σάρωσης του πυθμένα.



Η ζώνη σάρωσης του βυθού (swath width) κατά την πλεύση είναι έως και (x10) φορές το βάθος του πυθμένα. Συνεπώς επιτυγχάνεται μεγάλη επικάλυψη στις γραμμές σάρωσης και καλύπτονται οι θέσεις κοντά στις προβλήτες χωρίς την ανάγκη να μετακινηθούν τα προσδεδεμένα πλοία.

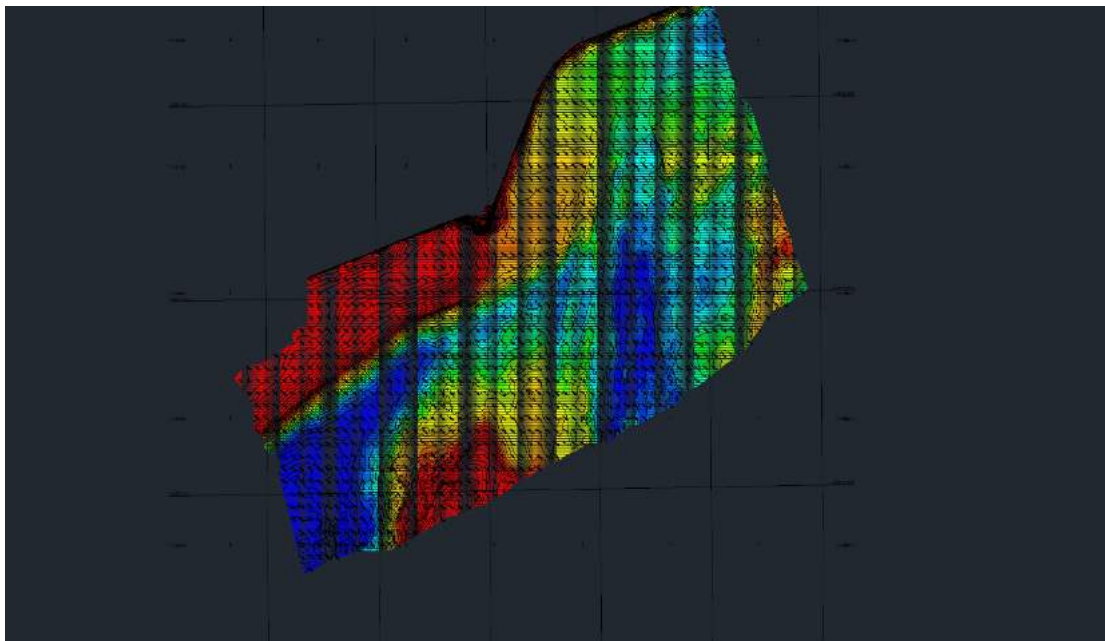


Το σύστημα MBES παρέχει σε πραγματικό χρόνο εκτίμηση της ακρίβειας βυθομέτρησης μέσω συνδυασμού της αβεβαιότητας κάθε δέσμης και των δεδομένων από όλους τους αισθητήρες, προσδιορίζοντας την TPU (Total Propagated Uncertainty).



Δείγματα βαθυμετρίας :

Εικόνα 1



Εικόνα 2

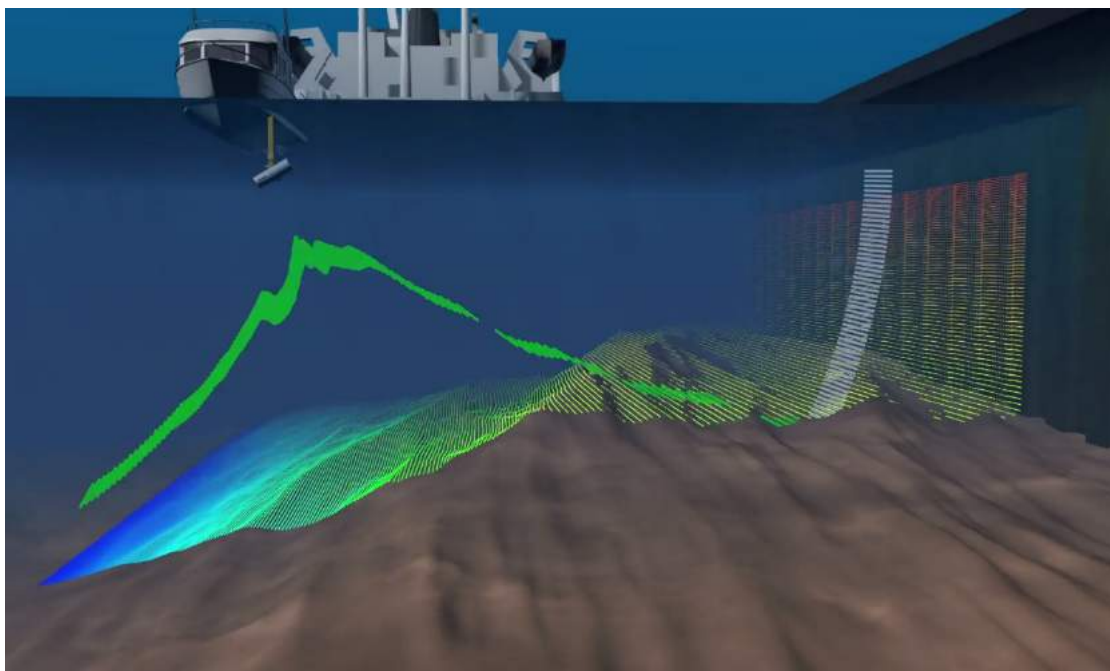


2. Λεπτομερής αποτύπωση κρηπιδότοιχων και λοιπών τεχνικών κατασκευών

Το σύστημα MBES παρέχει γωνιακό εύρος δέσμης προβολέα μεγαλύτερο των 160° καθώς και δυνατότητα καθοδήγησης της δέσμης προς αντικείμενα ενδιαφέροντος όπως οι κρηπιδότοιχοι των προβλητών του λιμένα. Με τον τρόπο αυτό γίνεται λεπτομερής αποτύπωση (σάρωση) της υφιστάμενης κατάστασης των τεχνικών αυτών κατασκευών, με προφανή τα οφέλη στην αποτίμηση της στατικής τους επάρκειας. Τυχών διαβρώσεις, σπηλαιώσεις και αλλοιώσεις σε κρηπιδότοιχους και κυματοθραύστες μπορούν εύκολα να εντοπιστούν με μεγάλη ακρίβεια, μέσω της τρισδιάστατης αποτύπωσής τους με τη χρήση MBES συστήματος. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να διαστασιολογήσει πάνω στο νέφος σημείων απ' ευθείας ύστερα από τη συλλογή των στοιχείων.

