



Nord Est SUD Quest
INTERREG III C



Εργαστήριο Οικολογικής Μηχανικής & Τεχνολογίας
Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος
Πολυτεχνική Σχολή
ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
Διευθυντής: Καθηγητής Βασίλειος Α. Τσιχριντζής

Laboratory of Ecological Engineering and Technology
Department of Environmental Engineering
School of Engineering
DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE
Director: Professor Vassilios A. Tsihrintzis



"Χαρτογράφηση υποθαλάσσιων αποθέσεων άμμου στις περιοχές της Μεσογείου για χρήση σε αποκατάσταση ακτών υπό διάβρωση"

Ερευνητές: Γεώργιος Συλαίος, Βασίλειος Πισινάρας, Χρήστος Ακράτος
και Βασίλειος Α. Τσιχριντζής
Επιστημονικός Υπευθύνος: Βασίλειος Α. Τσιχριντζής

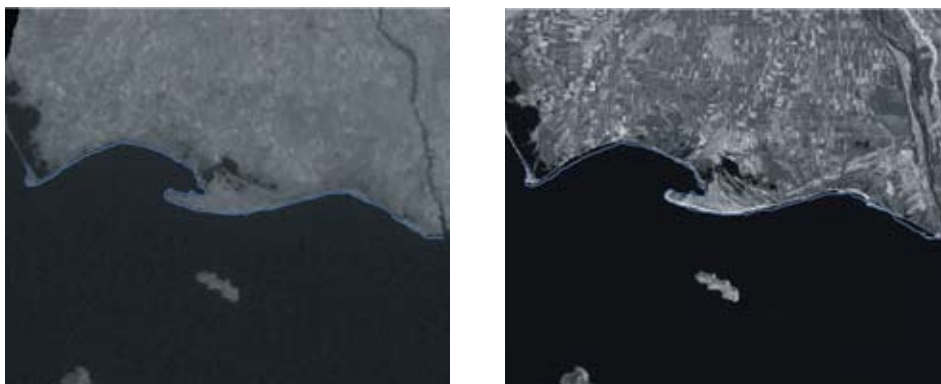
**"Search for submarine deposits in the Mediterranean
area in order to establish possible masses of sand
which can be used to nourish beaches suffering
from erosion"**

Project Team : George Sylaios, Vassilios Pisinaras, Christos Akratos
and Vassilios A. Tsihrintzis
Project Leader: Vassilios A. Tsihrintzis

Το Εργαστήριο Οικολογικής Μηχανικής και Τεχνολογίας του Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης συμμετέχει με άλλους 5 Ευρωπαίους εταίρους στο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα INTERREG IIIC-BeachMed-e με τίτλο: «Η Στρατηγική Διαχείριση της προστασίας των ακτών για την αειφόρο ανάπτυξη των παράκτιων ζωνών της Μεσογείου». Το πρόγραμμα χρηματοδοτείται από τη Κοινοτική Πρωτοβουλία INTERREG IIIC - Sud (75%) και Εθνικούς Πόρους (25%). Στο Πρόγραμμα συμμετέχουν κρατικές υπηρεσίες Περιφερειών, και επιστημονικοί φορείς από την Ιταλία, τη Γαλλία, την Ισπανία, και την Ελλάδα (Περιφέρειες Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης και Κρήτης). Στόχος του Έργου είναι η ανάπτυξη και εφαρμογή τεχνικών εργαλείων για το χαρακτηρισμό του φαινομένου της διάβρωσης σε Μεσογειακή κλίμακα, η μελέτη της αλληλεπίδρασης μεταξύ της αστικής ανάπτυξης και της μορφολογίας των ακτών σε ευαίσθητες σε διάβρωση περιοχές, και ο προσδιορισμός των ρυθμιστικών και οργανωτικών εργαλείων για το καθορισμό, τη διευθέτηση και τη διαχείριση των παράκτιων μηχανισμών προστασίας.

