

# " Ηιών "

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ  
ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

ΠΡΙΝ



# " Ηιών "

*Η Ε.Ι.Ε. στο πλαίσιο μιας γενικότερης προσπάθειας συλλογής ανθρωπιστικής βοήθειας για τα θύματα από το τσουνάμι αποφάσισε σε συνεργασία με το Χαμόγελο του Παιδιού να δώσει στα μέλη της την ευκαιρία να βοηθήσουν στο λογαριασμό ζωής Alpha Bank 144-00-2001-0000-11 ή 144-002-101-046-682*

ΜΕΤΑ

## Τσουνάμι - 2005

Τεύχος 2 - 2005



Το Ενημερωτικό Δελτίο της Ε.Ι.Ε. εκδίδεται με τη χορηγία του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στον Καθηγητή Μιχαήλ Δ. Δερμιτζάκη,  
Αντιπρότανη Οικονομικού Προγραμματισμού και Ανάπτυξης ΕΚΠΑ,  
για την στήριξη και ευγενική προσφορά του.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες απευθύνονται στους συναδέλφους που έστειλαν πρόθυμα άρθρα τους και κάλυψαν την ύλη του δευτέρου τεύχους.

**Εκδότης :**

Ελληνική Γεωμεταλλογική Ένωση  
<http://ias-hellas.geol.uoa.gr>

**Επιμέλεια Εντύπου:**

Δρ. Φ. Πομόνη

**Επιμέλεια Κειμένων:**

Δρ. Φ. Πομόνη

**Καλλιτεχνική Επιμέλεια:**

SilkTech ΟΕ

Τηλ. Επικοινωνίας: 210 7274187

Email: [fromoni@geol.uoa.gr](mailto:fromoni@geol.uoa.gr)



*Τεύχος ΕΛπίδας*

## Αγαπητοί συνάδελφοι,

Πέρασαν ήδη τρία χρόνια από την επίσημη ίδρυση της Έλληνικής Ιζηματολογικής Ένωσης (25 Ιανουαρίου 2002). Στη σημερινή συγκυρία, που αποδεικνύει καθημερινά και περισσότερο από ποτέ, την αναγκαιότητα και το σημαντικό ρόλο των γεωεπιστημόνων στα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης μας, η Ελληνική Ιζηματολογική Ένωση, παρακολουθώντας με προσοχή τα γεωλογικά δρώμενα στον εθνικό, αλλά και διεθνή, χώρο, επιχειρεί να προσεγγίσει τα ανακύπτοντα ζητήματα με νέα μεθοδολογία. Στόχος της είναι να συμβάλλει στον διαμορφούμενο προβληματισμό, φιλοδοξώντας να εξελιχθεί σ' ένα δυναμικό φορέα που επάξια θα αντιπροσωπεύει τον κλάδο στα εθνικά και διεθνή Φόρουμ, παρεμβαίνοντας και αρθρώνοντας ουσιαστικό λόγο.

Είναι δε ιδιαίτερη τιμή και χαρά να σας ανακοινώσουμε ότι η Διεθνής Ένωση Ιζηματολόγων (International Association of Sedimentologists) μας επέλεξε ως διοργανώτρια χώρα για την πραγματοποίηση του **26ου Συνεδρίου της IAS Regional Meeting**), στην Πάτρα, το **Σεπτέμβριο του 2007!**

Οι έλληνες ιζηματολόγοι αποφάσισαν να ιδρύσουν την ένωση τους για να ενημερώσουν τον ελληνικό και διεθνή χώρο για τις δραστηριότητές τους, κάτι που ήδη το είχαν επιτύχει αρκετοί άξιοι συνάδελφοί μας, που έχουμε την τιμή να συγκαταλέγονται στα μέλη μας, αλλά κυρίως για να επικοινωνήσουν και να συνεργασθούν με το ευρύτερο επιστημονικό δυναμικό της χώρας. Καθώς η παλυτέλεια της απομόνωσης έχει παρέλθει ανεπιστρεπτή για όλους μας, αποτελεί κοινό πλέον τόπο ότι τα σύγχρονα προβλήματα μπορούν να αντιμετωπισθούν μόνο με διεπιστημονική συνεργασία και αλληλοενημέρωση.

Η πρόσφατη τραγωδία του τσουνάμι στον Ινδικό ωκεανό, «άμαχον κύμα θαλάσσης», απέδειξε, δυστυχώς καθυστερημένα, ότι θα είχαν αποφευχθεί πολλές δυσάρεστες συνέπειες αν είχε λειτουργήσει η διεθνής επιστημονική συνεργασία και αλληλεγγύη. Τουλάχιστον θα είχε γίνει η εγκατάσταση συστημάτων πρόβλεψης ακραίων γεωλογικών ή καιρικών φαινομένων στις χώρες «υψηλού κινδύνου» και εξυπακούεται ότι θα είχε υλοποιηθεί πρόγραμμα ενημέρωσης-εκπαίδευσης των πολιτών για την αντιμετώπιση αναλόγων φαινομένων, που θα είχε επιτρέψει στον κόσμο να ανταποκριθεί κατάλληλα σ' ενδεχόμενο προειδοποιητικό σήμα κινδύνου.

Ας αναλογισθούμε μόνο πόσες ανθρώπινες ζωές χάνονται κάθε χρόνο από κατολισθήσεις, ηφαιστεια και άλλα γεωλογικά φαινόμενα. Η υψηλή θνησιμότητα από το τσουνάμι του Ινδικού Ωκεανού δεν είναι το μόνο παράδειγμα των συνεπειών που μπορεί να επιφέρει η αποφυγή διεθνούς συνεργασίας στον τομέα των γεωεπιστημών.

Το πρώτο τεύχος του Ενημερωτικού μας Δελτίου «*Ηλιών*» έγινε δεκτό με μεγάλη ικανοποίηση, όχι μόνον από τα μέλη της Ένωσης, αλλά και από τον ευρύτερο γεωλογικό κόσμο και αν δεν το έχετε λάβει, μπορείτε να το δείτε στην ιστοσελίδα μας <http://ias-hellas.geol.uoa.gr> Ας ελπίσουμε ότι και το δεύτερο τεύχος θα τύχει της ίδιας αποδοχής από τους αναγνώστες μας. Ευχαριστούμε, για ακόμη μία φορά, τους συναδέλφους που ανταποκρίθηκαν στο κάλεσμα της ΕΙΕ και έστειλαν άρθρα τους προς δημοσίευση στο «*Ηλιών*».

**Με συναδελφικούς χαιρετισμούς,  
Για το ΔΣ,**

*Η Πρόεδρος της ΕΙΕ,*

**Φωτεινή Πομόνη- Παπαϊωάννου**  
Αν. Καθηγήτρια Ιζηματολογίας  
Τμήματος Γεωλογίας & Γεωπεριβάλλοντος  
Πανεπιστημίου Αθηνών



## Κλεψύδρα

- Η διεθνής γεωλογική κοινότητα διαμαρτύρεται έντονα για την απόφαση της Unesco να συρρικνώσει τον Τομέα των Γεωεπιστημών και να ελαττώσει δραστικά την επιχορήγηση του Διεθνούς Γεωλογικού Συγκριτικού Προγράμματος (IGCP). Ενός από τα πλέον δυναμικά και αποτελεσματικά σύγχρονα γεωλογικά προγράμματα, που ενισχύει την κινητικότητα των γεωλόγων, καθώς στα επιχορηγούμενα προγράμματα καλούνται να συνεργασθούν γεωλόγοι διαφόρων χωρών και εθνικοτήτων. Με τον τρόπο αυτό τα εκπονούμενα προγράμματα δημιουργούν μία πλατφόρμα διεθνικής και διαπολιτισμικής συνεργασίας, προσφέροντας στους γεωεπιστήμονες τη δυνατότητα να ταξιδέψουν και να ξηναγηθούν σε σημαντικούς γεωλογικούς σχηματισμούς.
- Με έκπληξη διαπιστώσαμε ότι η βαθμίδα του Τεταρτογενούς δεν υπάρχει στη Γεωλογική Χρονολογική Κλίμακα 2004 (*Episodes, 2004, 27.83-100*), σύμφωνα με πρόταση της Διεθνούς Επιτροπής Στρωματογραφίας (ICS). Συγκεκριμένα, στη νέα Κλίμακα μόνο το Πλειστόκαινο και το Ολόκαινο περιλαμβάνεται στην περίοδο του Νεογενούς. Προφανώς το Τεταρτογενές απαλείφθηκε καθώς δεν εκπλήρωνε τα κριτήρια της ICS, κυρίως γιατί θεωρήθηκε ότι ποτέ, στα 200 χρόνια ζωής του, δεν είχε καθορισθεί με απόλυτη σαφήνεια. Το ζήτημα αυτό αποτέλεσε θέμα μακράς συζήτησης στο τελευταίο Διεθνές Γεωλογικό Συνέδριο της Φλωρεντίας και καθώς φαίνεται οι συζητήσεις θα συνεχισθούν για πολλά χρόνια. Πολλοί Τεταρτογενιστές αναρωτιούνται, πώς είναι δυνατόν να εγκαταλείψουν έναν όρο που τους εξυπηρέτησε για τόσο μεγάλο χρονικό διάστημα και δεν συμερίζονται την άποψη να εξαφανισθεί το Τεταρτογενές. Εφ' όσον δεν διαπραγματεύονται, δεν απομένει παρά να συνεχίσουν να τον χρησιμοποιούν, επιδιώκοντας με τον τρόπο αυτό την επαναφορά του στη Γεωλογική Κλίμακα.
- Το λατομείο άλατος της περιοχής Σόλενταρ της Ουκρανίας διάλεξε η Συμφωνική Ορχήστρα Donbass για να κάνει το ντεμπούτο της, 200μ κάτω από το έδαφος, στις 2 Οκτωβρίου 2004. Η Αίθουσα Συναυλιών είχε ύψος 30μ και μήκος 120μ. Τη συναυλία παρακολούθησαν 200 φιλόμουσοι, που κατέβηκαν με ανελκυστήρα, 22 κάθε φορά, φορώντας προστατευτικά καπέλλα!
- Στις 25 Φεβρουαρίου 2004 εγκαινιάσθηκε μία νέα ενδιαφέρουσα ιστοσελίδα GeoScience World, που καλύπτει 30 κορυφαία γεωπεριοδικά, 22 μεγάλες Γεωλογικές Ενώσεις και Ινστιτούτα 6 χωρών. Επιγραμματικά αναφέρουμε ορισμένες: AAPG, Geol. Soc. Am., Am. Geo. Inst., Geol. Soc. London, Min. Soc. Am., SEPM-Soc. for Sedimentary Geology.
- Μετά το Jurassic Park καταφθάνει το Cretaceous Park! Βιομοριακοί τεχνολόγοι του Πανιμίου της Καλιφόρνιας εργάζονται πυρετωδώς χρησιμοποιώντας DNA εν ζώη πανίδας για να προβλέψουν με αλγορίθμους, με προσέγγιση 91%, το DNA οργανισμών που εξαφανίσθηκαν από το Κρητιδικό. Η συγκεκριμένη έρευνα φιλοδοξεί να ανιχνεύσει τη μοριακή εξέλιξη του ανθρώπινου γονιδιώματος σε βάθος 75 εκ. Χρόνων!!!



Γεωλογικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στη διάρκεια του πρώτου Γύρου Παραχωρήσεων για Έρευνες Υδρογονανθράκων στη Δυτική Ελλάδα (1997-2002) με συμμετοχή της εταιρείας «Ελληνικά Πετρέλαια»

20 / 03 / 2005

**Φαίδων Μαρνέλης, Ευάγγελος Καμπέρης,**  
Γεωλόγοι της «Ελληνικά Πετρέλαια»

Η εταιρεία «Ελληνικά Πετρέλαια» στη διάρκεια του Πρώτου Διεθνούς Γύρου Παραχωρήσεων (1997-2002) συμμετείχε σε κοινοπραξίες με τις εταιρίες Triton Hellas και Enterprise Oil, με σκοπό την αναζήτηση και εκμετάλλευση Υδρογονανθράκων σε 4 περιοχές της Δυτικής Ελλάδας:

- Ιωάννινα - έκταση 4092 χλμ<sup>2</sup>
  - ΒΔ. Πελοπόννησος - έκταση 2027 χλμ<sup>2</sup>
  - Αιτωλοακαρνανία - έκταση 3670 χλμ<sup>2</sup>
  - Δ. Πατραϊκός κόλπος - έκταση 2100 χλμ<sup>2</sup>

Στα πλαίσια αυτής της ερευνητικής προσπάθειας εκπονήθηκαν γεωλογικές μελέτες και πραγματοποιήθηκαν γεωφυσικές έρευνες και γεωτρητικές εργασίες σε όλες τις παραχωρημένες περιοχές.

