

**ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝ.Α.Ε.  
ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΣΤΟΝ ΠΑΓΑΣΗΤΙΚΟ ΚΟΛΠΟ**

**ΚΕΦΑΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Επιβλέποντες πτυχιακής:

Σύμβουλος πτυχιακής:

Γαβρήλου Έβελυν  
Μπουρδάκης Βασίλης  
Τσαγκρασούλης Άρης

Βροντίση Μαρία

## Περιεχόμενα

<b>Γενικά</b> .....	2
<b>Στάδια διερεύνησης διπλωματικής</b> .....	4
Πρώτο στάδιο.....	4
Δεύτερο στάδιο.....	6
Τρίτο στάδιο.....	6
<b>Ινστιτούτο Εναλίων Αρχαιολογικών Ερευνών</b> .....	10
<b>Οι σπουδές της ενάλιας αρχαιολογίας στην Ελλάδα</b> .....	18
<b>Αρχαιοκαπηλία στον βυθό</b> .....	19
<b>Εγκατάσταση Κέντρου Θαλάσσιων Ερευνών, Εκπαίδευσης και Υποθαλάσσιου Μουσείου</b> .....	22
<b>Αναλυτική τεχνική περιγραφή της εγκατάστασης</b> .....	28
<b>Ενεργειακός σχεδιασμός εγκατάστασης</b> .....	34
<b>Σχεδιαστική πορεία διπλωματικής</b> .....	37
<b>Σχέδια Υποθαλάσσιας Εγκατάστασης ΕΝ.Α.Ε</b> .....	43
<b>Βιβλιογραφία – Πηγές</b> .....	52

## Γενικά

Στην αρχαιότητα κάθε πόλη αποκτά τον χαρακτηριστικό τύπο αμφορέα που επιτρέπει στον έμπορο και κατ' επέκταση στον καταναλωτή να γνωρίζει την προέλευσή του. Μέχρι σήμερα, στον ελλαδικό χώρο, έχουν αναγνωρισθεί οι περιοχές προέλευσης αρκετών τύπων αμφορέων. Σ' αυτό συνέβαλαν οι ανασκαφές εργαστηρίων κεραμικής που κατασκεύαζαν αμφορείς αλλά και η υποβρύχια αρχαιολογία με τις ανασκαφές αρχαίων εμπορικών πλοίων που ήταν φορτωμένα με αμφορείς. Ο βυθός της Μεσογείου φιλοξενεί



τον σημαντικότερο ενάλιο αρχαιολογικό πλούτο. Αυτό ισχύει κυρίως για το Αιγαίο πέλαγος, όπου, σύμφωνα με τον Αμερικανό αρχαιολόγο Τζορτζ Μπας, βυθίστηκαν περισσότερα από 10.000 πλοία, από την εποχή του σιδήρου έως το Βυζάντιο. Πέρα όμως από τα ναυάγια, στους ελληνικούς βυθούς κείτονται λείψανα πόλεων, αρχαίοι μόλοι, προκουμαίες κ.ά. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα ενάλια ευρήματα, που

αποτελούν σημαντικό μέρος της πολιτισμικής μας κληρονομιάς, δεν παρουσιάζουν μονάχα μουσειακό ενδιαφέρον.

Από την ημέρα που οι αρχαιολόγοι φόρεσαν στολή δύτη, τα ενάλια ευρήματα έγιναν ανεξάντλητη πηγή πληροφοριών για το εμπόριο, τη ναυπηγική, τη ναυσιπλοΐα, την οικονομία και τον τρόπο ζωής των προγόνων μας.

Σύμφωνα με τον κ. Ν. Τσούχλο για την ανάπτυξη της ενάλιας αρχαιολογίας στη χώρα μας: *«Το ιδεώδες για την επόμενη δεκαετία θα ήταν να δημιουργηθούν ένας πανεπιστημιακός φορέας, 2-3 ιδιωτικοί φορείς, που θα προβαίνουν σε έρευνες με εποπτεία της Εφορείας και 2-3 μουσεία με ειδικευμένους συντηρητές για τη συντήρηση και τη στέγαση των ευρημάτων. Μια τέτοια υποδομή θα επέτρεπε πέντε ανασκαφές το χρόνο. Αν σκεφτούμε ότι μια ανασκαφή διαρκεί 4-5 χρόνια, με το ρυθμό αυτό θα μπορούσαμε να ασχοληθούμε σε μια εικοσαετία, με δεκάδες από τα σημαντικότερα ναυάγια. Παράλληλα, η παραγωγή αξιόλογου έργου θα ευαισθητοποιούσε, ενδεχομένως, χορηγούς, όπως εκείνους που στηρίζουν το έργο του ΙΕΝΑΕ, με αποτελεσματική μερική επίλυση του προβλήματος εύρεσης πόρων».* (Τσούχλος, 1993, Καθημερινή)

## **Στάδια διερεύνησης διπλωματικής**

### Πρώτο στάδιο

Πρώτα αναζητήθηκαν υποθαλάσσιες και πλωτές εγκαταστάσεις σε ταινίες. Οι κινηματογραφικές παραγωγές ουκ ολίγες φορές έχουν προσεγγίσει το θαλάσσιο κόσμο και έχουν παρουσιάσει ένα πλούτο μορφών και κατασκευών. Στην ιστορία του κινηματογράφου ταινίες με υποβρύχια, υποθαλάσσιες εγκαταστάσεις αλλά και ναυάγια που εξερευνώνται από σύγχρονα μέσα (Τιτανικός, 1997), δίνουν στον θεατή πολλαπλές αναγνώσεις του υποθαλάσσιου κόσμου και της δυναμικής του βυθού.

Οι ταινίες που χρησιμοποιήθηκαν ως υπόβαθρο για τη μελέτη της εγκατάστασης στον Παγασητικό είναι οι εξής:

Deep blue sea

The Abyss

Deep star six

Dark Descent

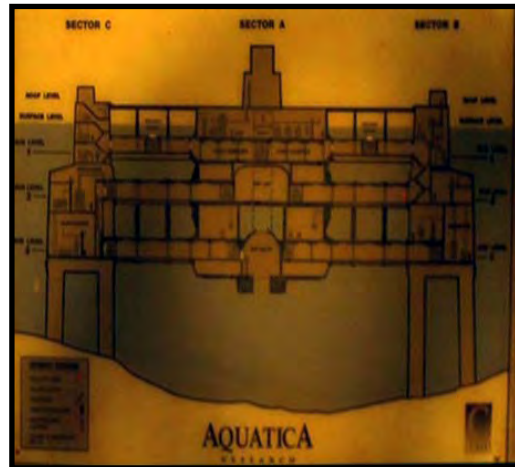
Golden eye

Titanic

Sphere

Από τις παραπάνω παραγωγές βγήκαν ορισμένα συμπεράσματα:

- ◆ Όσον αφορά τους αναγκαίους χώρους μιας μόνιμης υποθαλάσσιας εγκατάστασης,
- ◆ τη λογική του μη κενού χώρου όπου σε μια υποθαλάσσια κατασκευή κανένα τμήμα της κάτοψης δε μένει ανεκμετάλλευτο,
- ◆ τους τρόπους με τους οποίους προσεγγίζονται παρόμοιες εγκαταστάσεις από τη θάλασσα, υποθαλάσσια και εναέρια,
- ◆ την κατάτμηση του χώρου σε επίπεδα, ώστε να είναι δυνατή ανά πάσα στιγμή η στεγανοποίηση της εγκατάστασης,
- ◆ τα υλικά και μια εικόνα από τις διατομές που δύναται να χρησιμοποιηθούν σε μια υποθαλάσσια εγκατάσταση,
- ◆ ο τρόπος με τον οποίο είναι δυνατή η κατοίκηση μιας υποθαλάσσιας εγκατάστασης,
- ◆ τα δάπεδα των υποθαλάσσιων εγκαταστάσεων αποτελούνταν από διάτρητες επιφάνειες.



### Δεύτερο στάδιο

Στο δεύτερο στάδιο της μελέτης αναζητήθηκαν στο διαδύκτιο κατασκευές, που σχετίζονται άμεσα με τη θάλασσα και το βυθό. Εντοπίστηκαν πολλές υπερθαλάσσιες κατασκευές, όπως είναι οι προβλήτες των γεωτρήσεων πετρελαίου και πλωτές εγκαταστάσεις αναψυχής. Ακόμη μελετήθηκε ένα μεγάλο εύρος προβλητών



που δένουν μικρά σκάφη, καθώς η εγκατάσταση στον Παγασητικό θα είχε ανάγκη ανάλογες κατασκευές.

### Τρίτο στάδιο

Συγκεντρώνοντας υλικό για την τοποθεσία και τους σκοπούς μιας τέτοιας εγκατάστασης πραγματοποιήθηκαν συναντήσεις με ανθρώπους που είναι γνώστες της θάλασσας και των απαιτήσεων του θαλάσσιου κόσμου.

Η πρώτη επαφή έγινε με τον Δημήτρη Δερβένη, Ναυπηγό, ο οποίος στάθηκε σε θέματα περιβάλλοντος και ρύπανσης του Παγασητικού

κόλπου, καθώς όπως ανέφερε, θα ήταν ενδιαφέρον να εγκατασταθεί στον Παγασητικό ένα παρατηρητήριο περιβάλλοντος. Οι σκοποί του παρατηρητηρίου μπορούν να είναι ο έλεγχος της ποιότητας του νερού, η μελέτη των ρευμάτων, η ιχθυολογία κ.ά.. Τέλος πρότεινε τη δημιουργία υποθαλάσσιου ενυδρείου, με ντόπια είδη χλωρίδας και πανίδας, που θα προσέλκυε τον τουρισμό στην περιοχή της Μαγνησίας.

Η δεύτερη συνάντηση έγινε με τον Χαράλαμπο Σκυριάνη στο Επιμελητήριο Μαγνησίας. Το πρώτο ζήτημα που έθεσε ήταν η περιεκτικότητα σε φυτοπλαγκτόν του Παγασητικού. Το φαινόμενο του ευτροφισμού του πλαγκτού που παρουσιάζει ο Παγασητικός αποτελεί μείζον θέμα για τους ψαράδες της περιοχής. Η περιεκτικότητα του φυτοπλαγκτού αυξάνει και πολλές ποσότητες σαπίζουν, αφού δεν καταναλώνονται από τα ψάρια, με αποτέλεσμα να δημιουργείται μια διαφανής μάζα που καλύπτει την επιφάνεια και τα δύχτια των ψαράδων σκίζονται από το πλαγκτόν που πιάνουν. Ο κ. Σκυριάνης έθεσε ορισμένα πρακτικά θέματα για την εγκατάσταση, που αργότερα απασχόλησαν τη δημιουργική και σχεδιαστική διαδικασία. Δηλαδή αναφέρθηκε στο ζήτημα της χωροθέτησης της εγκατάστασης και στο γεγονός ότι δε θα πρέπει σε καμία περίπτωση να εμποδίζει η εγκατάσταση τις γραμμές πλεύσης των πλοίων. Επίσης αναφέρθηκε σε



θέματα προσωπικού, κοιτώνων, καντινών, ενυδρείου, τμήματος παρατήρησης και στο ζήτημα της πρόσβασης στην εγκατάσταση. Πρότεινε μάλιστα ότι η εγκατάσταση, αν και εφόσον θα ήταν επισκέψιμη από το κοινό, θα μπορούσε να ενταχθεί σε μια μελέτη σκαφών που έχει πραγματοποιηθεί από τη νομαρχία Μαγνησίας με διαδρομές στον Παγασητικό.

Ακολούθησε μια τηλεφωνική επικοινωνία με τον Βασίλη Σγουρή που εργάζεται στη ΔΕΜΕΚΑΒ. Ο κ. Σγουρής πρότεινε η εγκατάσταση να χωροθετηθεί κοντά στην πόλη του Βόλου, για να είναι πιο εύκολη η επισκεψιμότητά της και η χρηστικότητά της.

Τέλος υπήρξε και μια συνάντηση με τον Αθανάσιο Κούγκολο, Χημικό Μηχανικό του Τμήματος Χωροταξίας του Π.Θ., από τον οποίο έγιναν προτάσεις για την εγκατάσταση ουσιαστικά ενός παραρτήματος του ΕΚΘΕ, όπου θα γίνονταν μετρήσεις για τη χημική ποιότητα του νερού και τις τοξικές ουσίες. Επίσης πρότεινε τη μέτρηση του οξυγόνου, αφού ο ευτροφισμός που προαναφέραμε μειώνει το οξυγόνο στη θάλασσα και σκοτώνονται τα ψάρια.

Έπειτα από τις παραπάνω επαφές, αναζητήθηκε η χωροθέτηση της εγκατάστασης και πάρθηκαν αποφάσεις για το κτιριολογικό και τους σκοπούς μιας τέτοιας παρέμβασης στον Παγασητικό. Μετά το στάδιο

της αναζήτησης στοιχείων για τον Παγασητικό και έπειτα από την παρατήρηση ότι υπάρχουν αρχαία ναυάγια στο βυθό, αποφασίστηκε η τοποθέτηση της εγκατάστασης στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή των Νηών. Το Ινστιτούτο Εναλίων Αρχαιολογικών Ερευνών εργάζεται τα τελευταία χρόνια στην περιοχή και θα ήταν ο καλύτερος φορέας πληροφοριών, για την κατάρτιση ενός κτιριολογικού, που θα εξυπηρετούσε τους σκοπούς του Ινστιτούτου. Έτσι η επίσκεψη στα γραφεία του Ι.ΕΝ.Α.Ε. στην Αθήνα, έδωσε απαντήσεις σε ερωτήματα για τα ναυάγια και χαρτογραφήθηκε η περιοχή των ναυαγίων, ώστε αργότερα να αποφασισθεί η τελική θέση της εγκατάστασης.

## **Ινστιτούτο Εναλίων Αρχαιολογικών Ερευνών**

Το Ινστιτούτο Εναλίων Αρχαιολογικών Ερευνών (Ι.ΕΝ.Α.Ε.) ιδρύθηκε τον Αύγουστο του 1973 και είναι αναγνωρισμένος, κοινωφελής, μη κυβερνητικός, επιστημονικός οργανισμός.

Σκοπός του Ι.ΕΝ.Α.Ε. είναι η οργάνωση και προώθηση της ενάλιας αρχαιολογικής έρευνας στην Ελλάδα, ώστε να συμπαρασταθεί και να συνδράμει στο δύσκολο έργο που επιτελεί η Εφορεία Εναλίων Αρχαιοτήτων (Ε.Ε.Α) του Υπουργείου Πολιτισμού, ο κρατικός φορέας που έχει ως κύριο σκοπό του την έρευνα και προστασία των ενάλιων αρχαιοτήτων στην Ελλάδα.

Το Ι.ΕΝ.Α.Ε. υπήρξε κατά τα τελευταία χρόνια, λόγω της έλλειψης πανεπιστημιακής εξειδίκευσης στην Ελλάδα, το μοναδικό στη χώρα μας «φυτώριο» νέων επιστημόνων του εξειδικευμένου αυτού πεδίου έρευνας. Μέσα από τις έρευνες του, αλλά και χάρη στα σεμινάρια και τις διαλέξεις που έχει οργανώσει, έχουν εκπαιδευτεί πάνω από πενήντα (50) νέοι αρχαιολόγοι, επιστήμονες άλλων



ειδικοτήτων και τεχνικοί σε θέματα υποβρύχιας και ναυτικής αρχαιολογίας.