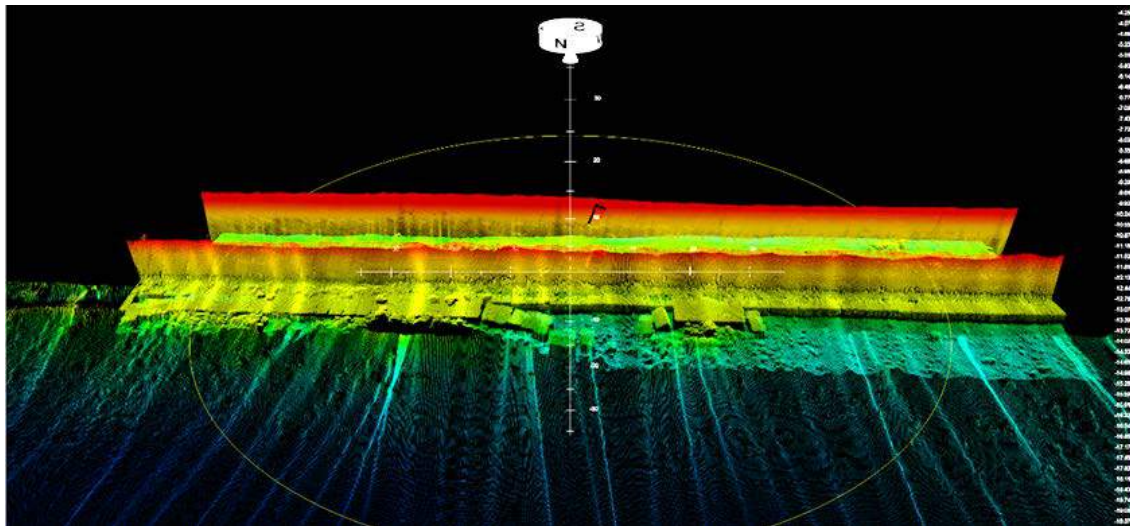
➤ Μεθοδολογία :

Από τη συλλεγμένη τρισδιάστατη πληροφορία σάρωσης των κρηπιδότοιχων προκύπτουν, ύστερα από επεξεργασία, μοντέλα στατικής επάρκειας ώστε σε περίπτωση διαβρώσεων να προτείνονται οι ενδεδειγμένες επανορθωτικές ενέργειες. Η λεπτομερής αποτύπωση των κρηπιδότοιχων γίνεται από τον πυθμένα έως σχεδόν την επιφάνεια με το Υδρογραφικό σκάφος να ακολουθεί παράλληλα με αυτούς πορεία. Ακόμα και στην περίπτωση που υπάρχει σκάφος προσδεμένο παράλληλα στην προβλήτα, είναι δυνατή η αποτύπωση του κρηπιδότοιχου από τον πυθμένα έως σχεδόν το βάθος της γάστρας.

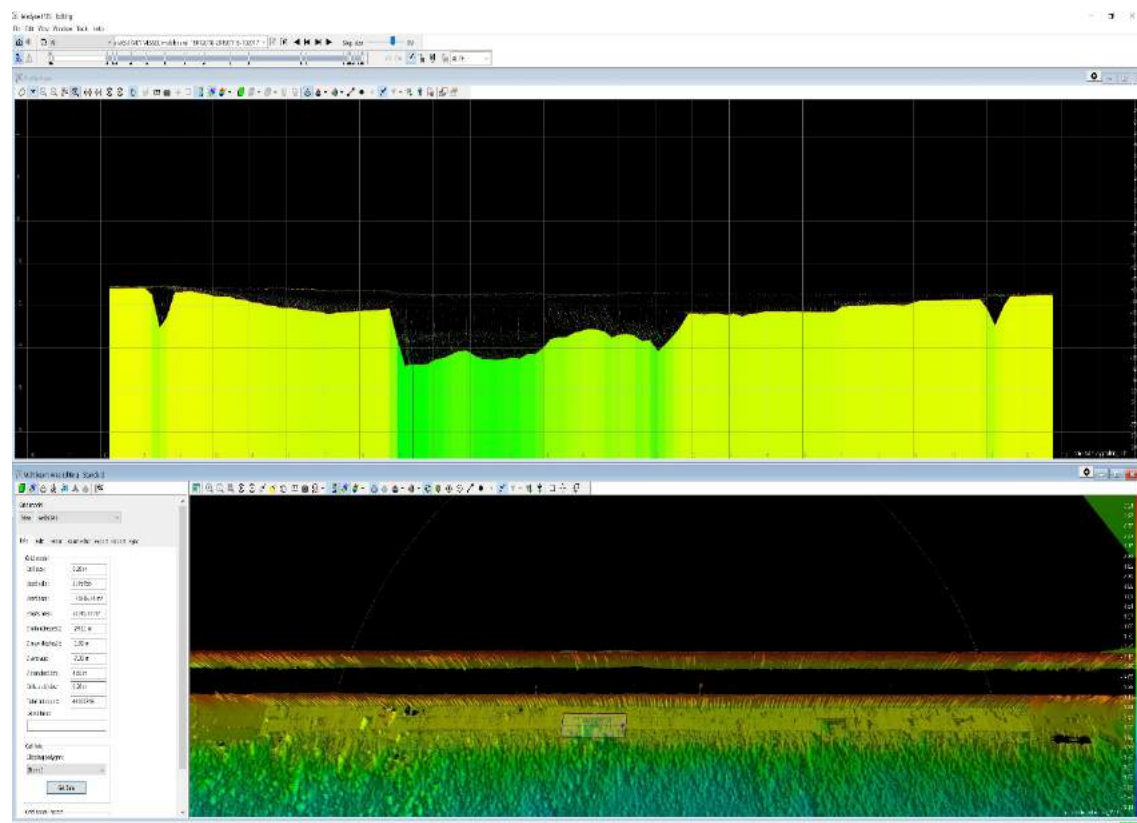


Στις εικόνες που ακολουθούν βλέπουμε πως αποτυπώνονται τα κρηπιδώματα και τα ακρόποδα με τη χρήση του MBES SeaBat T20-R.