### 1. Γεωλογικές μελέτες

α) Ιζηματολογικές και πετρογραφικές μελέτες για τον εντασιμό πετρωμάτων ταμειούχων και τον προσδιορισμό των πετρωματικών ιδιοτήτων τους. Οι μελέτες περιλαμβάνουν:

- Στριματογραφικές ταμές και αναλύσεις δειγμάτων επιφανείας από ημικαικούς-κρητιδικούς ασβεσταλίθους της Ιόνιας ζώνης και αναλύσεις δειγμάτων ασβεσταλίθων ημικαικού-κρητιδικού από πυρήνες χερσαίων και θαλάσσιων γεωτρήσεων που εκτελέστηκαν παλαιότερα στη Δυτική Ελλάδα

β) τοκονικές μελέτες στις Εζημετρικές Ελληνίδες με σκοπό τον εντασιμό πιθανών παγίδων υδρογονανθράκων.

γ) Γεωχημικές μελέτες για την αναγνώριση και τον εντασιμό μητρικών πετρωμάτων και μελέτες ωριμότητας των ιζημάτων.

### 2. Γεωφυσική έρευνα

- Δίκτυα σεισμικών ανάκλασης

Στις περιοχές Ιωαννίνων και Αιτωλοακαρνανίας εκτελέστηκαν σεισμικά με αερομεταφερόμενα συνεργεία δυναμίτη, η μεταφορά του εξοπλισμού του οποίου πραγματοποιήθηκε με ελικόπτερο, λόγω του έντονου μορφολογικού αναγλύφου των δύο περιοχών. Το συνολικό μήκος των καταγραφών ήταν 418 χιλιόμετρα και 215 χλμ. αντίστοιχα.

Στην ΒΔ Πελοπόννησο εκτελέστηκαν 356 χλμ. σεισμικών με συνεργεία υδραυλικών δυναμιτών και στη θαλάσσια περιοχή του Δυτικού Πατραϊκού κόλπου 1100 χλμ.

- Δίκτυο Αερομαγνητικών μετρήσεων

Αερομαγνητικές μετρήσεις υψηλής ευκρίνειας πραγματοποιήθηκαν στον Πατραϊκό κόλπο και την Αιτωλοακαρνανία με συνολικό μήκος δικτύου 21.500 χιλιόμετρα.

### 3. Γεωτρήσεις

Πραγματοποιήθηκαν συνολικά 5 γεωτρήσεις.

- Στην ΒΔ Πελοπόννησο 2 γεωτρήσεις βάθους 2375 μέτρων και 1710 μέτρων
  - Στην Αιτωλοακαρνανία 2 γεωτρήσεις βάθους 1509 μέτρων και 1508 μέτρων.
  - Στα Ιωάννινα 1 γεωτρηση 3996 μέτρων βάθους, η οποία δεν διέτρησε τη δομή που είχε εντοπισθεί από την ερμηνεία των σεισμικών καταγραφών λόγω των υψηλών πιέσεων που διαπιστώθηκαν κατά την διάρκεια των γεωτρητικών εργασιών. Η γεωτρηση εγκαταλείφθηκε για τεχνικούς λόγους.
  - Στον Πατραϊκό κόλπο η Triton δεν εκτέλεσε την γεωτρηση που ήταν συμβατική υποχρέωσή της και αποχώρησε από την περιοχή.

Τέλος, έγιναν βιοστρωματογραφικές και πετρογραφικές αναλύσεις των δειγμάτων (cuttings) των παραπάνω γεωτρήσεων και συσχέτισμός των υπεδραφικών λιθοστρωματογραφικών ταμών και σύγκριση με τα γεωλογικά δεδομένα της υπαίθρου.



Ημερήσια εκδρομή στους λωπεριτικές φάσεις του Άνωτ. Τριαδικού στην Αργολίδα (Απρίλιος 1985). Ο Καθηγητής Flügel κρατώντας τις Σημειώσεις του Σεμιναρίου του "Carbonate Facies Analysis" και δεξιά του ο βοηθός του Detlev Wurm.

## Erik Flügel 1934 - 2004

Στις 14 Απριλίου έκλεισε ένας χρόνος από την ημέρα που ο Καθηγητής Παλαιοντολογίας Eric Flügel έφυγε από τη ζωή. Η διεθνής παλαιοντολογική και ιζηματολογική κοινότητα θρήνησε το λαμπρό επιστήμονα και το θαυμάσιο άνθρωπο. Ο Eric Flügel γεννήθηκε στις 6 Απριλίου του 1934 στο Steiermark της Αυστρίας και ολοκλήρωσε τις δευτεροβάθμιες και τριτοβάθμιες σπουδές του στο Graz και στη διδακτορική του διατριβή μελέτησε τα Υδρόζωα του Δεβονίου της περιοχής, ενώ στο Εθνικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας της Βιέννης πραγματοποίησε τις μεταδιδακτορικές του σπουδές στην Παλαιοντολογία. Το 1968 έγινε Καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Darmstadt Γερμανίας και από το 1972, Διευθυντής του Ινστιτούτου Παλαιοντολογίας του Ερλάνγκεν, για 27 συναπτά έτη, μέχρι το 1999 οπότε και συνταξιοδοτήθηκε.

Ο Eric Flügel υπήρξε ο ιδρυτής και η ψυχή του Ινστιτούτου Παλαιοντολογίας του Ερλάνγκεν και από τα πρώτα κιόλας χρόνια, που ανέλαβε την καθοδήγηση του οραματίστηκε τη μετεξέλιξή του σ' ένα διεθνές ερευνητικό κέντρο. Πράγματι επί των ημερών του Eric Flügel, το Ινστιτούτο απέκτησε αξιόλογη εργαστηριακή υποδομή και έζησε στιγμές μεγάλης αίγλης, καθώς στο χώρο του διοργανώνονταν τακτικά σημαντικά συνέδρια και σεμινάρια, διαλέξεις και ημερίδες και εκπονούντο διεθνή προγράμματα, που προσείλκυαν επιστήμονες απ' όλο τον κόσμο. Ο Eric Flügel ήταν αυτός που εισήγαγε τη Μέθοδο της Μικροφασικής Ανάλυσης των Ασβεστολίθων, που υπήρξε μία σπουδαία καινοτομία στην εποχή της. Παις δεν θυμάται το ομότιπλο σύγγραμμά του, που αποτέλεσε πραγματικό εκδοτικό γεγονός (Εκδ. 1982). Πρόκειται για σύγγραμμα μοναδικό που το αναζητά πολύ συχνά ο ερευνητής, έτσι που με τα χρόνια αναπτύσσει μια εντελώς προσωπική σχέση μαζί του.

Το γεγονός όμως που λαοφύρησε σαν πρόκληση επίσκεψης και γνωριμίας με το Ινστιτούτο ήταν τα φημισμένα, ταχύρυθμα, σεμινάρια Φασικής Ανάλυσης και Φασικών Μοντέλων που διοργάνωνε και πραγματοποιούσε ο ίδιος. Τα σεμινάρια αυτά ήταν άρτια οργανωμένα και γι' αυτό πλήθος ερευνητών απ' όλο τον κόσμο, προερχόμενοι κυρίως από την πετρελαϊκή βιομηχανία, εκδήλωναν την επιθυμία να τα παρακολουθήσουν. Λόγω δε του εξαιρετικού ενδιαφέροντός των, ο Καθηγητής δέχθηκε προσκλήσεις από πολλά Γεωλογικά Τμήματα και Ερευνητικά Ινστιτούτα, ανά τον κόσμο και διοργάνωσε σεμινάρια στο χώρο τους. Είχαμε την τύχη, αρκετά από μας, να παρακολουθήσουμε το σεμινάριο που πραγματοποιήσε το 1985, στο ΙΓΜΕ και γνωρίσαμε το δάσκαλο που ήξερε την τέχνη να μεταδίδει το πάθος και τον ενθουσιασμό του στους μαθητές του.

Ο Eric Flügel υπήρξε πρωτοπόρος στην έρευνα και το επιστημονικά του έργο έχει καταγραφεί σε πάνω από 200 δημοσιεύσεις και σε βιβλία που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα αντικειμένων: γενική και εφαρμοσμένη παλαιοντολογία, παλαιοοικολογία, ανάλυση φάσεων, μικροφάσεις εξέλιξη υφάλων και αρχαιομετρία. Μεταξύ των άλλων, μελέτησε και τους Ασβεστολίθους του Παντοκράτορα στην Κέρκυρα, καθώς και τους υφαλογενείς σχηματισμούς του Άνωτ. Περμιού της Σκύρου.

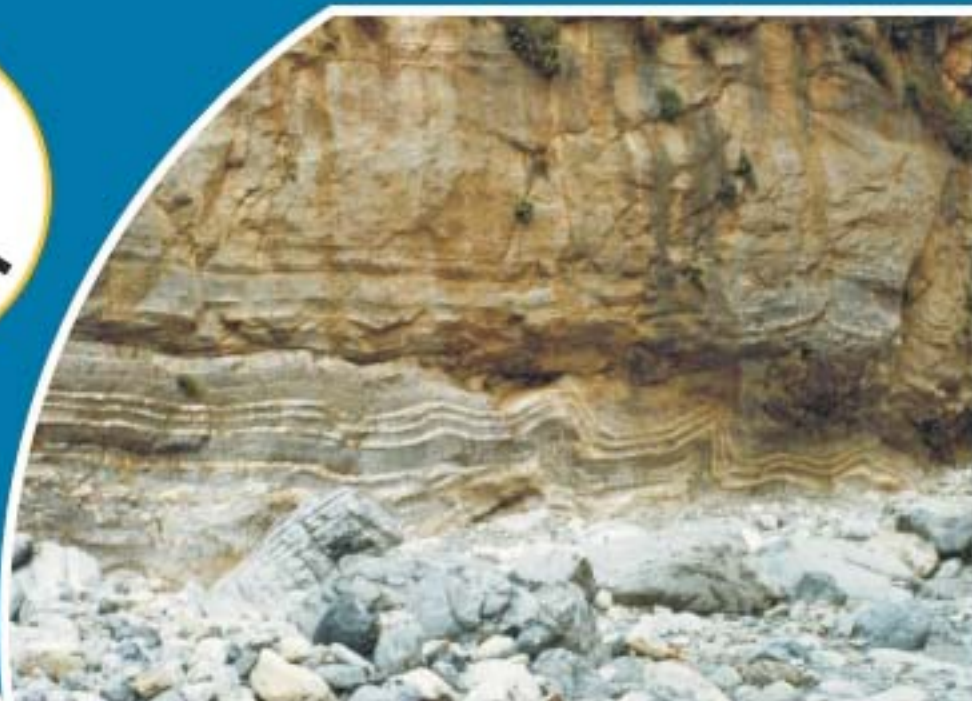
Πέραν όλων όσων προαναφέρθηκαν, σταθμός στην επιστημονική του δραστηριότητα ήταν η έκδοση του έγκριτου περιοδικού «FACIES», την επιμέλεια του οποίου είχε ο ίδιος μαζί με την πολύτιμη συμβολή της συντρόφου του, Erentraud Flügel-Kahler. Το περιοδικό έφθασε αιώσις τους 49 τόμους και σήμερα εκδίδεται από τον Springer-Verlag.

Το «κύκνειο άσμα» του Eric Flügel ήταν το νέο του βιβλίο "Microfacies of Carbonate Rocks-Analysis, Interpretation, Application". Πρόκειται για μια πρόσφατη εντυπωσιακή έκδοση (Ιούλιος 2004), που δυστυχώς δεν πρόφθασε να τη δει και ο ίδιος.