Το Ινστιτούτο διατηρεί στενή συνεργασία με επιστήμονες και φορείς από όλο τον κόσμο. Συμμετέχει σε ερευνητικά προγράμματα επιχορηγούμενα από την Ευρωπαϊκή Ένωση, μαζί με άλλα ευρωπαϊκά Μουσεία και Ινστιτούτα.

Υλοποίησε, τον Σεπτέμβριο του 1998, ένα από τα σημαντικότερα προγράμματά του, που υποστηρίχθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και αφορούσε στην συντήρηση, μελέτη, δημοσίευση και έκθεση, στο Μουσείο Σπετσών, των ευρημάτων από το Κυπρομυκηναϊκό ναυάγιο του Ακρωτηρίου των Ιρίων, παράλληλα με την διεξαγωγή επιστημονικής ημερίδας στις Σπέτσες για το ίδιο θέμα. Με τον τρόπο αυτό το Ι.Ε.Ν.Α.Ε. παραμένει πιστό στην επιστημονική δεοντολογία, που θέλει μια υποβρύχια έρευνα να ολοκληρώνεται με την δημοσίευση των αποτελεσμάτων στην επιστημονική κοινότητα και την έκθεση των ευρημάτων της στο ευρύ κοινό.



Στις δράσεις του Ι.ΕΝ.Α.Ε. εντάσσονται οι διεξαγωγές συνεδρίων αλλά και για το έτος 2005 συγκεκριμένα υποβρύχιες έρευνες:

- ♦ Υποβρύχια αρχαιολογική έρευνα στον Αργολικό κόλπο με σκοπό την τεκμηρίωση και μελέτη ήδη εντοπισμένων αρχαίων ναυαγίων,
- ♦ υποβρύχια αρχαιολογική έρευνα στον Παγασητικό κόλπο με σκοπό την τεκμηρίωση μελέτη και ανασκαφή ήδη εντοπισμένων αρχαίων ναυαγίων,
- ♦ υποβρύχια αρχαιολογική έρευνα στις νότιες ακτές τις Σαλαμίνας με σκοπό τον εντοπισμό, την καταγραφή και τη μελέτη αρχαίων ναυαγίων,

ενώ το Ινστιτούτο Εναλίων Αρχαιολογικών Ερευνών συνεχίζει την αποδοτική δράση του και σε άλλους τομείς:

- ♦ Ηλεκτρονική οργάνωση και εμπλουτισμός της βιβλιοθήκης του Ινστιτούτου, η οποία λειτουργεί στην έδρα του στην Αθήνα, είναι εξειδικευμένη σε θέματα ναυτικής και υποβρύχιας αρχαιολογίας και αποτελεί σημείο αναφοράς για τους επιστήμονες του κλάδου,
- ♦ οργάνωση του πλούσιου φωτογραφικού αρχείου του Ινστιτούτου που περιλαμβάνει μοναδικό φωτογραφικό και κινηματογραφικό υλικό από τις έρευνες του Ι.ΕΝ.Α.Ε. από το 1973 μέχρι σήμερα, ώστε αυτό να γίνει προσιτό στους ειδικούς ερευνητές και το κοινό,

- ♦ την εκπαίδευση, στο πεδίο και στο εργαστήριο, νέων επιστημόνων (πτυχιούχων Ελληνικών και ξένων Πανεπιστημίων) στην τεχνική, την μεθοδολογία και την «φιλοσοφία» της Υποβρύχιας Αρχαιολογίας.

Το έτος 2000, κλιμάκιο του Ι.Ε.Ν.Α.Ε. υπό τη διεύθυνση του αρχαιολόγου Ηλία Σπονδύλη, πραγματοποίησε ερευνητική αποστολή



στις δυτικές ακτές του νοτίου Παγασητικού, με σκοπό να επανεντοπίσει ναυάγιο με οξυπύθμενους αμφορείς, το οποίο αποτελούσε καταδυτική ανάμνηση του Νίκου Τσούχλου πριν από 30 περίπου χρόνια. Κατά την

πρώτη αυτή αποστολή του Ινστιτούτου στον Παγασητικό, η οποία ήταν και η τελευταία στην οποία μετείχε ο Νίκος Τσούχλος, ερευνήθηκε ακτογραμμή μεγαλύτερη από 4,5 χιλιόμετρα, χωρίς όμως να εντοπιστεί το υπό αναζήτησιν ναυάγιο. Ανακαλύφθηκαν όμως οκτώ άλλα ναυάγια που χρονολογούνται στους ύστερους ρωμαϊκούς και τους βυζαντινούς χρόνους. Από αυτά, ένα κρίθηκε περισσότερο ενδιαφέρον για περαιτέρω έρευνα, το ναυάγιο 7. Το ναυάγιο αυτό βρίσκεται στον όρμο Τηλέγραφο, 5 ναυτικά μίλια νότια της Αμαλιάπολης, και χρονολογείται στα τέλη του 4 ου αι. μ.Χ., δηλαδή στην Ύστερη Ρωμαϊκή περίοδο.

Κατά την αποστολή του 2003, η υποβρύχια έρευνα επικεντρώθηκε στην τοπογραφική αποτύπωση του ευρήματος και στη δειγματοληπτική ανέλκυση τεσσάρων αμφορέων. Τα αποτελέσματα της προκαταρκτικής μελέτης, έδειξαν ότι πρόκειται για ένα ιδιαίτερα σημαντικό ναυάγιο, το οποίο σώζεται σε αρκετά καλή κατάσταση, ώστε να μπορεί να δώσει νέα και ενδιαφέροντα στοιχεία για την ιστορία της ναυτικής δραστηριότητας και της οικονομίας της περιοχής.

Κατά την ερευνητική περίοδο του 2004, διενεργήθηκε διερευνητική τομή σε σημείο συγκεντρώσεως φορτίου, από την οποία προέκυψαν σημαντικά

στοιχεία για την συνέχιση των ανασκαφικών εργασιών.

Ανεκλύσθησαν 7 αμφορείς από τους οποίους αποδεικνύεται ότι το Ναυάγιο 7 του



Παγασητικού Κόλπου είναι ένα σπάνιο και ιδιαίτερα σημαντικό εύρημα, διότι:

- ♦ Είναι το πρώτο ναυάγιο της εποχής αυτής που ερευνάται στον ελλαδικό χώρο,
- ♦ οι αμφορείς του φορτίου του πλοίου, οι οποίοι περιείχαν πιθανότατα κρασί, είναι πέντε τουλάχιστον διαφορετικών τύπων. Αντιστοιχούν, δηλαδή, σε πέντε διαφορετικούς τόπους παραγωγής. Η μελέτη της προέλευσης των αμφορέων θα



καταδείξει τη διαδρομή του πλοίου, δίνοντας νέα σημαντικά στοιχεία για τη ναυτική και την εμπορική δραστηριότητα στο Αιγαίο,

- ♦ ο ένας από τους τέσσερις τύπους αμφορέων γίνεται για πρώτη φορά γνωστός στην αρχαιολογική έρευνα.

Η ερευνητική ομάδα του Ι.ΕΝ.Α.Ε. πιστεύει για τους παραπάνω λόγους ότι η συνέχιση της συστηματικής ανασκαφικής έρευνας και μελέτης του ναυαγίου αυτού θα ρίξει φως στη μελέτη του εμπορίου στις ελληνικές θάλασσες, στην εποχή κατά την οποία η πρωτεύουσα της αυτοκρατορίας μεταφέρεται από τη Ρώμη στην Κωνσταντινούπολη και τίθενται τα θεμέλια της Βυζαντινής Αυτοκρατορίας. Επιπλέον, θα αναδειχθεί και ο



σημαντικός ρόλος που έπαιξαν τα λιμάνια του Παγασητικού Κόλπου στις πολιτισμικές και εμπορικές ανταλλαγές την εποχή αυτή, η οποία σηματοδοτεί το τέλος του αρχαίου κόσμου.

Επιπλέον, είναι βέβαιο ότι η ανάδειξη ενός τέτοιου ευρήματος θα δώσει την ευκαιρία στην ελληνική υποβρύχια αρχαιολογική έρευνα να συμβάλει με νέα δεδομένα στη διεθνή ιστοριογραφία και να ανανεώσει τη θέση της στη διαμόρφωση του αρχαιολογικού γίγνεσθαι στην Ανατολική Μεσόγειο.

## **Οι σπουδές της ενάλιας αρχαιολογίας στην Ελλάδα**

Η ενάλια αρχαιολογία στην Ελλάδα είναι ένας αναπτυσσόμενος κλάδος, τόσο στον τομέα των ερευνών πεδίου, όσο και στον ακαδημαϊκό χώρο. Μέχρι στιγμής μόνο προπτυχιακά μαθήματα προσφέρονται. Τα παλαιότερα είναι το μάθημα «Ενάλια Προϊστορική Αρχαιολογία: Ναυσιπλοΐα, Επικοινωνία και Θαλάσσιο Εμπόριο στον Αιγαίο χώρο». Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα νέα δεδομένα της ενάλιας αρχαιολογίας όσον αφορά στην έρευνα του προϊστορικού Αιγαίου. Επίσης, από το 2000 διδάσκεται στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (στο Βόλο) το μάθημα της ενάλιας αρχαιολογίας σε δύο εξάμηνα.

Δε θα πρέπει να παραληφθεί και η συμβολή του Ι.ΕΝ.Α.Ε., το οποίο στις παλαιότερες, αλλά και στις τρέχουσες έρευνές του, δέχεται και ενθαρρύνει τη συμμετοχή φοιτητών και νέων αρχαιολόγων, οι οποίοι εκπαιδεύονται στην πράξη στην υποβρύχια ανασκαφή, στη μελέτη και στη συντήρηση των εναλίων ευρημάτων.

Παρά το ενδιαφέρον των φοιτητών, δεν υπάρχει οργανωμένο μεταπτυχιακό πρόγραμμα ενάλιας αρχαιολογίας, ενώ κανένα πανεπιστήμιο δε διοργανώνει προς το παρόν ενάλιας έρευνες. (Νάκας, 2004)

## Αρχαιοκαπηλία στον βυθό

Ένα θέμα που θα πρέπει να μας απασχολήσει είναι η αρχαιοκαπηλία του βυθού. «Το νομοσχέδιο του υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας για τις θαλάσσιες καταδύσεις φαίνεται να έχει πυροδοτήσει το γενικότερο πρόβλημα που υπάρχει με την προστασία των αρχαιοτήτων των ελληνικών θαλασσών.

Δεν είναι λίγοι αυτοί που έχουν ξεσηκωθεί. Η πλειοψηφία του αρχαιολογικού κόσμου, διάφορες οικολογικές οργανώσεις (όπως ο Σύλλογος Οικολόγων Υδρας «Υδραϊσα Φώκια»), ο Σύλλογος Ελλήνων Αρχαιολόγων, ακόμη και οι επαγγελματίες ψαράδες, οι οποίοι υποστηρίζουν ότι το νομοσχέδιο «θα δώσει το τελικό χτύπημα» στον κλάδο τους.

Πριν από λίγο καιρό, μάλιστα, έγινε από το Επιμελητήριο Περιβάλλοντος και Βιωσιμότητας διήμερη συνάντηση όπου εκφράστηκαν δημοσίως όλες οι επιφυλάξεις για το νομοσχέδιο του ΥΕΝ, «Καταδύσεις Αναψυχής». Ο προβληματισμός είναι έντονος γιατί, μην ξεχνάμε, όλη η Ελλάδα μοιάζει με αφύλαχτο θαλάσσιο μουσείο. Καθημερινά, λοιπόν,



πυκνώνουν οι ομάδες που αντιτίθενται, ενώ το θέμα εκτός από τη Βουλή (ερώτηση Αλαβάνου), έφτασε μέχρι το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο.

Όλοι γνωρίζουν πως στον βυθό δεν είναι εύκολο να προστατευθούν οι αρχαιολογικοί θησαυροί. Η Εφορεία Εναλίων, για παράδειγμα, τα τελευταία χρόνια συνεργαζόμενη με το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών εντόπισε συνολικά 25 ναυάγια, οι ειδικοί όμως γνωρίζουν ότι οι ελληνικές θάλασσες κρύβουν περισσότερα από 1.000. Οι ενάλιοι χώροι, λοιπόν, δεν μπορούν να φυλαχτούν όπως οι χερσαίοι, ούτε να απασχολήσουν φύλακες, ενώ δεν πρέπει να παραβλέψει κανείς ότι τα αρχαία ναυάγια με τα φορτία τους είναι εκτεθειμένα στις ορέξεις κάθε αρχαιοκάπηλου που ξέρει να βουτά.

Το νομοσχέδιο προβλέπει ότι στους ενάλιους αρχαιολογικούς χώρους δεν επιτρέπεται η κατάδυση αναψυχής, ωστόσο δεν υπάρχουν μόνο οι κηρυγμένοι χώροι που κρύβουν θησαυρούς αλλά και άλλοι που δεν έχουν ακόμη οριοθετηθεί. Προσπάθειες αρχαιοκαπηλίας έγιναν στο ναυάγιο των σαρκοφάγων στη Μεθώνη, στο κλασικό ναυάγιο στο Πόρτο Κουφό, στην Αλόνησο, στο μεταβυζαντινό ναυάγιο της Νισύρου, στο βυζαντινό του Καστελλόριζου, στην Αντίπαρο κ.ά.. Το άγαλμα της Κύθνου, που ανέσυραν πριν από τρεις μήνες ψαράδες της περιοχής, θα μπορούσε να 'χει πέσει σε άλλα χέρια, όπως συνέβη με το

άγαλμα του Ζααρμπρίκεν, το οποίο επαναπατρίστηκε και εκτίθεται στο Αρχαιολογικό Μουσείο.

Οι διαφωνούντες με το νομοσχέδιο κρούουν τον κώδωνα κινδύνου και για τη χρήση των νέων τεχνολογιών (π.χ. βαθυσκάφος) που αυξάνει τους κινδύνους για παράνομη δραστηριότητα.

Ανάμεσα στα γενικότερα ζητήματα τίθεται κι ένα ακόμη που προβληματίζει την αρχαιολογική κοινότητα και σίγουρα θα πρέπει να ανησυχεί και το υπουργείο Πολιτισμού: Εάν τα μέσα και το προσωπικό που διαθέτει η αρμόδια Διεύθυνση Λιμενικής Αστυνομίας του ΥΕΝ, επαρκούν για να διασφαλίσουν την αστυνόμευση



όχι μόνο των αρχαιολογικών υποβρύχιων θέσεων από παραβάσεις αλλά και εκείνων που αφορούν τον φυσικό πλούτο των οικοσυστημάτων σε μια χώρα όπως η Ελλάδα». (Σύκκα , 2005)

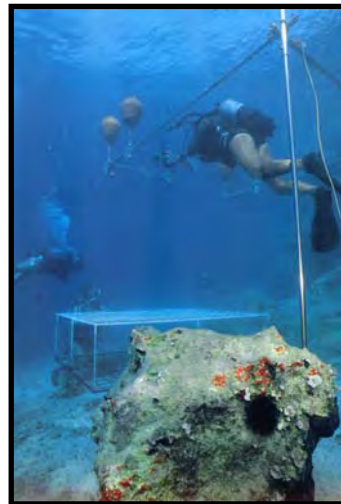
## **Εγκατάσταση Κέντρου Θαλάσσιων Ερευνών, Εκπαίδευσης και Υποθαλάσσιου Μουσείου**

Στις δυτικές ακτές του Νότιου Παγασητικού εντοπίζονται οχτώ αρχαία ναυάγια που εντάσσονται χρονολογικά από τους ύστερους ρωμαϊκούς έως τους βυζαντινούς χρόνους. Το γεγονός αυτό αποτέλεσε την αιτία να τοποθετηθεί η εγκατάσταση στην περιοχή αυτή ανάμεσα στη Στενή Αγκάλη και τον κολπίσκο Τηλέγραφο. Η τοπογραφία της περιοχής βοήθησε στο να τοποθετηθεί η εγκατάσταση στη θάλασσα και να επικοινωνεί άμεσα με τη στεριά μέσω μιας σταθερής μεταλλικής προβλήτας.

