



HERMES: A HarmonizEd fRamework to Mitigate coastal EroSion promoting ICZM protocol implementation

ΤΕΧΝΙΚΟ ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Βέλτιστη θέση εγκατάστασης Σταθμού Παρατηρήσεων στο ναυαγίου “Ζηνοβία”

Από την

A.A.K. Larnaca NapaSea Cruises, Ιδιοκτήτριας εταιρίας του Ναυαγίου Ζηνοβία
και την

ORION - Joint Research and Development Center

Στα πλαίσια του έργου HERMES: A HarmonizEd fRamework to Mitigate coastal EroSion
promoting ICZM protocol implementation

Ιανουάριος του 2019

Εισαγωγή

Το ναυάγιο Ζηνοβία ιδιοκτησίας της A.A.K. Larnaca Napa Sea Cruises Ltd, βρίσκεται στο κόλπο της Λάρνακας και εντός της λιμενικής περιοχής. Για τον υπερκείμενο χώρο του ναυαγίου, έχει παραχωρηθεί «άδεια χρήσεις θαλασσιού χώρου», από την Αρχή Λιμένων Κύπρου.

Η A.A.K. Larnaca Napa Sea Cruises, στα πλαίσια της προβολής και προωθήσεις του ναυαγίου Ζηνοβία σαν διεθνή καταδυτικό προορισμό, ενθαρρύνει και υποστηρίζει ερευνητικές δραστηριότητες στα πλαίσια του άξονα δράσεων «Ναυάγιο Ζηνοβία - Ανοικτό Ερευνητικό Εργαστήριο». Σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Αειφορίας και Αναπτύξεων “ΩΡΙΩΝ”, έχει προγραμματιστεί η εγκατάσταση σταθμού παρακολούθησης ρευμάτων και κυμάτων στην περιοχή του ναυαγίου.

Ο σκοπός της προτεινόμενης εγκατάστασης είναι διπλός.

- Αφενός θα αποτελεί μέσο εποπτείας των επικρατούσων in-situ θαλάσσιων συνθηκών στην περιοχή του ναυαγίου, με ταυτόχρονη ελεύθερη διάχυση των πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο μέσω διαδικτύου.
- Αφετέρου τα ίδια δεδομένα θα αξιοποιούνται για την υλοποίηση του έργου HERMES - «Εναρμονισμένο πλαίσιο αντιμετώπισης της παράκτιας διάβρωσης ενισχύοντας την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης», που προβλέπει την ανάπτυξη ενός κοινού μεθοδολογικού πλαισίου για την αντιμετώπιση της παράκτιας διάβρωσης και τη βελτιστοποίηση των μαθηματικών μοντέλων πρόγνωσης, ειδικά για την

περιοχή του κόλπου της Λάρνακα, στο οποίο συμμετέχει ως παρατηρητής η Ένωση Δήμων Κύπρου.

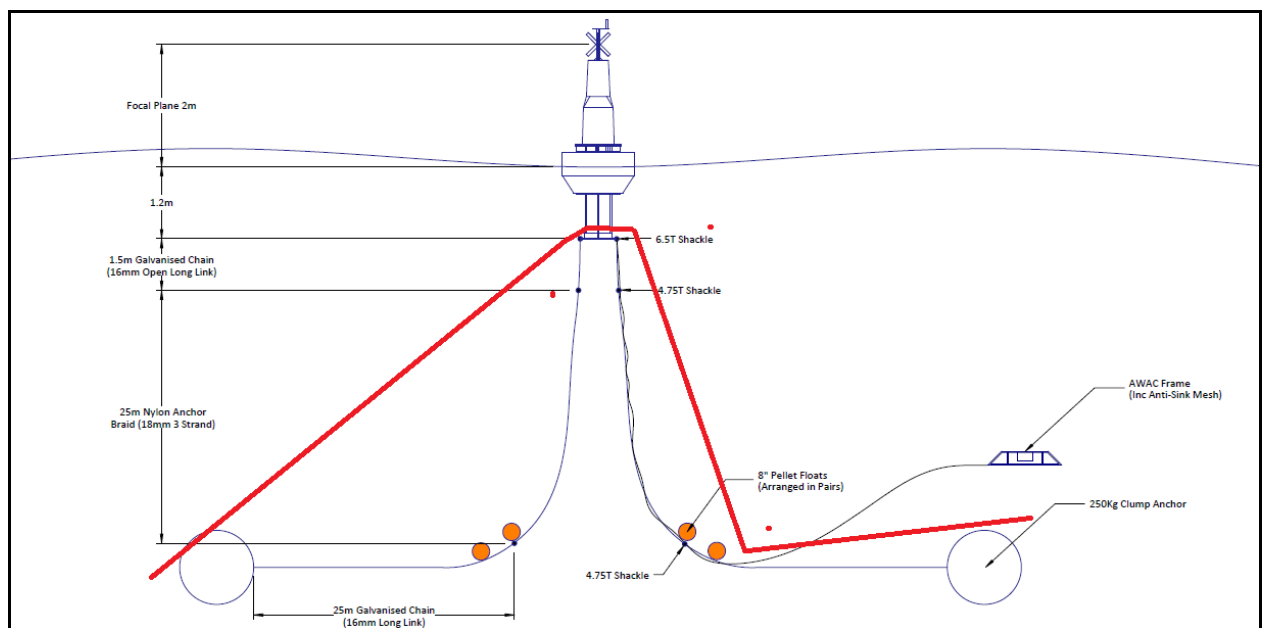
Σταθμός Παρατηρήσεων και απαιτήσεις εγκαταστάσεις

Ο Σταθμός Παρατηρήσεων αποτελείται από δυο υποσυστήματα:

1. **το υποσύστημα επιφάνειας** που περιλαμβάνει, ένα πλωτήρα διαστάσεων 1.2 μέτρων ο οποίος θα φέρει ενσωματωμένα ηλιακά πλαίσια, μπαταρία τροφοδοσίας και τους αισθητήρες επιφάνειας, όπως επίσης και τον εξοπλισμό μεταδόσεις πληροφοριών.
2. **το υποσύστημα πυθμένα** που περιλαμβάνει, μια πυραμοειδή βάση 1x1x1 μέτρα, η οποία θα φέρει ενσωματωμένους ακουστικούς αισθητήρες (κυμάτων και ρευμάτων), όπως επίσης και τον εξοπλισμό καταγραφής και μεταφοράς πληροφοριών.

Τα δυο υποσυστήματα επιφάνειας και πυθμένα, συνδέονται μεταξύ τους, με ειδικό καλώδιο μεταφοράς δεδομένων, ανθεκτικό στις θαλάσσιες συνθήκες. Επίσης τα δυο υποσυστήματα θα απέχουν μεταξύ τους σε ικανοποιητική απόσταση (~ 70 μέτρα) ώστε οι αισθητήρες στον βυθού να μην επηρεάζονται από την παρουσία του πλωτήρα (αλλά και σκαφών και δυτών, βλέπε παρακάτω)

Ένα παράδειγμα της δομής και η εγκαταστάσεις του Σταθμού Παρατηρήσεων σε βάθος 30 , μέτρων δίνεται στο σκαρίφημα που ακόλουθη.



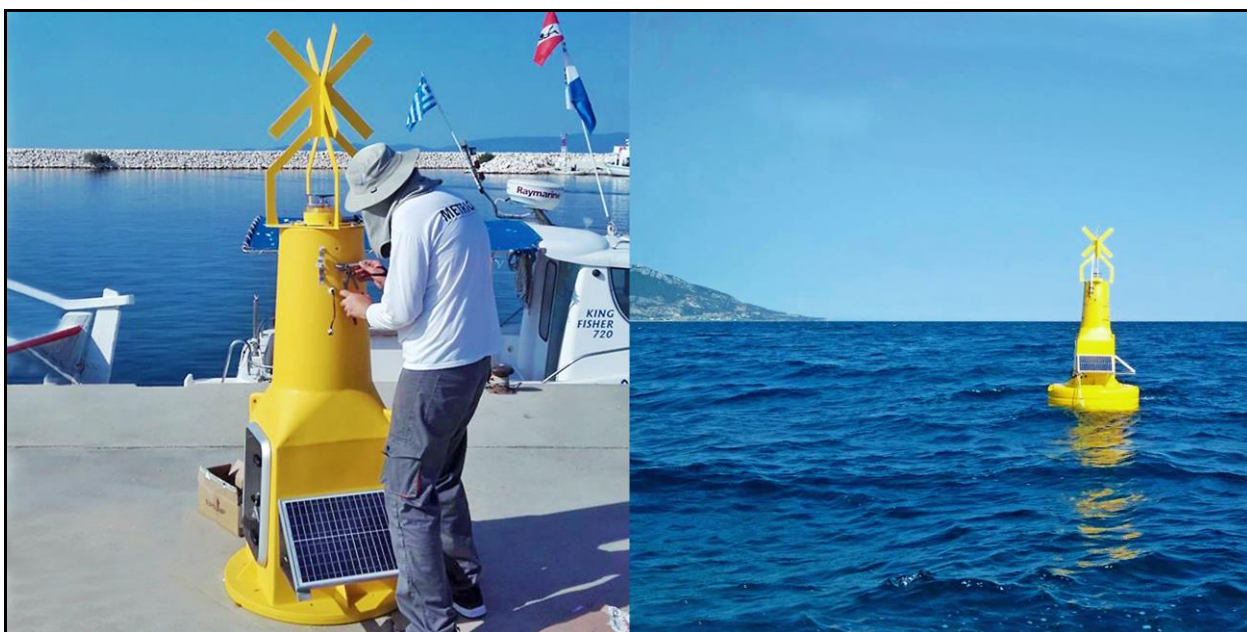
Σχήμα1: Δομή και διάταξη του σταθμού παρακολούθησης ρευμάτων και κυμάτων (παράδειγμα αγκυρώσεις στα 30 μ βάθος)

Υποσύστημα επιφάνειας - Πλωτήρας

Το υποσύστημα επιφάνειας και ποιο συγκεκριμένα ο πλωτήρας θα είναι διπλής αγκυρώσεως ώστε να περιορισθούν οι τυχόν επιφανειακές απόκλισης στην θέση του και οι επαγόμενες καταπονήσεις.