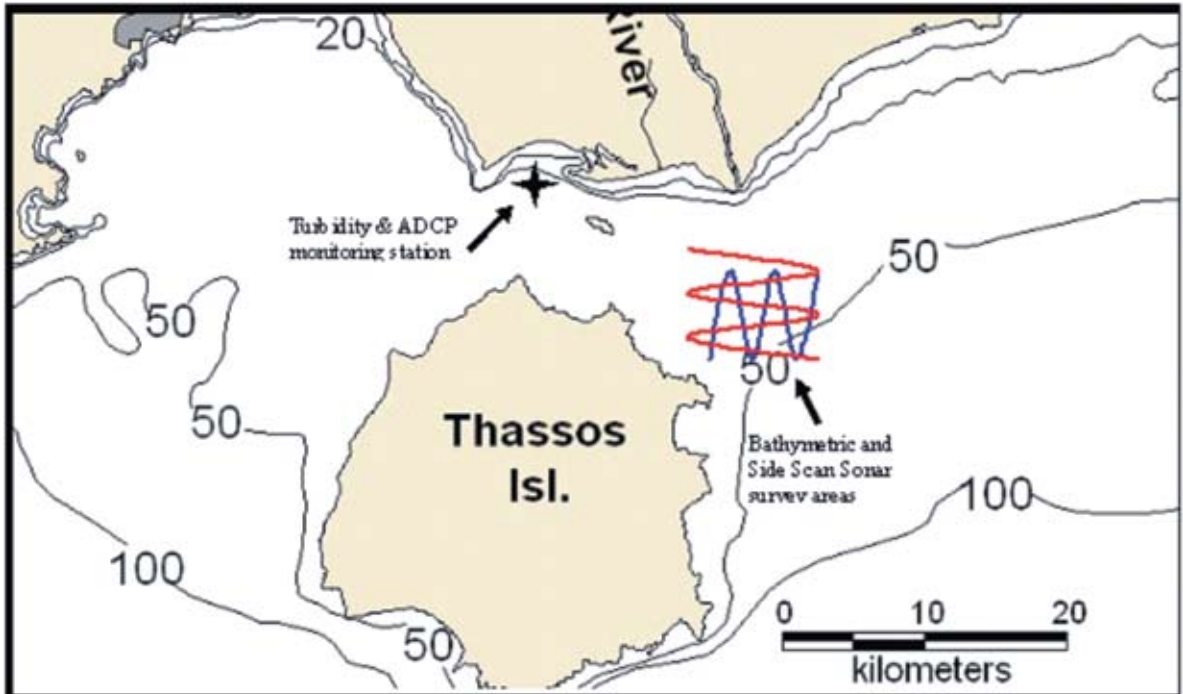
Το υποπρόγραμμα 2.3 του BeachMed-e, με τη κωδική ονομασία "ReSaMMé", ασχολείται με τη αναζήτηση και χαρτογράφηση υποθαλάσσιων αποθέσεων άμμου, των οποίων η εκσκαφή, μεταφορά και απόθεση στην ακτή θα μπορούσε να περιορίσει τις επιπτώσεις της παράκτιας διάβρωσης. Στην περιοχή της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης, επιλέχθηκε ως περιοχή μελέτης η ακτογραμμή δυτικά των εκβολών του π. Νέστου, στο Δήμο Κεραμωτής Νομού Καβάλας (Σχήματα 1 και 2), καθώς εκεί η διάβρωση είναι συνεχής, με ρυθμό που μεταβάλλεται από μερικά εκατοστά ανά έτος έως και 25 m ανά έτος.

Η βαθυμετρία της περιοχής μελέτης, όπως αυτή παράχθηκε από μετρήσεις με το όργανο OLEX (Σχήμα 3), παρουσιάζεται στο Σχήμα 4. Το βάθος του πυθμένα κυμαίνεται μεταξύ 35 και 24 m στην κορυφή της απόθεσης άμμου. Το σχήμα του κοιτάσματος άμμου έχει επίσης αναγνωριστεί όπως φαίνεται στο Σχήμα 4. Μετά την βαθυμετρία με το όργανο OLEX έγιναν και αρκετές αποτυπώσεις με τον πλευρικό ηχοβολιστή CMAX - CM2 (Σχήμα 5). Τα αποτελέσματα με το πλευρικό ηχοβολιστή συγκρίθηκαν με δείγματα ιζημάτων και με αποτελέσματα άλλων ερευνών (Σχήμα 6). Τα αποτελέσματα από τον πλευρικό ηχοβολιστή δείχνουν ότι ο πυθμένας αποτελείται κυρίως από χονδρόκοκκη βιογενή άμμο. Αυτός ο τύπος πυθμένα είναι τυπικός για όλες τις γραμμές δειγματοληψίας. Με σκοπό να εκτιμηθεί ο βαθμός της αποκατάστασης της ακτής με τη χρήση του όγκου του ιζήματος από την απόθεση, παρήχθησαν δύο σενάρια αποκατάστασης, ενώ αρχικά υπολογίστηκε ο όγκος του ιζήματος που μπορεί να εκσκαφεί από τον πυθμένα για διάφορα βάθη. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 7. Στο πρώτο σενάριο, για μια ακτογραμμή 75 m πλάτους και 4 m βάθους, το μήκος της ακτογραμμής που μπορεί να αποκατασταθεί μεταβάλλεται από 2 έως 141 km ανάλογα με το βάθος εκσκαφής. Όταν θεωρηθεί μια ακτογραμμή 150 m πλάτους και 7.5 m μέσου βάθους τότε το συνολικό μήκος που μπορεί να αποκατασταθεί μεταβάλλεται από 600 m έως 38 km.