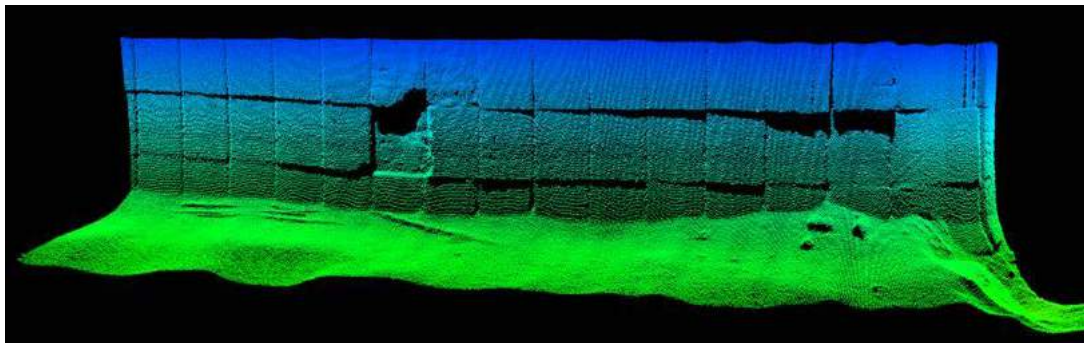
Εικόνα 1



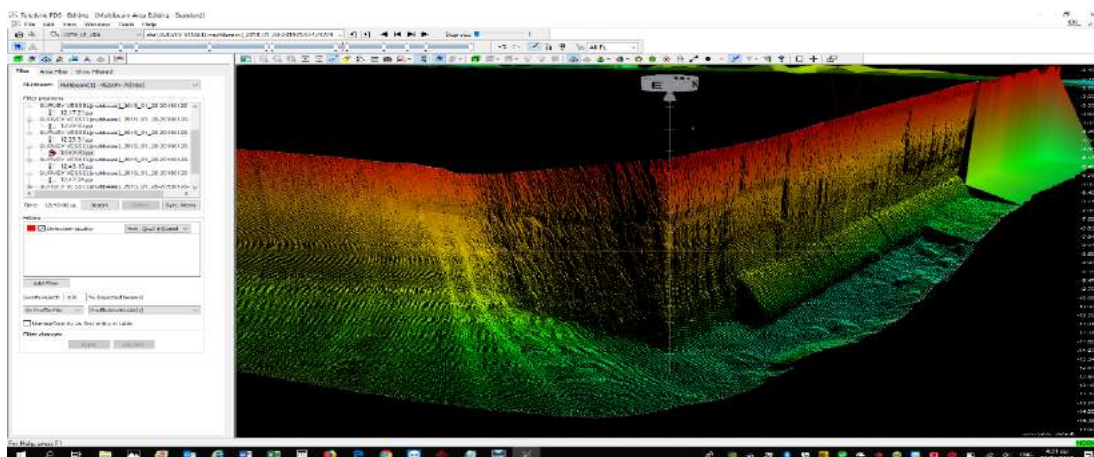
Εικόνα 2



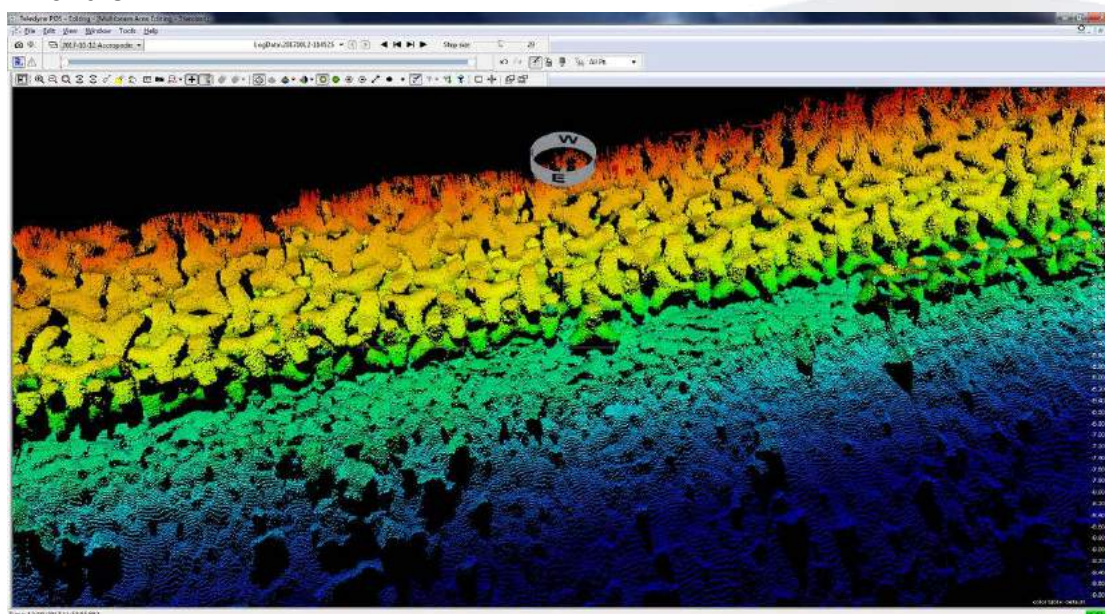
Εικόνα 3



Εικόνα 4

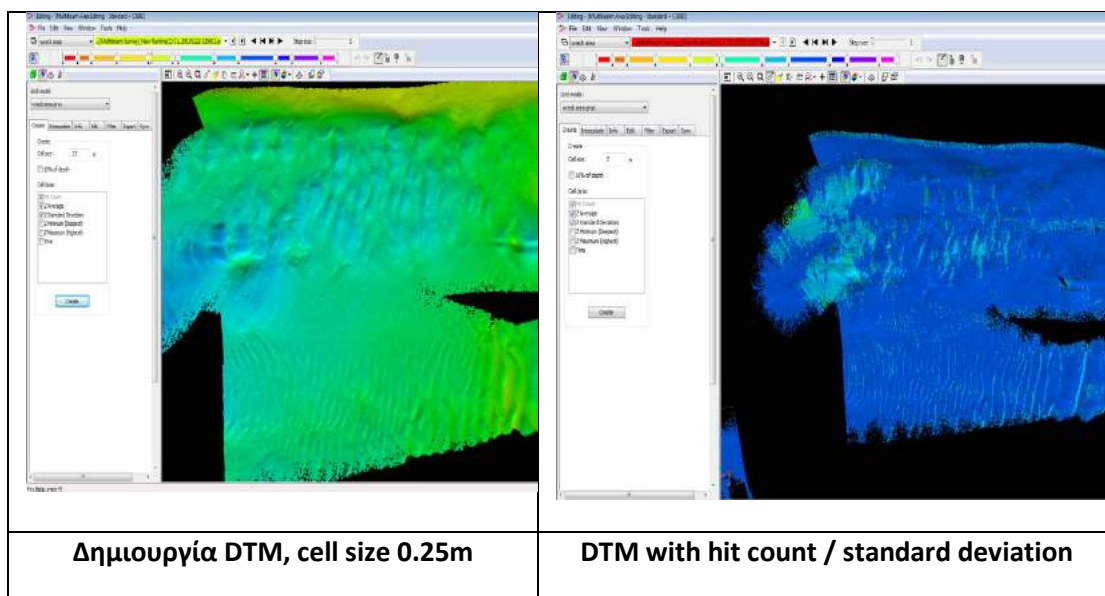


Εικόνα 5



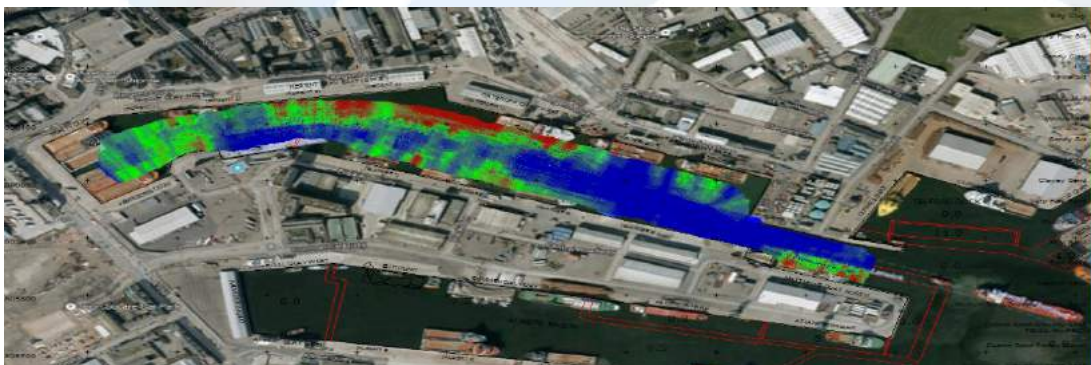
3. Ογκομετρήσεις εκβαθύνσεων

Τα δεδομένα που συλλέγουμε με το σύστημα MBES επιτρέπουν τη δημιουργία DTM (με φίλτρα CUBE, κ.α.) του πυθμένα με μεγάλη ακρίβεια. Με την αποτύπωση του βυθού πριν και μετά τις εργασίες εκβάθυνσης, είμαστε σε θέση να υπολογίσουμε απ' ευθείας μέσω λογισμικό επεξεργασίας