Η θέση εγκαταστάσεις του πλωτήρα θα πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

1. θα είναι σύμφωνα με τους ορούς εκδόσεις της άδεια χρήσεις θαλασσιού χώρου.
2. θα βρίσκεται εντός η στην περίμετρο, του αδειοδοτημένου θαλασσιού χώρου.
3. δεν θα επηρεάζει την λειτουργικότητα του χώρου (την προσέγγιση σκαφών, την κατάδυση).
4. δεν θα δημιουργεί κίνδυνους για τους δύτες και τα καταδυτικά σκάφοι.
5. δεν θα ταυτίζεται με την θέση των αισθητήρων στον πυθμένα, αλλά και δεν θα απέχει πέραν του επιτρεπτού από αυτούς όριο (δυνατότητα μεταφοράς δεδομένων από το καλώδιο συνδέσεις χωρίς απώλειες)
6. η διπλή αγκύρωση του πλωτήρα επιτρέπει να αναπτυχθεί στην διεύθυνση των επικροτούντων ρευμάτων και ανέμου, αφήνοντας ικανοποιητική απόσταση ασφάλεια από το ναυάγιο.
7. γενικά θα εξυπηρετεί με τον βέλτιστο τρόπο το ερευνητικό αντικείμενο του έργου HERMES και ταυτόχρονα την παροχή χρήσιμων δεδομένων για τις καταδυτικές δραστηριότητες.



Σχήμα2 Το υποσύστημα επιφάνειας του Σταθμού Παρατηρήσεων (πλωτήρας, αισθητήρες επιφάνειας, ηλιακά πλαίσια, κτλ.)

Υποσύστημα Πυθμένα – Πυραμοειδή Βάση

Το υποσύστημα πυθμένα και ποιο συγκεκριμένα η πυραμοειδής βάση, θα εξασφαλίζει την βέλτιστη λειτουργία των αισθητήρων, παρέχοντας την αναγκαία σταθερότητα και την εύκολη πρόσβαση για σκοπούς συντηρήσεις των αισθητήρων.

Η θέση εγκαταστάσεις της πυραμοειδούς βάσης στον πυθμένα, θα πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

1. θα είναι σύμφωνα με τους ορούς εκδόσεις της άδεια χρήσεις θαλασσιού χώρου.

2. θα είναι σε περιοχή όπου η μάζα του ναυαγίου δεν επηρεάζει, η επηρεάζει λιγότερο, τα φυσικά χαρακτηριστικά του χώρου (κυματισμό, υποθαλάσσια ρεύματα, κτλ.)
3. θα είναι σε περιοχή όπου οι δραστηριότητες στο χώρο του ναυαγίου (μηχανές σκαφών, προπέλες σκαφών, αναπνευστήρες δυτών, θόρυβοι ναυαγίου κτλ.) να μην επηρεάζουν του ακουστικούς αισθητήρες του υποσυστήματος.
4. δεν θα είναι σε περιοχή με συχνή διέλευσή καταδυτικών σκαφών, η πρόσδεση καταδυτικών σκαφών, η συχνής πρόσβασης δυτών και γενικά δεν θα πρέπει να υπάρχουν ανθρωπογενείς παρεμβολές εντός της ζώνης λειτουργίας των αισθητήρων.
5. δεν θα είναι σε περιοχή όπου επιτρέπεται η αγκυροβόληση σκαφών, η αλιεία με δίκτια βυθού και γενικά οποιαδήποτε δράση, που δύναται να διατάραξη η να καταστρέψει το σύστημα.
6. το βάθος εγκαταστάσεις θα είναι μέσα στο εύρος λειτουργίας των αισθητήρων.
7. το βάθος εγκαταστάσεις θα είναι τέτοιο που να επιτρέπει την πρόσβαση δυτών, για σκοπούς εγκαταστάσεις και συντηρήσεις των αισθητήρων.
8. δεν θα ταυτίζεται με την θέση του πλωτήρα στην επιφάνεια, αλλά και δεν θα απέχει πέραν του επιτρεπτού από αυτό ορίου (δυνατότητα μεταφοράς δεόμενων από το καλώδιο συνδέσεις χωρίς απώλειες)



Σχήμα3: Το υποσύστημα Πυθμένα του Σταθμού Παρατηρήσεων (πυραμοειδής βάση, αισθητήρες Πυθμένα, εξοπλισμός και καλώδιο επικοινωνίας.)

Ναυάγιο Ζηνοβία– Γεωγραφικά Χαρακτηριστικά

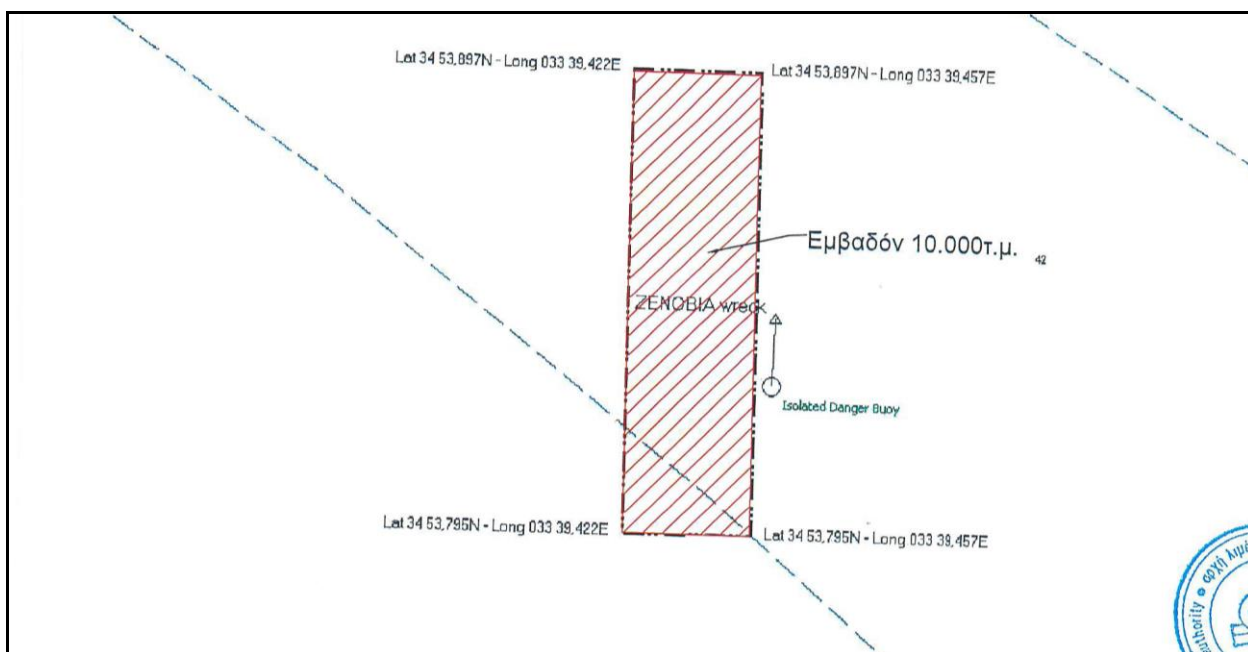
Το οχηματαγωγό Ζηνοβία τύπου Ro-Ro, είχε 172 μήκος, 22 m πλάτος και 13 m συνολικό ύψος, εκ των οποίων 7 m ήταν η υπερκατασκευή. Βυθίστηκε στις 07/06/1980 στον κόλπο της Λάρνακας σε μικρή απόσταση (περίπου 1.5 km) από το παραλιακό μέτωπο της πόλης. Το ναυάγιο επικάθεται κεκλιμένο στο αμμώδη πυθμένα, με τον κατακόρυφο άξονα του να είχε κλίση περίπου 79°. Περίπου 3 ως 4 m της μάζας του Ζηνοβία έχουν καθίζηση στον αμμώδη βυθό και έτσι το βαθύτερο σημείο εντός του ναυαγίου βρίσκεται στα 46m και εκτός στα 42 m (πυθμένας). Η υπερκατασκευή

του Ζηνοβία βρίσκεται σε βάθος 17m δηλαδή η μάζα του ναυαγίου προεξέχει του βυθού όσο περίπου ήταν το πλάτος του πλοίου.