Η θέση της εγκατάστασης παρέχει αμεσότητα στις εργασίες τόσο των αρχαιολόγων, όσο και του συνεργείου που κάνει καταδύσεις και ανασύρει τα αρχαία ευρήματα. Σε πραγματικό χρόνο είναι δυνατή η παρακολούθηση των υποθαλάσσιων εργασιών των δυτών και η κατεύθυνσή τους με τον καλύτερο τρόπο. Ορισμένα από τα ευρήματα δέχονται ιδιαίτερης φροντίδας από τους αρχαιολόγους και έτσι είναι επιβεβλημένο να μην απομακρύνονται από το θαλάσσιο περιβάλλον, στο οποίο βρίσκονται για αιώνες, σε ξηρό καθώς θα καταστραφούν. Τα ευρήματα, λοιπόν, μεταφέρονται στα εργαστήρια της εγκατάστασης,

όπου και πραγματοποιούνται οι εργασίες συντήρησης άμεσα και έπειτα τοποθετούνται στο υποθαλάσσιο μουσείο.

Όπως προαναφέρθηκε το Ι.ΕΝ.Α.Ε. έχει εκπαιδεύσει στα χρόνια της λειτουργίας του πολλούς αρχαιολόγους για θέματα υποθαλάσσιας αρχαιολογίας. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει ειδικό εκπαιδευτικό τμήμα για νέους αρχαιολόγους, φοιτητές αρχαιολογίας και δύτες. Οι φοιτητές του Τμήματος Αρχαιολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας μπορούν να παρακολουθούν σεμινάρια και διαλέξεις στο αμφιθέατρο της εγκατάστασης, καθώς επίσης να συμμετέχουν στις διαδικασίες αποτύπωσης, καταγραφής και συντήρησης των ανασυρόμενων από το βυθό του Παγασητικού ευρημάτων. Επίσης στην εγκατάσταση είναι δυνατή η εκπαίδευση δυτών πάνω σε θέματα υποθαλάσσιας αρχαιολογίας και όσον αφορά τις διαδικασίες που πρέπει να τηρούνται, ώστε να μην καταστρέφονται τα ευρήματα κατά την ανάσυρσή τους από το βυθό.





Η πρόσβαση στην εγκατάσταση γίνεται από τη θάλασσα, αλλά και από την περιοχή των Νηών, οδικώς, μέσω του επαρχιακού οδικού δικτύου. Χαρακτηριστικό της περιοχής είναι οι απότομες κλίσεις του εδάφους της στεριάς και το μεγάλο βάθος της θάλασσας σε μικρή



απόσταση από αυτήν. Είναι εφικτό, επομένως, να κατασκευαστεί το υποθαλάσσιο τμήμα της εγκατάστασης αρκετά κοντά στη στεριά. Η πρόσβαση στην εγκατάσταση γίνεται από οχήματα και από λεωφορεία που θα μεταφέρουν παιδιά και ενήλικες στο υποθαλάσσιο μουσείο.

Το σύνολο της εγκατάστασης περιλαμβάνει:

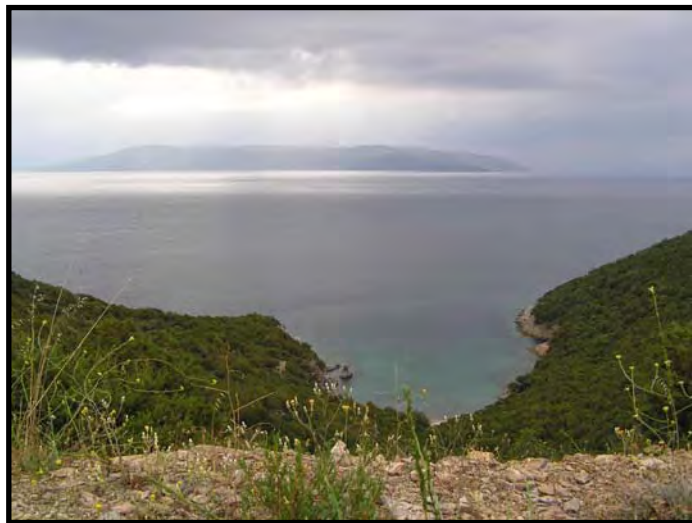
Στη στεριά

- ♦ θέσεις στάθμευσης για Ι.Χ. και λεωφορεία,
- ♦ πρόσβαση από τους χώρους στάθμευσης στην προβλήτα.

Στη θάλασσα

- ♦ προβλήτα και χώρους χρήσεων όπως κοιτώνες φιλοξενίας, αίθουσες αποθήκευσης εξοπλισμού, κέντρο εκπαίδευσης νέων αρχαιολόγων και εργαστήριο, τα οποία επιπλέον στην επιφάνεια της θάλασσας,
- ♦ υποθαλάσσιο μουσείο, αμφιθέατρο και ηλεκτρονική βιβλιοθήκη βασισμένη στις υποθαλάσσιες αρχαιολογικές έρευνες και ανασκαφές,
- ♦ καθώς επίσης και κλιμακοστάσιο που συνδέει το υπερθαλάσσιο με το υποθαλάσσιο τμήμα της εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση γίνεται πλησίον της στεριάς και σε σημείο όπου το βάθος της θάλασσας δεν ξεπερνά τα 25 μέτρα. Είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη στεριά, μπορεί όμως να μεταβάλλει τη μορφή της. Η μεταβλητότητα της εγκατάστασης αφορά τους υπερθαλάσσιους χώρους. Πρώτα ένας



από τους χώρους που είναι προσκολλημένος στην προβλήτα έχει τη δυνατότητα να αυτονομηθεί και να μεταφερθεί στην περιοχή ενός ναυαγίου. Εκεί μπορεί να μείνει για μικρό χρονικό διάστημα (όσο διαρκέσουν οι καταδύσεις στο ναυάγιο) και να παρέχει εξοπλισμό και αποθήκη, ώστε να μην είναι αναγκαίο οι αποστολές του Ινστιτούτου να επιστρέφουν για ανεφοδιασμό στην εγκατάσταση. Μετά το πέρας της μικρής περιόδου μελέτης του ναυαγίου το τμήμα αυτό μπορεί να ρυμουλκηθεί και πάλι στην προβλήτα. Μέσω του κινητού αυτού χώρου καθίσταται ασφαλέστερη η μεταφορά των ευρημάτων αφού βρίσκονται σε προστατευμένες συνθήκες.

Τα υπερθαλάσσια τμήματα του εξοπλισμού, των κοιτώνων, του εργαστηρίου και του κέντρου εκπαίδευσης είναι δυνατό να είναι κινητά τμήματα, τα οποία ενδέχεται να μεταφερθούν και να προσκολληθούν σε άλλη προβλήτα, σε έναν επόμενο σταθμό υποθαλάσσιων μελετών του Ι.ΕΝ.Α.Ε.. Στη χώρα μας είναι εκατοντάδες τα αρχαία ναυάγια αλλά και οι ανακαλύψεις αρχαίων λιμανιών και υπολειμμάτων αρχαίων πολιτισμών στο βυθό. Άρα, η δημιουργία κατά τόπους προβλητών και υποθαλάσσιων μουσείων – εγκαταστάσεων μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα ένα δίκτυο θαλάσσιων εγκαταστάσεων μελέτης και προβολής του αρχαίου πλούτου της χώρας.

Μακροπρόθεσμα η εγκατάσταση αποδομείται και μένει στην περιοχή η προβλήτα με το υποθαλάσσιο μουσείο, την ηλεκτρονική βιβλιοθήκη και το μικρό αμφιθέατρο, ώστε να λειτουργήσουν σαν κέντρο προβολής και γνώσης μιας πτυχής της αρχαιότητας όπως είναι το θαλάσσιο εμπόριο.

Στην περιοχή βρίσκεται ένα από τα ναυάγια σε πολύ μικρή απόσταση γεγονός που επιτρέπει την σχεδόν άμεση εποπτεία των εργασιών ανασκαφής και ανέγερσης των αρχαιολογικών ευρημάτων. Το ναυάγιο 5 θεωρείται μεγάλης σημαντικότητας και η ανασκαφή του κρίνεται πολύ δύσκολη, λόγω του βάθους των ευρημάτων μέσα στο βυθό, επομένως η θέση της εγκατάστασης δίπλα του συμβάλλει στη διεκπεραίωση των εργασιών.

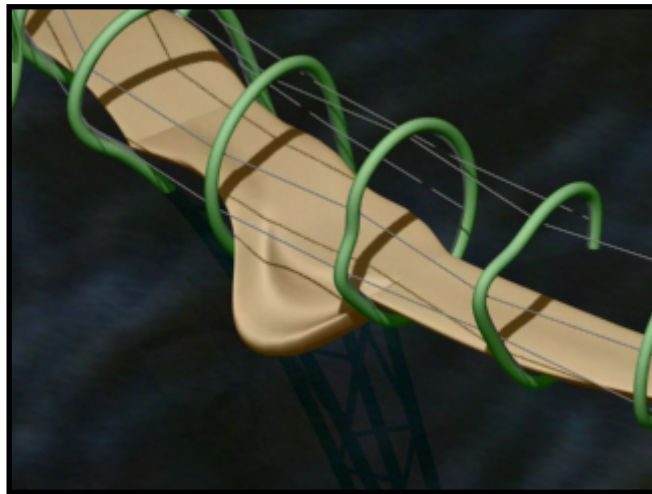
## **Αναλυτική τεχνική περιγραφή της εγκατάστασης**

Στην επιφάνεια της θάλασσας, λοιπόν, βρίσκεται η προβλήτα μήκους 145 μ. περίπου και μεταβλητού πλάτους. Η μορφή της είναι σαν ταινία και έχει δημιουργήσει μια αγκαλιά. Αυτή η αγκαλιά φέρει τις χρήσεις της εγκατάστασης εσωτερικά και κυρίως τους κοιτώνες των χρηστών των υπερθαλάσσιων χώρων.

### προβλήτα

Η προβλήτα δημιουργείται από μεταλλικά φύλλα λαμαρίνας τα οποία συγκολλούνται και κάμπτονται, ώστε να δημιουργήσουν ένα αλλοιωμένο στη διατομή του σωλήνα. Αυτό γίνεται ώστε να κατασκευαστεί ένα επίπεδο πάνω στο οποίο θα περπατούν οι εργαζόμενοι αρχαιολόγοι και οι επισκέπτες του μουσείου.

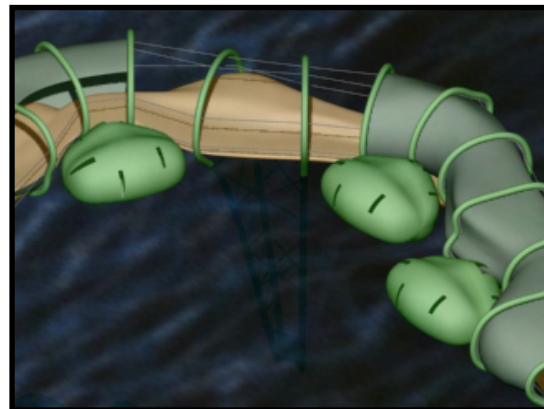
Σε ορισμένα μάλιστα σημεία της προβλήτας, ο μεταλλικός φλοιός της έχει παραμορφωθεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να δημιουργούνται ανισοϋψή επίπεδα. Ένα χαμηλότερο επίπεδο από αυτό της



προβλήτας βρίσκεται κοντά στη στεριά, ώστε να μπορούν οι επισκέπτες της εγκατάστασης να ψυχαγωγούνται κάνοντας καταδύσεις. Η δεύτερη και η τρίτη παραμόρφωση βρίσκονται στα πλατώματα της προβλήτας, τα σημεία δηλαδή εκείνα που φαρδαίνει η μεταλλική αυτή «σωλήνα». Στα σημεία αυτά έχουμε άνοδο σε ένα ακόμη επίπεδο, κατά μήκος της πορείας της προβλήτας, κατά 45 εκατοστά. Στο επίπεδο αυτό μπορεί ο περιπατητής να κινηθεί ή να καθίσει και να απολαύσει τη θέα προς τον Παγασητικό κόλπο. Η προβλήτα στο σύνολό της είναι ελαφρά υπερυψωμένη από την επιφάνεια της θάλασσας. Αυτό προτείνεται ώστε να αποφευχθούν οι συνέπειες των κυματισμών του Παγασητικού κόλπου πάνω σε αυτήν, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Στην κατάληξη της προβλήτας βρίσκεται το κλιμακοστάσιο από το οποίο κατευθυνόμαστε στο υποθαλάσσιο τμήμα της εγκατάστασης.

#### φορείς προβλήτας

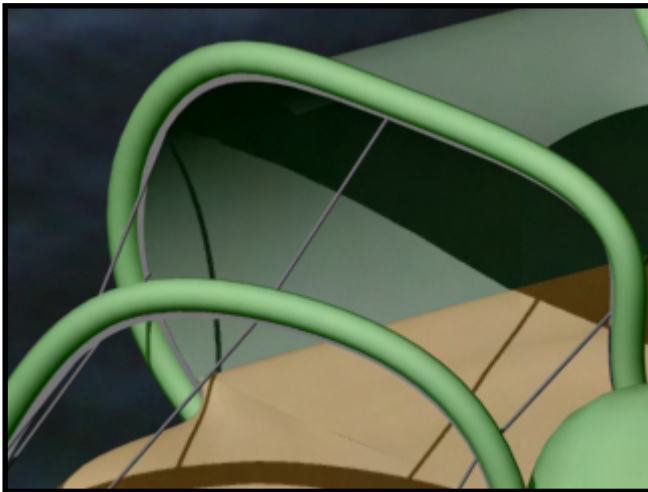
Στο υπερθαλάσσιο τμήμα της κατασκευής συναντάμε μία σειρά από μεταλλικούς φορείς κυκλικής διατομής. Οι φορείς αυτοί είναι δευτερεύοντα στοιχεία της κατασκευής και απαιτούνται για τη



στήριξη των μεταλλικών φλοιών, τη θεμελίωση της προβλήτας και για την ασφάλεια των επισκεπτών. Δεν έχουν σταθερό σχήμα και η διατομή τους είναι κύκλος διαμέτρου 40 εκατοστών. Είναι όλοι κατακόρυφοι και ο αριθμός του φτάνει τους 30, από τους οποίους οι 6 αφορούν τη θεμελίωση της προβλήτας στο βυθό. Οι 6 αυτοί φορείς δημιουργούν ζεύγη των δύο και περιέχουν επίπεδα δικτυώματα και χιαστί αντιανεμικά. Η ακολουθία τους συνεχίζεται και υποθαλάσσια.