των μετρήσεων, τον ακριβή όγκο του υλικού που αφαιρέθηκε ή προστέθηκε με ακρίβεια και τεκμηρίωση. Το λογισμικό παρέχει τρισδιάστατη χρωματική απεικόνιση της μορφολογίας του βυθού.



4. Κατηγοριοποίηση υλικού της επιφάνειας του πυθμένα

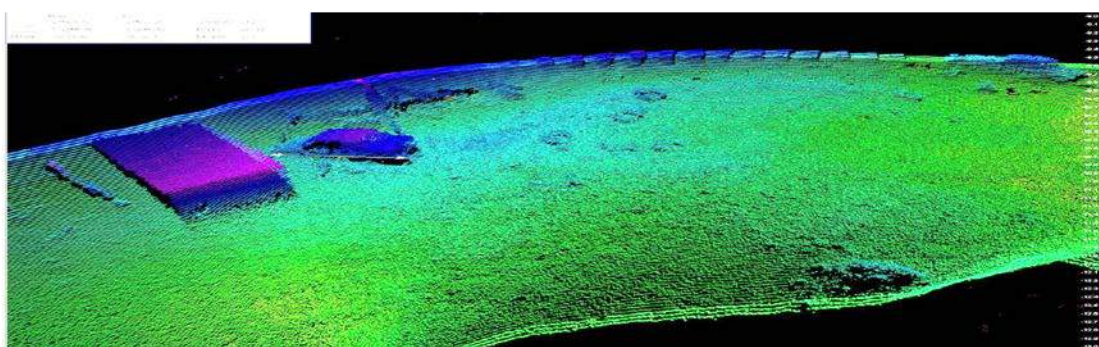
Το σύστημα MBES, παρέχει μέσω της normalized backscatter λειτουργίας την κατηγοριοποίηση του υλικού της επιφάνειας του βυθού (πηλός, λεπτή άμμος, άμμος, λάσπη, χαλίκι, βραχώδης, κλπ)



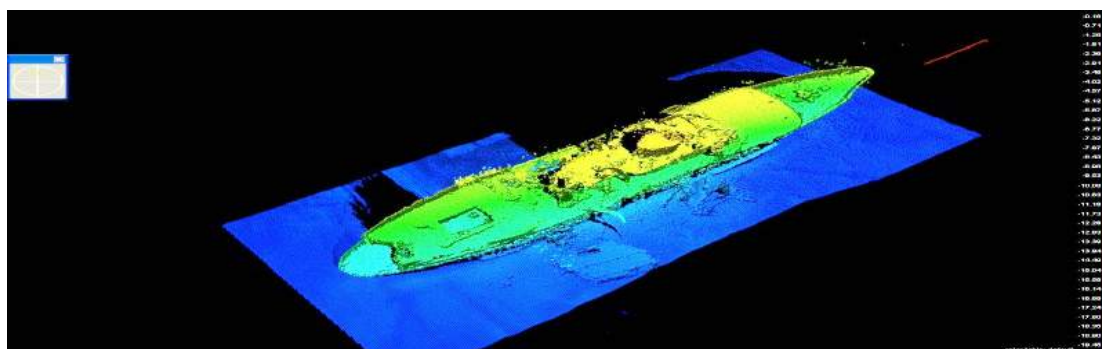
5. Εντοπισμός αντικειμένων - Εντοπισμός ναυαγίων