Ο Eric Flügel είχε το σπουδαίο χάρισμα να γίνεται αγαπητός και έχαιρε το σεβασμό και την αγάπη όλων των συνεργατών του. Το κυριότερο, όμως, χαρακτηριστικό του ήταν η ενθάρρυνση, η εμπνευσση, η υποστήριξη και η προώθηση που προσέφερε στους νέους επιστήμονες. Παρά τα σπουδαία επιστημονικά του επιτεύγματα παρέμενε ένας απλός και προσηνής άνθρωπος, με λεπτή αίσθηση του χούμορ, που λάτρευε την Ελλάδα και τα καθ' ημάς.

Είναι βέβαιο ότι όλοι οι μαθητές του, που είναι διασκορπισμένοι στα πέρατα της Γης, θα συνεχίσουν επάξια το έργο του και θα προσπαθήσουν να υλοποιήσουν τα όραμά του.

(Επιμέλεια Φωτεινή Πομόνη)



Οριζόντιες συνιζηματογενών πτυχών (slumps) στη σειρά Plattenkalk (φαράγγι Σαμαριάς, Κρήτη). Παρ' ότι η σειρά είναι μεταμορφωμένη διατηρούνται πολύ καλά οι συνιζηματογενείς πτυχές (αρχείο Καθηγητή Β. Καρακίτσιου).

## Μεταϊζηματολογία η νέα μόδα!

Αν κάποιος ισχυριζόταν στο παρελθόν ότι είναι δυνατόν να διατηρηθούν ιζηματογενείς δομές σε μεταμορφωμένα πετρώματα, σίγουρα θα αντιμετωπιζόταν από το περιβάλλον του με πολύ σκεπτικισμό. Κι όμως, πρόσφατες ιζηματολογικές έρευνες στους Νεοπρωτεροζωϊκής ηλικίας μεταμορφωμένους σχηματισμούς Dalradian της Σκωτίας, σχηματισμοί που εθεωρούντο, μέχρι σήμερα, κλασικοί για την ενδελεχή μελέτη των σταδίων της μεταμόρφωσης, απέδειξαν ότι ο παραπάνω ισχυρισμός δεν είναι αυτοπυκνός!

Στους σχηματισμούς αυτούς, ήδη από το 1956, είχαν αναγνωρισθεί ιζηματογενείς δομές, αλλά, μόλις τη δεκαετία του 80', άρχισε η συστηματική ιζηματολογική έρευνά των. Μάλιστα η έρευνα επικεντρώθηκε σε κλασικούς σχηματισμούς που έχουν υποστεί μεταμόρφωση αμφιβολικής φάσης, πολυφασική παραμόρφωση και ανακρυστάλλωση! Πρόκειται για δύο ακολουθίες «προσφιγενούς λεκάνης», στη βάση τουρβιδίτες (syn-tilt) και επ' αυτών υφαλοκρητιδικά, δελταϊκά και παράκτιοι σχηματισμοί (post-tilt). Αν και στις περισσότερες των περιπτώσεων δεν διακρίνονται, όπως ήταν αναμενόμενο, οι πρωτογενείς ιζηματολογικοί χαρακτήρες, εν τούτοις, σε ορισμένες θέσεις αναγνωρίστηκε μία ολόκληρη σειρά ιζηματογενών δομών, όπως διαστραυρωμένες στρώσεις, ρυτιδώδεις ελασμάτιους δομές ολίθθησης, διαβαθμισμένη στρώση αποτυπώματα πλήρωσης κ. ά!

Μετά από τα θεαματικά αυτά αποτελέσματα, που αίχτησαν όχι μόνο το πεδίο, αλλά και την αξιοπιστία της ιζηματολογίας και δεδομένου ότι ο στόχος ήταν και παρέμεινε η ανάλυση της δομής των λεκανών και η κατανόηση των διαδοχικών σταδίων εξέλιξης της (Basin Analysis), η έρευνα επεκτάθηκε και σε άλλους «μεταϊζηματογενείς» σχηματισμούς.

Ο κλάδος της Μεταϊζηματολογίας, που επί σειρά ετών είχε παραγνωρισθεί, θεωρείται ένας νέος, συνεχώς εξελισσόμενος, κλάδος της Ιζηματολογίας, μία υπαρκτή πρόκληση! Τα τελευταία δε χρόνια εξελίχθηκε σ' ένα αξιόπιστο εργαλείο, που επιχειρεί να καλύψει το κενό που υπάρχει μεταξύ της τακτικής, της γεωλογίας των μεταμορφωμένων σχηματισμών και της ιζηματολογίας. Τα μεταϊζηματολογία αποτελούν σημαντικό τμήμα της γεωλογικής καταγραφής, και όπως αποδείχθηκε, ακόμη και φάσεις υψηλής μεταμόρφωσης, διατηρούν μια αξιόλογη βάση ιζηματολογικών δεδομένων. Τα προηγούμενα χρόνια οι ιζηματολόγοι περιοριζόταναν σε περιοχές που εθεωρούντο σχετικά «ήμερες» τακτικά, παρά την τεράστια βάση δεδομένων που υπήρχε στις λεκάνες μεταϊζηματογενών σχηματισμών. Οπωσδήποτε, η μελέτη των μεταϊζημάτων είναι αρκετά πιο επίπονη και απαιτεί συνδυασμό και σύνθεση δεδομένων διαφόρων γνωστικών πεδίων και άλλη τεχνική προσέγγιση. Δεν αρκούν οι γνώσεις της ιζηματολογίας για να πραγματοποιήσει κανείς στην Μεταϊζηματολογία. Είναι εξ' ίσου αναγκαία η εμπειρία Τεκτονικής Γεωλογίας, Πετρολογίας-Πετρογραφίας Μεταμορφωμένων Πετρωμάτων και καλή γνώση των διεργασιών μεταμόρφωσης.

E. Burt & C. Banks,  
Geology Today, v. 20, 6, 2004

(ελεύθερη απόδοση, Φ. Πομόνη)



# Άρθρο

00007

Ημερομηνία:

29 / 11 / 2004

Συγγραφέας:

**Δρ. Ανανίας Τσιραμπιδής**  
Καθηγητής Τμήματος Γεωλογίας  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 26 Θεσσαλονίκη  
Email: ananias@geo.auth.gr



## ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΧΕΡΣΑΙΩΝ ΚΛΑΣΤΙΚΩΝ ΙΖΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΔΑΦΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

### Χερσαία κλαστικά ιζήματα

Τα αργιλικά ορυκτά περιέχονται σχεδόν σε όλα τα λεπτομερή κλαστικά ιζήματα. Η προέλευσή τους οφείλεται στην εξαλλοίωση αστρίων και σιδηρομαγνησιούχων ορυκτών. Στα εύκρατα κλίματα ο ιλλίτης, ο σμεκτίτης, ο βερμικουλίτης και οι ενδοστρωματωμένες φάσεις τους, είναι τα πιο συνηθισμένα αργιλικά ορυκτά σε χερσαία ιζήματα νεότερης ηλικίας, σημειώνοντας χαμηλή μέχρι μέσου βαθμού ένταση διεργασιών αποσάθρωσης. Χαμηλό ανάγλυφο, χαμηλή διαπερατότητα, χαμηλές βροχοπτώσεις και θερμοκρασίες, ευνοούν το σχηματισμό των παραπάνω ορυκτών (Weaver, 1989).

Ποταμοί που διαρρέουν λεκάνες απορροής με παρουσία όλων των τύπων των πετρωμάτων έχουν μεταφέρει κατά το Ολόκαινο τον περισσότερο εδαφικό ιλλίτη και ιλλίτη/σμεκτίτη (με υψηλό περιεχόμενο σε ιλλίτη). Στα εύκρατα κλίματα ο κλαστικός ιλλίτης είναι το κυρίαρχο αργιλικό ορυκτό. Όταν το επικρατέστερο αργιλικό ορυκτό σε ένα λεπτομερές ιζήμα (π.χ. σχιστοπηλό) είναι ο σμεκτίτης, αυτό σημαίνει ότι το παλαιόκlima ήταν ψυχρό και ξηρό ή θερμό και υγρό με χαμηλό ανάγλυφο και το μητρικό πέτρωμα ήταν ηφαιστειακό, πλουτωνικό ή μεταμορφωμένο. Ο σχηματισμός του βερμικουλίτη και των ενδοστρωματωμένων φάσεων του οφείλεται σε υπεργενή εξαλλοίωση βιοτίτη, φλογοπίτη και χλωρίτη (Weaver, 1989). Νερό που κατεσθδύει είναι ο σημαντικότερος παράγοντας σχηματισμού βερμικουλίτη και άλλων ενδοστρωματωμένων αργιλικών ορυκτών από εξαλλοίωση μαρμαρυγιών και χλωρίτη (Tsirambides & Michailidis, 1999).

Η περιορισμένη συμμετοχή ή απουσία του καολίνιτη στα ελληνικά χερσαία κλαστικά ιζήματα ή εδάφη σημαίνει επίδραση αποσάθρωτικών παραγόντων μικρής χρονικής διάρκειας, καθώς και μικρή απόσταση μεταφοράς από το γειτονικό περιβάλλον. Επίσης, η περιορισμένη συμμετοχή ή απουσία του χλωρίτη από τους ίδιους σχηματισμούς, οφείλεται στην πλήρη εξαλλοίωσή του σε βερμικουλίτη και σε ενδοστρωματωμένες φάσεις του.

Τα ερυθροστρώματα είναι ιζηματογενείς σχηματισμοί που έχουν αποτεθεί στην ξηρά κάτω από ισχυρά οξειδωτικές συνθήκες. Μπορεί να αποτελούνται από λατυποπαγή, ιμαμίτες, ιλύες και αργίλους. Το ερυθρό χρώμα τους οφείλεται στην παρουσία οξειδίων Fe (κυρίως λεπτομερείς κρύσταλλοι

αιματίτη).

Το στάδιο ιστολογικής ωριμότητας κατά Weller (1960) των ελληνικών χερσαίων κλαστικών ιζημάτων είναι κατά κανόνα ανώριμο, επειδή περιέχουν >5% κόκκους μεγέθους αργίλου, η ταξινόμηση των κλαστικών κόκκων τους είναι κακή και η μορφολογία αυτών είναι υπογωνιώδης. Αντίστοιχα, το στάδιο ορυκτολογικής ωριμότητας κατά Weller (1960) των χερσαίων κλαστικών ιζημάτων είναι κατά κανόνα ανώριμο, εξαιτίας της σημαντικής παρουσίας σ' αυτά Fe-Mg-ούχων ορυκτών (π.χ. αμφιβολών, πυρόξενων, φυλλαπυρτικών ορυκτών κ.ά.), μαζί με τους πρωτογενείς κόκκους των αστρίων και του χαλαζία.

Η μικρή απόσταση μεταφοράς και η ραγδαία ιζηματοπάθεση περιορίζει την επίδραση των φυσικών και χημικών διεργασιών, καθώς και την επαντεξεργασία των υλικών αποσάθρωσης, οπότε δημιουργούνται ιζήματα ανώριμα ιστολογικά και ορυκτολογικά.

Δεκάδες αναλύσεις λεπτομερών ιζημάτων και εδαφών με ηλικία Κανουζική από διάφορες χερσαίες περιοχές της Ελλάδος, επιβεβαιώνουν την ιστολογική και ορυκτολογική ανωριμότητά τους. Δεν έχει βρεθεί χερσαίο κλαστικό ιζήμα ή έδαφος με περιεκτικότητα σε χαλαζία >85%. Επομένως, δεν έχει ολοκληρωθεί ένας κύκλος ιζηματογένεσης αυτών των υλικών.

### Εδάφη

Σε περιοχές μέσου γεωγραφικού πλάτους, επικρατούν ήπιες θερμοκρασίες, βροχοπτώσεις από 50 έως 100 cm/χρόνο και χημική αποσάθρωση (Chamley, 1989). Τα εδάφη που προκύπτουν εμφανίζουν καστανό χρώμα που τείνει προς το ερυθρό στις θερμότερες περιοχές (π.χ. ερυθρά εδάφη Μεσογείου).