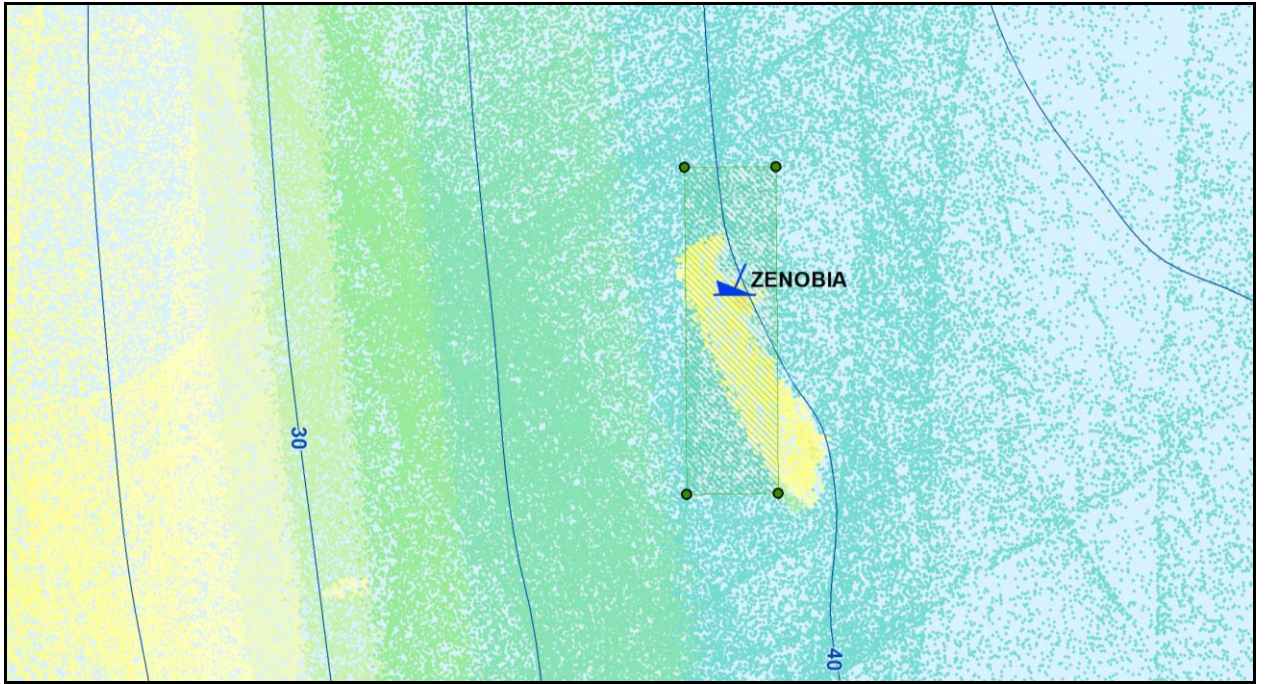
Ο διαμήκης άξονας του Ζηνοβία είχε περίπου 26° απόκλιση από τον βορρά, με την πλώρη του να βλέπει προς τα ΝΝΑ και η πρύμνη προς ΒΒΔ και το λιμάνι της Λάρνακας.

Η θέση του ναυαγίου είχε αποτυπωθεί σε παλιότερο χρόνο, με άγνωστη μεθοδολογία και εξοπλισμό. Τόσο η θέση του ναυαγίου, όσο και ο θαλάσσιος χώρος πάνω από αυτό, αποτυπώνονται στο επίσημο σκαρίφημα της αρχής λιμένων (βλέπε σχήμα 5) και έχουν καταχωρηθεί στην γεωγραφική βάση δεδομένων του τμήματος κτηματολογίου και χωρομετρίας.

Το Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας σε μια προσπάθεια του να επικαιροποιήσει τα παλαιά υδρογραφικά δεδομένα (1963), προχώρησε σε χαρτογράφηση των ακτογραμμών της Κύπρου, με την χρήση της τεχνολογίας LIDAR με δυνατότητα χαρτογράφησης του βυθού (αβαθή έως βαθιά). Στο χάρτη του σχήματος που ακολουθεί, φαίνεται το «σμήνος σημείων» (bathymetric LiDAR Point Cloud) με χρωματική διαβάθμιση ανάλογα με το βάθος στην περιοχή του ναυαγίου. Επίσης φαίνονται οι ισοβαθής καμπύλες που προκύψαν μετρά από επεξεργασία των σηματοσημείων. Τέλος, στο χάρτη εμφανίζεται η θέση του ναυαγίου και η θαλάσσια περιοχή για την οποία είχε παραχωρηθεί άδεια χρήσεις.



Σχήμα4: Σκαρίφημα με την θέση του ναυαγίου και του θαλασσιού χώρου, για τον οποίο έχει παραχωρηθεί άδεια χρήσεις.



Σχήμα5: Χάρτης με «σμήνος σημείων LiDAR» και ισοβαθής καμπύλες στην περιοχή του ναυαγίου Ζηνοβία.

Με βάση τα δεδομένα LiDAR τα οποία θεωρούνται ιδιαίτερα αξιόπιστα, προκύπτει μια απόκλιση από την πραγματική θέση του ναυαγίου και κυρίως στην οριοθέτηση του υπερκείμενου θαλασσιού χώρου (το 30% του ναυαγίου είναι εκτός του θαλασσιού χώρου). Η απόκλιση αυτή (γεωμετρία και θέση) είναι μεν δικαιολογημένη, λόγω της τότε τεχνολογίας, αλλά δημιουργεί σήμερα αρκετά λειτουργικά προβλήματα (σήμανση θαλασσιού χώρου, τοποθέτηση εξοπλισμού, κτλ.).

Με βάση τα παραπάνω έγινε μια γεωγραφική ανάλυση και επανακαθορίστηκαν τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά του ναυαγίου, τα οποία και θα κοινοποιηθούν στην αρχή Λιμένων ως αρμόδια υπηρεσία και στο Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας για διόρθωση της γεωγραφικής βάσης και ενημέρωση όλων των εμπλεκόμενων υπηρεσιών.

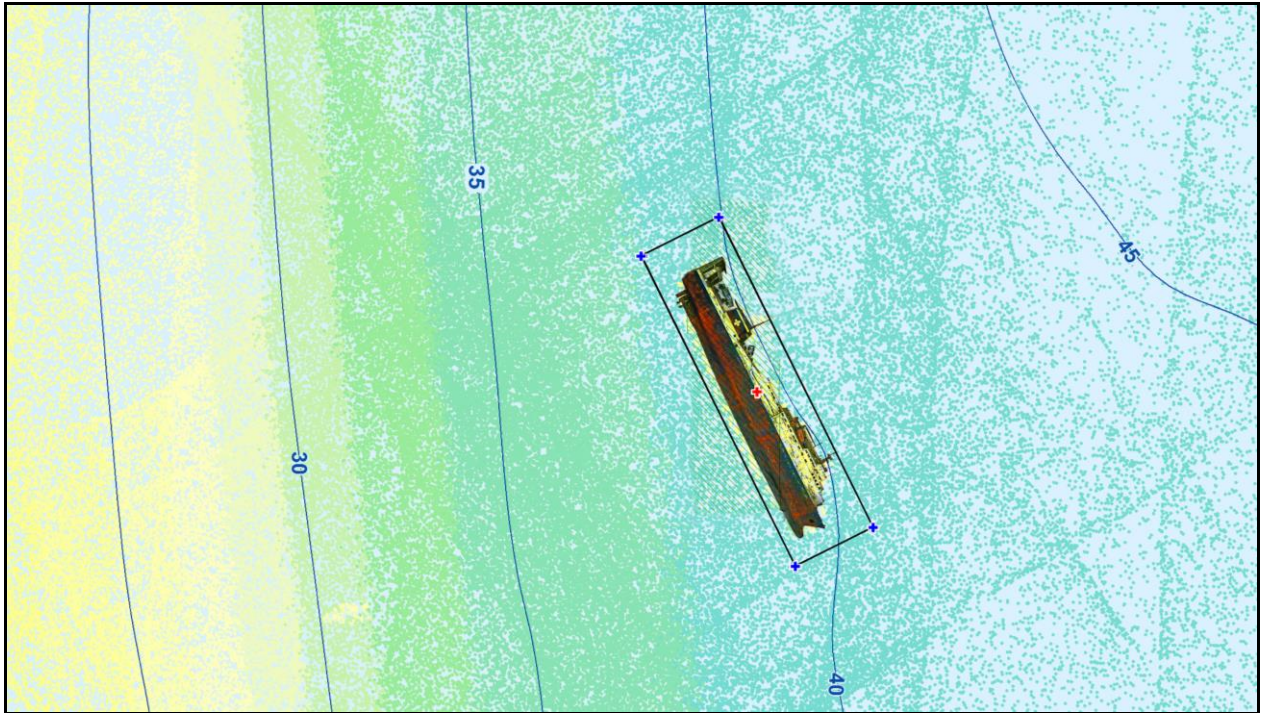
Έτσι για της ανάγκες τοποθετήσεις του Σταθμού Παρατηρήσεων στο ναυαγίου “Ζηνοβία θα χρησιμοποιηθούν τα διορθωμένα γεωγραφικά χαρακτηριστικά (βλέπε σχήμα 6), που έχουν ως ακολούθως :

Θέση Ναυαγίου Ζηνοβία

(Σημείο που ταυτίζεται με το κεντροειδές η το κέντρο βάρους της μάζας του ναυαγίου, στην παρούσα θέση του.)

Συντεταγμένες Σημείου

Cyprus LTM/CGRS93 (x,y): 260,092.12 m, 363,197.54 m
 Degrees Lat,Long : 34.8972463°, 033.6574754°
 Degrees, Minutes, Seconds: 34°53'50.0866", 033°39'26.9115"



Σχήμα6: Διορθωμένα γεωγραφικά χαρακτηριστικά του Ναυαγίου Ζηνοβία με βάση δεδομένα bathymetric LiDAR.

Υπερκείμενος Θαλάσσιος Χώρος

(Ορθό Πολύγωνο διαστάσεων 200 X 50 m και εμβαδού 10,000 m² που ταυτίζεται με τον θαλάσσιο χώρο, για τον οποίο είχε παραχωρηθεί άδεια χρήσης στην ιδιοκτήτρια εταιρεία του ναυαγίου. Τα πολύγωνο είναι προσανατολισμένο σύμφωνα με τον διαμήκη άξονα του ναυαγίου και είχε απόκλιση 26.5 ° σε σχέση με τον βορρά.)