Το σύστημα MBES Teledyne RESON SeaBat T20-R της SeaMap διαθέτει περισσότερες από 500 δέσμες με άνοιγμα δέσμης μόλις 1° έχουν τη δυνατότητα ρυθμού ring έως 50 Hz, με αποτέλεσμα να συλλέγονται εκατομμύρια σημεία σε πολύ πυκνή διάταξη ώστε να είναι γίνονται ευδιάκριτα αντικείμενα ακόμα και μικρών διαστάσεων.

Εικόνα 1



Εικόνα 2



Εικόνα 3



6. Χαρτογραφίες Ποσειδωνίας (Προστατευόμενο είδος απαραίτητη προϋπόθεση η καταγραφή του για οποιοδήποτε λιμενικό έργο)

"Φύκια" λένε οι περισσότεροι, εννοώντας τα ταινιόμορφα φυτά που όταν είναι ζωντανά σχηματίζουν πυκνές πράσινες συστάδες σε αμμώδεις βυθούς και που όταν ξεβράζονται (νεκρά) παίρνουν μια γκριζόμαυρη μορφή. Στην πραγματικότητα όμως τα ανώτερα αυτά φυτά λέγονται Ποσειδωνίες, γιατί προέρχονται από την ξηρά. Το γένος *Posidonia*, ανήκει στην κατηγορία των θαλάσσιων φανερόγαμων, είναι ενδημικό της Μεσογείου, δηλαδή βρίσκεται μόνο σ' αυτή τη θάλασσα. Υπολογίζεται ότι τα λιβάδια Ποσειδωνίας που σχηματίζονται στις παράκτιες ζώνες της Μεσογείου σε βάθη από 3 μέχρι 50 μέτρα, καλύπτουν μια έκταση μεταξύ 25.000 και 50.000 km² (το 2% του υποθαλάσσιου βυθού της). Τα φύλλα της μπορεί να φτάσουν το 1m και είναι πράσινα. Ακόμη παράγουν τεράστιες ποσότητες διαλυμένου οξυγόνου. Επιπλέον προστατεύουν την ακτή από την διάβρωση αφού αλλοιώνουν την δράση των παράκτιων κυμάτων και ρευμάτων. Αναπτύσσεται αποκλειστικά σε καθαρά νερά, συνεπώς όπου υπάρχει και η παραλία και η θάλασσα, είναι καθαρή για κολύμβηση. Μια σοβαρή αιτία υποβάθμισης των λειμώνων της *Posidonia* είναι από την δραστηριότητα των συρόμενων αλιευτικών εργαλείων (τράτες) και από τις αγκυροβολήσεις των πλοίων, που ξεριζώνουν τα φυτά από τον βυθό.



Με κατάλληλη χρήση του MBES SeaBat T20-R, η SeaMap είναι σε θέση να εκτελέσει λεπτομερή χαρτογράφηση του ευαίσθητου αυτού οικοσυστήματος.

7. Φωτογραμμετρία

Φωτογραμμετρία είναι η τεχνική μέσω της οποίας δημιουργούμε τρισδιάστατα μοντέλα με την χρήση φωτογραφιών. Η τεχνική αυτή αναγνωρίζει τις γεωμετρικές ιδιότητες του χώρου ή του αντικειμένου λύνοντας την θέση από την οποία πάρθηκε η κάθε φωτογραφία, από μια ομάδα λήψεων, και έπειτα ταυτίζει κοινά σημεία σε κάθε φωτογραφία αναγνωρίζοντας που βρίσκονται αυτά στον χώρο και δημιουργώντας ακριβή δεδομένα επιτρέποντας μας να δημιουργήσουμε λεπτομερή τρισδιάστατα μοντέλα.

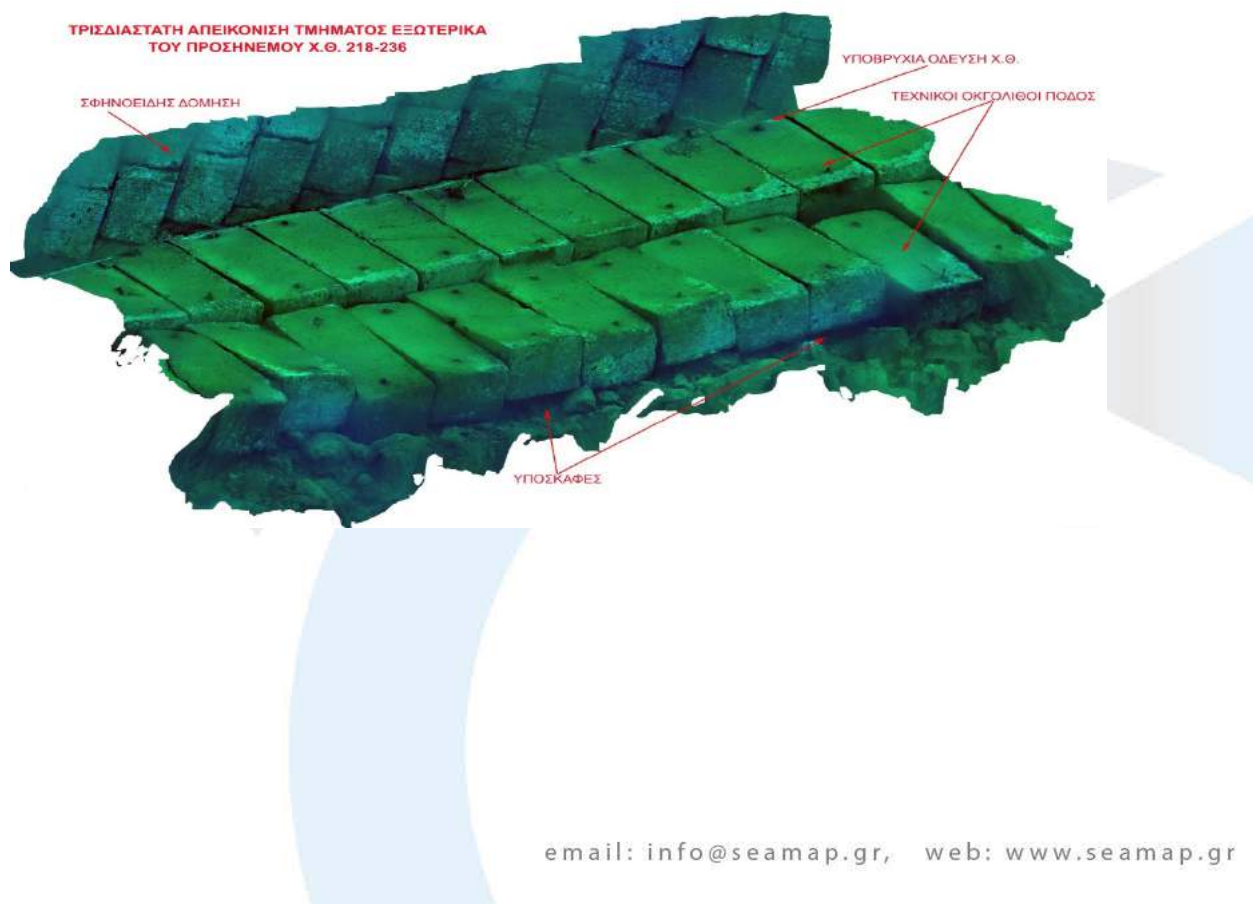
➤ Μεθοδολογία :