Η παρουσία αμφιβολών και πυρόξενων, η υψηλή συμμετοχή μαρμαρυγιών, ιλλίτη, σμεκτίτη, βερμικουλίτη και ενδοστρωματωμένων φάσεων, καθώς και η υψηλή συμμετοχή αστρίων, στα περισσότερα ελληνικά εδάφη, σημαίνουν ορυκτολογική ανωριμότητα και επομένως επικράτηση ήπιων διεργασιών αποσάθρωσης κατά τη διάρκεια του Κανουζικού που είναι η ηλικία των περισσότερων από αυτά. Ο βερμικουλίτης βρίσκεται σε ποικίλες ποσότητες σε όλες τις κύριες ομάδες εδαφών, αλλά είναι πιο συνηθισμένος σε εδάφη εύκρατων κλιμάτων.





»»

Μπορεί να βρεθεί εκεί όπου βρίσκεται ο βιοτίτης (Moore & Reynolds, 1997). Μείτρια αποσάθρωμένα εδάφη που περιέχουν σημαντικές ποσότητες σμεκτίτη παρουσιάζουν βασικό pH. Σχεδόν τα μισά εδάφη στην εύκρατη ζώνη περιέχουν >50% σμεκτίτη (+Αιλιτη/σμεκτίτη) (Weaver, 1989). Όμως είναι απίθανο σμεκτίτης που σχηματίζεται από την αποσάθρωση φυλλωδών πυριτικών ορυκτών να είναι το επικρατέστερο αργιλικό ορυκτό σε μια κλαστική αργιλική ακολουθία, επειδή κατά τη διάρκεια της διάβρωσης τα αργιλικά ορυκτά φυσιολογικά καταστρέφονται και απομακρύνονται από το έδαφος. Κάτω από συνθήκες περιορισμένης απορροής μπορούν να δημιουργηθούν παχιά στρώματα σμεκτίτη. Αυτό είναι πιθανότερο να συμβεί, όταν τα κύρια μητρικά πετρώματα είναι ηφαισίτες.

Ο βαθμός διάγκωσης ή συρρίκνωσης ορισμένων εδαφών παρουσιάζεται υψηλός, όταν είναι μεγάλη η συμμετοχή του σμεκτίτη και των ενδοστρωματωμένων φάσεων του. Τέτοια εδάφη κάτω από τις φυσικές συνθήκες αποσάθρωσης, συνεχίζουν να τροποποιούνται ορυκτολογικά επηρεάζοντας έτσι και τη φυσικομηχανική τους συμπεριφορά με την πάροδο του χρόνου. Επομένως, ιδιαίτερες κατασκευαστικές προφυλάξεις πρέπει να παίρνονται στη θεμελίωση πάνω σε τέτοια εδάφη αδκών αξόνων συχνης και βαριας κυκλοφορίας όπως π.χ. στη νέα Εθνική Οδό Αθηνών - Θεσσαλονίκης (Τσιραμπίδης, 1999), στην Εγνατία Οδό (Xeidakis et al., 2004) κ.α.

#### ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Chamley, H. 1989. Clay Sedimentology. Springer-Verlag, Berlin, 623 pp.
- Moore, D.M. & Reynolds, R.C., Jr. 1997. X-ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals. 2<sup>nd</sup> edn. Oxford Univ. Press, New York, 378 pp.
- Τσιραμπίδης, Α. 1999. Ορυκτολογική σύσταση εδαφών Πλαταμώνα Πιερίας (Μακεδονία, Ελλάδα). Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ., 33, 99-104.
- Tsirambides, A. & Michailidis, K. 1999. An X-ray, ERMA, and oxygen isotope study of vermiculitized micas in the ultramafic rocks at Askos, Macedonia, Greece. Appl. Clay, Sci., 14, 121-140.
- Weaver, C.E. 1989. Clays, muds, and shales. Developments in Sedimentology 44, Elsevier, Amsterdam, 820 pp.
- Weller, J.M. 1980. Stratigraphic principles and practices. Harper & Row, New York, 725 pp.
- Xeidakis, G., Koudoumakis, P. & Tsirambides, A. 2004. Road construction on swelling soils: the case of Strymi Soils, Rhodope, Thrace, Northern Greece. Bull. Eng. Geol. Env., 63, 93-101.



# Άρθρο

00008

Ημερομηνία:

17 / 12 / 2004

Συγγραφέας:

Γεώργιος Κ. Στουρνάρας

Καθηγητής

Υδρογεωλογίας &amp; Τεχνικής Γεωλογίας

Πανεπιστημίου Αθηνών



## ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΕΩΣ ΔΕΛΤΑΪΚΩΝ ΠΡΟΞΟΧΩΝ

Είναι βέβαιο, ότι η μορφομετρική ανάλυση της δελταϊκής προεξοχής είναι ένα ενδιαφέρον εργαλείο για τη διερεύνηση της ιζηματολογικής δομής των δέλτα, που θα μπορούσε να σημάνει και διερεύνηση της υδρογεωλογικής συμπεριφοράς των ιζημάτων, ιδιαιτέρως αν συνδυάζεται (επιβεβαιώνεται) με λιθολογικά στοιχεία υδρογεωτρήσεων. Οι γνώσεις και πληροφορίες εφαρμοσμένου χαρακτήρα, που έχουν να κάνουν με τα πεδία της Υδρογεωλογίας (γεωμετρία και υδραυλική δελταϊκών υδροφοριών, ενδεχόμενες ζώνες τεχνητού εμπλουτισμού), της Τεχνικής Γεωλογίας (ακτομηχανική, τεχνική συμπεριφορά δελταϊκών ζωνών κατά πλάτος και καθ' ύψος) και Περιβαλλοντικής Γεωλογίας (εκτίμηση, αλλά και χαρτογράφηση επιφανειακών, εδαφικών και υπογείων περιβαλλοντικών παραμέτρων) ήταν πολύ περισσότερες από ά.π. αρχικώς, αναμένεται. Το μέγιστο πλάτος της δελταϊκής προεξοχής, ο άξονάς της, ο δείκτης κατανομής των ιζημάτων, η υποθαλάσσια μορφολογική κλίση, η κοιλότητα ή η κυρτότητα της και οι άλλοι αριθμητικοί δείκτες κρύβουν σημαντικές πληροφορίες Εφαρμογών Ιζηματολογίας και Γεωμορφολογίας.

Η μορφομετρική ανάλυση της δελταϊκής προεξοχής των δέλτα Νέστου, Πηνειού και Μόρνου, τα οποία μελετήθηκαν (και) από ιζηματολογικής και γεωμορφολογικής πλευράς, αποκάλυψε, μεταξύ άλλων αποτελεσμάτων, τα εξής:

Όλα τα δέλτα στην Ελλάδα, είναι τύπου Ροδανού (Rhône type deltas), με επάρκεια στερεοπαροχής και με τον κυματισμό ως κυρίαρχο θαλάσσιο μηχανισμό, ενώ η δράση των θαλασσίων ρευμάτων είναι επικουρική και της παλίρροιας, σχεδόν μηδενική. Επί πλέον:

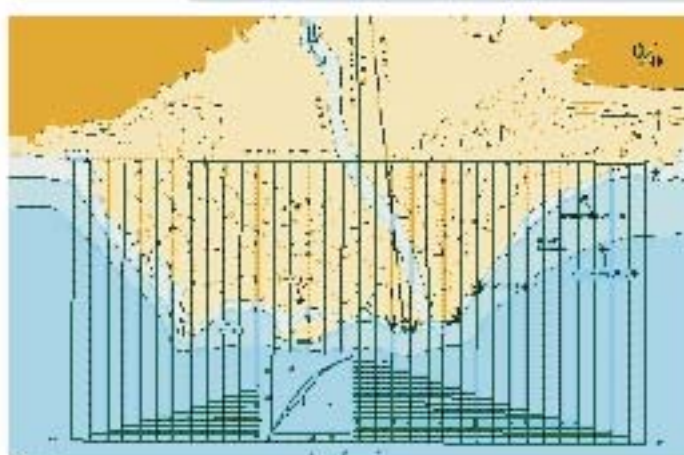
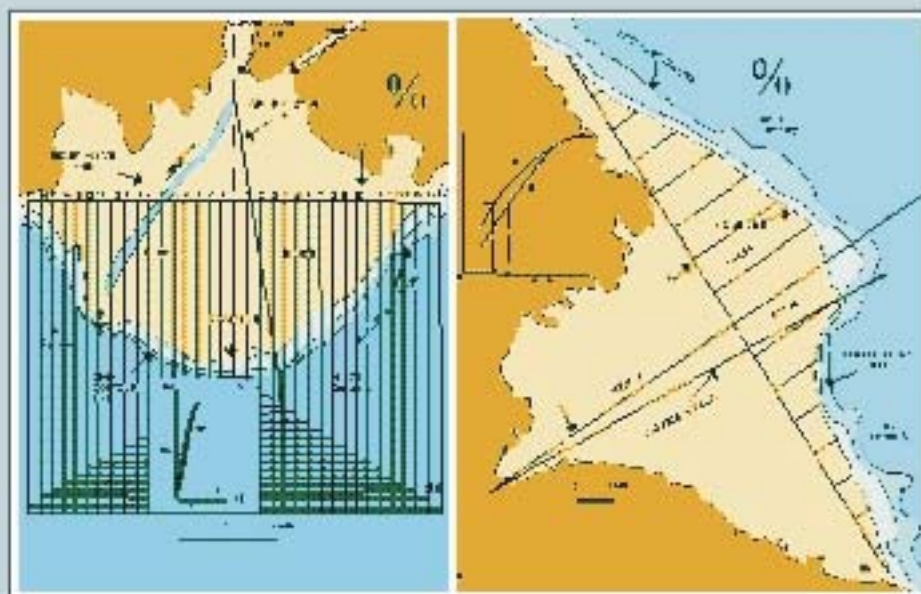
**Δέλτα Νέστου.** Συνεχής μετακίνηση της ενεργού κοίτης του ποταμού από Δ προς Α στα τελευταία στάδια της διαμορφώσεως του δέλτα. Η υδροφορία στο δυτικό τμήμα του δέλτα είναι, πρακτικώς, μια ενιαία φρεατία υδροφορία μέχρι μεγάλα βάθη, ενώ, στο ανατολικό τμήμα, εμφανίζεται με τη μορφή επαλλήλων υπό πίεση οριζόντιων. Μερικές μικρές τοπικές διαφοροποιήσεις εμφανίζονται λόγω της δράσης του υδρολογικού «παράθυρου», που μεταφέρει, κατά περίπτωση, στη λεκάνη του Νέστου νερό και στερεά υλικά από τη γειτονική λεκάνη της Ξάνθης.

**Δέλτα Μόρνου.** Η έκταση της δελταϊκής προεξοχής είναι πολύ μικρή, σε σχέση με την αναμενόμενη από τους παράγοντες διαμορφώσεως (έκταση, τοπογραφία, υδρογραφία και λιθολογία λεκάνης απορροής) λόγω της απότομης κλίσης στην ακτογραμμή, που δεν διευκολύνει τη συγκέντρωση των υλικών και την ταξινόμησή τους από τους θαλάσσιους μηχανισμούς, οδηγώντας τα υλικά προς τον Πατραϊκό κόλπο και προς το σχηματισμό των τουρβιδιτών. Ετσι, δεν έκλεισε και ο Καρινθιακός κόλπος, και δεν μετετράπη σε λίμνη.

**Δέλτα Πηνειού.** Η μικρή προέλαση και, τελικώς, έκταση της δελταϊκής προεξοχής, σε σχέση με την αναμενόμενη, οφείλεται στα ισχυρά ρεύματα του κόλπου της Θεσσαλονίκης, που απομακρύνουν τα υλικά στα ανοικτά.