Γεωμετρία Πολυγώνου

Εμβαδον : 10,000 m²

Πλάτος: 50 m

Ύψος: 200 m

Περιστροφή: 26.5°

Κεντροειδές: ταυτίζεται με το σημείο θέσεως του ναυαγίου και το κέντρο βάρους της μάζας του ναυαγίου

Συντεταμένες Πολυγώνου

A Point (Upper Left Corner)

Cyprus LTM/CGRS93 (x, y): 260,025.19 m, 363,275.63 m

Degrees Lat, Long: 34.89795414°, 033.65674887°

Degrees, Minutes, Seconds: 34°53'52.6340", 033°39'24.1468"

B Point (Upper Right Corner)

Cyprus LTM/CGRS93 (x, y): 260,070.03 m, 363,298.00 m

Degrees Lat, Long: 34.89815316°, 33.65724105°

Degrees, Minutes, Seconds: 34°53'53.3504", 033°39'25.9187"

C Point (Down Right Corner)

Cyprus LTM/CGRS93 (x, y): 260,159.05m, 363,119.43 m

Degrees Lat, Long: 34.89653823°, 33.65820215°

Degrees, Minutes, Seconds: 34°53'53.3504", 033°39'25.9187"

D Point (Down Left Corner)

Cyprus LTM/CGRS93 (x, y): 260,114.21 m, 363,097.06 m

Degrees Lat, Long: 34.89633931°, 33.65770997°

Degrees, Minutes, Seconds: 34°53'46.8206", 033°39'27.6068"

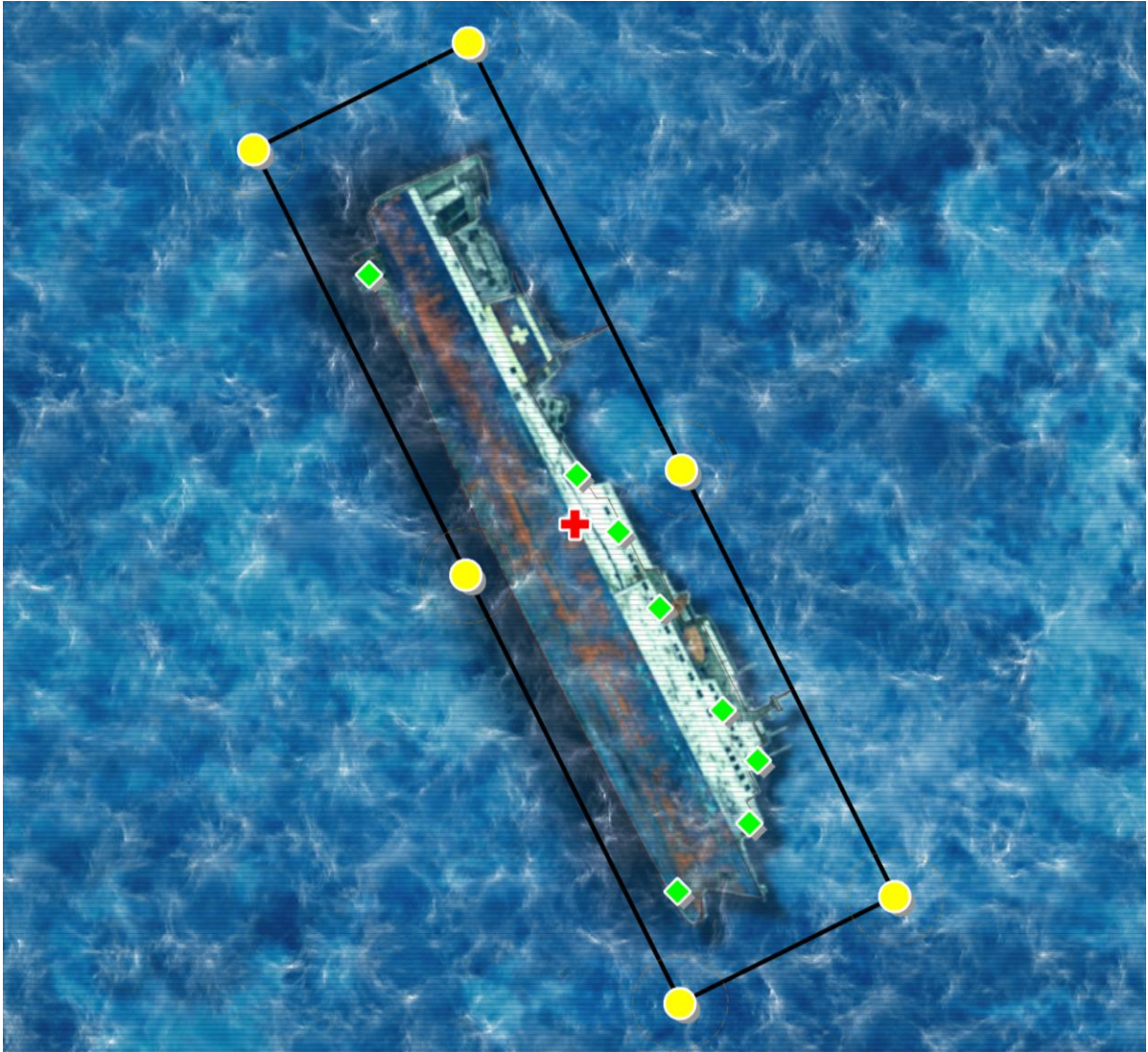


Σχήμα7: Φωτορεαλιστική απεικόνιση του ναυαγίου Ζηνοβία σε βάθος περίπου 40 m στον βυθό του κόλπου της Λάρνακας.

Ναυάγιο Ζηνοβία–Σήμανση και Υποδομές

Για σκοπούς οροθέτησης και σήμανσης του Ναυαγίου, όπως και για την λειτουργία του, σαν οργανωμένο καταδυτικό προορισμό, απαιτούνται οι ακόλουθες Υποδομές:

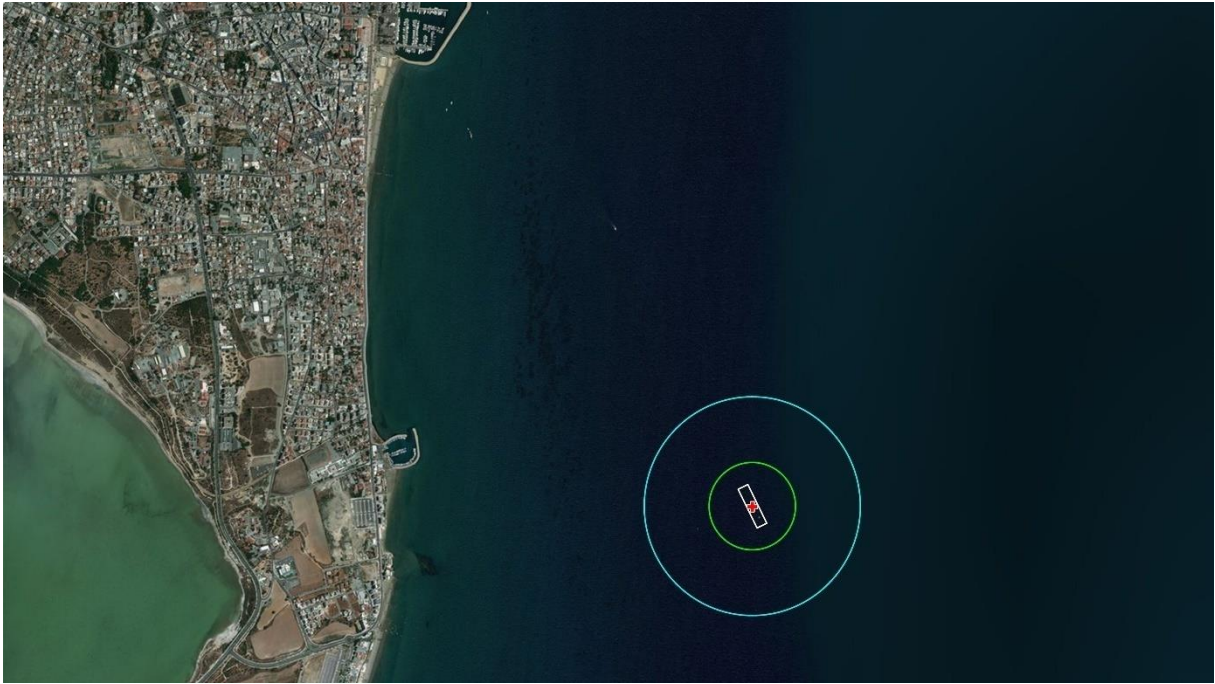
- Ένας Πλωτήρας Σήμανσης Κίνδυνου: Είναι ειδικών προδιαγραφών και έχει σαν στόχο την προειδοποίηση των διερχόμενων σκαφών και πλοίων για την ύπαρξη του ναυαγίου. Τοποθετείται στο κέντρο του ναυαγίου και ταυτίζεται με το σημείο θέσης του ναυαγίου και το Κεντροειδές- Κέντρο Βάρους, του ναυαγίου.
- Έξη Πλωτήρες Σήμανσης Θαλασσιού χώρου: Είναι γενικών προδιαγραφών και έχουν σαν στόχο την οροθέτηση του Θαλασσιού χώρου για τον οποίο είχε εκδοθεί άδεια χρήσεις. Είναι μονής αγκύρωσης σε μέσο βάθος 40 m και στην επιφάνεια εκτιμάται ότι δύναται να ταλαντώνονται περίπου σε ακτίνα 10 m από την θέση αγκύρωσης στον πυθμένα.
- Αριθμός πλωτήρων πρόσδεσης και καθοδηγήσεις: Είναι γενικών προδιαγραφών και έχουν διπλή λειτουργικότητα. Χρησιμοποιούνται για την πρόσδεση των καταδυτικών σκαφών και για την καθοδήγηση των δυτών κατά την φάση κατάδυσης και ανάδυσης. Προσθετά σε συγκεκριμένα βάρη τοποθετούνται μπάρες – σταθμοί αποσυμπίεσης.



Σχήμα8: Πλωτήρες στο Ναυάγιο του Ζηνοβία (Κοκκίνο: Πλωτήρας Σήμανσης Κίνδυνου, Κίτρινο: Πλωτήρες Σήμανσης Θαλασσιού χώρου, Πράσινο: Πλωτήρες πρόσδεσης και καθοδηγήσεις).