#### λάμες και δοκάρια στήριξης φορέων

Εσωτερικά κάθε κατακόρυφου φορέα της προβλήτας υπάρχει συγκολλούμενη μια λάμα πλάτους 10 εκατοστών πάνω στην οποία στηρίζονται τα οριζόντια δοκάρια στήριξης των φορέων. Η λάμα αυτή ακολουθεί το σχήμα του φορέα, ενώ τα δοκάρια είναι κυκλικής διατομής διαμέτρου 5 εκατοστών και συγκολλούνται πάνω στη λάμα του φορέα και όχι επάνω σε αυτόν. Τα μικρά αυτά δοκάρια «γεμίζουν» τα κενά της προβλήτας και

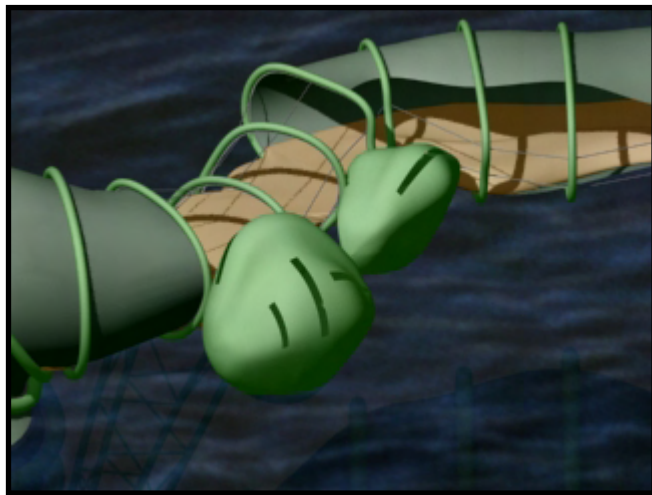


χρησιμεύουν στην ασφαλή κίνηση των επισκεπτών στην προβλήτα.

### υπερθαλάσσιοι χώροι εγκατάστασης

Όπως προαναφέρθηκε η εγκατάσταση περιλαμβάνει τριών μορφών υπερθαλάσσιους χώρους. Αυτοί είναι το εργαστήριο συντήρησης των εναλίων αρχαιολογικών ευρημάτων, ο χώρος αποθήκευσης του εξοπλισμού και οι κοιτώνες. Υπάρχει ένα εργαστήριο, δύο αποθήκες εξοπλισμού, δύο κοιτώνες και ένας χώρος παρασκευής και κατανάλωσης τροφίμων. Οι κοιτώνες και η εστία έχουν την ίδια μορφή κατασκευής. Όλοι οι χώροι αυτοί είναι κατασκευασμένοι από μεταλλική λαμαρίνα η οποία μορφώνεται ειδικά.

Το εργαστήριο περιλαμβάνει χώρους συντήρησης των ευρημάτων μια μικρή αποθήκη και στο υπόγειό του τις τουαλέτες. Οι αποθήκες εξοπλισμού περιλαμβάνουν ράφια για τις στολές των δυτών, τον εξοπλισμό ανάσυρσης των ευρημάτων, τις σωλήνες, τα μηχανήματα κ.ά.. Οι κοιτώνες περιλαμβάνουν 6





κρεβάτια, ένα γραφείο, ντουλάπα και τουαλέτα. Η εστία περιλαμβάνει κουζίνα και εστιατόριο.

Οι χώροι των κοιτώνων και της εστίας είναι πάνω από το επίπεδο της θάλασσας και στηρίζονται πάνω στην προβλήτα. Οι υπόλοιποι χώροι επιπλέον και απλά συγκρατούνται από τους φορείς της προβλήτας. Όλοι οι υπερθαλάσσιοι χώροι έχουν ανοίγματα για τον αερισμό και το φωτισμό τους.

Περνώντας από το υπερθαλάσσιο τμήμα της εγκατάστασης στο υποθαλάσσιο έχουμε το κλιμακοστάσιο και τον ενιαίο χώρο του μουσείου. Το κλιμακοστάσιο και το μουσείο είναι κλειστοί χώροι με ενιαία επιφάνεια.

#### κέλυφος υποθαλάσσιου

Το υποθαλάσσιο τμήμα της εγκατάστασης περικλείεται από μεταλλικά φύλλα λαμαρίνας τα οποία μορφώνουν ένα οργανικό αποτέλεσμα. Εξωτερικά της επιφάνειας αυτής υπάρχουν φορείς κυκλικής διατομής διαμέτρου 80 εκατοστών και λάμα πλάτους 20 εκατοστών όμοια με την υπερθαλάσσια κατασκευή.

#### κλιμακοστάσιο

Το κλιμακοστάσιο περιλαμβάνει δυο ανελκυστήρες ατόμων και μια σκάλα. Οι δυο ανελκυστήρες μπορούν να εξυπηρετήσουν ταυτόχρονα

24 άτομα. Το ύψος το οποίο διανύουν για να φτάσουν στο υποθαλάσσιο τμήμα είναι 19 μέτρα.

### μουσείο

Το μουσείο βρίσκεται στο υποθαλάσσιο τμήμα της εγκατάστασης, είναι 591τμ και περιλαμβάνει την υποδοχή, ηλεκτρονική βιβλιοθήκη ενημέρωσης για την ενάλια αρχαιολογία, τον κύριο χώρο του μουσείου, ένα πατάρι με αμφιθέατρο προβολών σχετικών με το βυθό και υπόγειο όπου βρίσκονται οι τουαλέτες. Το εσωτερικό του υποθαλάσσιου είναι διαμορφωμένο με μια ρευστότητα, η οποία δίνει την αίσθηση ότι οι προθήκες των αρχαίων ευρημάτων, οι τοίχοι της βιβλιοθήκης και ο πάγκος της υποδοχής είναι ένα.

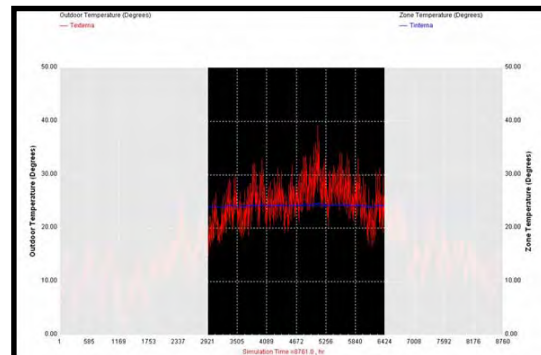
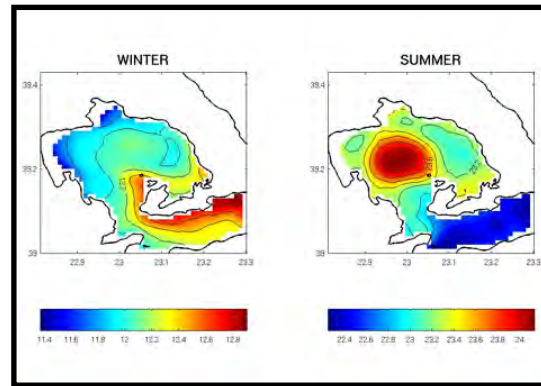
Όταν βγούμε από το κλιμακοστάσιο συναντάμε την υποδοχή, στη συνέχεια την ηλεκτρονική βιβλιοθήκη, τον διάδρομο που μας ανεβάζει στο πατάρι και στο βάθος το χώρο του μουσείου. Ακριβώς πάνω από το χώρο του μουσείου υπάρχει στο πατάρι ένα μικρό αμφιθέατρο, όπου γίνεται ενημέρωση και διαλέξεις σε θέματα ενάλιας αρχαιολογίας σε φοιτητές, μαθητές και κοινό.

## Ενεργειακός σχεδιασμός εγκατάστασης

Στην εγκατάσταση εφαρμόζονται μέθοδοι ενεργειακού σχεδιασμού, ώστε το κτίριο να λειτουργεί με μια σχετική αυτονομία όσον αφορά τον ηλεκτρισμό του και να επιτυγχάνει αερισμό στο υποθαλάσσιο τμήμα του.

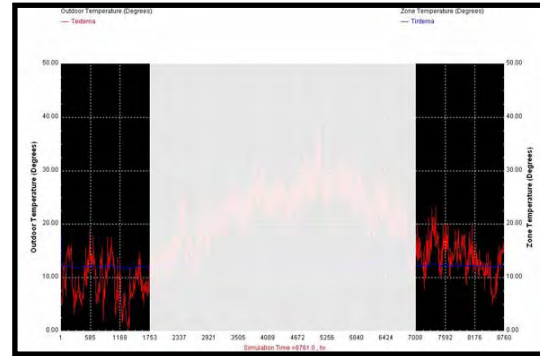
### αερισμός υποθαλάσσιου μουσείου

Στο κτίριο εγκαθίστανται δύο σωλήνες διαμέτρου 50 εκατοστών ο καθένας μέσω των οποίων θα εισάγουμε φρέσκο αέρα και θα τον κατευθύνουμε στο εσωτερικό του υποθαλάσσιου. Οι αγωγοί αερισμού θα διέλθουν επαπτόμενοι στο φλοιό του υποθαλάσσιου και σε επαφή με το νερό της θάλασσας. Το καλοκαίρι η θερμοκρασία της θάλασσας στο σημείο της εγκατάστασης είναι κατά μέσο όρο στους 23 °C, επομένως μόνο από την επαφή του φλοιού με το νερό έχουμε απώλειες θερμότητας και δεν απαιτείται επιπλέον φορτίο



Καλοκαίρι, θάλασσα 23 °C

δροσισμού. Το χειμώνα η θερμοκρασία της θάλασσας αγγίζει τους 12 °C, επομένως είναι αναγκαία η χρήση του συστήματος. Όταν η εξωτερική θερμοκρασία αέρα είναι στους 5 °C για παράδειγμα είναι καλύτερο να φέρουμε τον αέρα μέσα από τους αγωγούς, ώστε το σύστημα κλιματισμού του μουσείου να χρειαστεί να θερμάνει το χώρο, με αέρα από τους 12 °C και όχι από τους 5 °C. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται αποδοτικότερη λειτουργία του συστήματος κλιματισμού.



**Χειμώνας, θάλασσα 12 °C**

### εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων

Στον φλοιό της εγκατάστασης που βρίσκεται πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας είναι δυνατή η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων, ώστε να εκμεταλλευτούμε την μεγάλη επιφάνεια. Η εγκατάσταση γίνεται σε τρία τμήματα, σε αυτό του κλιμακοστασίου, το τμήμα που «βλέπει» στο βορρά και σε αυτό που «βλέπει» στην ανατολή. Αναλυτικά τα τετραγωνικά μέτρα με τα κέρδη σε kwh/έτος είναι:

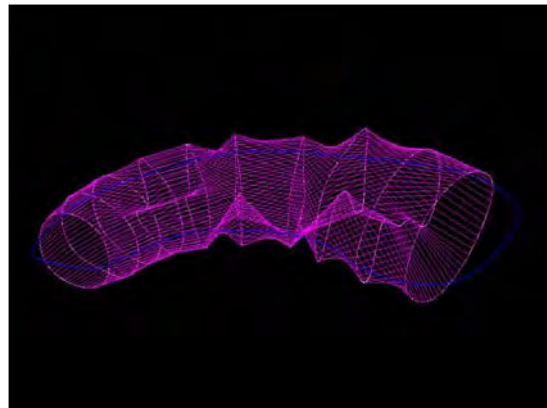
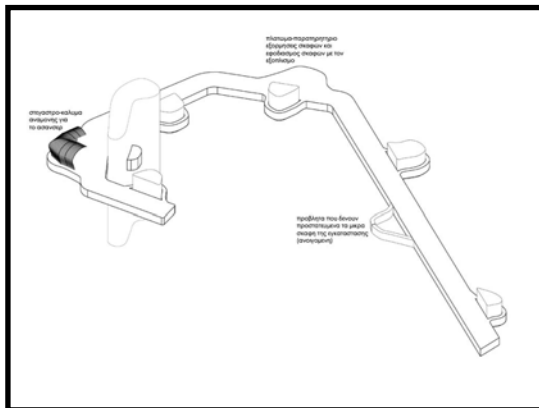
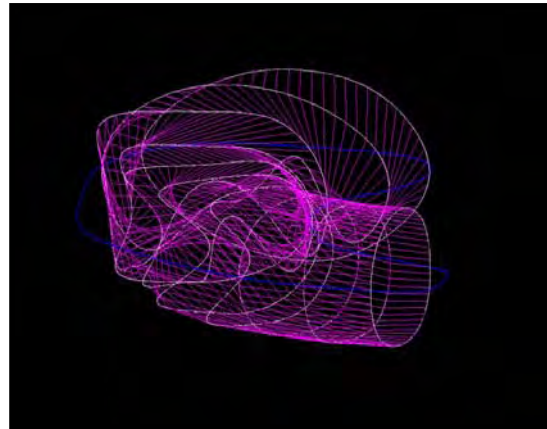
(κλιμακοστάσιο) 120 τμ – 3211 kwh/έτος

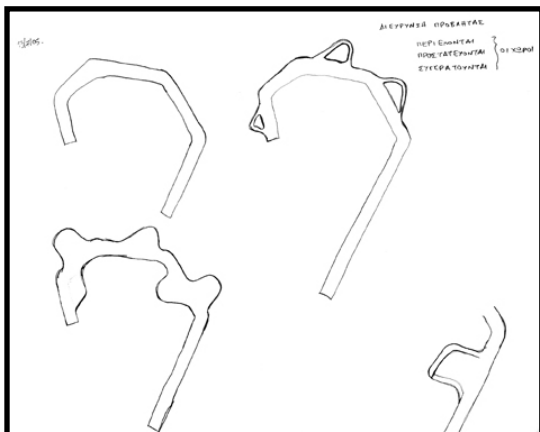
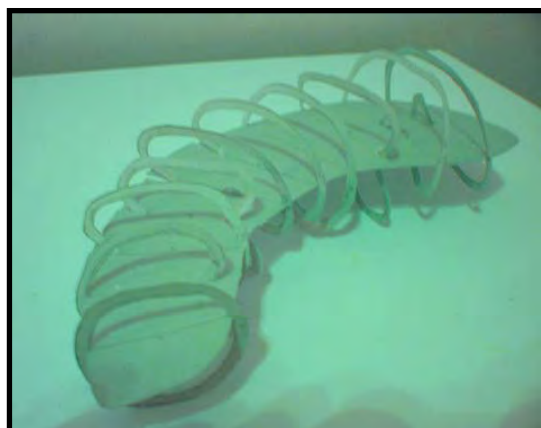
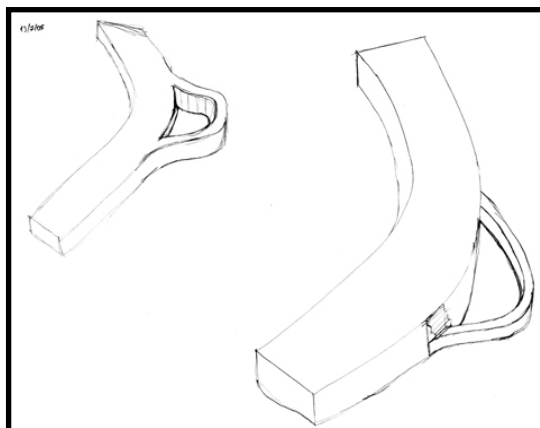
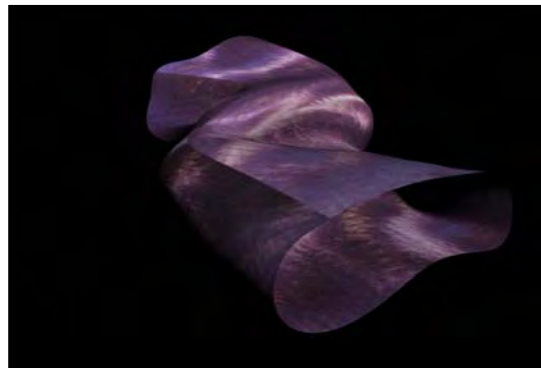
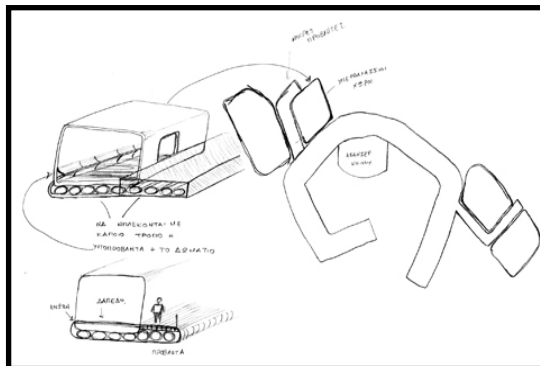
(«βορινό» τμήμα) 114 τμ – 4459 kwh/έτος

