

## Η ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΡΑΠΕΖΩΝ ΜΕΤΑΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ: ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ EUMARSIN ΓΙΑ ΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΙΖΗΜΑΤΩΝ\*

Κ. ΠΕΡΙΣΟΡΑΤΗΣ<sup>1</sup>, Α. ΑΝΔΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ<sup>1</sup>, Ε. ΖΗΜΙΑΝΙΤΗΣ<sup>1</sup> ΚΑΙ Π. ΖΑΧΑΡΑΚΗ<sup>1</sup>

### ΣΥΝΟΨΗ

Το πρόγραμμα EUMARSIN (1998-2000) είχε στόχο την δημιουργία μιας τράπεζας μεταπληροφοριών που θα περιέχει πληροφορίες για τα δείγματα θαλασσίων ιζημάτων που έχουν συλλεχθεί από τις ευρωπαϊκές θάλασσες. Η τράπεζα μεταπληροφοριών έχει καταχωρηθεί ως ιστοσελίδα στο διαδίκτυο και σήμερα περιέχει πληροφορίες για πάνω από 180.000 σημεία δειγματοληψίας ιζημάτων. Το έργο αυτό πραγματοποιήθηκε από τις Υπηρεσίες Υποθαλάσσιας Γεωλογίας των Γεωλογικών Ινστιτούτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης με χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στο πλαίσιο του προγράμματος MAST III. Τα στοιχεία της τράπεζας προήλθαν από περισσότερα από 110 Ευρωπαϊκά Ερευνητικά Ιδρύματα που ασχολούνται με την θαλάσσια έρευνα.

### SUMMARY

The project EUMARSIN (European MARine Sediment Information Network), is an international scientific project financed by the European Community and its aim has been the development of an internet retrievable metadatabase containing the marine sediment samples collected from the European Seas. The project, with duration of two years, started on November 1998 and ended on October 2000.

This paper elucidates the concerted activities of the partners participating in the project and represent the Marine Geology Departments of the Eurogeosurveys (ERG) now called Geological Survey Organizations (GSOs) of the European Union maritime countries, with the additional participation of a private company specialized on marine data management.

The metadata can be accessed on the EU-SEASED Website through both an alphanumeric search and retrieval interface and by a geographical interface which allows the user to define an area of interest on a scrollable map showing the distribution of the seafloor sample/core locations.

The EUMARSIN metadatabase now contains approximately 180.000 seabed samples collected by the Geological Surveys and other research organizations, universities, hydrographic offices and commercial companies in Europe. The metadatabase will be regularly updated by the partners on an on-line data entry system which will allow other organizations to contribute their metadata either retrospectively or as new data.

The outcome of the EUMARSIN project, will be the successful establishment of the <http://www.eu-seased.net> marine sediment metadatabase and the development of analogous databases in each Geological Institute with the same specifications. This constitutes the first pan-European metadatabase in the marine geoscience field.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Μεταπληροφορία, Τράπεζα μεταπληροφοριών, Θαλάσσια ιζήματα, Δείγμα υποθαλάσσιων ιζημάτων.

**KEY WORDS:** Metadata, Metadatabase, Marine sediments, Marine sediment sample.

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Είναι γνωστό ότι η δραστηριότητα των Ερευνητικών Ινστιτούτων στον θαλάσσιο χώρο περιοριζόταν μέχρι πριν μερικά έτη στην αντιμετώπιση των εθνικών προτεραιοτήτων έρευνας κάθε χώρας. Όμως από την μια πλευρά η επέκταση της οικονομικής ζώνης στα 200 μίλια, γεγονός που έκανε τον ευρωπαϊκό θαλάσσιο χώρο σχεδόν τριπλάσιο αυτού της ξηράς, και από την άλλη η ανάγκη αντιμετώπισης σε διακρατικό επίπεδο προβλημάτων, όπως ο τρόπος μεταφοράς και απόθεσης των ιζημάτων στη θάλασσα και η διάχυση των ρύπων, άλλαξαν

\* THE ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT OF METADATABASE: THE PROGRAM EUMARSIN FOR THE MARINE SEDIMENT SAMPLES.

1. ΙΓΜΕ, Δ/ση Γεν.Γεωλογίας και Χαρτ/σεων, Μεσογείων 70, Αθήνα

τον προσανατολισμό των ερευνητικών προσπαθειών. Έτσι έγινε απαραίτητο να σχεδιαστούν και να πραγματοποιηθούν ερευνητικά προγράμματα διακρατικού χαρακτήρα.