Οι ενιαίοι κανόνες σχηματισμού των δέλτα αυτών εμφανίζονται στο συσχετισμό των σχετικών μορφολογικών παραμέτρων τους (επιφάνεια, index L/W, index H1, index B) και στο σχηματισμό του συσχετισμού αυτού, με ταυτόχρονη θεώρηση των ειδικών συνθηκών, που ισχύουν για κάθε δελταϊκή περιοχή. Ετσι, παρά τις τοπικές συνθήκες, τις ιδιαιτερότητες και τους επιγενετικούς ανθρωπογενείς παράγοντες (κυριότεροι των οποίων είναι η κατασκευή εγκαταστάσεων φραγμάτων στην ανάντη λεκάνη απορροής ή παραλλήλων αναχωμάτων στη δελταϊκή περιοχή, αλλά και η αμμοληψία), τα δέλτα τύπου Ροδανού διατηρούν τους αρχικούς χαρακτήρες τους, στη διάρκεια της εξελίξεώς τους, ακολουθώντας, μάλιστα, την αναμενόμενη διαδικασία, που προκύπτει από τη δυναμική ισορροπία μεταξύ των μεταφερομένων υλικών και της δράσης του κυματισμού. Οι επιγενετικοί, πάντως, παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν τη σημερινή μορφή της δελταϊκής προεξοχής, ιδιαιτέρως στην περίπτωση ελαττώσεως της μεταφερόμενης στερεοπαροχής, δεδομένου ότι ο κυματισμός δρα συνεχώς και, μη έχοντας υλικά προς ταξινόμηση, αποδομεί τις δελταϊκές αποθέσεις. Δεν μπορούν, όμως, να παραμορφώσουν τη σχέση των δομικών ιζηματολογικών παραμέτρων, όπως αυτές προκύπτουν από τη μορφομετρική ανάλυση.

»»



»»

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ALLEN GP., LAURIER D., THOUVENIN J. (1979): « Etude sédimentologique du delta du Mahakam », *TOTAL, Notes et Mémoires*, V 15.

GALLOWAY WE (1975): « Process framework for describing the morphologic and stratigraphic evolution of deltaic depositional system. In Broussard ML (ed) *Deltas*, Houston Geol. Soc., Houston.

STOURNARAS G. (1984): "Evolution et comportement d'un système aquifère hétérogène. Géologie et hydrogéologie du delta du Nestos (Grèce) et des ses bordures." *Thèse Spécialité Géologie Appliquée, Université Joseph Fourier (Grenoble I)*.

STOURNARAS G., MARCOPOULOU-DIACANTONI A. (1985): "Les Plio-pleistocènes dépôts deltaïques du Nestos et leur signification sédimentologique et paléocécologique." *XXXth Congress and Plenary Assembly Marine Geology and Geophysics Committee (CIESM) Lucerne, Rapports et Process Verbaux des Réunions*, v. 29, fasc. 2, pp. 175-182.

*Scient. Ed. Greek Comm. Eng. Geol. No 2, 1990.*

STOURNARAS G. (1990): "Etude géomorphologique et morphométrique du delta du Mornos (Grèce centrale). Possibilités de prevision du régime hydrogéologique". *Ann. Scient. Univ. Franche - Compté, fasc. 10, 4eme série*, pp. 59-67, Besançon.

STOURNARAS G. (1992): "Etude comparative de deltas de type Rhône et de leur régime hydrogéologique. Deltas du Nestos et du Mornos (Grèce)". *XXXIIIe Congrès - Assemblée Plénière de la C.I.E.S.M., Trieste.*

ΣΤΟΥΡΝΑΡΑΣ Γ., ΓΑΛΑΝΗ Χ. (1995): "Μορφομετρική ανάλυση του δέλτα του Πηνειού (Θεσσαλία)." *4ο Πανελλ. Γεωγρ. Συνεδρ. Αθήνα*, 1995.

STOURNARAS G. (1999): "Correlating morphometric parameters of Greek Rhone-type deltas. Hydrogeologic and environmental aspects" *Environmental Geology*, V 38/1, No 1, 1999.

WRIGHT LD., COLEMAN JM. (1973): "Variations in morphology of major river deltas as function of ocean wave and river discharge regimes", *Am. Ass. Petrol. Geol. Bull.* 47, pp 370-398.



# Άρθρο

00009

Ημερομηνία:

15 / 03 / 2005

Συγγραφέας:

Δρ. Κ. Περισσράτης, Γεωλόγος  
Ι.Γ.Μ.Ε.

Μεσογείων 70, Αθήνα



## ΟΙ ΥΔΡΙΤΕΣ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ ΩΣ ΚΑΥΣΙΜΗ ΥΛΗ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ. ΤΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ANAXIMANDER»

Οι υδρίτες είναι χημικές ενώσεις που ανήκουν στους κλειθρίτες, δηλαδή ενώσεις που εγκλείουν άλλες ενώσεις. Στην προκειμένη περίπτωση οι υδρίτες (GAS HYDRATES ενυδατωμένοι υδρογονάνθρακες) αποτελούνται από έξι μόρια νερού και ένα μόριο μεθανίου σε μορφή πάγου (Εικ. 1).

Οι υδρίτες απαντώνται σε βάθη θάλασσας που κυμαίνονται από 200 έως 2.500 μέτρα, κυρίως σε στρώματα κάτω η επί του πυθμένα, όπου επικρατούν συνθήκες υψηλής πίεσης και χαμηλής θερμοκρασίας αλλά όταν βρεθούν σε διαφορετικές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας αποσυντίθενται και ο πάγος γίνεται νερό, μειούμενου του όγκου του ενώ τα μεθάνια αποβάλλονται ως αέριο όγκο 164 φορές μεγαλύτερο.

Σήμερα και για τις επόμενες δεκαετίες η εκμετάλλευση των υδριτών είναι τεχνικά πολύ δύσκολη λόγω του βάθους που βρίσκονται και λόγω της γρήγορης αποσύνθεσής τους. Στις ΗΠΑ προγραμματίζεται δοκιμαστική εκμετάλλευση μετά 20-25 έτη περίπου.

Ανακαλύφθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 70 στον Δυτικό Ατλαντικό και μέχρι σήμερα έχουν εντοπισθεί τεράστιες ποσότητες σε παγκόσμιο επίπεδο (Εικ. 2) όπως στα Ειρηνικά στον Ινδικό κ.ά. Στις ευρωπαϊκές θάλασσες παρουσία υδριτών έχει διαπιστωθεί στην Μεσόγειο θάλασσα και στην Ανατολική Μεσόγειο, συγκεκριμένα στα υποθαλάσσια υβώματα του Αναξιμανδρου ανατολικά της Ρόδου και νότια του κόλπου της Αιτίας (Εικ. 3).

Υπολογίζεται ότι το ποσοστό του άνθρακα που υπάρχει στα γνωστά σήμερα στρώματα υδριτών υπολογίζεται από 5% του συνολικού ποσού του άνθρακα που υπάρχει στη φύση. Ειδικότερα, τα αποθέματα υδριτών που υπάρχουν στις θαλάσσιες λεκάνες στον Δυτικό Ατλαντικό στην περιοχή του κόλπου του Μεξικού μπορούν να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες των ΗΠΑ σε μεθάνιο για τα επόμενα 100 έτη (με ρυθμούς κατανάλωσης 1996).

Το Νοέμβριο του 2002 άρχισε η υλοποίηση του προγράμματος ANAXIMANDER το οποίο χρηματοδοτείται από την Ε.Ε. συντονιστής είναι ο Δρ. Κ. Περισσράτης από το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ). Στο πρόγραμμα μετέχουν από Ελληνικής πλευράς εκτός του ΙΓΜΕ, το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ), το Παιλιτεχνείο Κρήτης, ενώ από Ευρωπαϊκής πλευράς, το Παιλιτεχνείο Βερολίνου, το Πολυτεχνείο του Κλάουσταλ Γερμανίας, το Πανεπιστήμιο της Ουτρέχτης το Πανεπιστήμιο του Άμστερνταμ και το Ωκεανογραφικό Ινστιτούτο της Βαρκελώνης. Συμμετέχει επίσης ως παρατηρητής και ένας Τούρκος

επιστήμονας από το Πανεπιστήμιο της Σμύρνης.

Το πρόγραμμα έχει διάρκεια 3 έτη (Νοέμβριος 2002 - Οκτώβριος 2005).

Στόχος του προγράμματος είναι η μελέτη του τρόπου σχηματισμού των υδριτών, η πρόκληση του μεθανίου, και η μελέτη της συνυπόστασης βιάσφαρας.

Το Μάιο του 2003, έγινε με το Ωκεανογραφικό σκάφος ΛΙΓΑΙΟ του (ΕΛΚΕΘΕ), η πρώτη εργασία υψιβίου στα όρη του Αναξιμανδρου (Εικ. 4) με τη λήψη πυρήνων και λήψθσαν δείγματα υδριτών που σχηματίζονται κυρίως στην επιφάνεια του πυθμένα σε βάθος θάλασσας 2.000μ. περίπου. Το Νοέμβριο του 2004 έγινε η δεύτερη εργασία υψιβίου με ειδική πυρηνολήπτη ο οποίος κατασκευάστηκε για τις ανάγκες του έργου, με τον οποίο η πυρηνολήπτη έγινε χωρίς να αλλοιώνονται τα in situ χαρακτηριστικά των υδριτών. Η περιοχή ερευνών είναι εκτός χωρικών υδάτων της Τουρκίας αλλά εντός της οικονομικής ζώνης, οπότε ζητήθηκε και δόθηκε η σχετική άδεια.

Η μελέτη τους θα βοηθήσει στην κατανόηση των γεωλογικών - γεωχημικών παραμέτρων των υδριτών και στην μελέτη των οργανισμών που συνυπάρχουν. Τα πρώτα αποτελέσματα των αναλύσεων των στοιχείων που λήψθσαν από την περιοχή μελέτης, έδειξαν ότι η παρουσία υδριτών στον πυθμένα είναι αρκετά ευρύτερη και σε μεγαλύτερο εύρος βάθους θάλασσας από ότι ήταν γνωστό μέχρι τώρα. Θα πρέπει να σημειωθεί όμως ότι τόσο η εμφάνιση των υδριτών όσο και οι ποσότητες που υπάρχουν στα όρη του Αναξιμανδρου δεν καθιστούν με τα σημερινά στοιχεία πιθανή την μελλοντική εκμετάλλευσή τους, όπως ίσως γίνει σε μερικές δεκαετίες ή σε άλλες θαλάσσιες λεκάνες.

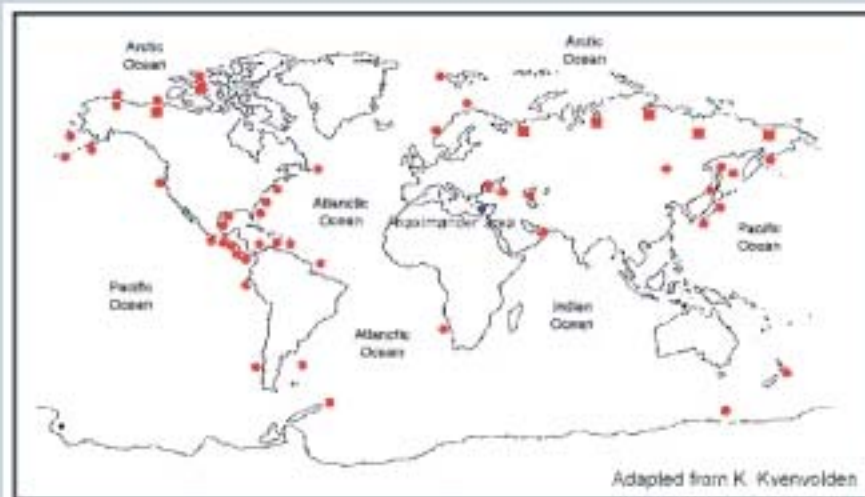
Με την υλοποίηση όλων των πιο πάνω ερευνητικών στόχων το πρόγραμμα «ANAXIMANDER» είναι βέβαιο ότι θα συμβάλει στην καλύτερη κατανόηση του ευρύτερου περιβάλλοντος των υδριτών, και στην απάντηση σημαντικών ερωτημάτων σε ένα αντικείμενο πρωτοποριακό που σήμερα είναι στο επίκεντρο του διεθνούς επιστημονικού ενδιαφέροντος.