(«ανατολικό» τμήμα) 81 τμ – 3285 kWh/έτος

Ετήσια λοιπόν έχουμε κέρδη σε φορτίο ηλεκτρισμού: 10955 kWh. Για να λειτουργήσει το σύστημα χρειαζόμαστε ένα χώρο στη στεριά με πίνακα ελέγχου, όπου θα γίνεται με ένα διπλό ρολόι η διαχείριση του φορτίου ηλεκτρισμού. Το ρολόι αυτό θα «λειτουργεί πιο αργά» όταν τα φωτοβολταϊκά αποδίδουν ρεύμα, ενώ τη νύχτα και σε ημέρες με νεφοσκεπή ουρανό η κατανάλωση θα γίνεται εξ' ολοκλήρου από το δίκτυο της ΔΕΗ. Υπολογίζεται ότι το φορτίο καλύπτει τις ανάγκες σε ηλεκτροφωτισμό του μουσείου και τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών στη βιβλιοθήκη και στην υποδοχή. Πρόσθετη παροχή ρεύματος από τη στεριά θα πρέπει να υπάρξει για την κάλυψη του ηλεκτρικού φορτίου για τους ανελκυστήρες του κλιμακοστασίου και τον κλιματισμό του υποθαλάσσιου τμήματος της εγκατάστασης.

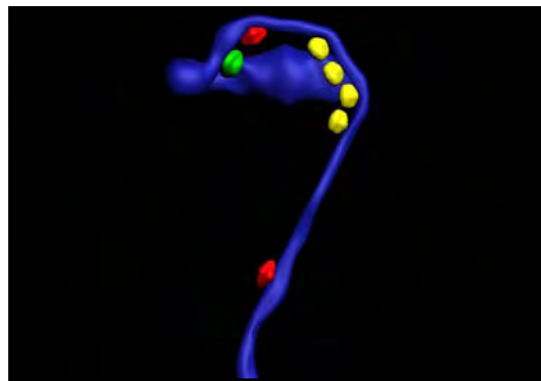
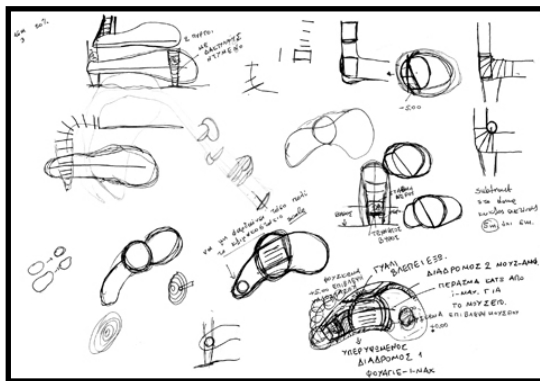
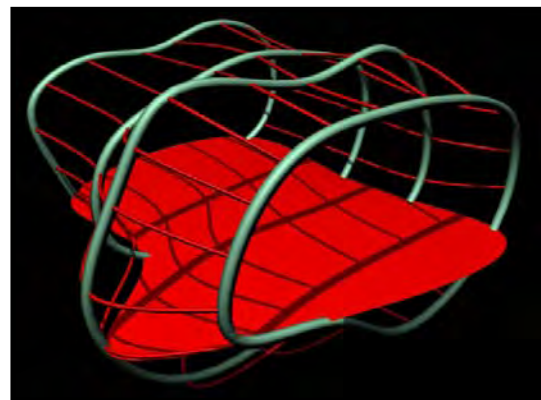
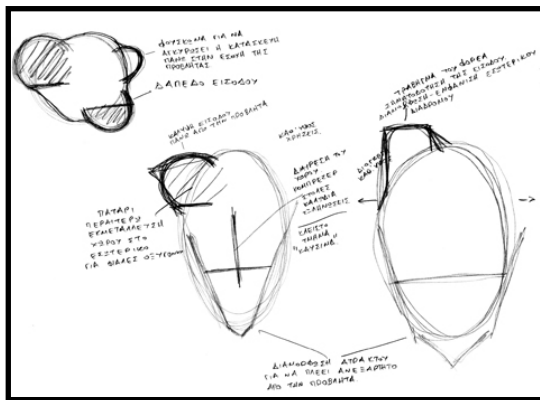
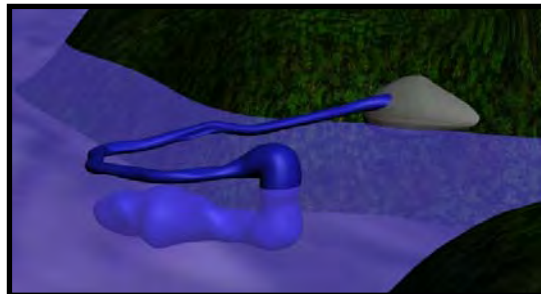
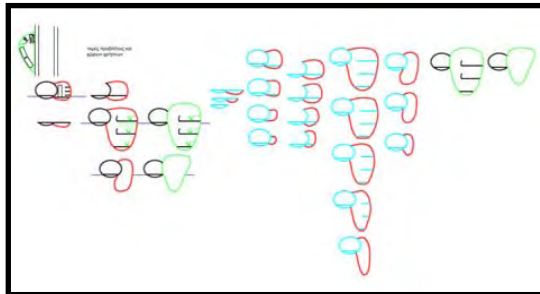
## Σχεδιαστική πορεία διπλωματικής

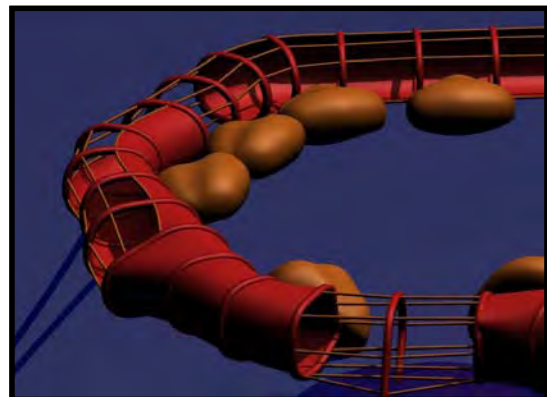
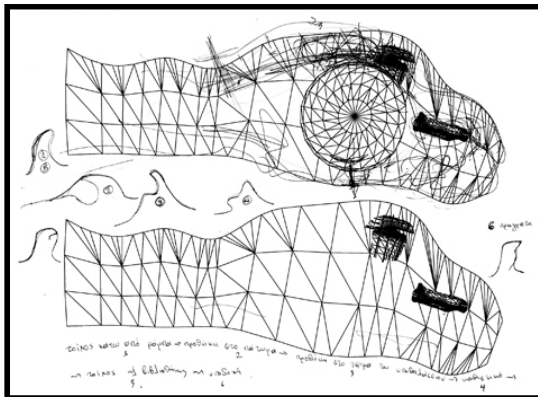
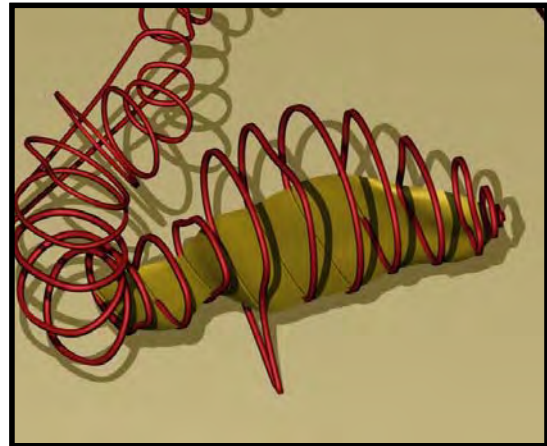
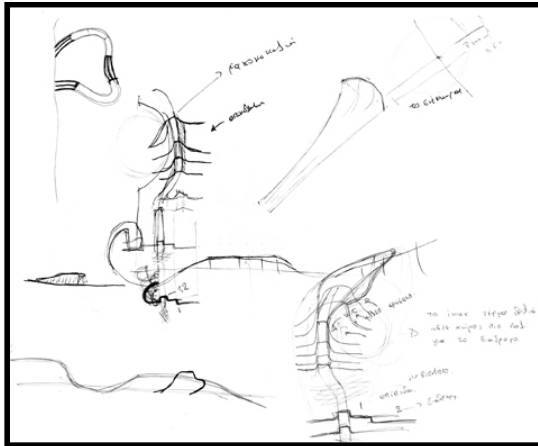
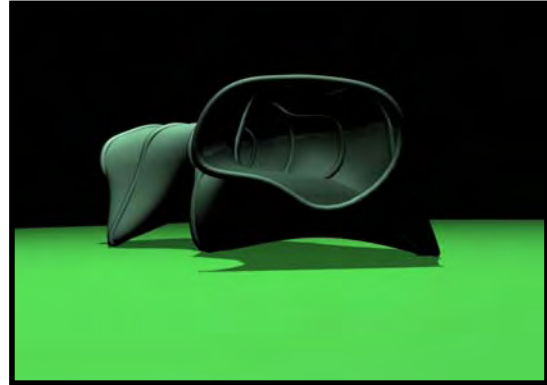
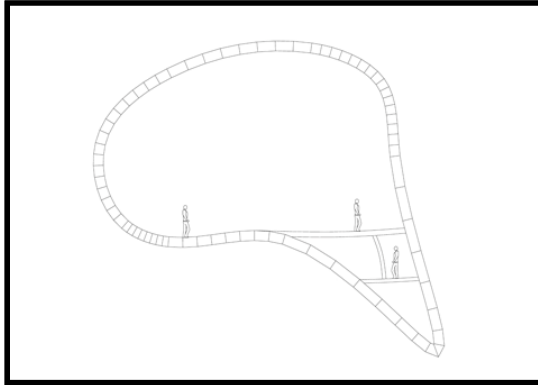


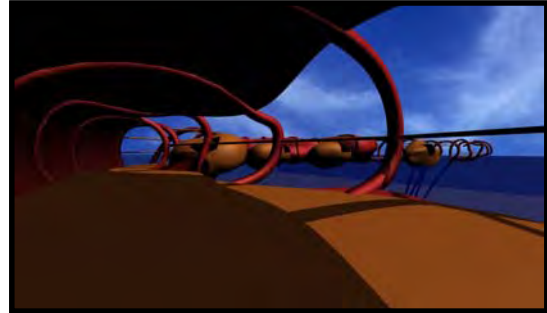
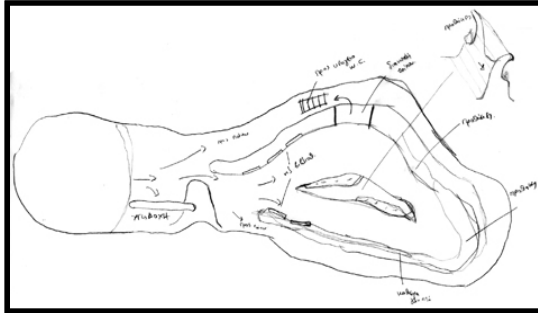




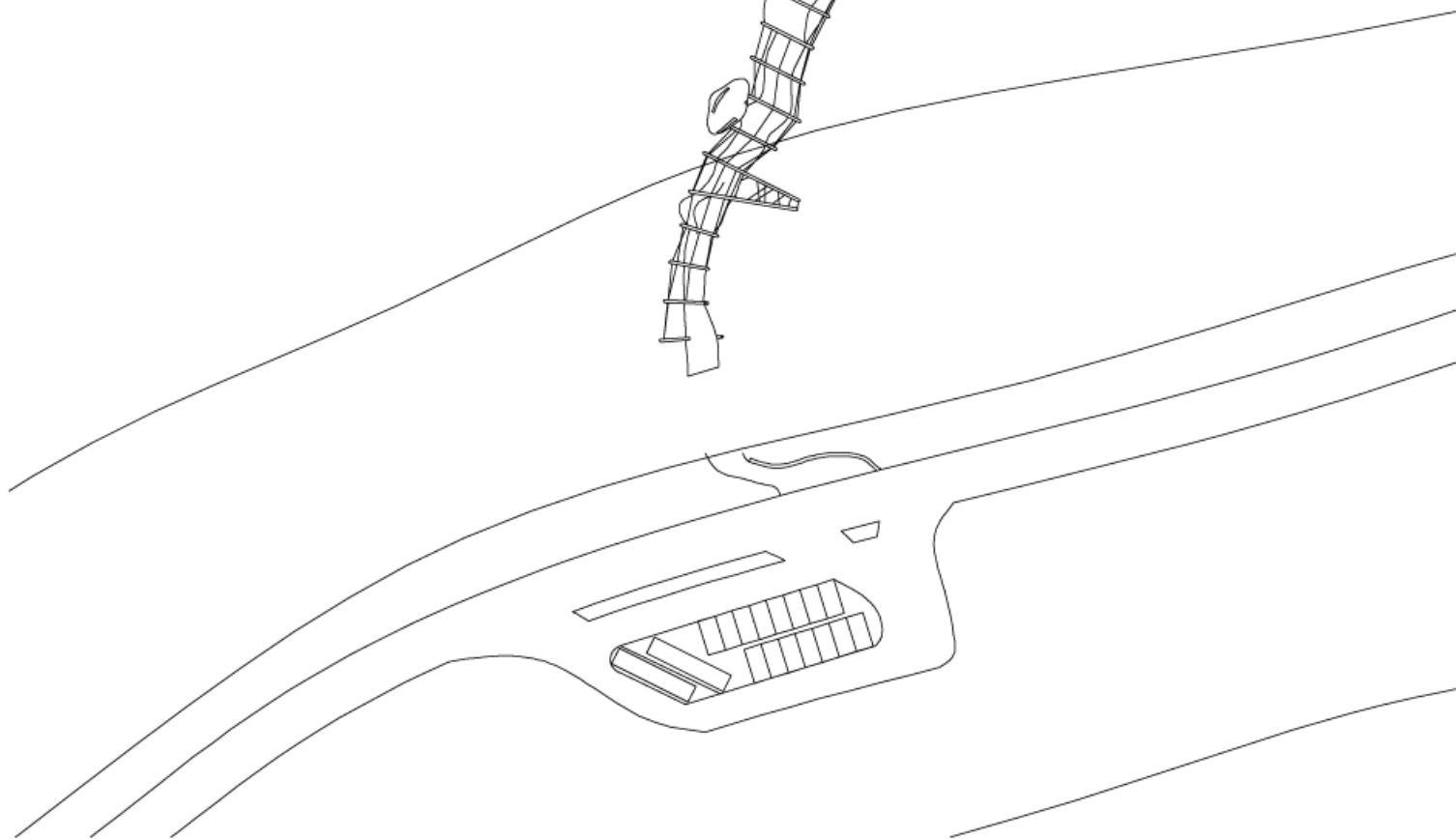
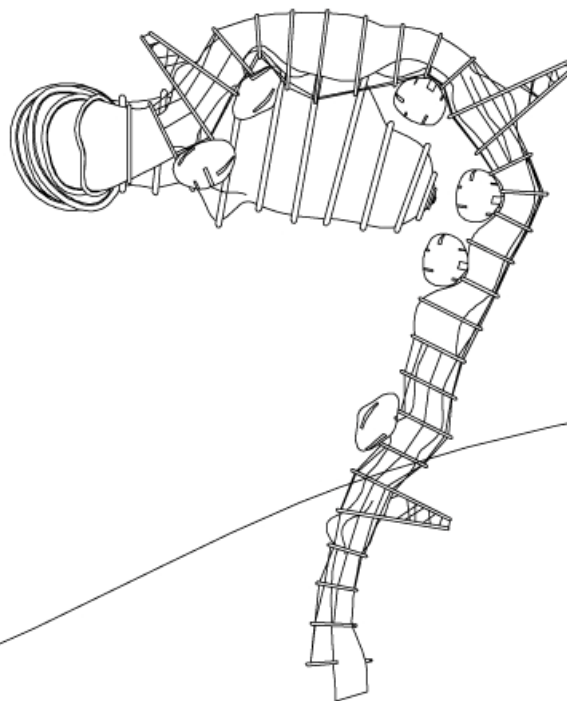