Για τον σκοπό αυτό τα Γεωλογικά Ινστιτούτα των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) δημιούργησαν την Ένωση Ευρωπαϊκών Γεωλογικών Ινστιτούτων (Eurogeosurveys: Association of European Geological Surveys), με στόχο την αντιμετώπιση των γεωλογικών προβλημάτων σε κάθε πεδίο των γεωεπιστημών μια και τα γεωλογικά Ινστιτούτα είναι κάτοχοι της μεγαλύτερης σε όγκο γεωπληροφορίας κάθε χώρας (Annells, 1996). Μάλιστα σε κάθε γεωεπιστημονικό πεδίο δημιουργήθηκε και μια ομάδα εργασίας όπου συμμετείχαν όλες οι χώρες, με συντονιστή ένα γεωεπιστήμονα μιας χώρας-μέλους.

Στο αντικείμενο της θαλάσσιας γεωλογίας, τον συντονισμό της αντίστοιχης ομάδας ανέλαβε το ΙΓΜΕ με την Υπηρεσία Υποθαλάσσιας Γεωλογίας. Η ομάδα εργασίας διαπίστωσε ότι ήταν απαραίτητη η δημιουργία ενός «ερευνηρίου» των θαλασσίων ιζημάτων που έχουν συλλεχθεί από τις ευρωπαϊκές θάλασσες. Δηλαδή η οργάνωση μιας τράπεζας μεταπληροφοριών δεδομένων δειγμάτων θαλασσίων ιζημάτων (marine sediment sample metadatabase), (Perissoratis et.al. 2000).

## ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ EUMARSIN

Στην σύγχρονη ορολογία των ψηφιακών τραπεζών δεδομένων, με τον όρο metadata (αλλού ονομάζεται metafiles), εννοείται η καταχώρηση των στοιχείων (data) με βάση τα απαραίτητα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που προσδιορίζουν και περιγράφουν τα βασικά δεδομένα. Η μορφή είναι ίδια για όλα τα στοιχεία έτσι ώστε να συγκροτηθεί η αντίστοιχη τράπεζα μεταπληροφοριών (metadatabase). Ο ορισμός των metadata, σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (International Standardization Organization, 150 TC 211) προϋποθέτει την δημιουργία κοινώς αποδεκτής ορολογίας και περιγραφής για τον προσδιορισμό και καθορισμό συλλεχθέντων στοιχείων. Ο κανονισμός δεν ορίζει πως θα οργανωθεί η πληροφορία στο σύστημα Η/Υ, αλλά όμως καθορίζει ότι τα metadata θα δίνουν την βασική πληροφορία για το περιεχόμενο, την ποιότητα, τις συνθήκες και τα συναφή χαρακτηριστικά του στοιχείου, έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να γνωρίζει εάν το δεδομένο αυτό είναι το κατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί για τον σκοπό που το θέλει.

Η πρόταση λοιπόν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕπ) ήταν να χρηματοδοτηθεί ένα πρόγραμμα που θα δημιουργούσε μια metadatabase για όλα τα δείγματα θαλασσίων ιζημάτων που υπήρχαν σε πρώτη φάση στα Γεωλογικά Ινστιτούτα και μετέπειτα σε όλα τα άλλα Ευρωπαϊκά Ιδρύματα που δραστηριοποιούνται στις θάλασσες έρευνες. Τελικός σκοπός θα ήταν η δημιουργία μιας ιστοσελίδας της τράπεζας μεταπληροφοριών στο διαδίκτυο που θα ήταν διαθέσιμη σε κάθε χρήστη για παροχή των ζητούμενων στοιχείων. Για την οργάνωση και συγκρότηση του λογισμικού της τράπεζας μετείχε στο έργο και η Ολλανδική εταιρεία λογισμικού MARIS. Η σχετική πρόταση με το όνομα EUMARSIN (EUropean MARine Sediment Information Network) υπεβλήθη από το ΙΓΜΕ, ως συντονιστή, στην ΕΕπ την άνοιξη του 1998 και εγκρίθηκε η χρηματοδότησή του με έναρξη του Νοέμβριου του ίδιου έτους. Η διάρκεια του ήταν διετής.

Κατά ευνοϊκή συγκυρία την ίδια περίοδο είχε εγκριθεί προς χρηματοδότηση και άλλο ένα πρόγραμμα, το EUROCORE, παρόμοιο με το EUMARSIN με αντικείμενο την δημιουργία τράπεζας μεταπληροφοριών αλλά για τους πυρήνες ιζημάτων που είχαν συλλεχθεί από θαλάσσιες περιοχές και εκτός ΕΕ (Rothwell, 2000). Τα δύο προγράμματα αν και είχαν διαφορετικό αντικείμενο και περιοχή εφαρμογής, συμφωνήθηκε να δημιουργηθούν ένα κοινό σημείο εισόδου στο διαδίκτυο, το <http://www.eu-seased.net>, και μια κοινή ονομασία της τράπεζας στο διαδίκτυο, την eu-seased.

## ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Ένας από το κύριους στόχους του προγράμματος EUMARSIN ήταν φυσικά η καθιέρωση κοινώς αποδεκτών χαρακτηριστικών για τα δείγματα ιζημάτων. Αυτά τα χαρακτηριστικά διαχωρίστηκαν σε «υποχρεωτικά» (mandatory) και «μη υποχρεωτικά» (optional, πίνακας I). Η έννοια των δύο κατηγοριών χαρακτηριστικών είναι ότι ο χορηγός-κάτοχος των στοιχείων είχε υποχρέωση να παραθέτει τα πρώτα, ενώ για τα δεύτερα αρκούσε η διευκρίνηση εάν αυτά υπάρχουν ή όχι. Στα υποχρεωτικά περιλαμβάνονται ο αύξων αριθμός του δείγματος, ο αριθμός εργαστηρίου του δείγματος, οι γεωγραφικές συντεταγμένες του, το είδος του δειγματολήπτη και ο κάτοχος του δείγματος. Σε ότι αφορά τα μη υποχρεωτικά υπάρχει ένα πλήθος πληροφοριών (πάνω από 20) που αναφέρονται στα λιθολογικά, κοκκομετρικά, γεωχημικά, γεωτεχνικά και άλλα χαρακτηριστικά του δείγματος. Ακόμη περιλαμβάνεται η γεωλογική ηλικία του, καθώς και η ημερομηνία και το ερευνητικό πρόγραμμα κατά το οποίο συνελλέγη.

Τέλος ένα επί πλέον χαρακτηριστικό του προγράμματος είναι ότι παρέχει και πληροφορίες για όλους τους χάρτες θαλασσίων ιζημάτων που έχουν εκδοθεί στις ευρωπαϊκές θάλασσες από τα Γεωλογικά Ινστιτούτα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1:ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΩΝ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΤΡΑΠΕΖΑ ΜΕΤΑΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ  
 TABLE 1: DEFINITION OF SEDIMENT METADATA CHARACTERISTICS

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ	ΜΗ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ
Αριθμός καταγραφής Α/Α δείγματος Είδος καταγραφής Συντεταγμένες Συσκευή δειγματοληψίας Κάτοχος δείγματος	Κατάσταση δείγματος Συνθήκες αποθήκευσης Αριθμός δείγματος στο εργαστήριο Αντικειμενικότητα μέτρησης (*) Επεξεργασίες στο δείγμα Γεωγραφική περιοχή Μετρήσεις (κυρίως γεωτεχνικές- γεωχημικές) Βάθος δειγματοληψίας (επιφάνεια ή υπόστρωμα) Περιγραφή θέσης (*) Φυσιογεωγραφική περιοχή Σύστημα προσανατολισμού Μήκος πυρήνα, δείγματος Βάθος θαλάσσης Βάθος διείδυσης πυρήνα/δείγματος Βάθος διείδυσης πυρηνολήπτη/ δειγματολήπτη Διάμετρος πυρήνα/δείγματος Ημερομηνία συλλογής Τίτλος προγράμματος Ονομα σκάφους Τίτλος έκθεσης Ηλικία της βάσης του δείγματος/πυρήνα Κύριος λιθολογικός τύπος ιζήματος Χαρακτηριστικά συλλογής δείγματος (*) Κατάλογος χαρτών Βιβλιογραφία Σχόλια (*)

(\*):Χαρακτηριστικά που αναφέρονται περιγραφικά.

Η τράπεζα μεταπληροφοριών EUMARSIN έχει συντονιστεί και συνδέεται με την ανάλογη τράπεζα μεταπληροφοριών GEIXS (Geological Information Exchange System) που περιλαμβάνει τα γεωλογικά στοιχεία της ευρωπαϊκής ξηράς, καθώς και με την τράπεζα μεταπληροφοριών της Δ/σης Ωκεανών και Ατμόσφαιρας των ΗΠΑ (NOAA).

Παράλληλα προς την τράπεζα στην ιστοσελίδα EU-SEASED υπάρχει ειδική καταχώρηση με τις πρόσφατες δραστηριότητες των Γεωλογικών Ινστιτούτων στην θάλασσα όπως και τα συναφή συνέδρια και σεμινάρια.