Περισσότερες πληροφορίες ο αναγνώστης μπορεί να βρει στην ιστοσελίδα <http://www.igme.gr/anaximander>

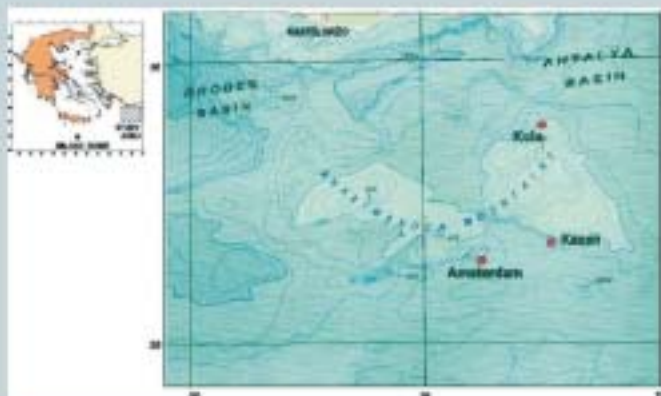
▶▶

Αριστερά: **Εικ.1** Υδρίτης ο οποίος βρέθηκε σε πυρήνα που πάρθηκε στην περιοχή των υποθαλάσσιων ορέων του Αναξιμανδρού, κατά την διάρκεια της πρώτης ερευνητικής αποστολής, στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος «ANAXIMANDER». Δεξιά κλίμακα σε εκ.

**Εικ. 2** Κατανομή των υδρίτων σε παγκόσμια κλίμακα.

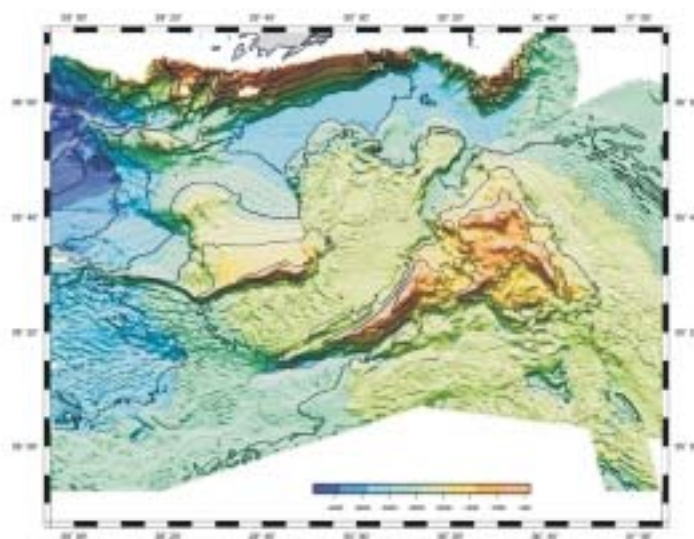


▷▷



**Εικ. 3** Χάρτης στον οποίο απεικονίζονται τα υποθαλάσσια υψώματα του Αναξιμανδρού ανατολικά της Ρόδου και νότια του κόλπου της Απάλειας. Με τις πρόσφατες έρευνες ανακαλύφθηκαν ακόμη δύο άλλα υψώματα που ονομάστηκαν Αθήνα και Θεσσαλονίκη.

**Εικ. 4** Χάρτης ο οποίος δείχνει την περιοχή έρευνας. Πρώτη αποστολή, στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος «ANAXIMANDER».





# Άρθρο

00011

Ημερομηνία:

16 / 03 / 2005

Συγγραφέας:

Κ.Θ. Παπαβασιλείου

Επικ. Καθηγητή

Τμήμα Γεωλογίας &amp; Γεωπεριβάλλοντος



## Μελετώντας τα ιζήματα του βόρειου τμήματος της λεκάνης του Κρητικού Πελάγους με το Ωκεανογραφικό σκάφος "Glommar Challenger" στα πλαίσια του διεθνούς προγράμματος "DEEP SEA DRILLING PROJECT" (D.S.D.P).

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας που έθεσε στη διάθεσή μας τα δείγματα από τους πυρήνες των 2 γεωτρήσεων 378 & 378A. Οι γεωτρήσεις αυτές έγιναν στο βόρειο τμήμα της λεκάνης του Κρητικού Πελάγους από το Ωκεανογραφικό Σκάφος "Glommar Challenger", στα πλαίσια του διεθνούς προγράμματος "DEEP SEA DRILLING PROJECT" (D.S.D.P).

Τα δείγματα αυτά αντιπροσωπεύουν κυρίως ημιτελαγικά ασπρωπελικά ιζήματα. Στην μελέτη που έγινε εξετάστηκαν τα πλέον βασικά γεωχημικά, ορυκτολογικά και μεταλλογενετικά χαρακτηριστικά των ιζημάτων αυτών, σε μια προσπάθεια να αποκρυπτογραφησουμε την προέλευσή τους, τον τρόπο σχηματισμού τους, τις διαδικασίες ιζηματογένεσης και κυρίως την προέλευση των κυριότερων ορυκτών φάσεων, καθώς και των βασικών στοιχείων και ιχνοστοιχείων που τα αποτελούν.

Τα ιζήματα των πυρήνων των δύο γεωτρήσεων χωρίζονται σε 4 λιθολογικές ενότητες με βάση τα αποτελέσματα της ασυνεχούς πυρηνοληψίας, τις ενότητες I, II, III & IV. Προκειμένου να εξαχθούν ασφαλέστερα συμπεράσματα, εκτός από την καθαρά ορυκτολογική και γεωχημική προσέγγιση, χρησιμοποιήθηκε και η ειδική στατιστική ανάλυση Factor analysis. Με βάση τα αποτελέσματα των ορυκτολογικών και γεωχημικών αναλύσεων, τον αλληλοσυσχετισμό τους, τη σύνθεσή τους, καθώς και την στατιστική τους επεξεργασία, εξήχθησαν τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Τα ιζήματα των 3 ανωτέρων λιθολογικών ενότητων (I, II & III) έχουν μία σαφή χερσαγενή προέλευση. Τα σημαντικότερα ορυκτά είναι χερσαγενούς προέλευσης και αποτελούνται από λεπτόκοκκα αργιλοπηριτικά ορυκτά (κύρια ιλλίτη και κοαλινίτη), χαλαζία και αστρίους, ενώ ο ασβεστίτης είναι η πλέον σημαντική αυτογενής φάση.
- Η ύπαρξη αναγωγικού περιβάλλοντος, πλουσιού σε οργανική ύλη, κατά πάσα πιθανότητα έδωσε γένση σε μικρά ποσά αυτογενών σουλφιδίων (κύρια πυρίτη) και μικτών αργίλων χλωρίτη/σμεκτίτη.

- Η προέλευση των περισσότερων κυρίων χημικών στοιχείων, αλλά και ιχνοστοιχείων, είναι σαφώς χερσαγενής και συσχετίζεται με το όλο σύστημα διάβρωσης-μεταφοράς-αποστράγγισης προϊόντων αποσάθρωσης στην ευρύτερη περιοχή Ρόδου-Καρπάθου και Κρήτης.
- Τα ορυκτολογικά και γεωχημικά δεδομένα καθώς και η συνθετική τους εξέταση δείχνουν ότι στη διάρκεια του Α.Πλειοκαίνου και ιδιαίτερα στη διάρκεια του Κ.Πλειοκαίνου (συνδέεται με την λιθολογική ενότητα III) τα χερσαγενή προϊόντα εμπλουτίστηκαν με υλικά βασικής και υπερβασικής προέλευσης (αύξηση της περιεκτικότητας σε σερπεντινίτη και τάλη, σημαντική αύξηση της τιμής των σχέσεων Fe/Al, Ti/Al, Ni/Al, Cr/Al στην ενότητα αυτή σε σχέση με τις άλλες) κυρίως λόγω της αυξημένης αποσάθρωσης των υπερβασικών σχηματισμών στην Κάρπαθο και την Ρόδο καθώς και των οφιολίθων της Κρήτης την περίοδο αυτή.
- Ένα μεγάλο ποσοστό από τα στοιχεία Si, V & Ba είναι βιογενούς προέλευσης και συνδέεται με την ύπαρξη του οργανικού υλικού που αφθονεί στα ασπρωπελικά ιζήματα.
- Ένα ποσοστό του Mn ειδικά στο ανώτερο τμήμα της ιζηματογενούς στήλης (λιθολογική ενότητα I) φαίνεται να συνδέεται με την υδροθερμική δράση προερχόμενη από την υποθαλάσσια ηφαιστειακή δραστηριότητα στην ευρύτερη περιοχή του Αιγαίου στη διάρκεια του Α.Τριτογενούς. Ένα άλλο ποσοστό Mn συνδέεται με την, πλούσια σε Mn, φάση του CaCO<sub>3</sub> η οποία δημιουργείται αρκετά συχνά στα ασπρωπελικά ιζήματα.
- Τέλος, η τελευταία λιθολογική ενότητα IV, στη βάση της ιζηματογενούς στήλης, αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από το ορυκτό γύψο, ένα τυπικό προϊόν της κρίσης αλατινότητας στη διάρκεια του Μεσοζοίου, που είχε σαν αποτέλεσμα τον σχηματισμό εβαποριτών συνδεδεμένων από ένα παχύ στρώμα αλάτων, σε μεγάλη έκταση στη Μεσόγειο θάλασσα.

Στη φωτογραφία αυτή εμφανίζεται σε χάρτη η τοποθεσία της περιοχής και η τοποθεσία που έγιναν οι γεωτρήσεις 378/378A στο Β. τμήμα της Λεκάνης του Κρητικού Πελάγους στα πλαίσια του προγράμματος DSDP (σε βαθύς αμύρα).



# Άρθρο

00011

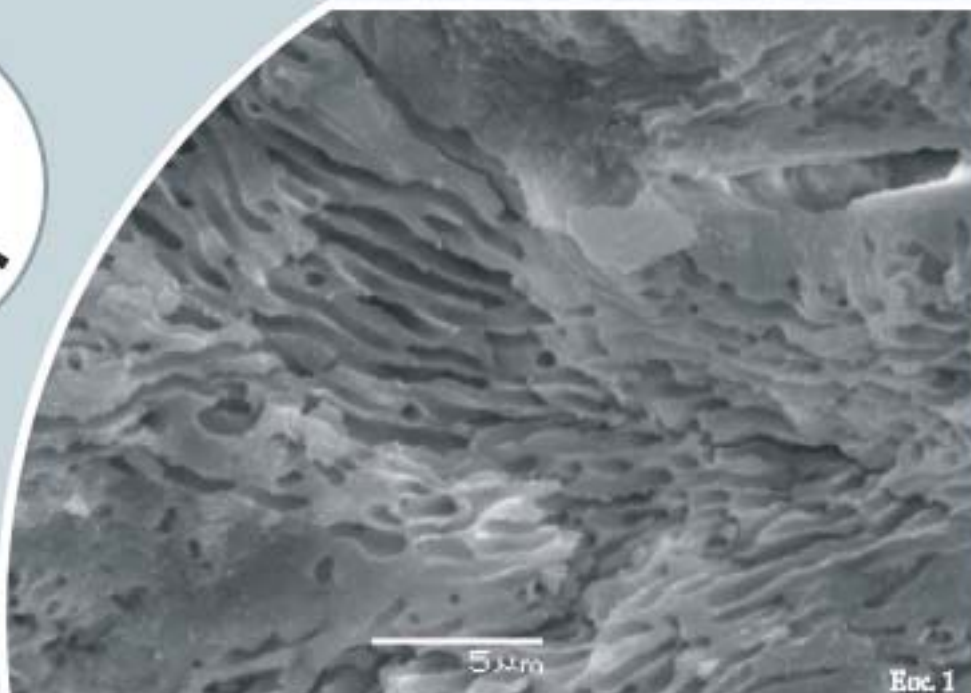
Ημερομηνία:

16 / 03 / 2005

Συγγραφέας:

Ελιζαμπεθ Σταθοπούλου, MSc

Υποψήφια Διδάκτωρ Γεωλογίας  
Τμήμα Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας,  
Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος  
E-mail: estathop@geol.uoa.gr