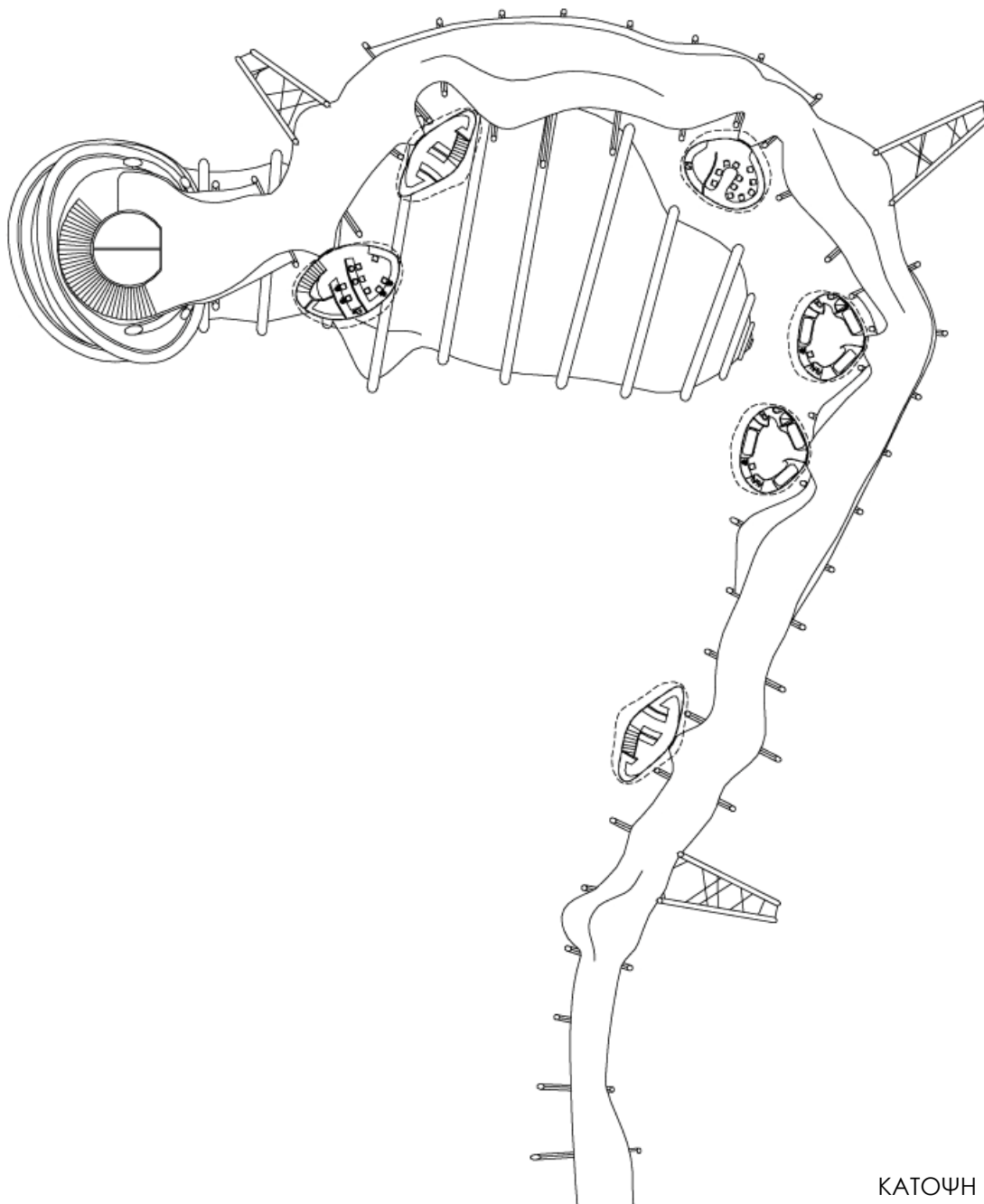




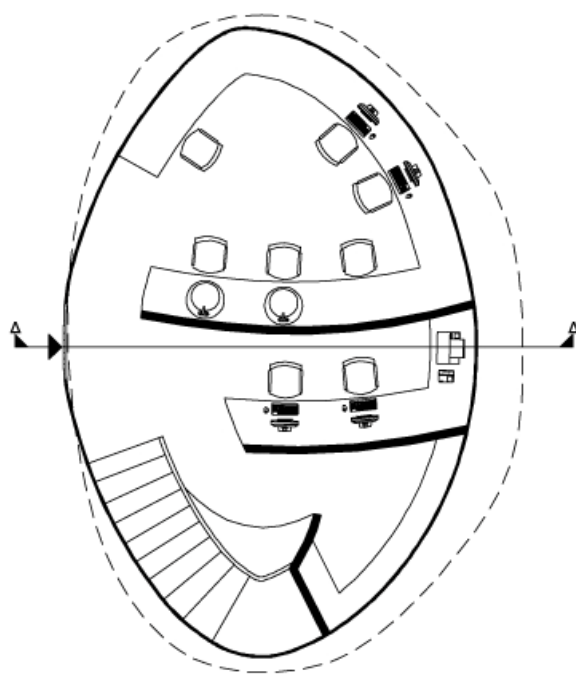
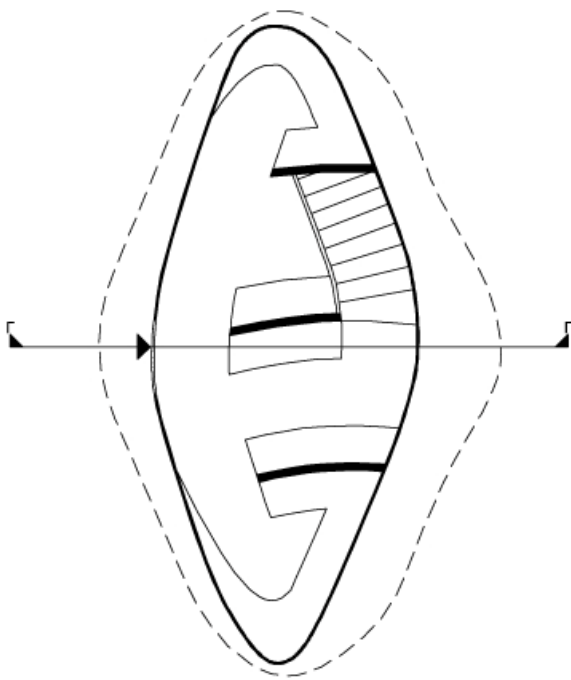
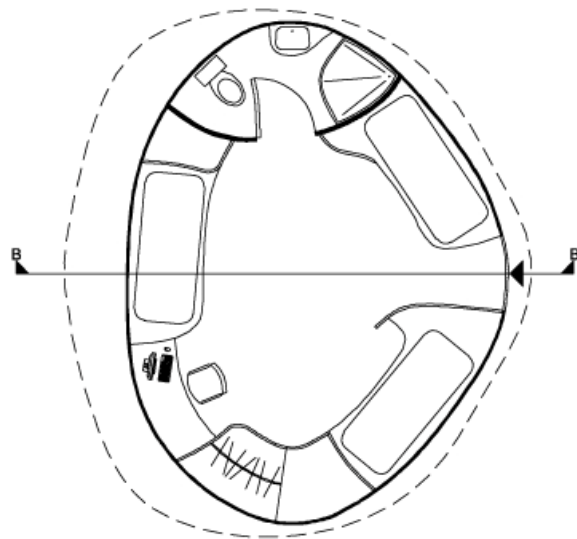
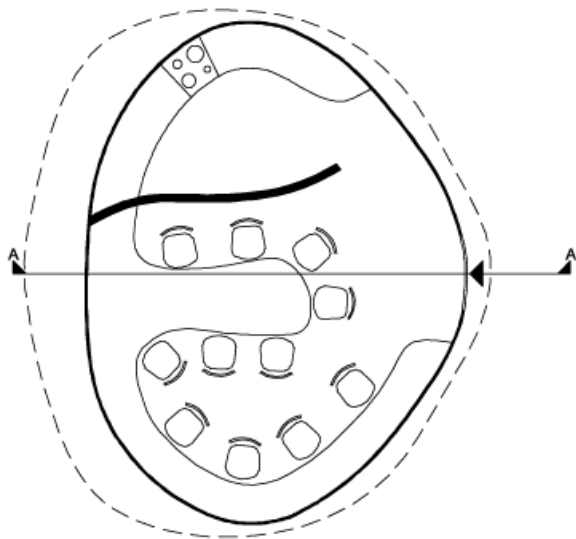
## Σχέδια Υποθαλάσσιας Εγκατάστασης ΕΝ.Α.Ε.

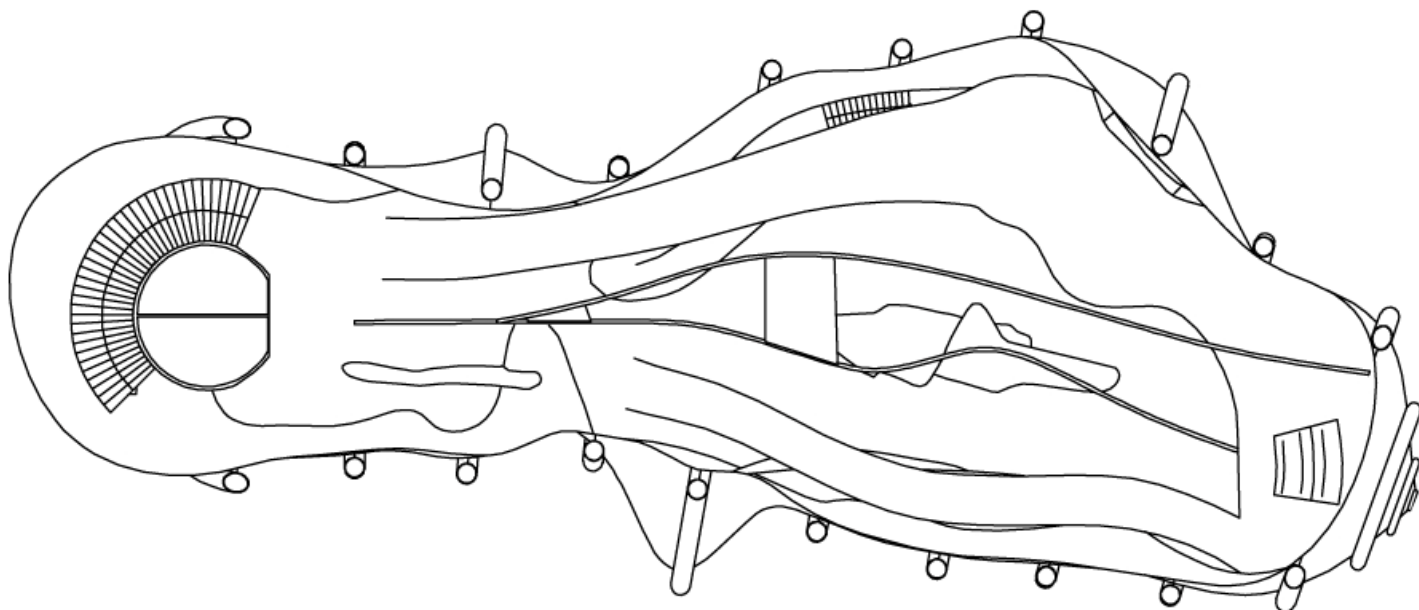
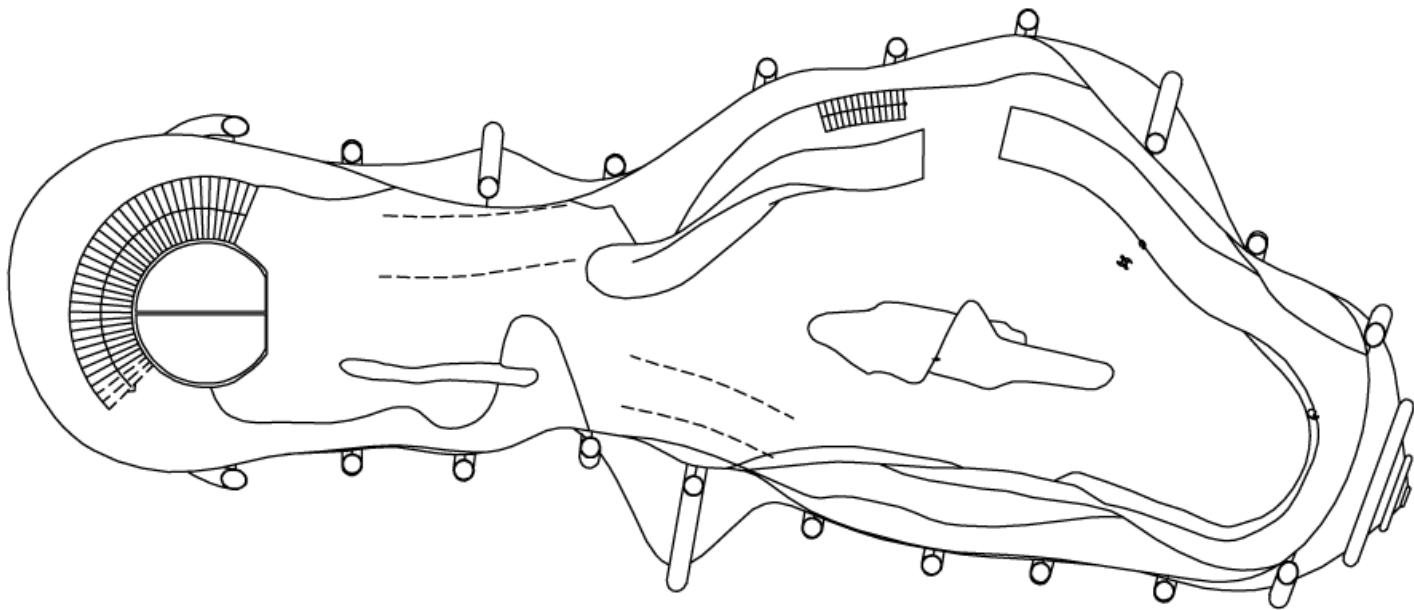