Ναυάγιο Ζηνοβία–Συνθήκες Πρόσβασης

Το ναυάγιο του Ζηνοβία βρίσκεται πολύ κοντά στο παραλιακό μέτωπο της Λάρνακας και είναι ορατό από αυτό. Επίσης από το παραλιακό μέτωπο της Λάρνακας, είναι ορατές οι δραστηριότητες (καταδυτικά σκάφοι, κτλ.) στο ναυάγιο και η σήμανση (πλωτήρες κίνδυνου κτλ.) σε αυτό. Απέχει από το ψαρολίμανο 1640 m και από την Μαρίνα της Λάρνακας 2700 m και η πρόσβαση σε αυτό με ένα σκάφος μέσω δυνατοτήτων διαρκεί περίπου 15 με 20 λεπτά.



Σχήμα 9: Θέση του ναυαγίου Ζηνοβία και Συνθήκες Πρόσβασης σε αυτό (κόκκινο: θέση του ναυαγίου, λευκό: υπερκείμενος Θαλάσσιος χώρος, πράσινο: ζώνη 200 m, ελεγχόμενη πρόσβασης, κυανό: ζώνη 500 m, απαγόρευσης Αλιείας).

Η πρόσβαση στο ναυάγιο παρόλο ότι βρίσκεται σε κοντινή απόσταση παρουσιάζει ορισμένους περιορισμούς που οφείλονται στα ακόλουθα:

- Το ναυάγιο βρίσκεται εντός της Λιμενικής Περιοχής Λάρνακας. Σαν «λιμενική περιοχή» ορίζεται η οιαδήποτε περιοχή η οποία δυνάμει των διατάξεων του Κυπριακού Νόμου, περιλαμβάνεται μέσα στα όρια λιμένος, προλιμένος ή περιοχής πλοηγήσεως. Η Αρχή Λιμένων και ο Λιμενάρχης Λάρνακας με βάση την σχετική νομοθεσία έχουν έκδοση μια σειρά από οδηγίες και κανόνες που έχουν να κάνουν με την ασφάλεια και την εύρυθμη λειτουργία του Λιμένος Λάρνακας. Η πιο ενδιαφέρουσα οδηγία, σχετική με τους σκοπούς του έργου, είναι η απαίτηση για έκδοση «Αδείας για Κατάδυση εντός Λιμενικής Περιοχής».
- Το ναυάγιο από το 1998 αποτελεί ιδιωτική περιουσία, μετά από δημοπράτηση και σχετική απόφαση του Ναυτοδικείου Κύπρου. Η Ιδιοκτήτρια εταιρεία ασκεί το **δικαίωμα στην περιουσία** και με γνώμονα την ασφάλεια των καταδύσεων, εφαρμόζει μια σειρά από κανονισμούς στην εκμετάλλευση του ναυαγίου. Το δικαίωμα στην περιουσία αποτελεί τόσο εθνικό δίκαιο όσο και γραπτό δίκαιο σύμφωνα με το Διεθνές αλλά και το Ευρωπαϊκό δίκαιο. Προσθετά στο Άρθρο 23 του Συντάγματος της Κυπριακής Δημοκρατίας, η ελευθερία της ιδιοκτησίας ορίζεται σαν θεμελιώδες δικαίωμα που περιλαμβάνει τρεις επιμέρους ατομικές ελευθερίες: α) την **ελευθερία απόκτησης**, β) την **ελευθερία εκμετάλλευσης** και γ) την **ελευθερία διάθεσης**. Τα θεμελιώδη δικαιώματα δεν αλλοιώνονται και δεν είναι δυνατό να υποβληθούν σε όρους ή περιορισμούς, παρά μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και εφόσον επιτρέπεται από σχετική πρόνοια του Συντάγματος.
- Ο υπερκείμενος του ναυαγίου θαλάσσιος χώρος, είναι προσβάσιμος κάτω από ειδικές συνθήκες. Με βάση το Δικαίωμα της Περιουσίας, αλλά και το Δικαίωμα Διόδου (κατά αναλογία με όσα εφαρμόζονται για την ακίνητη περιουσία), η Αρχή Λιμένων παραχώρησε στην Ιδιοκτήτρια εταιρεία, άδεια χρήσεις του θαλασσίου χώρου που υπέρκειται του ναυαγίου για την ποιο ορθολογική και ασφαλή εκμετάλλευση του ναυαγίου.

- Ζώνη 200 m, ελεγχόμενης πρόσβασης, τα σκάφοι που πλησιάζουν σε απόσταση 200 m από το σημείο του ναυαγίου, πρέπει να ακολουθούν μια σειρά από κανόνες που έχουν να κάνουν με την ασφάλεια, την διαχείριση και την επιτήρηση του χώρου.
- Ζώνη 500 m, απαγόρευσης Αλιείας, το ναυάγιο του Ζηνοβία έχει μετατραπεί σε ένα τεχνικό ύφαλο με πλούσια θαλασσιά ζωή. Με βάση την σχετική νομοθεσία απαγορεύεται σε ακτίνα 500 m από το ναυάγιο κάθε μορφή αλιείας.

Η εφαρμογή των παραπάνω περιορισμών για την πρόσβαση στο ναυάγιο του Ζηνοβία, εναπόκειται στους εμπλεκόμενους, δηλαδή την Αρχή Λιμένων, το Τμήμα Αλιείας και την Ιδιοκτήτρια εταιρεία του ναυαγίου. Εφόσον διαπιστωθεί η καταγγελθεί παράβαση των κανονισμών, η Λιμενική αστυνομία και κάθε αστυνομικός κέκτηται εξουσίας να άσκηση τα καθήκοντα για προώθηση ποινικής δίωξης.

Λαμβάνοντας υπόψιν ότι, ο Σταθμός Παρατηρήσεων, θα συμβάλει στην προώθηση της επιστημονικής γνώσης και θα έχει πρακτικό όφελος στο θέμα της παράκτιας διάβρωσης της παραλίας της Λάρνακας, καθώς επίσης και όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, προκύπτει ότι:

- η πρόσβαση στο ναυάγιο γίνεται κάτω από μια σειρά περιορισμών, οι οποίοι μετά βεβαιότητας, συμβάλουν στην ασφαλή λειτουργία του Σταθμού Παρατηρήσεων (αποφυγή ατυχημάτων και βανδαλισμού).
- η ιδιοκτήτρια εταιρεία δύναται και νομιμοποιείτε να φιλοξενήσει τον Σταθμό Παρατηρήσεων στον χώρο του ναυαγίου με βάση το δικαίωμα στην περιουσία.
- ανεξάρτητα από το ιδιοκτησιακό καθεστώς του ναυαγίου, απαιτείται και η αδειοδότηση από την Αρχή Λιμένων για την εγκαταστήσει του Σταθμού Παρατηρήσεων.

Ναυάγιο Ζηνοβία – Δραστηριότητες

Το ναυάγιο του Ζηνοβία παρουσιάζει μια σειρά από πλεονεκτήματα για του λάτρεις των καταδύσεων, τα οποία το έχουν αναδείξει σαν ένα από τα καλύτερα ναυάγια στον κόσμο. Εκτιμάτε ότι περίπου 60,000 δύτες επισκέπτονται το ναυάγιο κάθε χρόνο, και ότι το όφελος για την τοπική οικονομία της Λάρνακας ανέρχεται στα 14 εκατομμύρια ευρώ ετήσιος.

Η δημοσιότητα γύρω από το ναυάγιο είναι μεγάλη, με αμέτρητα άρθρα, ντοκιμαντέρ, αναρτήσεις, κτλ., στον διεθνή τύπο, μέσα μαζικής ενημέρωσης και τα μέσα κοινωνικής δικτυώσεις. Χαρακτηρίστηκε αναφέρουμε ότι, το CNNTravel αναφέρει το ναυάγιο του Ζηνοβία στην λίστα με τους δέκα λόγους που επιλέγουν οι τουρίστες στην Κύπρο για διακοπές, όπως επίσης και το tripadvisor που κατατάσσει σαν δεύτερο καλύτερο προορισμό της Λάρνακας το Ναυάγιο του Ζηνοβία.

Στο χώρο του ναυαγίου λαμβάνουν χωρά διάφορες δραστηριότητες κ' άθολη την διάρκεια του έτους, με ιδιαίτερη ένταση κατά την τουριστική περίοδο. Οι δραστηριότητες αυτές είναι:

- Επίσκεψη τουριστικών σκαφών: διαφορά τουριστικά σκάφοι, με αφετηρία κυρίως την Μαρίνα της Λάρνακας προσεγγίζουν το ναυάγιο για ξενάγηση. Δίνεται η δυνατότητα για κολύμπι πάνω από το ναυάγιο, με χρήση αναπνευστήρα η όχι, όπως επίσης και η θέαση του ναυαγίου από το σκάφος μέσω ειδικά διαμορφωμένου- διάφανου κήτους. Συνήθως η παραμονή των τουριστικών σκαφών άνωθεν του ναυαγίου δεν υπερβαίνει την μια ώρα.
- Επίσκεψη καταδυτικών σκαφών και κατάδυση: αριθμός αδειοδοτημένων καταδυτικών σκαφών, σχεδόν καθημερινά μεταφέρουν δύτες για κατάδυση στο ναυάγιο. Η διάρκεια

παραμονής πάνω από το ναυάγιο κυμαίνεται από 1 έως 5 ώρες και κάποιες ημέρες μπορεί πέραν των 200 δυτών να βρίσκονται στο χώρο του ναυαγίου.