Για την ευρύτερη πληροφόρηση του επιστημονικού κοινού τυπώθηκαν και διανεμήθηκαν, στα ενδιαφερόμενα Ινστιτούτα σε συνέδρια και συναντήσεις, εγχειρίδια, φυλλάδια, CD και άλλο πληροφοριακό υλικό.

#### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σε πρώτη φάση έγινε από τους μετέχοντες μια αποτίμηση των δεδομένων που υπήρχαν σε κάθε Γεωλογικό Ινστιτούτο και ακολούθησε η ψηφιακή ομογενοποίηση τους με βάση τα επί μέρους χαρακτηριστικά που είχαν

συμφωνηθεί τόσο τα υποχρεωτικά όσο και τα μη υποχρεωτικά. Στη συνέχεια σε κάθε χώρα υπήρξε επαφή και συνεργασία μεταξύ των φορέων που έχουν συλλέξει ιζήματα και πυρήνες στον θαλάσσιο χώρο. Στην Ελλάδα το ΙΓΜΕ συνεργάστηκε με τα σχετικά Ινστιτούτα και Ιδρύματα από τα οποία, το ΕΚΘΕ, το ΙΘΑΒΙΚ, το Πανεπιστήμιο Πατρών, το Πανεπιστήμιο Αθηνών, το ΕΜΠ, η Υδρογραφική Υπηρεσία του ΓΕΝ καθώς και το γερμανικό Ιδρυμα GEOMAR, διέθεσαν τα δεδομένα που είχαν για τον εμπλουτισμό της τράπεζας.

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ: ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΤΡΑΠΕΖΑΣ ΜΕΤΑΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ**  
**TABLE II: NUMBER OF EUMARSIN SAMPLES**

Χώρα	Δείγματα Γεωλ. Ινστ.	Καταχωρηθέντα	Υπόλοιπο	Δείγματα Άλλων Ιδρυμάτων	Καταχωρηθέντα	Υπόλοιπο
Νορβηγία	2320	2320	0	9419	5550	3869
Φιλανδία	739	739	0	275	33	242
Σουηδία	4179	4179	0	395	0	395
Δανία	8066	8066	0	0	0	0
Ην. Βασίλειο	31.200	31.200	0	53.000	28.362	24638
Γερμανία	16.567	16.567	0	16.713	16.713	0
Ολλανδία	16.778	16.778	0	6.095	6.095	0
Βέλγιο	1697	1.583	114	1450	1450	0
Ιρλανδία	610	610	0	0	0	0
Γαλλία	16.851	16.851	0	28.155	0	28155
Ισπανία	9720	9720	0	22000	3992	18008
Πορτογαλία	2195	665	1530	3000	0	3000
Ελλάδα	2.875	2.875	0	4.421	2.609	1812
Ιταλία	2365	2365	0	2600	2055	545
<b>Σύνολο</b>	<b>116162</b>	<b>114518</b>	<b>1644</b>	<b>147523</b>	<b>66.859</b>	<b>80664</b>

Συνολικός	Αριθμός	Καταχωρηθέντα	Υπόλοιπο
	263685	181377	82308

Συνολικά, σε όλα τα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έγινε επικοινωνία με άλλα 373 Ιδρύματα που δραστηριοποιούνται στον θαλάσσιο χώρο, από τα οποία 113 συνεργάστηκαν για την εισαγωγή των δεδομένων τους.

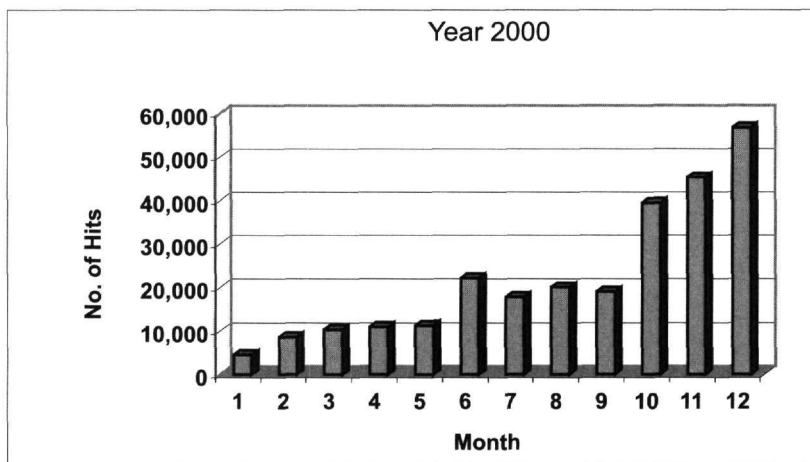
Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος EUMARSIN, που τυπικά έγινε τον Οκτώβριο του 2000, η τράπεζα μεταπληροφοριών φυσικά εξακολουθεί να εμπλουτίζεται, και έτσι στο τέλος του 2000 υπήρχαν καταχωρημένα 181.377 σημεία δειγματοληψίας από όλες τις ευρωπαϊκές θάλασσες, από τα οποία 114.518 είναι δείγματα από τα γεωλογικά Ινστιτούτα και τα υπόλοιπα 66.859 από τα άλλα Ιδρύματα. Στο άμεσο μέλλον αναμένεται να προστεθούν άλλα 80.664 με τον συνολικό αριθμό να ξεπερνά τα 260.000 δείγματα (πίνακας ΙΙ).