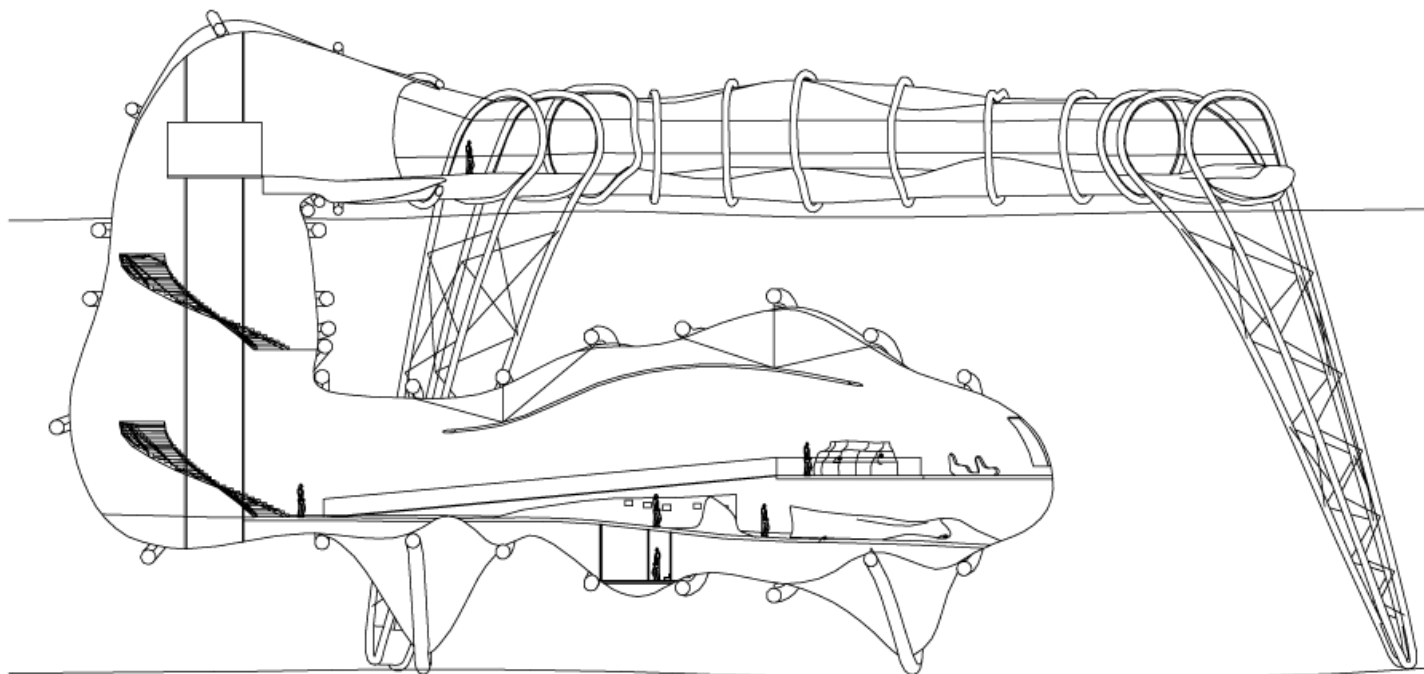
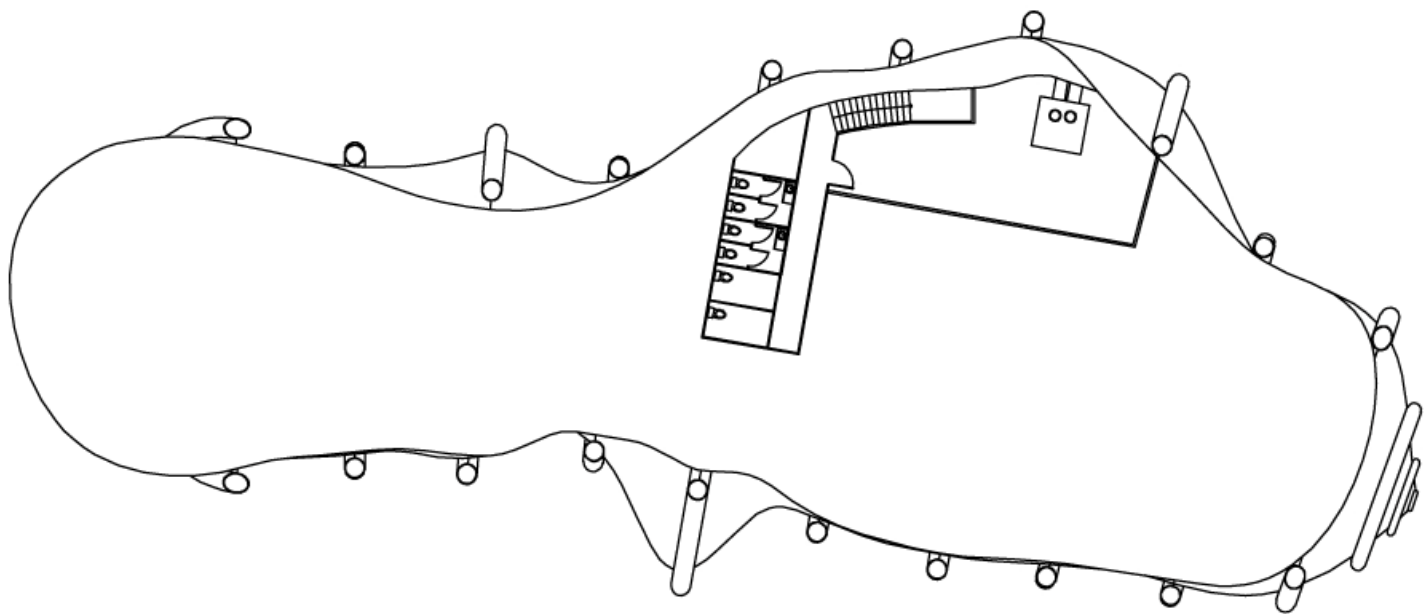
ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ



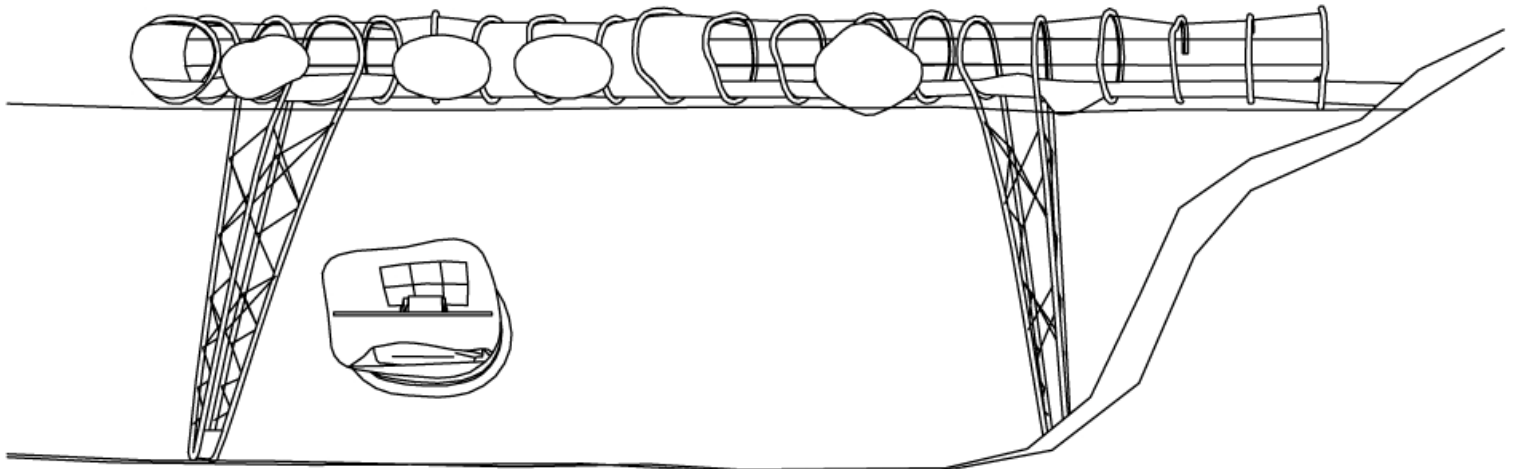
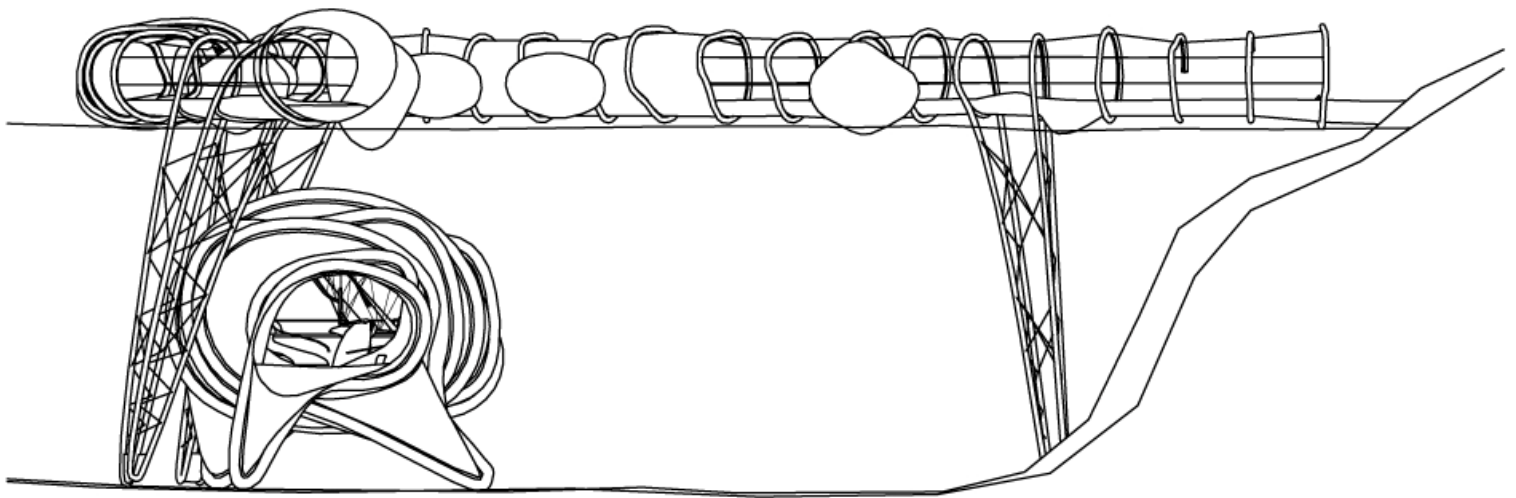
ΚΑΤΟΨΗ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ

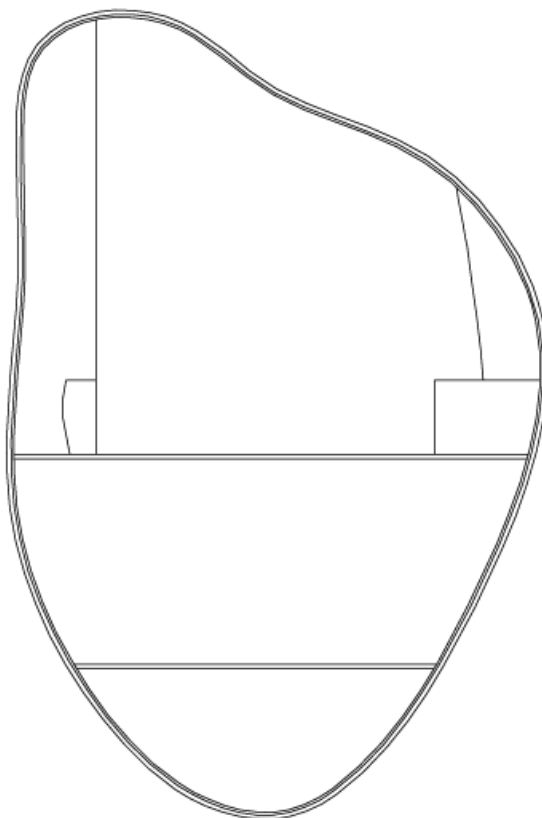
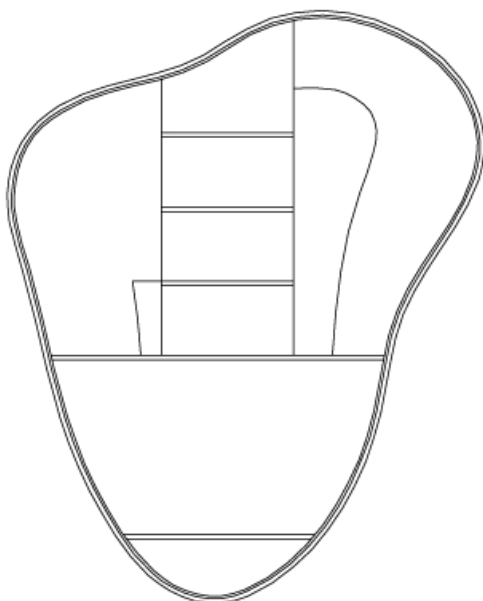
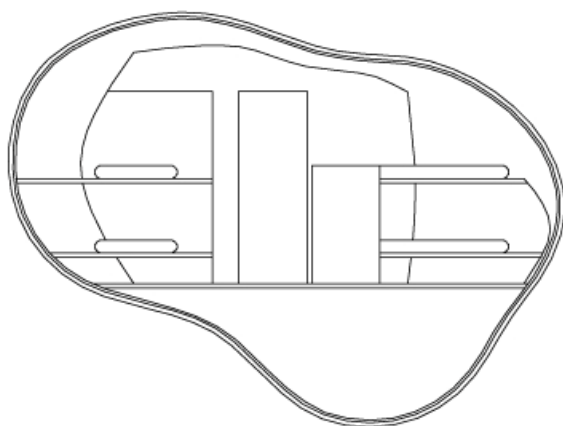
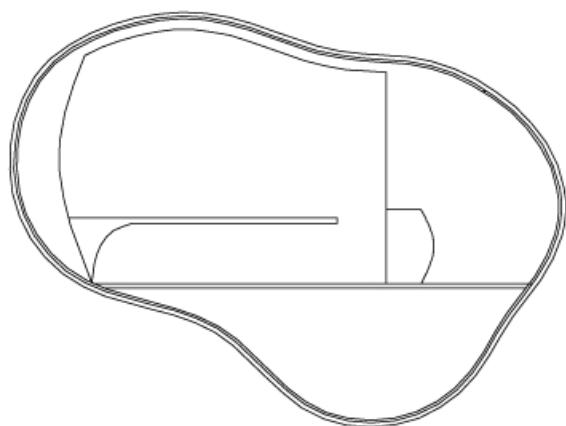