Για το χερσαίο τμήμα η παραγωγή της ορθοφωτογραφίας και του μοντέλου θα πραγματοποιηθεί με φωτογραμμετρική μέθοδο από εναέρια φωτογράφιση της περιοχής με μη επανδρωμένο πτητικό μέσο, σε συνδυασμό με επίγειες μετρήσεις με τη χρήση γεωδαιτικού δέκτη GMSS και την μετρητική κάμερα 360 istar Fusion.

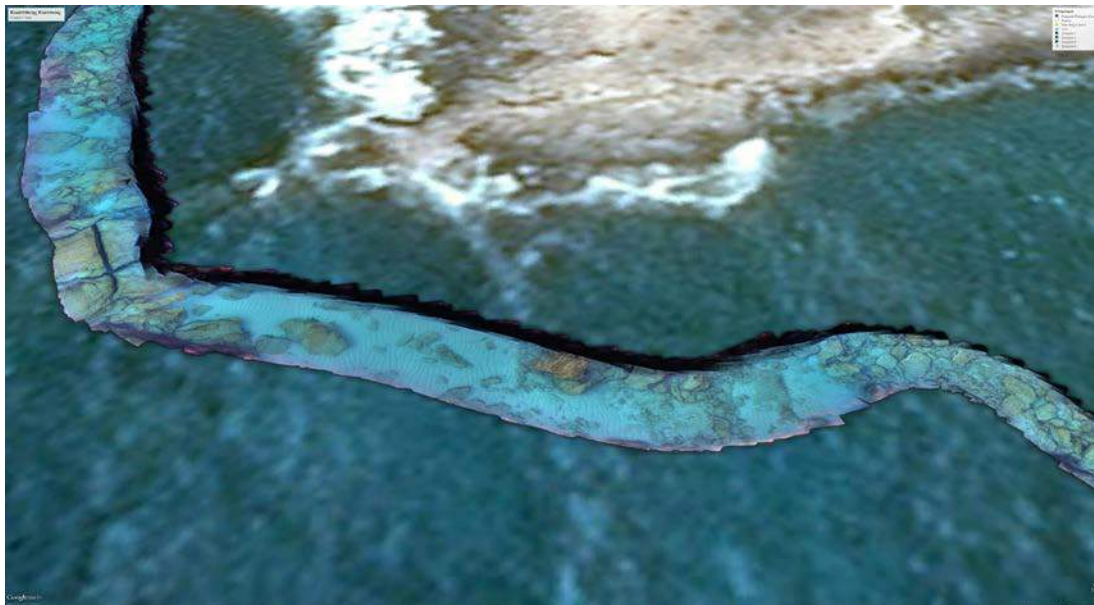
Για το υποθαλάσσιο τμήμα η παραγωγή της ορθοφωτογραφίας και μοντέλου θα πραγματοποιηθεί με φωτογραμμετρική μέθοδο από ειδικευμένους δύτες με χρήση επαγγελματικής υποβρύχιας κάμερας και σύστημα R.O.V.