Εστ. 1

## Διαγένεση οστών: εφαρμογές στην Παλαιοντολογία

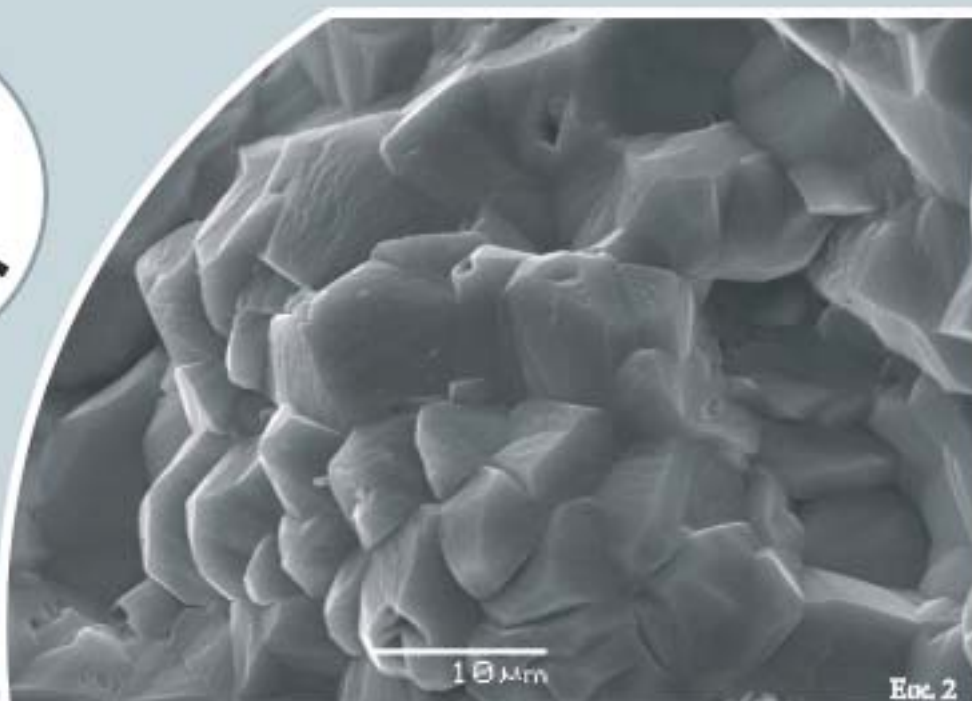
Η διαγένεση οστών είναι μια ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία και αποτελεί συνδυασμό διαφόρων διεργασιών που οδηγούν τελικά στη διατήρησή τους μέσα στο γεωλογικό χρόνο, καθώς περνούν από τη βιόσφαιρα στη λιθόσφαιρα. Ο όρος διαγένεση είναι ένας όρος που εισήχθη την τελευταία δεκαετία για να περιγράψει το τελευταίο στάδιο της μετά θάνατον πορείας ενός σκελετικού στοιχείου και έχει αποτελέσει τις τελευταίες δεκαετίες αντικείμενο πλήθους μελετών από επιστήμονες διαφόρων ειδικοτήτων όπως: Παλαιανθρωπολογίας, Παλαιοβιολογίας, Γεωλογίας, Παλαιοντολογίας, Αρχαιολογίας, Περιβαλλοντικής Αρχαιολογίας, Γεωχημείας, Φυσικής, Χημείας, Περιβαλλοντικής Ορυκτολογίας κλπ. (Clarke & Barker, 1993; Hedges & Millard, 1995; Piepenbrink, 1989; Stathopoulou & Theodorou, 2001), καθώς και ειδικών συνεδρίων. Ουσιαστικά, πρόκειται για την ιδιαίτερη περίπτωση απολίθωσης που χαρακτηρίζει τα σκελετικά στοιχεία των σπονδυλοζώων και που μελετάται ξεχωριστά από τους υπόλοιπους τρόπους απολίθωσης. Η μελέτη της διαγένεσης οστών υπάγεται στην ευρύτερη μελέτη της ταφονομίας και αφορά τις φυσικοχημικές διεργασίες που συμβαίνουν σ' ένα οστό ανάλογα με το γεωχημικό περιβάλλον στο οποίο έχει ταφεί (Hedges & Millard, 1995b; Marean, 1991). Μπορεί να αναγνωριστεί από πλήθος μεταβολών που συμβαίνουν ταυτόχρονα ή και σε διαφορετικά στάδια της, ορίζοντας έτσι το τελικό αποτέλεσμα. Αυτές οι μεταβολές αφορούν το οργανικό αλλά και το ανόργανο τμήμα του οστού. Για παράδειγμα, μελετάται η διάλυση και ανακρυστάλλωση του οστού, η μεταβολή της χημείας του λόγω αντικαταστάσεων και διεσδώσεων ή εγκλωσμάτων δευτερογενών φάσεων εντός της δομής του ή των κενών του. Πολύ σημαντική επίσης η μελέτη των ενδείξεων μικροβιακής δράσης η οποία οδηγεί στην σταδιακή αποσύνθεση του οργανικού τμήματος του οστού και γίνεται αντιληπτή ως μια μερική ή ολική απώλεια εσωτερικής δομής και διαφοροποίηση του ιστού του (Hackett, 1981; Soudry & Nathan, 2000; Stathopoulou, in press).

Η φύση του οστού περιπλέκει ακόμη περισσότερο τη μελέτη της διαγένεσης, καθώς πρόκειται για ένα ετερογενές και πολύπλοκο δυναμικό σύστημα που αποτελείται από ένα πυκνό δίκτυο οργανωμένων ινών κολλαγόνου και ενός πτωχά κρυσταλλωμένου υδροξυλαπιταίτη, που περιέχει και ποσότητες

ποσότητες ανθρακικής ρίζας ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})$ ) (Pasner, 1995; Person et al, 1995). Ο βιολογικός αυτός απαιτήτης αντιστοιχεί στο ορυκτό δαλλίτης. Οι προαναφερθείσες μεταβολές της διαγένεσης επδράνουν στο οστό σε όλες τις κλίμακες, ξεκινώντας από τα μακροσκοπικά χαρακτηριστικά του και φθάνοντας σε μικροσκοπικά στοιχεία της δομής ή ακόμη και μεταβολές σε επίπεδο κυψελίδας των κρυσταλλινών του.

Όπως είναι γνωστά, τις τελευταίες δεκαετίες, η διαγένεση οστών μελετάται όλο και περισσότερο, αποτελώντας ένα από τα πιο σύγχρονα και πολλά υποσχόμενα θέματα παλαιοδιατατικής έρευνας. Βασικός λόγος γ' αυτό είναι ότι η διεργασία της διαγένεσης αποτελεί βάση για πολλά άλλα θέματα κι ότι η κατανόησή της οδηγεί και στην επίλυση πολλών άλλων παλαιοντολογικών προβλημάτων, όπως η ολακληρωμένη μελέτη της Ταφονομίας σε μια θέση, η χρονολόγηση σκελετικών στοιχείων και η κατάλληλη επιλογή δειγμάτων, καθώς και η αξιοπιστία συγκεκριμένων τεχνικών ή άλλων μεθόδων που βασίζονται σε χαρακτηριστικά του οστού που πιθανόν να επηρεάζονται από τη διαγένεση. Για παράδειγμα, συμβάλλει στη μελέτη του απολιθωμένου DNA, στη μελέτη των ισοτόπων ή συγκεκριμένων χημικών στοιχείων που μας πληροφορούν για την παλαιοδιατροφή, την παλαιοθερμοκρασία κλπ (Hedges & Millard, 1995; Price et al, 1992). Εκτός των ανωτέρω, η μελέτη της διαγένεσης οστών μπορεί να οδηγήσει στη γνώση των διαγενετικών προφίλ συγκεκριμένων απολιθωματοφόρων θέσεων, ώστε να είναι δυνατόν να ορίσουμε πιθανή προέλευση δειγμάτων από συλλογές κλπ. Επιπρόσθετα, τίθενται και θέματα όπως η επιβεβαίωση επιδράσεων του ανθρώπου στα δείγματα, λ.χ. η καύση και που μπορούν να βοηθήσουν και τους αρχαιολόγους στο έργο τους, αλλά και τους παλαιοντολόγους, όσον αφορά τη συνύπαρξη των υπό μελέτη πανίδων και του ανθρώπου (Stathopoulou et al, 2004). Είναι λοιπόν η ύπαρξη και η μελέτη μαύρων οστών σε μια θέση μπορεί πλέον με σιγουριά να επιβεβαιώσει ή να καταρρίψει θεωρίες παλαιότερων ετών. Σημαντική είναι η συμβολή της γνώσης των μεταβολών που έχει υποστεί ένα οστό και στη συντήρησή του καθώς έτσι καθίσταται δυνατή η επιλογή των πλέον αποτελεσματικών τρόπων συντήρησης αλλά και έκθεσης αργότερα

▷▷



Εικ. 1.: Μικροβιακή δράση σε οστό, όπως αυτή φαίνεται στα ηλεκτρονικά μικροσκόπια σάρωσης (SEM).  
Εικ. 2.: Κρύσταλλοι ασβεστίτη από την εσωτερική κοιλότητα απολιθωμένου οστού (εικόνα SEM).

▶ Μεταξύ των παραγόντων που επηρεάζουν την διαγένεση οστών, οι κυριότεροι είναι: η υγρασία της θέσης ταφής, το pH και το Eh, η διαθέσιμη οργανική ύλη, η ορυκτολογία & υφή του περιβάλλοντος ιζηματοσφαιρίου και άρα η γεωλογία της περιοχής, η θερμοκρασία και οι εναλλαγές της, οι φυσικές πιέσεις, η τοπική κίνηση του υπόγειου νερού, η σύσταση των κυκλοφορούντων διαλυμάτων, η διάρκεια ταφής, η θέση του υλικού σε σχέση με τον υδροφόρο ορίζοντα, το βάθος ταφής κ.α. (Hedges, 2002; Jans *et al*, 2002). Είναι λοιπόν κατανοητό, ότι μελετώντας τη διαγένεση είναι δυνατόν να πάρουμε στοιχεία για τις παραπάνω παραμέτρους και συνεπώς να πληροφορηθούμε για το τοπικό γεωχημικό περιβάλλον ταφής που σε συνδυασμό με άλλες παρατηρήσεις μπορούν να μας οδηγήσουν σε καλύτερη γνώση του παλαιοπεριβάλλοντος στην περιοχή που μελετάμε.

Για τη μελέτη της διαγένεσης έχουν εφαρμοστεί διάφορες κλασσικές ή σύγχρονες τεχνικές ενώ συνεχώς εξελίσσεται η μεθοδολογία, καθώς η διαδικασία της διαγένεσης δεν έχει ακόμη πλήρως κατανοηθεί και αποκρυπτογραφηθεί. Κάποιες από αυτές είναι η οπτική μικροσκοπία, η ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM) και η ηλεκτρονική μικροσκοπία διάλυσης (TEM), η μικροανάλυση ακτίνων -X, η περιθλασομετρία ακτίνων -X (XRD), η φασματομετρία υπέρυθρων ακτίνων με μεταχηματισμό Fourier (FTIR), η φασματοσκοπία ατομικής εκπομπής επαγωγικώς συζευγμένου πλάσματος (ICP), η ατομική απορρόφηση και άλλες (Clarke & Barker, 1993; Person *et al*, 1995; Surovell & Stiner, 2001).

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Clarke, J.B., Barker, M.J., 1993, Diagenesis in *Iguanodon* Bones from the Wealden Group, Isle of Wight, Southern England. *Kaupia Darmst. Beitrage zur Naturgeschichte*, **2**, 57-65.  
Hackett, C.J., 1981, Microscopical focal destruction (tunnels) in exhumed human bones. *Medicine, Science and the Law*, **21**, 243-265.  
Hedges, R.E.M., 2002, Bone diagenesis: an overview of processes, *Archaeometry*, **44**, 319-328.