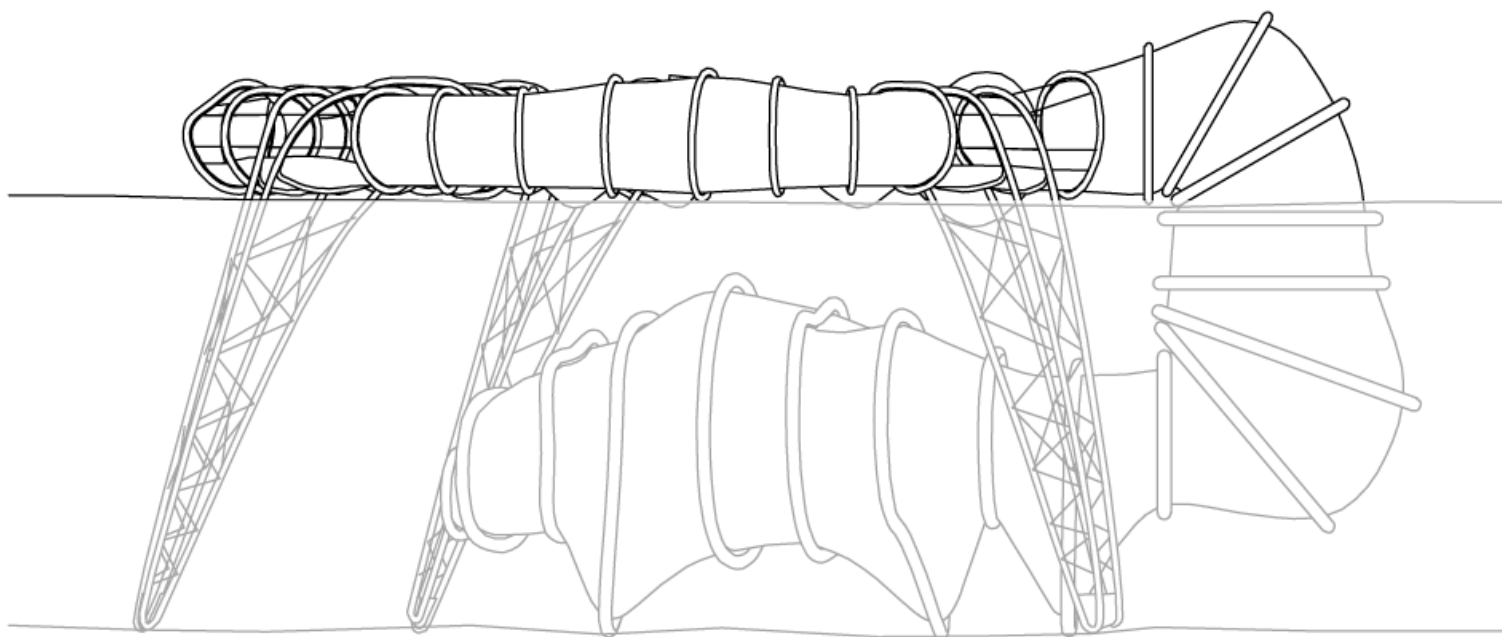
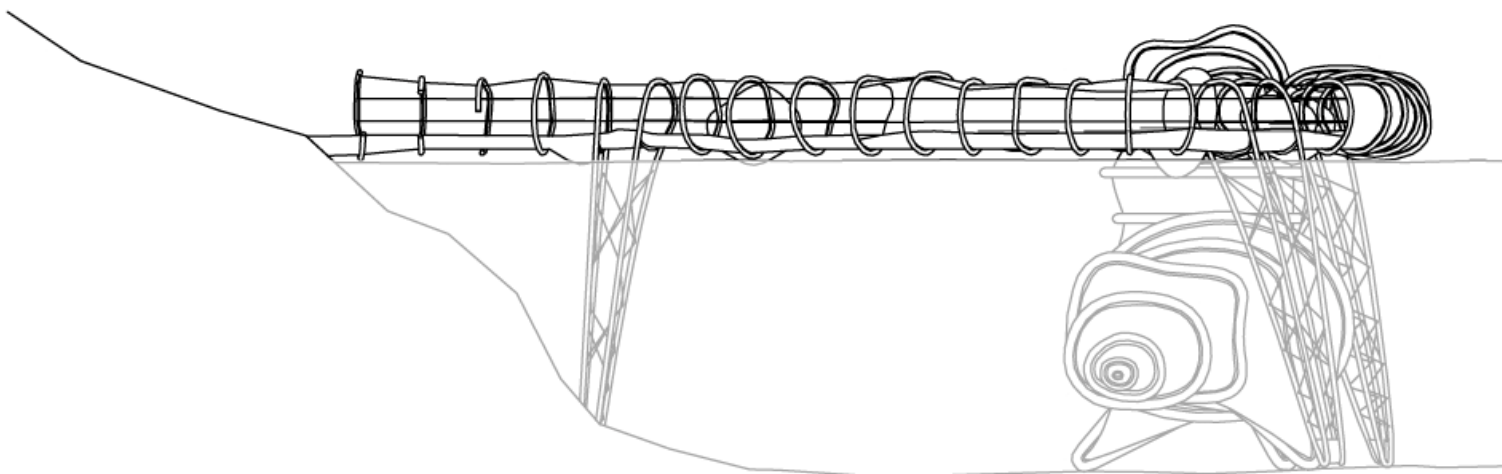


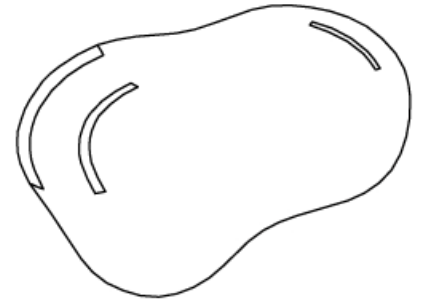
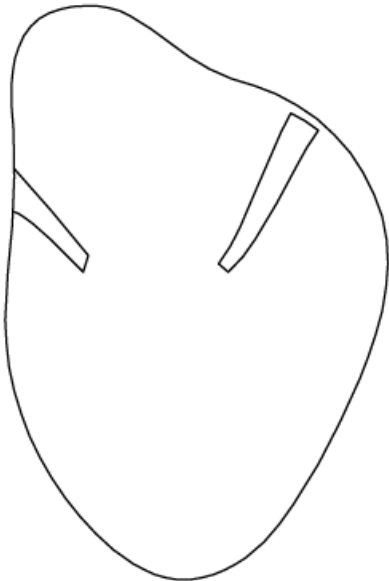
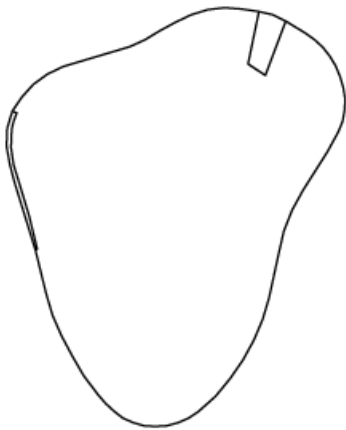
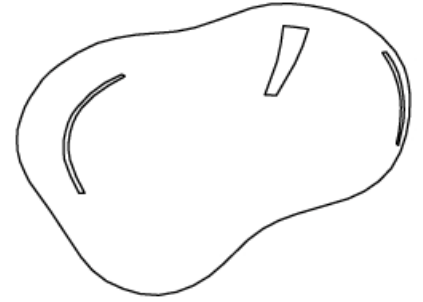
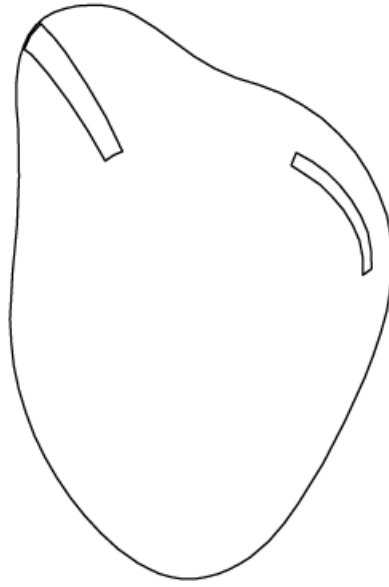
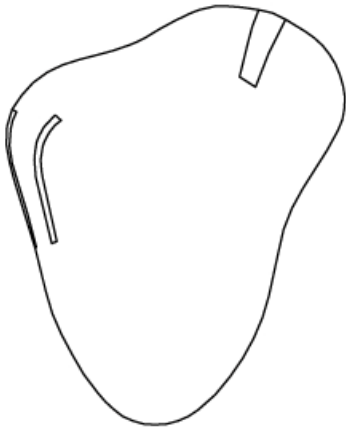






ΤΟΜΕΣ ΥΠΕΡΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΧΩΡΩΝ





## Βιβλιογραφία – Πηγές

### Περιοδικό

- **Αναγνωριστική έρευνα ΙΕΝΑΕ δυτικών ακτών νοτίου Παγασητικού**, Ενάλια VI, 2002
- **Οι σπουδές της ενάλιας αρχαιολογίας ανά τον κόσμο**, Γ. Νάκας, Ενάλια VIII, 2004

### Άρθρο

- **Αμφορείς αναδυόμενοι**, 9/1/2000, Καθημερινή
- **Τα ενάλια μνημεία**, Ν. Λιάνος, 13/6/1993, Καθημερινή
- **Σώστε τους ενάλιους αρχαίους θησαυρούς**, Ελευθερία Τραϊού - 13/6/1993, Καθημερινή
- **Που τον πας τον αμφορέα;**, Αλεξάνδρα Ράππη, 13/8/2005, Έργα και ημέρες, Ο κόσμος του επενδυτή
- **Ανησυχία για τα αρχαία του βυθού**, Γιώτας Σύκκα, 1/2/2005, Καθημερινή

### Ιστοσελίδα

- <http://www.ienae.gr/>

### Βιβλίο

- Hugh Aldersey – Williams (2003), **Zoomorphic, new animal architecture**, London: Laurence King Publishing Ltd

- Deborah Gans, Zehra Kuz (2003), **The organic approach to architecture**, Great Britain: Wiley-Academy
- David Pearson (2001), **new organic architecture, the breaking wave**, Berkeley, Los Angeles: University of California press
- Peter C. Schmal (2001), **Digital Real-Blobmeister: first built projects**, Basel, Boston, Berlin: Birkhauser Verlag AG

## **Υποθαλάσσια Εγκατάσταση ΕΝ.Α.Ε.**

κέντρο ερευνών και υποθαλάσσιο μουσείο στον Παγασητικό κόλπο

### **ΚΕΦΑΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ**

Επιβλέποντες: Γαβρήλου Έβελυν, Μπουρδάκης Βασίλης, Τσαγκρασούλης Άρης

Η υποθαλάσσια εγκατάσταση ΕΝ.Α.Ε. είναι ένα κέντρο μέσα από το οποίο γίνεται η διαχείριση του ενάλιου πλούτου των δυτικών ακτών του Νότιου Παγασητικού. Εξυπηρετεί τις ανάγκες του Ι.ΕΝ.Α.Ε. (Ινστιτούτου Εναλίων Αρχαιολογικών Ερευνών) και αποσκοπεί τόσο στην εκπαίδευση όσο και την ψυχαγωγία των επισκεπτών. Το γεγονός ότι εντοπίζονται οχτώ αρχαία ναυάγια που εντάσσονται χρονολογικά από τους ύστερους ρωμαϊκούς έως τους βυζαντινούς χρόνους αποτέλεσε την αιτία να τοποθετηθεί η εγκατάσταση στην περιοχή ανάμεσα στη Στενή Αγκάλη και τον κολπίσκο Τηλέγραφο. Η θέση της παρέχει αμεσότητα στις εργασίες τόσο των αρχαιολόγων, όσο και του συνεργείου που κάνει καταδύσεις και ανασύρει τα αρχαία ευρήματα. Σε πραγματικό χρόνο είναι δυνατή η παρακολούθηση των υποθαλάσσιων εργασιών των δυτών και η κατεύθυνσή τους με τον καλύτερο τρόπο. Τα ευρήματα, λοιπόν, μεταφέρονται στα εργαστήρια της εγκατάστασης, όπου και πραγματοποιούνται οι εργασίες συντήρησης άμεσα και έπειτα τοποθετούνται στο υποθαλάσσιο μουσείο.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τις παρακάτω χρήσεις:

Στη στεριά

- ♦ θέσεις στάθμευσης για Ι.Χ. και λεωφορεία,
- ♦ πρόσβαση από τους χώρους στάθμευσης στην προβλήτα.

Στη θάλασσα

- ♦ προβλήτα και χώρους χρήσεων όπως κοιτώνες φιλοξενίας, αίθουσες αποθήκευσης εξοπλισμού, κέντρο εκπαίδευσης νέων αρχαιολόγων και εργαστήριο,
- ♦ υποθαλάσσιο μουσείο, αμφιθέατρο και ηλεκτρονική βιβλιοθήκη,
- ♦ καθώς επίσης και κλιμακοστάσιο που συνδέει το υπερθαλάσσιο με το υποθαλάσσιο τμήμα της εγκατάστασης.

Εφαρμόζονται μέθοδοι ενεργειακού σχεδιασμού, ώστε το κτίριο να λειτουργεί με μια σχετική αυτονομία όσον αφορά τον ηλεκτρισμό του και να επιτυγχάνει αερισμό στο υποθαλάσσιο τμήμα του. Εγκαθίστανται φωτοβολταϊκά στοιχεία στους υπερθαλάσσιους φλοιούς της εγκατάστασης και υποθαλάσσιοι αγωγοί που φέρνουν φρέσκο αέρα στο μουσείο.

Η εγκατάσταση αποσκοπεί στην εξυπηρέτηση των αρχαιολόγων του Ι.ΕΝ.Α.Ε, την ανάπτυξη της έρευνας και της διαχείρισης του ενάλιου πλούτου, την εκπαίδευση νέων αρχαιολόγων και δυτών ενάλιας αρχαιολογίας και στην ψυχαγωγία του κοινού που θα την επισκεφτεί.

## **Underwater Installation M.A.R.**

Centre of researches and underwater museum in the Pagassitikos gulf

**KEFALOS DIMITRIS**

Supervisors: Gavrilou Evelyn, Bourdakis Vassilis, Tsangrassoulis Aris

The Underwater Installation M.A.R. is a centre from which is made the management of the maritime wealth of the west coast of the south Pagassitikos gulf. It serves the needs of the Institute of maritime archaeological researches and it aims for the education and the entertainment of the visitors. The fact that 8 shipwrecks are traced there and are chronologically included from the early roman to the Byzantine times, it constituted the cause that the installation is placed in the location between steni Agali and the Tilegraphos creek. Its position offers directness in the work of the archaeologists and for the diving of the divers that are pulling out the ancient discoveries.

In real-time it is possible to observe the underwater work of the divers and their direction with the best way. The discoveries are moved to the labs of the installation where works of maintenance take place and then they are placed to the underwater museum.

The installation includes the following uses:

In the land

- ♦ Parking places for cars and buses,
- ♦ Access from the parking to the jetty.

In the sea

- ♦ jetty and spaces as dormitories of hospitality, rooms of storage of equipment, centre of education of new archaeologists and laboratory,
- ♦ underwater museum, theatre and electronic library,
- ♦ and also a stairwell that connects the over water with the underwater part of the installation.

Methods of energy planning are applied, so as the building can function with a relative autonomy with regard to his electricity and to reach airing of the underwater part. There are installed photovoltaic systems to the over water rinds of the installation and underwater pipes that bring fresh air in the museum.

The installation aims in the service of archaeologists of the I.M.A.R., the development of research and the management of the maritime wealth, the practicing of the new archaeologists and divers of the maritime archaeology and to the entertainment of the public that will visit it.