- Ελεύθερη κατάδυση: τα τελευταία χρόνια το Ζηνοβία, προσελκύει αθλητές της ελεύθερης κατάδυσης, που συνδυάζουν την προπόνηση και αναψυχή με φόντο το ναυάγιο. Παραμένουν στο χώρο του ναυαγίου αρκετές ώρες και συνήθως αποφεύγεται η εγκατάσταση του εξοπλισμού ελεύθερης κατάδυσης και χρησιμοποιούν τις υπάρχουσες υποδομές.
- Πιθανές μελλοντικές δραστηριότητες: Παλιότερα στο χώρο του ναυαγίου, υπήρχε τουριστικό υποβρύχιο, το οποίο μεταφέρει έως και 52 επιβάτες, για υποβρύχια ξενάγηση. Ήταν ένα πετυχημένο τουριστικό προϊόν που διακόπηκε λογο τεχνικών θεμάτων και κόστους λειτουργίας. Στο μέλλον ενδέχεται, η επαναλειτουργία ανάλογου τουριστικού προϊόντος, κάτι το οποίο είναι στις προθέσεις της ιδιοκτήτριας εταιρίας. Γενικά υπαρχή η πρόθεση το ναυάγιο να γίνει προσπελάσιμο από το ευρύτερο κοινό και όχι μόνο από δύτες. Σήμερα προφέρονται διάφορες τεχνολογικές λύσεις όπως αυτόνομα σκάφη, μίση υποβρύχια, πλωτή εξέδρα, κτλ.



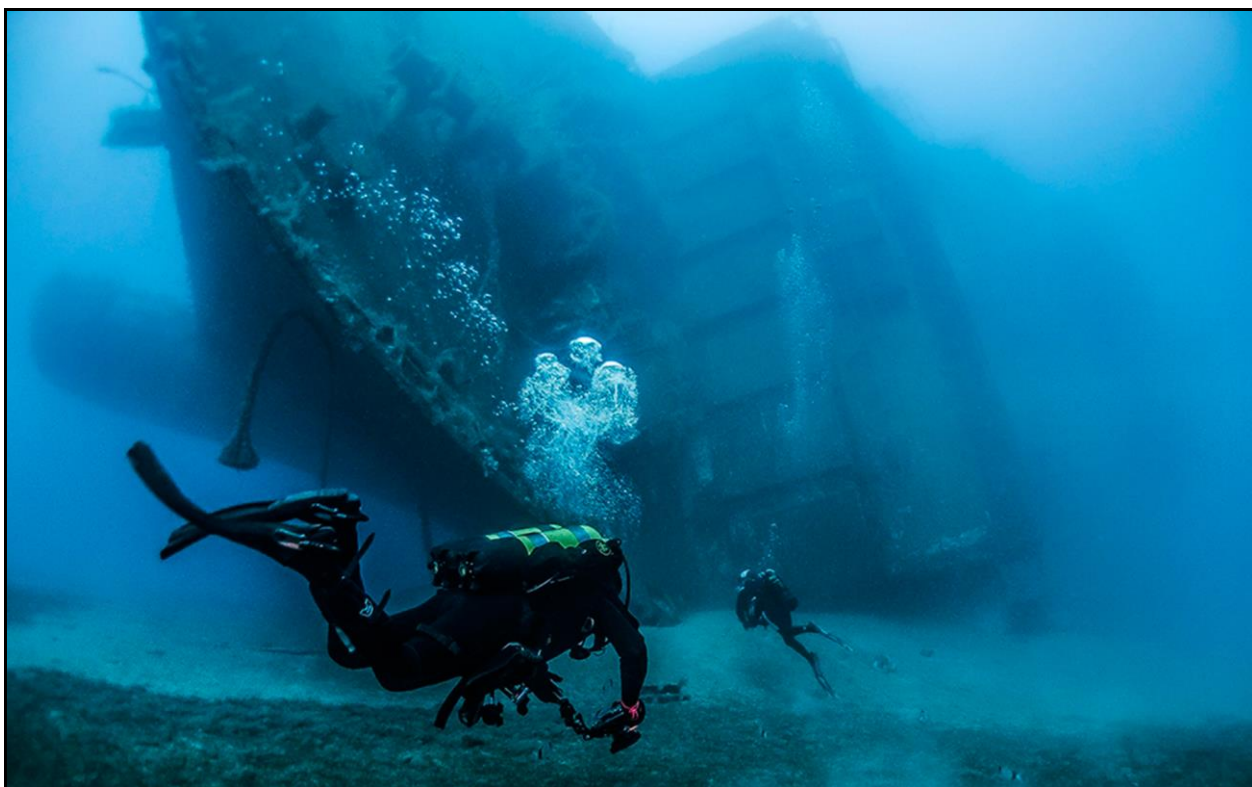
Figure10: Καταδυτικά σκάφη στον χώρο του ναυαγίου Ζηνοβία.

Ναυάγιο Ζηνοβία – Χαρακτηριστικά Πυθμένα

Η ευρύτερη περιοχή στο ναυάγιο του Ζηνοβία είχε αμμώδη πυθμένα με παντελή απουσία βράχων και γενικά συνεκτικών συσσωμάτων. Ο αμμώδης πυθμένας έχει γενικά χαλαρή συνοχή και συνήθως τα οποία αγκύρια έχουν τοποθετηθεί, συνήθως καθιζάνουν στο αμμώδη βυθό.

Η μάζα του ναυαγίου όπως έχει αναφερθεί στα προηγούμενα έχει καθίζηση περίπου 3 έως 4 m μέσα στον αμμώδη βυθό. Στην δυτική πλευρά του ναυαγίου, προς την πλευρά του κήτους, ο πυθμένας είναι σχεδόν αδιατάρακτος σε αντίθεση με την ανατολική πλευρά. Στην ανατολική πλευρά και κυρίως προς την πρύμνη εμφανίζονται στον πυθμένα διαφορά συντρίμια από την βύθιση του πλοίου. Ολόκληρα φορτηγά από το φορτίο του Ζηνοβία, έχουν ανατραπεί και βρίσκονται σαν μια άμορφη μάζα στην βάση του ναυαγίου.

Γενικά εκτός από την μάζα του ναυαγίου που σήμερα αποτελεί ένα τεχνικό ύφαλο που σφύζει από θαλάσσια ζωή, στον περιβάλλοντα χώρο του πυθμένα, δεν υπάρχει κάτι άξιο λόγου από πλευράς οικολογίας (λιβάδια ποσειδώνιας, κτλ.).



Σχήμα11 : Άποψη του αμμώδους πυθμένα στην περιοχή της πρύμνης του ναυαγίου (φωτογραφία: Παντελής Κράνος)

Ναυάγιο Ζηνοβία – Άνεμος

Γενικά ο κόλπος της Λάρνακας έχει ήπιες κλιματολογικές συνθήκες, και από τους ιστορικούς χρόνους ήταν γνωστός για τις ευνοϊκές συνθήκες ναυσιπλοΐας. Το καλοκαίρι πνέουν στην περιοχή, γενικά νότιοι άνεμοι [NND], μετρίας έντασης και μικρού κυματισμού, ενώ τον χειμώνα μετατρέπονται σε βόρειους [BBD] και βορειοανατολικούς [BA].

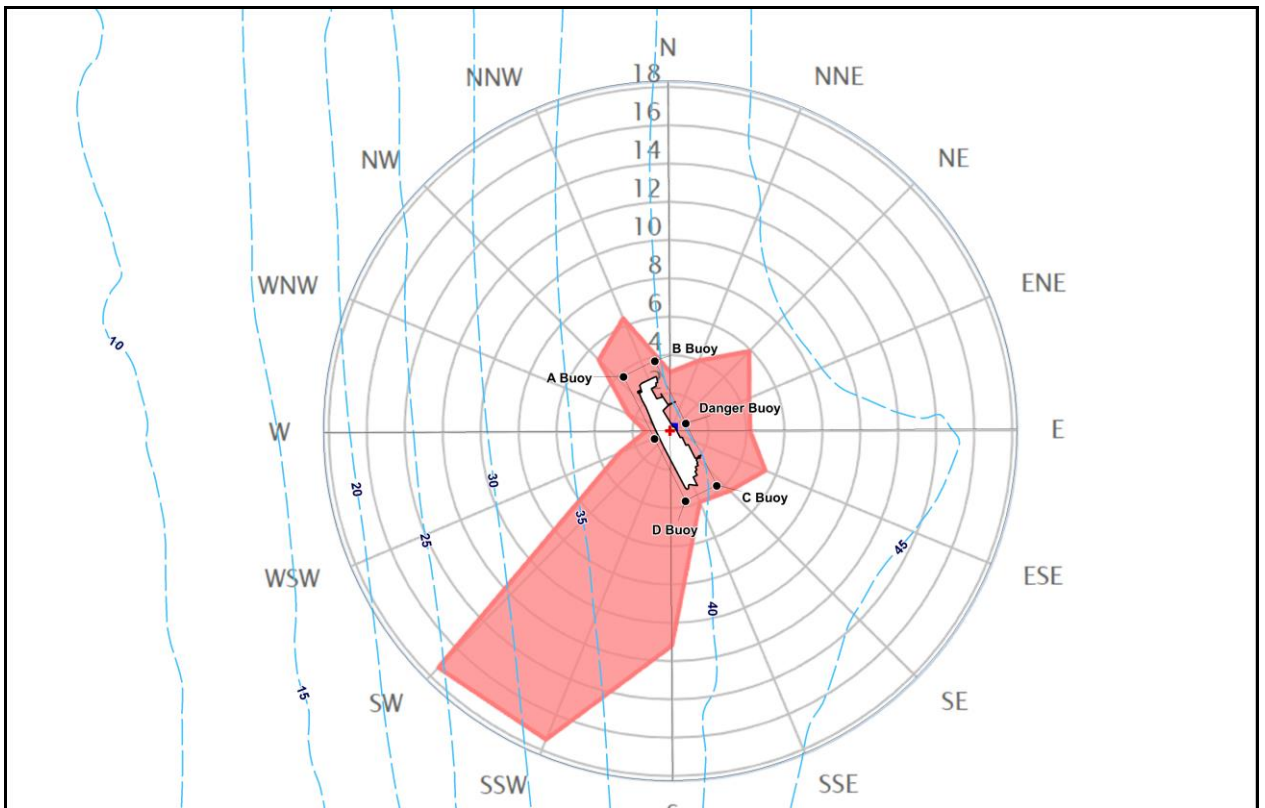
Με βάση στατιστικά στοιχεία (2001 έως 2018) από τον γειτονικό (~ 2 km) μετεωρολογικό σταθμό στο Αεροδρόμιο Λάρνακας (βλέπε σχήμα 9) προκύπτει ότι:

- η επικρατέστερη διεύθυνση του ανέμου είναι η NND
- η μέση πιθανότητα για ανέμους ≥ 4 Beaufort είναι 37%
- η μέση ταχύτητα του ανέμου είναι 9 kts
- και η μέση Θερμοκρασία αέρα 23°

Month of year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Dominant wind direction	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖
Wind probability >= 4 Beaufort (%)	29	30	33	36	43	50	56	52	42	25	23	26	37
Average Wind speed (kts)	9	9	10	10	11	12	12	11	10	9	8	8	9
Average air temp. (°C)	15	16	19	21	25	29	31	32	29	26	21	17	23

Σχήμα12: Μηνιαία στατιστική ανάλυση του Ανέμου στην περιοχή του Ναυαγίου με βάση στοιχεία από το 2001 έως 2018 από τον μετεωρολογικό σταθμό του Αεροδρόμιου Λάρνακας.

Τα παραπάνω στοιχεία σε σχέση με την διάταξη του ναυαγίου δίνονται στο διάγραμμα του σχήματος 13.



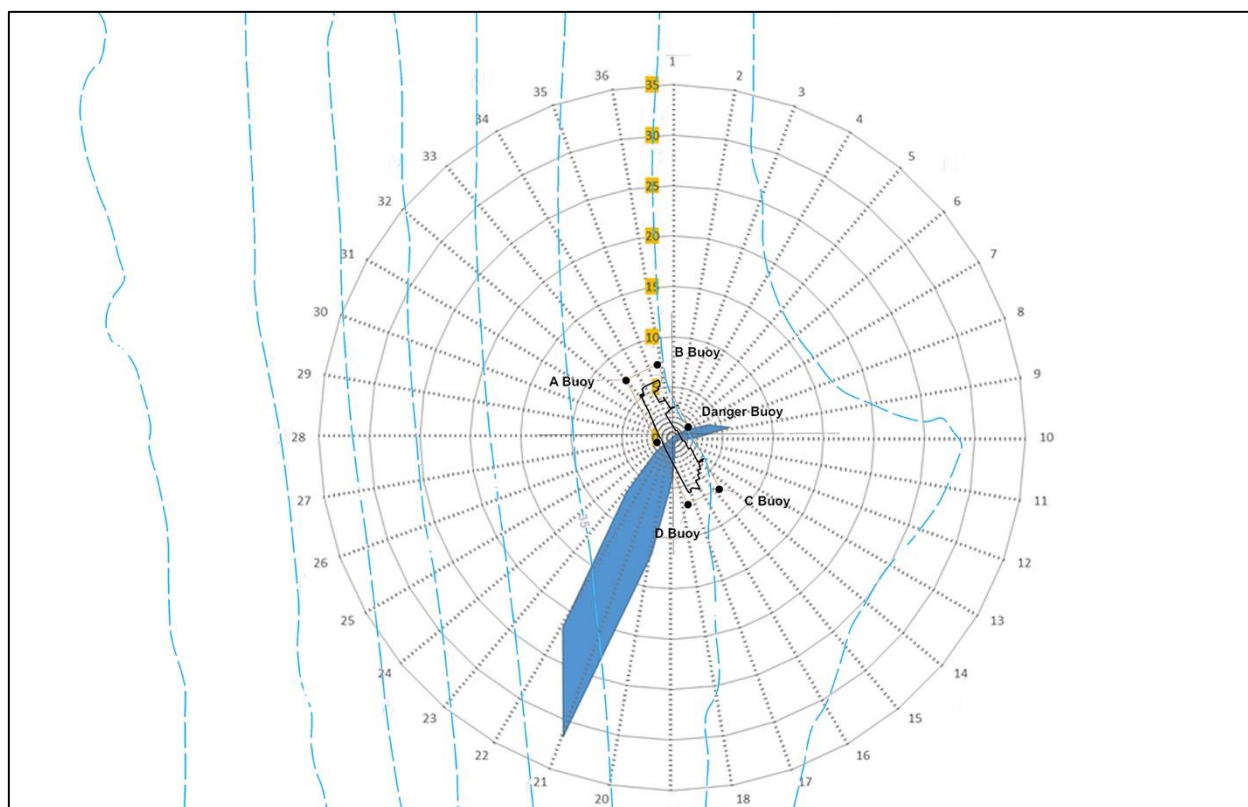
Σχήμα13: Ροδοδιάγραμμα της διεύθυνσης του Ανέμου, σε σχέση με το ναυάγιο Ζηνοβία και την γεωμετρία του βυθού. με βάση στοιχεία από το 2001 έως 2018 από τον μετεωρολογικό σταθμό του Αεροδρόμιου Λάρνακας.

Ναυάγιο Ζηνοβία – Κύματα

Πρωτογενείς μετρήσεις των κυμάτων στην περιοχή του ναυαγίου δεν υπάρχουν, έτσι χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα κύματος που προκύψαν μετά από προσομοίωση του κυματικού μοντέλου WAM από τις 01/01/2016 έως τις 17/01/2019. Η εγκατάσταση του Σταθμού θα δώσει την δυνατότητα να συλλεχθούν τα απαραίτητα δεδομένα που αφορούν τα κύματα και ρεύματα στην περιοχή του ναυαγίου.

Month of Year	Jan 1	Feb 2	Mar 3	Apr 4	May 5	Jun 6	Jul 7	Aug 8	Sep 9	Oct 10	Nov 11	Dec 12	Year 1-12
Dominant Wavedirection [deg]	178 ↑	155 ↑	170 ↑	179 ↑	184 ↑	199 ↑	197 ↑	201 ↑	202 ↑	188 ↑	146 ↑	163 ↑	180 ↑
Mean Wave Height [m]	0.54	0.24	0.36	0.22	0.28	0.28	0.33	0.30	0.24	0.19	0.26	0.41	0.31
Probability Wave >= 0.5m [%]	35	13	22	8	13	11	16	10	6	7	12	29	15
Mean Wave frequency [Hz]	0.24	0.27	0.28	0.29	0.29	0.30	0.30	0.30	0.30	0.29	0.28	0.26	0.28
Mean Wave Period [s]	4.49	3.81	3.73	3.59	3.51	3.40	3.45	3.37	3.39	3.54	3.67	4.10	3.68
Dominant Wind Direction [deg]	197 ↑	170 ↑	178 ↑	187 ↑	191 ↑	198 ↑	201 ↑	207 ↑	213 ↑	209 ↑	155 ↑	189 ↑	191 ↑
Average Wind Speed at 10m	Gentle Breeze	Light Breeze	Gentle Breeze	Light Breeze	Light Breeze	Light Breeze	Light Breeze	Light Breeze	Light Breeze	Light Breeze	Light Breeze	Gentle Breeze	Light Breeze
[m/s]	4.40	3.09	3.77	2.75	3.17	2.97	3.35	3.25	2.82	2.72	3.45	3.95	3.33
[kts]	8.55	6.02	7.32	5.35	6.16	5.76	6.52	6.32	5.48	5.29	6.72	7.69	6.47
[bft]	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00

Σχήμα14: Μηνιαία στατιστική ανάλυση κυματισμού και ανέμου στην περιοχή του ναυαγίου, με βάση στοιχεία προβλέψεων του μοντέλου WAM από τις 01/01/2016 έως 17/01/2019.



Σχήμα15: Ροδοδιάγραμμα της διεύθυνσης των κυμάτων, σε σχέση με το ναυάγιο Ζηνοβία και την γεωμετρία του βυθού, με βάση στοιχεία προβλέψεων του κυματικού μοντέλου WAM από τις 01/01/2016 έως 17/01/2019.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία προβλέψεις και την στατιστική ανάλυση τους (βλέπε σχήμα 11 & 12) προκύπτει ότι:

- η επικρατέστερη διεύθυνση των κυμάτων είναι η ΝΝΔ, όπως και του ανέμου
- το μέσο ετήσιο ύψος κυμάτων είναι 0.31 m
- η μέση πιθανότητα για κύματα ≥ 0.5 m είναι 15%
- Η προβλέπει για τον άνεμο, παρόλο που αφορούσε το ύψος των δέκα μέτρων, φαίνεται να επιβεβαιώνεται από τα δεδομένα του μετεωρολογικού σταθμού στο Αεροδρόμιο Λάρνακας.

Υποσύστημα επιφάνειας – Προτεινόμενος Προσανατολισμός

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω το υποσύστημα επιφάνειας θα είναι διπλής αγκυρώσεως ώστε να περιορισθούν οι απόκλισης στην θέση και η καταπονήσει του. Το υποσύστημα θα υπόκειται σε επιρροές προερχόμενες από το περιβάλλον εγκαταστάσης του. Προβλέπεται να ασκούνται φορτία από :

- τη δράση του ανέμου
- την δράση των κυμάτων
- την δράση των υποθαλάσσιων ρευμάτων (μικρότερη επίδραση)

Ο προσανατολισμός του υποσυστήματος, δηλαδή ο άξονας στον οποίον θα τοποθετηθούν Αγκύριο – Πλωτήρας – Αγκύριο (βλέπε Σχήμα 1), θα είναι τέτοιος που θα εξασφαλίζει την βέλτιστη συμπεριφορά.