❖ Δείγματα υποθαλάσσιας φωτογραμμετρίας

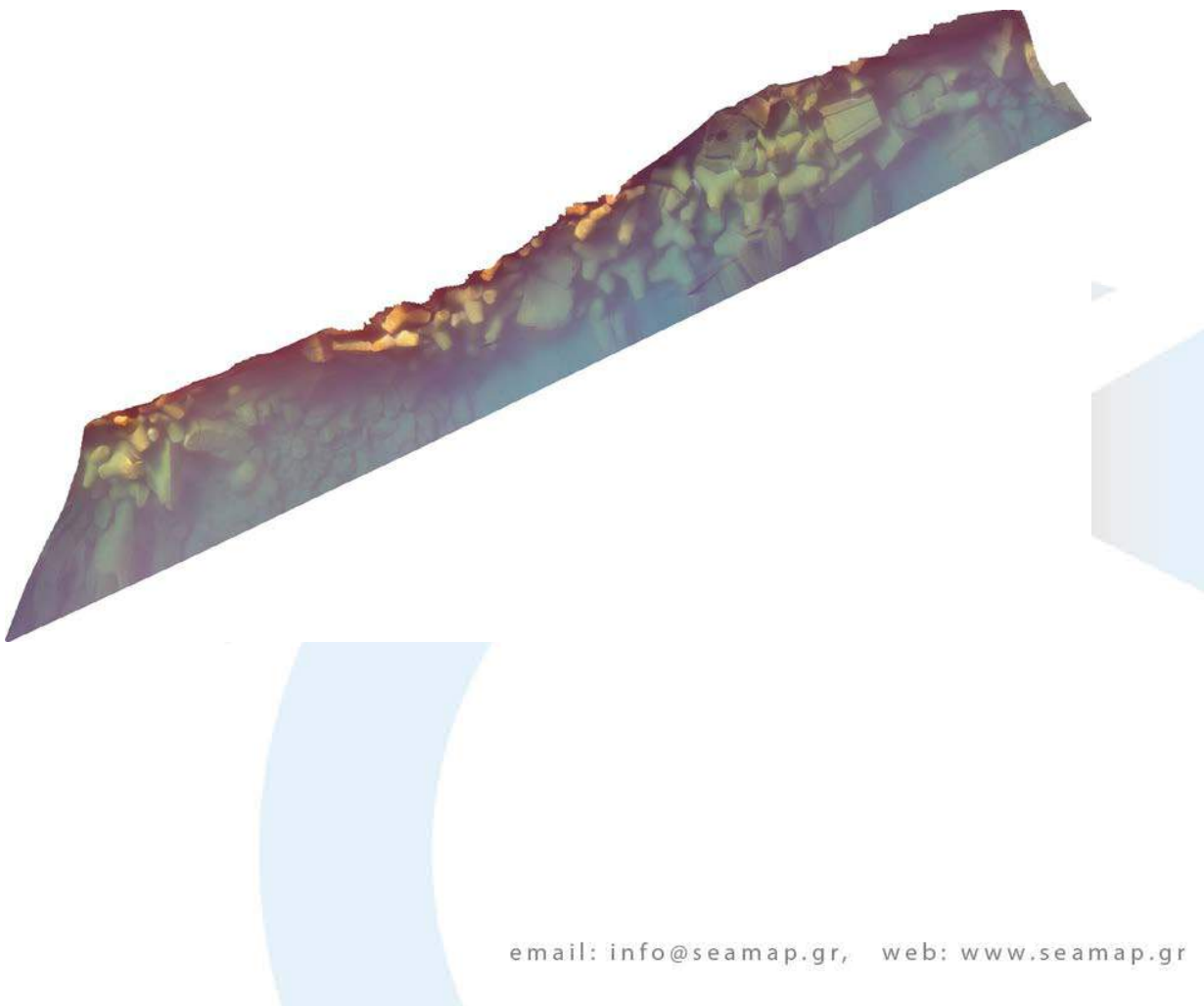
Εικόνα 1 (3d Model)



Εικόνα 2 (Ορθοφωτοχάρτης)



Εικόνα 3 (3d Model)

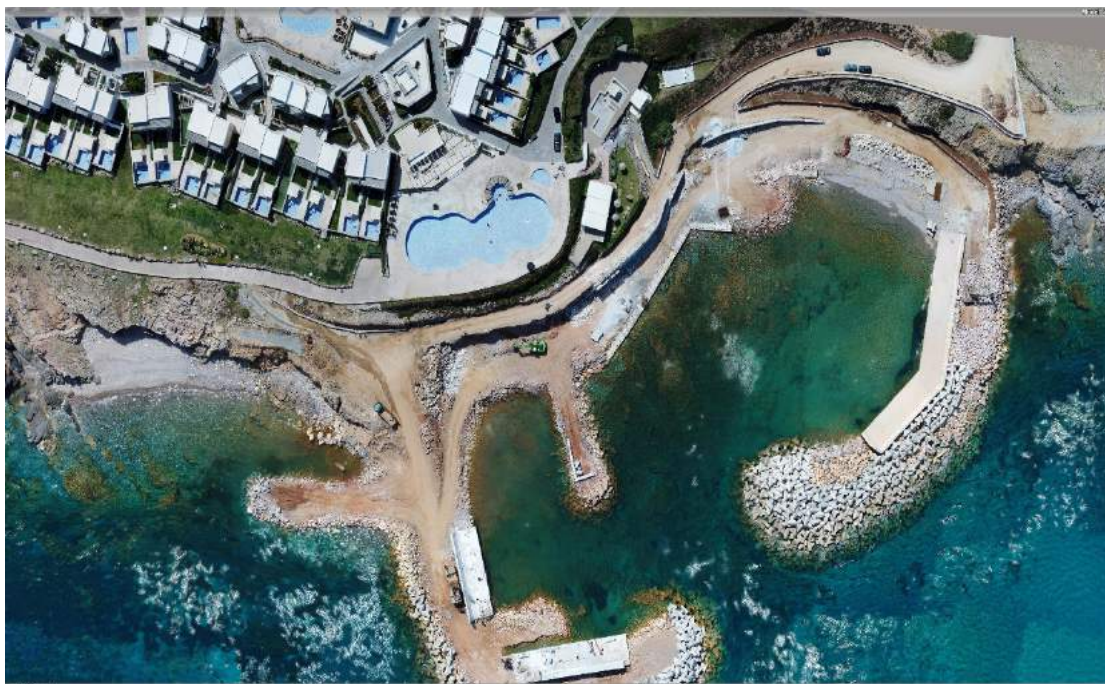


❖ Δείγματα Χερσαίας φωτογραμμετρίας

Εικόνα 1 (3d Model)



Εικόνα 2 (Ορθοφωτοχάρτης)



8. 3D αναπαραστάσεις

Δυνατότητα δημιουργίας Τρισδιάστατης αναπαράστασης περιοχής στο περιβάλλον του Infraworks 360 που επιτρέπει τη σύνθεση χωρικής πληροφορίας από διαφορετικές πηγές όπως τη παραγωγή ενιαίων τρισδιάστατων μοντέλων και συνδυασμό μελετών για τη παρουσίαση σεναρίων για χρήση σε παρουσιάσεις αλλά και για παραγωγή βίντεο και εικόνων.

Εικόνα 1 (3d Model)



Εικόνα 2 (3d Model)



9. Παραδοτέο Υλικό

Βαθυμετρία στο προβολικό σύστημα Ε.Γ.Σ.Α.87:

Σύμφωνα με τα οριζόμενα από το Διεθνή Υδρογραφικό Οργανισμό – Ι.Η.Ο.