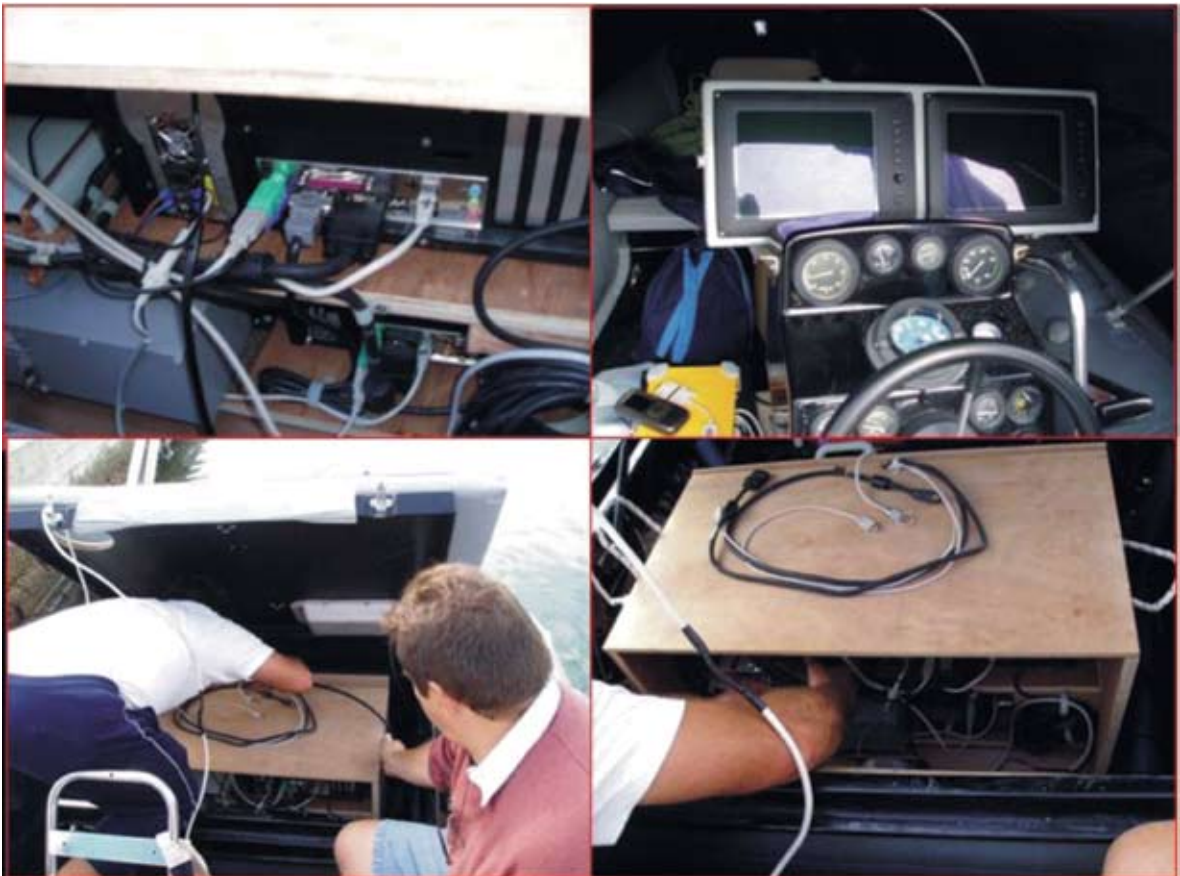


Σχήμα 1. Εικόνες της περιοχής μελέτης από το δορυφόρο LandSat. Αριστερά: Ακτογραμμή έτους 1982. Δεξιά: Εικόνα έτους 2001 και ακτογραμμή έτους 1982.