Έτσι προτείνεται ο προσανατολισμός του υποσυστήματος επιφάνειας να είναι στην διεύθυνση ΝΝΔ – ΒΒΑ ($215^\circ - 35^\circ$).

Υποσύστημα επιφάνειας – Προτεινόμενη Θέση

Με βάση την τον προτεινόμενο προσανατολισμό, όπως αναλύθηκε στην πιο πάνω παράγραφο, αλλά και τις προϋποθέσεις τοποθέτησης του πλωτήρα (βλέπε Υποσύστημα επιφάνειας – Πλωτήρας), προτείνεται ο πλωτήρας να τοποθετηθεί στη θέση του **Πλωτήρα C Σήμανσης** του Θαλασσιού χώρου. Στη θέση αυτή ο πλωτήρας θα χρησιμεύει επιπρόσθετα και ως πλωτήρας σήμανσης του θαλάσσιου χώρου.

Η συντεταγμένες του πλωτήρα ταυτίζονται με αυτές του σημείου **C Point** (Down Right Corner) που οριοθετεί τον θαλάσσιο χώρο άνωθεν του ναυαγίου, για τον οποίον είχε παραχωρηθεί άδεια χρήσεις. Τα δυο αγκύρια στον πυθμένα θα τοποθετηθούν εκατέρωθεν του πλωτήρα ακολουθώντας τον προτεινόμενο προσανατολισμό (ΝΝΔ – ΒΒΑ). Το βάθος των αγκυρίων εκτιμάται ότι θα είναι περίπου στα 39.5 m, το πρώτο, και στα 41 m το δεύτερο (με την παραδοχή ότι ισχύουν οι διατάξεις στο διάγραμμα του σχήματος 1).

Υποσύστημα Πυθμένα - Προτεινόμενη Θέση

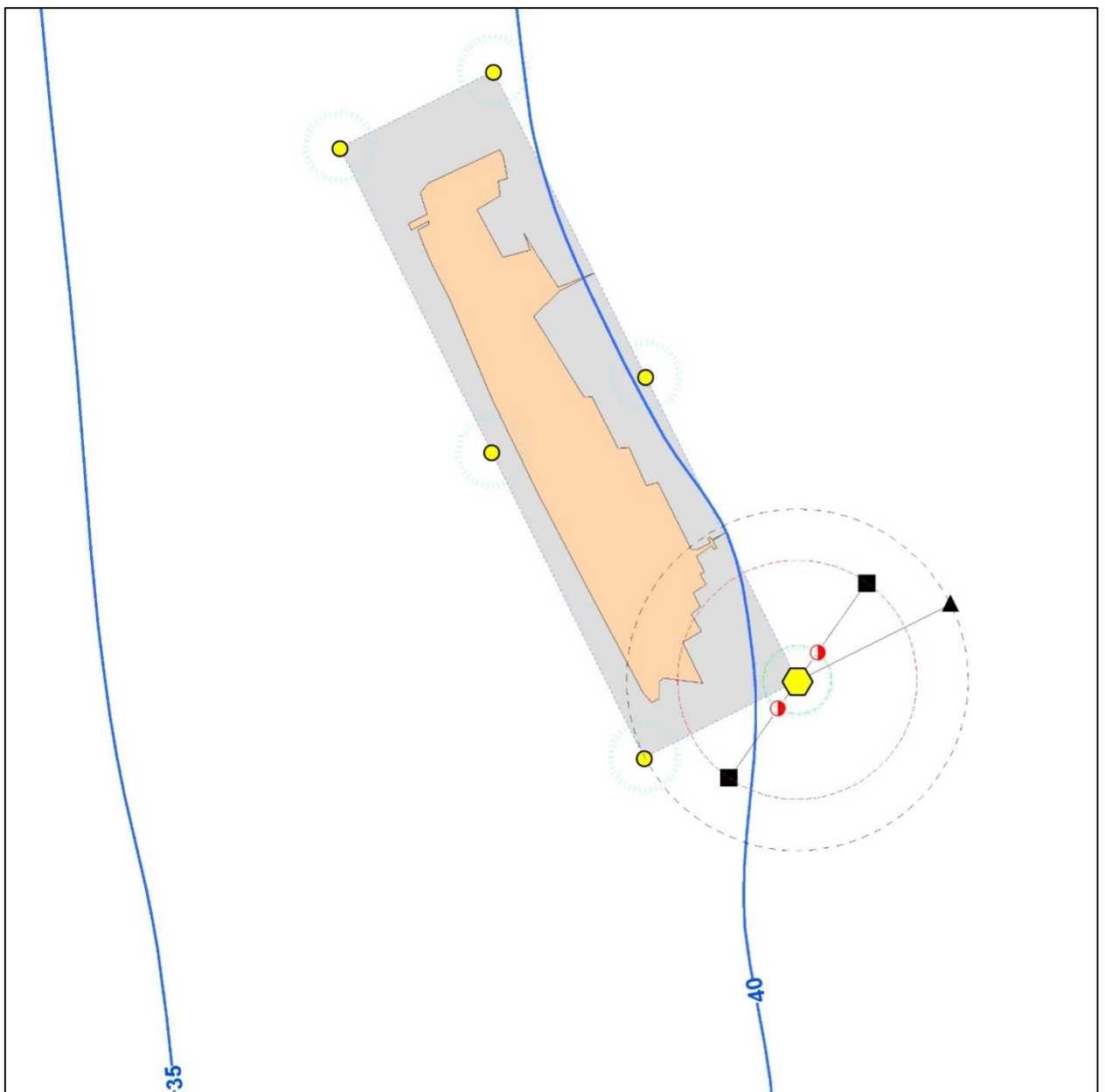
Με βάση την προτεινόμενη θέση του πλωτήρα, αλλά και των αγκυρίων του, όπως επίσης και τις προϋποθέσεις τοποθέτησης της πυραμοειδούς βάσης (βλέπε Υποσύστημα Πυθμένα - Πυραμοειδής Βάση), προτείνεται η πυραμοειδής βάση να τοποθετηθεί κάθετα στον άξονα του

ναυαγίου (26.5° απόκλιση από τον βορρά) δηλαδή προς τα ΒΑΑ(63.5°) σε σχέση με την θέση του πλωτήρα και σε απόσταση 50 m από αυτόν.

Το βάθος τοποθετήσεις της πυραμοειδούς βάσης, εκτιμάται ότι θα είναι περίπου στα 41 έως 42 m.

Προτεινόμενη Διάταξη του Σταθμού Παρατηρήσεων

Με βάση την ανάλυση που προηγήθηκε, η διάταξη του Σταθμού Παρατηρήσεων όπως αυτή προτείνεται φαίνεται στο σχήμα 16.



Σχήμα16: Προτεινόμενη Διάταξη του Σταθμού Παρατηρήσεων (κίτρινο οκτάγωνο: πλωτήρας, μαύρα τετράγωνα: αγκύρια πλωτήρα, μαύρο τρίγωνο: πυραμοειδής βάση)

Η προτεινομένη διάταξη τοποθετήσεων του Σταθμού Παρατηρήσεων έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- είναι σύμφωνα με τους ορούς εκδόσεις της άδεια χρήσεις θαλασσιού χώρου.
- βρίσκεται στην περίμετρο, του αδειοδοτημένου θαλασσιού χώρου.
- βρίσκεται εντός της ζώνης των 200 m ελεγχόμενης προσέγγισης στο ναυάγιο.
- ο πλωτήρας του σταθμού, αντικαθιστά μια από της σηματοδότες σήμανσης του θαλασσιού χώρου και έτσι θα έχει διπλό ρολό, ενώ παράλληλα θα αποφορτίζει τον χώρο. Επίσης ο πλωτήρας θα μπορούσε να χρησίμευσε σαν σημείο πρόσδεσης σκαφών, εάν πρόκυψη τέτοια ανάγκη.
- ο πλωτήρας του σταθμού δεν ταυτίζεται με την θέση των αισθητήρων στον πυθμένα και απέχει ικανοποιητική απόσταση, ώστε να μην επηρεάζονται οι αισθητήρες του.
- ο πλωτήρας του σταθμού θα είναι εύκολα παρατηρήσιμος, από την θέση πρόσδεσης του καταδυτικού σκάφους, για σκοπούς επιτήρησης.
- οι αισθητήρες στον πυθμένα θα είναι σε επιτρεπτό βάθος, για την εύκολη προσέγγιση και συντήρηση.
- Ο πλωτήρας δεν επηρεάζει την λειτουργικότητα του χώρου. Βρίσκεται μακριά από την συνήθη διαδρομή προσέγγισης των καταδυτικών σκαφών, είτε αυτά ξεκινούν από την Μαρίνα Λάρνακας, είτε από το ψαρολίμανο. Επίσης βρίσκεται σε ικανοποιητική απόσταση από το ναυάγιο και δεν επηρεάζει την κατάδυση και ανάδυση των δυτών.
- Η μάζα του ναυαγίου βρίσκεται σε ικανοποιητική απόσταση (πέραν των 70 m) από τους αισθητήρες και δεν θα επηρεάζει της υδροδυναμικές συνθήκες και κατ' επέκταση την αξιοπιστία των μετρήσεων. Επίσης οι αισθητήρες γειτνιάζουν με την πλώρη του ναυαγίου, που λόγω μορφής, θα επιδρά λιγότερο στις υδροδυναμικές συνθήκες.
- γενικά η φιλοξενία του Σταθμού Παρατηρήσεων στον χώρο του ναυαγίου πληρή τις προϋποθέσεις για αξιόπιστες καταγραφές και πλεονεκτεί ως προς τις συνθήκες ασφαλείας, επιτήρησης και συντηρήσεις του σταθμού. Επιπλέον, οι καταγραφές του Σταθμού Παρατηρήσεων θα τυγχάνουν πολλαπλής χρήσεις και πρακτικής αξιοποίησης.