Για την EU-SEASED υπάρχει πρόβλεψη να διατηρηθεί, τα επόμενα τρία έτη για συνεχή βελτίωση με χρηματοδότηση των Eurogeosurveys. Με την τελική του σημερινή μορφή το πρόγραμμα στην ιστοσελίδα δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να επιλέγει την πληροφορία είτε μέσω γεωγραφικού χάρτη (επιλογή σημείου) είτε με περιγραφή του ζητούμενου δείγματος με ερωτηματολόγιο. Για συμπληρωματικές επί πλέον πληροφορίες ο ενδιαφερόμενος χρήστης θα μπορεί να επικοινωνεί κατ' ευθείαν με τον κάτοχο των στοιχείων.

## ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Η παρουσία και η δημιουργία της τράπεζας μεταπληροφοριών δειγμάτων και πυρήνων των θαλασσιών ιζημάτων έχει προξενήσει το ιδιαίτερο και έντονο ενδιαφέρον όχι μόνο της επιστημονικής κοινότητας αλλά και άλλων χρηστών. Αλλωστε σκοπός του προγράμματος ήταν η χρήση των πληροφοριών αυτών να γίνεται από οποιονδήποτε θα ήθελε να μάθει για τον ευρωπαϊκό θαλάσσιο πυθμένα από την ακαδημαϊκή και την επιστημονική κοινότητα μέχρι τις διάφορες εταιρείες που κάνουν έργα στον πυθμένα ή τις περιβαλλοντικές οργανώσεις και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ  
TABLE III



“Επισκέψεις” στην ιστοσελίδα EU-SEASED ανά μήνα το έτος 2000  
EU-SEASED Web-site ‘Hits’ per month during the year 2000

Τα αποτελέσματα της χρήσης είναι πράγματι εντυπωσιακά (πίνακας ΙΙΙ). Για το έτος 2000, κατά το μεγαλύτερο μέρος του οποίου η τράπεζα δεν είχε ολοκληρωθεί, έγιναν συνολικά 265.905 επισκέψεις από 62 χώρες, ενώ περίπου 12.000 ήταν οι χρήστες που αναζήτησαν στοιχεία για ενημέρωση και/ή χρήση. Μάλιστα οι εταιρείες που ασχολούνται με εγκαταστάσεις στον θαλάσσιο πυθμένα έχουν συστήσει στα στελέχη τους, για κάθε προμελέτη έργου να συμβουλευόμαστε την τράπεζα EU-SEASED.

Μετά την αναμφισβήτητη επιτυχία του έργου EUMARSIN, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εγκρίνει στο πλαίσιο του 5ου προγράμματος – πλαισίου για την έρευνα και

άλλο ένα πρόγραμμα το EUROSEISMICS (με τριετή διάρκεια 2001-2004), που έχει στόχο την δημιουργία τράπεζας μεταπληροφοριών με τα στοιχεία σεισμικών καταγραφών. Η τράπεζα αυτή θα ενσωματωθεί στην ήδη υπάρχουσα EU-SEASED οπότε ο χρήστης θα έχει πλήρη εικόνα του ευρωπαϊκού θαλάσσιου πυθμένα από γεωλογική άποψη.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ANNELLS, R.A., 1996. *Eurogeosurveys: The national geological surveys combine to map a way forward for the total environment of the European Union*. Episodes, v.19, No3, p.61-65.
- PERISSORATIS, C., STEVENSON A., GUENNOC P., THORSNESS, T., ANNELLS, R., DAVIS, P., 2000. *European Marine Sediment Information Network (EUMARISN)-An internet database of seafloor samples from the European Seas*. Eurocean 2000 conf. Proceed. V.I., p.301-304, E.C., DGXII publ.
- ROTHWELL, R.G., 2000. *Using the internet to access the European seafloor sample archive: The EUROCORE and EU-SEASED projects*. Eurocean 2000 conf. Hamburg, Germany, proceed., v.I., p.351-356, E.C., DGXII publ.