Figure 1. LandSat imagery for the study area. Left image: 1982 Landsat image; Right image: 2001 Landsat image indicating the 1982 coastline.



Σχήμα 2. Περιοχή αναζήτησης υποθαλάσσιων αποθέσεων άμμου με τη χρήση ηχοβολιστή πλευρικής σάρωσης.
 Figure 2. Location map of the study area.

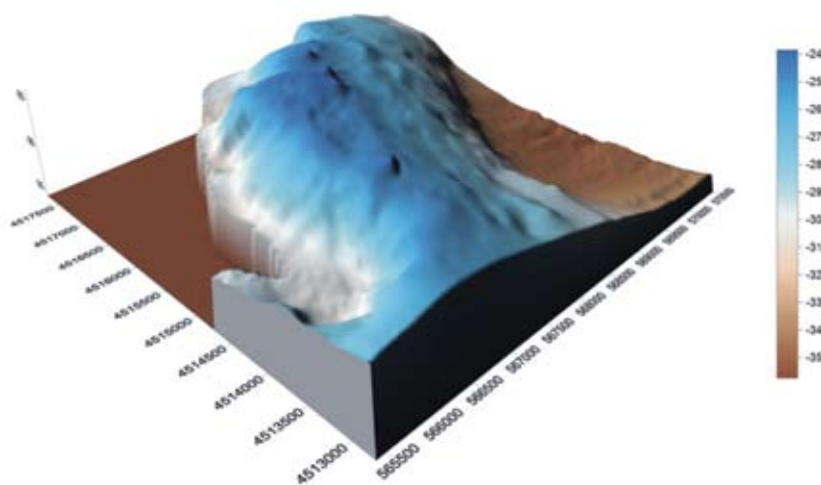


Σχήμα 3. Φωτογραφίες από το όργανο αποτύπωσης του βυθού OLEX.
 Figure 3. The OLEX system.

The Laboratory of Ecological Engineering and Technology, Department of Environmental Engineering, Democritus University of Thrace participates with 5 European partners in the European project INTERREG IIIC- BeachMed-e: «Strategic Management of the Coastal Zone and Measures for Coastal Zone Sustainable Development». The project is funded by the Community Initiative INTERREG IIIC - Sud (75%) and National Funds (25%). In the project participate several Regional Authorities, scientific organizations and technical corporations from Italy, France, Spain and Greece (Regional Authorities of Eastern Macedonia - Thrace and Crete). The project aims at developing and implementing technical tools for the characterization of the erosion in the Mediterranean, studying the interactions of urban development and coastal morphology in areas with sensitivity to erosion, and defining the normative and organizing tools for the management of coastal protection mechanisms.

Measure 2.3 of BeachMed-e, under the code name "ReSaMMé", deals with the research and mapping of submarine sand deposits, whose dredging, transport and placement on the beach could limit the impacts of beach erosion. In the area of the Region of East Macedonia - Thrace, the coastal line west of river Nestos estuary, in the Municipality of Keramoti, Prefecture of Kavala (Figures 1 and 2) was selected as the study area, because the erosion there is continuous, in rates which vary from several centimetres per year up to 25 m per year.