- ✚ Βυθομετρικά σημεία σε Κάναβο 10x10 και 5x5
- ✚ Ορθοφωτοχάρτης (TIFF/GeoTIFF, JPG)
- ✚ Ισοβαθείς καμπύλες ανά 1 μ.
- ✚ Ψηφιακό μοντέλο εδάφους
- ✚ Νέφος σημείων (Point Cloud)
- ✚ Ελεύθερο λογισμικό (PDS viewer) για προβολή όλων των δεδομένων

Αποτύπωση κρηπιδότοιχων στο προβολικό σύστημα Ε.Γ.Σ.Α.87:

- ✚ Νέφος σημείων (Point Cloud)
- ✚ 3D model
- ✚ Ορθοφωτοχάρτης (TIFF/GeoTIFF, JPG)
- ✚ Ελεύθερο λογισμικό (PDS viewer) για προβολή όλων των δεδομένων
- ✚ Βυθομετρικά σημεία

Ογκομετρήσεις εκβαθύνσεων στο προβολικό σύστημα Ε.Γ.Σ.Α.87 :

- ✚ Νέφος σημείων (Point Cloud)
- ✚ Ορθοφωτοχάρτης (TIFF/GeoTIFF, JPG)
- ✚ Ψηφιακό μοντέλο εδάφους
- ✚ Μηκοτομή και Διατομές
- ✚ Υπολογιστικά τεύχη
- ✚ Βυθομετρικά σημεία
- ✚ Ελεύθερο λογισμικό (PDS viewer) για προβολή όλων των δεδομένων

Εντοπισμός αντικειμένων - Εντοπισμός ναυαγίων στο προβολικό σύστημα Ε.Γ.Σ.Α.87 :

- ✚ 3D Χάρτης
- ✚ 3D model
- ✚ Ορθοφωτοχάρτης (TIFF/GeoTIFF, JPG)
- ✚ Βυθομετρικά σημεία
- ✚ Ελεύθερο λογισμικό (PDS viewer) για προβολή όλων των δεδομένων

Χαρτογράφηση Ποσειδωνίας στο προβολικό σύστημα Ε.Γ.Σ.Α.87 :

- ✚ Ορθοφωτοχάρτης (TIFF/GeoTIFF, JPG)
- ✚ Βυθομετρικά σημεία
- ✚ 3D Χάρτης
- ✚ Ελεύθερο λογισμικό (PDS viewer) για προβολή όλων των δεδομένων



Φωτογραμμετρία Χερσαία και υποθαλάσσια προβολικό σύστημα Ε.Γ.Σ.Α.87 :

- ✚ 3D model
- ✚ 3D Χάρτης
- ✚ Ορθοφωτοχάρτης (TIFF/GeoTIFF, JPG)
- ✚ Βυθομετρικά σημεία
- ✚ Νέφος σημείων (Point Cloud)
- ✚ Ψηφιακό μοντέλο εδάφους
- ✚ Ελεύθερο λογισμικό (PDS viewer + acute 3d viewer) για προβολή όλων των δεδομένων
- ✚ Στερεοσκοπικές εικόνες μαζί με δυο 3d ζευγάρια γυαλιά.

3D αναπαραστάσεις :

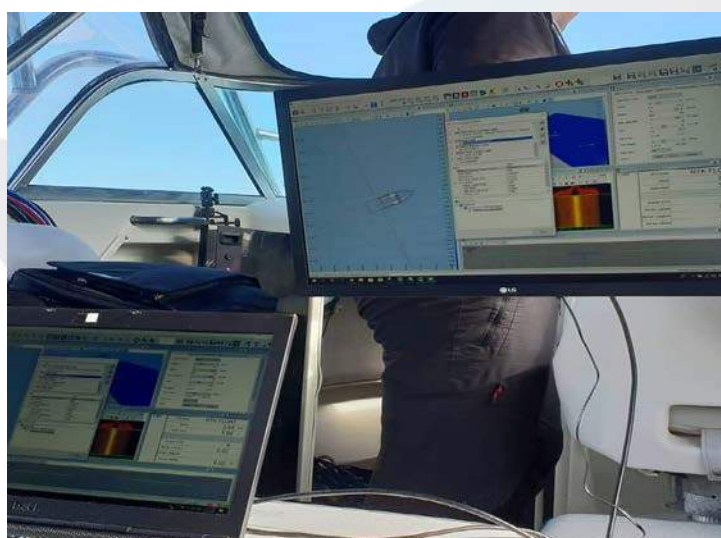
- ✚ 3D model
- ✚ 4k Video
- ✚ Ελεύθερο λογισμικό για προβολή των δεδομένων

10. Εξοπλισμός

- **Σκάφος** : Caravelle Sea Hawk 230 Walk Around (Επαγγελματικό υδρογραφικό)
- **MBES** : Teledyne Reson T20 R ultra high Resolution
 - o X-Range Firmware Option included
 - o Realtime Pipeline Detection firmware included
 - o Multi Detect Firmware included
 - o **Inertial Navigation System** : INS 20 (Applanix WaveMaster II)
-
- **SV PROBES** :
 - o Teledyne RESON SVP70
 - o Valeport Swift SVP
- **Software** : Teledyne PDS v92
- **ROV** : DEEP TREKKER DTX2 VECTORED ROV
- **Underwater camera** :
 - o Sony A7iii with Ikelite underwater Housing
 - o AquaLens Pro
- **GNSS** :
 - o Javad Triumph Ls
 - o Trimble R9s
 - o Spectra Precision SP60

- **Total Station :**
 - o Trimble S7 Robotic
 - o Nikon Nivo C series
- **Drone :**
 - o Inspire 2 pro with 8 Batteries
 - o 3 x Phantom 4 Pro with 10 batteries
 - o Spark with 2 batteries
 - o Anafi with 2 batteries
 - o SenseFly eBee RTK
- **Camera :**
 - o Nctech Istar Fusion
 - o Sony A7 iii
- **Πλήρες Καταδυτικός Εξοπλισμός με άδεια καταδυτικού συνεργείου**

Τυπική διάταξη εξοπλισμού :



Για οποιαδήποτε πληροφορία ή διευκρίνιση επικοινωνήστε μαζί μας

Ευχαριστούμε εκ των προτέρων,

Τρίτη, 5 Φεβρουαρίου 2019

SeaMap

Οι μηχανικοί:
Αθανάσιος Βλαχογιάννης & Κωνσταντίνος Κωστάκης