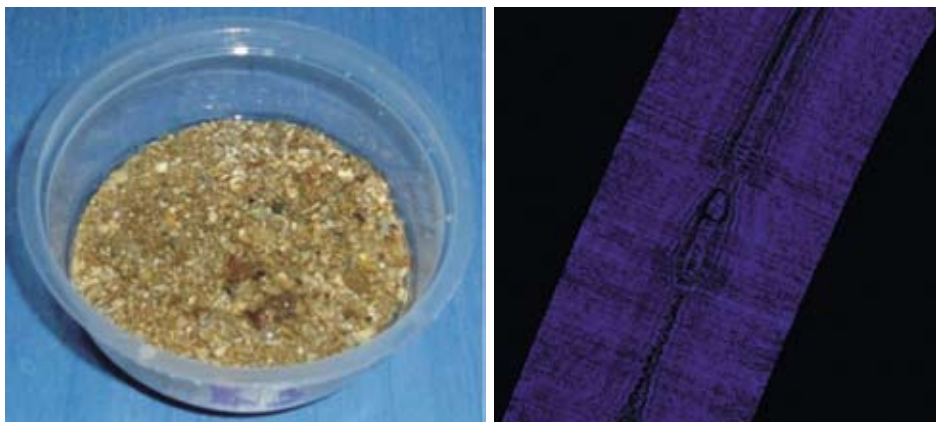
The bathymetry of the study area, as produced by OLEX (Figure 3) data, is shown in Figure 4. The depth of the seafloor ranges between 35 and 24 m at the top of the sandbank. The shape of the sandbank has been also clearly identified as shown in Figure 4. After the bathymetry investigation with the OLEX instrument, several survey lines were carefully scheduled and scanned with the CMAX CM2 side-scan sonar (Figure 5); sediment samples were also collected. Side-scan sonar imagery results were compared with sediment samples and imagery from other studies (Figure 6). The results of side-scan imagery for the entire study area indicate that the seafloor consists mainly of biogenic coarse sand. This seafloor type is relatively homogeneous for all survey lines. In order to estimate the length of beach for nourishment using the sandbank sediment volume, two nourishment scenarios were developed (Figure 7). Firstly, the sediment volume excavated from the seabed at several depths was calculated. In the first scenario, an average of 75 m width and 4 m depth of the coastline was assumed to be nourished. Under these conditions, the length of the coastline that can be nourished ranged between 2 and 141 km depending on the excavation depth. When assuming an average of 150 m width and 7.5 m depth of the coastline nourishment, the length of beach nourishment varied from 600 m to 38 km.



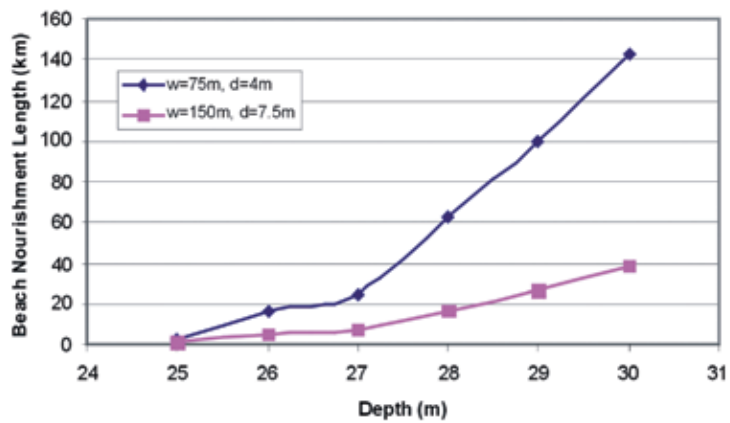
Σχήμα 4. Ανάγλυφο πυθμένα απόθεσης άμμου όπως χαρτογραφήθηκε με τη χρήση OLEX ES60.
Figure 4. Shaded relief of the seafloor of the study area based on OLEX data.



Σχήμα 5. Φωτογραφία Side-scan sonar CMAX-CM2.
Figure 5. Photo of Side-scan sonar CMAX-CM2.



Σχήμα 6. Αριστερά: Δείγμα βιογενούς υπολλειματικής άμμου. Δεξιά: Αποτύπωση περιοχής με πνοβολιστή πλευρικής σάρωσης.
Figure 6. Left: Sand sample; Right: Side scan - imagery.



Σχήμα 7. Διάγραμμα εκτίμησης μήκους αποκατάστασης ακτής.
Figure 7. Beach nourishment length estimation.

Επικοινωνία: Καθηγητής Βασίλειος Α. Τσιχριντζής
Τηλ.: 6974-993867, 25410-79393, 79378, 79376, 78113
Fax: 25410-78113
E-mail: tsihrin@otenet.gr, tsihrin@env.duth.gr
Διεύθυνση Internet: <http://www.env.duth.gr/eet>

Contact: Professor Vassilios A. Tsihrintzis
Tel.: +30-6974-993867, +30-25410-79393, 79378, 79376, 78113
Fax: +30-25410-78113
E-mail: tsihrin@otenet.gr, tsihrin@env.duth.gr
Internet address: <http://www.env.duth.gr/eet>