Hedges, E. M., Millard, A.R., 1995a, Bones and groundwater Towards the modeling of diagenetic processes, *Journal of Archaeological Science*, **22**, 155-164.  
Jans, M.M.E., Kars, H., Nielsen-Marsch, C.M., Smith, C.I., Nord, A.G., Arthur, P., Earl, N., 2002, In situ preservation of archaeological bone: a histological study within a multidisciplinary approach, *Archaeometry*, **44**, 343-352.  
Marean, C.W., 1991, Measuring the post-depositional destruction of bone in archaeological assemblages, *Journal of Archaeological Science*, **18**, 677-694.  
Person, A., Bocherens, H., Saliege, J.F., Paris, F., Zeitoun, V., Gerard, M., 1995, Early diagenetic evolution of bone phosphate: an X-Ray Diffractometry analysis, *Journal of Archaeological Science*, **22**, 211-221.  
Piepenbrink, H., 1989, Examples of chemical changes during fossilization. *Applied Geochemistry*, **4**, 273-280.  
Posner, A.S., 1985, The mineral of Bone, *Clinical Orthopaedics*, **200**, 87-99.  
Price, T.D., Blitz, J., Burton, J., Ezzo, J.A., 1992, Diagenesis in prehistoric bone: Problems and Solutions, *Journal of Archaeological Science*, **19**, 513-529.  
Soudry D., Nathan, Y., 2000, Microbial infestation: a pathway of fluorine enrichment in bone apatite fragments (Negev phosphorites, Israel), *Sedimentary Geology*, **132**, 171-178.  
Stalshopoulou E., (in press). First results on the fossilization of dwarf hippo skeletal remains from Aghia Napa, Cyprus, *Monographs of the Natural History Society of the Balearic Islands*.  
Stalshopoulou, E., Theodorou, G., 2001, Observations on the Diagenesis of Dwarf Elephant Skeletal Remains from the island of Tilos (Dodekanese, Greece), *Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Conference "The World of Elephants"*, Rome 2001, 557-562.  
Stalshopoulou E., Theodorou G., Panayides I & Bassiakos Y., 2004, - Diagenesis of bone and colouration: the example of Aghia Napa, Cyprus, *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Symposium on Eastern Mediterranean Geology*, Vol. 1, 347-350.  
Surovell, T. A., Stiner, M. C., 2001, Standardizing Infra-red measures of bone mineral crystallinity: an experimental approach, *Journal of Archaeological science*, **28**, 633-642.





# Άρθρο

00012

Ημερομηνία:

17 / 03 / 2005

Συγγραφέας:

Ειρήνη Θεοδοσίου-Δρανδάκη  
Γεωλόγος του Ι.Γ.Μ.Ε.

## Διαμορφούμενες έννοιες και υπάρχουσα κατάσταση στο διεθνή χώρο σχετικά με τη γεωδιατήρηση

Τα τελευταία χρόνια γίνεται αντιληπτό ότι άλα και περισσότερα λησστεύουν οι γεωλογικοί σχηματισμοί, οι γεωλογικές δομές και ακολουθίες, οι γεωμορφές. Λησστεύουν ως εκ τούτου όλες οι μαρτυρίες σχετικά με τα γεωλογικά περιβάλλοντα και τις συνεχείς μεταβολές τους, με τις διαδικασίες, τις κλιματικές και τεκτονικές συνθήκες, με την πανίδα και τη χλωρίδα του παρελθόντος της γης. Οι πληροφορίες αυτές, οι οποίες έχουν καταγραφεί καθ' όλη τη διάρκεια της μακράχρονης εξέλιξης του πλανήτη, οι γεώτοποι, αποτελούν τη γεωποικιλότητα.

Γεωποικιλότητα λοιπόν είναι η ποικιλία των γεωλογικών περιβαλλόντων, φαινομένων και διαδικασιών που δημιουργούν τα τοπία, τα ορυκτά, τα εδάφη και τα πετρώματα που δίνουν το πλαίσιο για τη ζωή στη γη. Είναι ακόμη ο δεσμός μεταξύ των ανθρώπων, των τοπίων και της κοιλότητας τους με τα εδάφη, ορυκτά, πετρώματα, απολιθώματα, σύγχρονες διαδικασίες και το δομημένο περιβάλλον, με τη διαμεσολάβηση της βιοποικιλότητας (από M. Gray). Η βιοποικιλότητα έχει βάση τη γεωποικιλότητα. Στην πραγματικότητα η γεωποικιλότητα υποστηρίζει, θεμελιώνει τη βιοποικιλότητα και τα εδάφη είναι ο δεσμός μεταξύ τους.

Η συνειδητοποίηση γι' αυτήν τη δραματική, ιδίως τα τελευταία χρόνια μείωση των πρώτων υλών, ιδιαίτερα στις πόλεις, δημιούργησε την αντίροπη κίνηση για τη διατήρηση δηλαδή όσο το δυνατόν περισσότερων εξ αυτών των πληροφοριών, που συνθέτουν τη γεωλογική μας ιστορία, τη **γεωλογική κληρονομιά**.

Αν θέλουμε να συσχετίσουμε τους βασικούς ορισμούς θα λέγαμε:

- **Γεωλογική κληρονομιά:** συγκεκριμένα παραδείγματα θέσεων (γεωτόπων) που πρέπει να προσπαθήσουμε να προστατευθούν. (έννοια περισσότερο πολιτιστική).
- **Γεωποικιλότητα:** τα χαρακτηριστικά που προσπαθούμε να διατηρήσουμε. ( έννοια περισσότερο περιβαλλοντική).
- **Γεωδιατήρηση:** η αντίληψη να τα διατηρήσουμε. Να διατηρήσουμε δηλαδή:

1. Τη θέση- το γεώτοπο στο φυσικό τους χώρο (περιβαλλοντική έννοια).
2. Τα έντυπα, τα χαρτογραφικά προϊόντα-ιστορικά αρχεία της φυσικής και ανθρώπινης ιστορίας (πολιτιστική έννοια).
3. Το αντικείμενο-συλλογές από ορυκτά, απολιθώματα και πετρώματα (φυσική και πολιτιστική έννοια).

**Γεωπάρκα:** Μία έννοια που κερδίζει συνεχώς έδαφος το τελευταίο διάστημα, όσο η αντίληψη για τη διατήρηση της γεωλογικής (αβιοτικής) συνιστώσας της φύσης ωριμάζει, παράλληλα με τη νέα αντίληψη για βιώσιμη ανάπτυξη, είναι η έννοια του γεωπάρκου. Λέγοντας γεωπάρκα εννοούμε περιοχές με ένα μωσαϊκό ιδιαίτερων γεωλογικών χαρακτηριστικών με επιστημονική αξία, σπανιότητα και ομορφιά, αντιπροσωπευτικών της γεωλογικής ιστορίας της περιοχής. Το ενδιαφέρον τους μπορεί να είναι πέραν του γεωλογικού και οικολογικό, αρχαιολογικό, ιστορικό, ή πολιτιστικό, ο δε στόχος τους η διατήρηση, προστασία των στοιχείων της γεωποικιλότητας σε συνδυασμό με τη βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής ( ορισμός UNESCO). Η έννοια του γεωπάρκου, όπως γίνεται φανερό, είναι μία έννοια κοινωνικοοικονομική.

Τελευταία υπάρχει μία έντονη κινητικότητα, μεταβολές, αποφάσεις και ένας συνεχής επαναπροσδιορισμός εννοιών, πρωτοβουλιών, αποφάσεων στο θέμα της γεωδιατήρησης ή διατήρησης της γεωποικιλότητας και της γεωλογικής κληρονομιάς. Πολλά συνέδρια, συμπόσια, συναντήσεις εργασίας ειδικά με το θέμα, καταγράφονται επίσης κάθε χρόνο.

Ολοένα και περισσότερα κράτη, Γεωλογικές Υπηρεσίες, Ινστιτούτα, Πανεπιστήμια, Διεθνείς Οργανισμοί και Οργανώσεις ασχολούνται με τον ένα ή τον άλλο τρόπο με τη γεωδιατήρηση.

Όσον αφορά τα κράτη με πρωτοπόρο τη Βρετανία, τα βόρεια ▶▶



Πέλιο-Πλειστοκαινική ακολουθία ιζηματογενών σχηματισμών της διώρυγας της Κορίνθου. Θέα προς την ανατολή.»

- ▷ ▷ κυρίως ευρωπαϊκά κράτη, έχουν συγκεκριμένους νομοθετικούς, οικονομικούς και άλλους μηχανισμούς για τη γεωδιατήρηση, που εφαρμόζονται μέσα από τον ευρύτερο σχεδιασμό διατήρησης της φύσης στο σύνολο της.

Σε επίπεδο οργανισμών υπάρχει η UNESCO με μακρόχρονες και σημαντικές πρωτοβουλίες στο θέμα τη δημιουργίας παγκόσμιου δικτύου Γεωπάρκων, σε συνεργασία συνήθως με τη Διεθνή Ένωση Γεωλογικών Επιστημών (IUGS) και τα τελευταία χρόνια το Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων, η ProGEO-Ευρωπαϊκή εταιρεία για τη διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς και πρωτοπόρος στο αντικείμενο, το Συμβούλιο της Ευρώπης με μια πρόσφατη (2004) απόφαση-σύσταση στα κράτη μέλη για την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς. Πρέπει να αναφερθεί ακόμη η νέα πρωτοβουλία GeoSEE Task Force, ένα συντονιστικό κατά κάποιο τρόπο όργανο που έχει μέλη, εκπροσώπους από την UNESCO, την IUGS, το Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων, την ProGEO, τη Διεθνή Ένωση Γεωγράφων (IGU), καθώς και εκπροσώπους οργανισμών για τη διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς από την Αυστραλία-Ωκεανία, Αφρική. Μια πολύ πρόσφατη πρωτοβουλία (11.04) είναι αυτή Ολλανδών γεωεπιστημόνων, με την υποστήριξη αρκετών Διεθνών Οργανισμών να παρουσιάσουν «το Ευρωπαϊκό Μανιφέστο για τη γεωλογική κληρονομιά και τη γεωποικιλότητα», σε επιτελείς της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στο πλαίσιο της στρατηγικής για τη διατήρηση των εδαφών (Soils Strategy).

Συμπερασματικά, ένας αρχικός στόχος, αυτός του να μπει το θέμα δυναμικά στην ατζέντα, έχει κατά κάποιον τρόπο επιτευχθεί. Από μας τους γεωεπιστήμονες εξαρτάται ποιο δρόμο θα ακολουθήσει.



Ημερομηνία:

08 / 03 / 2005

Συγγραφέας:

Δρ. Μαριάννα Κατή

Λέκτορας

Τμήμα Γεωλογίας, και Γεωπεριβάλλοντος

## 12<sup>th</sup> BATHURST MEETING:

### INTERNATIONAL CONFERENCE OF CARBONATE SEDIMENTOLOGISTS

Το 12<sup>ο</sup> Διεθνές Συνέδριο "Bathurst" των Ιζηματολόγων των Ανθρακικών Ιζημάτων και Πετρωμάτων έλαβε χώρα στην πόλη Durham της Αγγλίας στις 8-10 Ιουλίου του 2003. Διοργανωτές του συνεδρίου ήταν οι καθηγητές κ.κ. Maurice Tucker και Moyra Wilson, του Τμήματος των Επιστημών της Γης του Πανεπιστημίου Durham.

Το συνέδριο παρακολούθησαν 145 άτομα από όλον τον κόσμο (Ευρώπη, Αμερική, Αυστραλία, Καναδά, Ινδία, Ιαπωνία κλπ.), μεταξύ των οποίων συμμετείχα με δύο εργασίες (μία αυτόνομη και μία με τον Δρα. κ. Μάριο Πασιουλί από τα "Ελληνικά Πετρέλαια") κατόπιν και μίας οικονομικής ενίσχυσης (grant) από τον καθηγητή κ. M. Tucker για την παραμονή μου στο Durham αλλά και τη συμμετοχή μου σε προσυνεδριακή εκπαιδευτική εκδρομή στο Chalk of Yorkshire της Αγγλίας. Η σειρά αυτή συνεδρίων (Bathurst meetings) ξεκίνησε και καθιερώθηκε από τον ιζηματολόγο ανθρακικών καθηγητή κ. Robin Bathurst και συνεχίζεται αδιάκοπα μέχρι σήμερα κάθε τέσσερα χρόνια, δίνοντας την ευκαιρία σε καθιερωμένους αλλά και νεότερους επιστήμονες να προβάλλουν την έρευνά τους, να ανταλλάξουν τις ιδέες τους, και να συμβάλλουν ουσιαστικά στην εξέλιξη του συγκεκριμένου επιστημονικού πεδίου.

Οι 44 ομιλίες και οι 80 αναρτημένες εργασίες (posters) καθώς και οι συζητήσεις που ακολούθησαν για όλες τις παρουσιάσεις, κάλυψαν όλα τα θέματα των ανθρακικών πετρωμάτων -όλων των φάσεων και όλων των ηλικιών. Λεπτομερείς αναλύσεις σε τρισδιάστατα σεισμικά προφίλ, σε πυρήνες, σε εσφρακκούς τομείς μέχρι και σε απλούς κρυστάλλους μέσω διαφόρων τεχνικών, όπως οπτική και ηλεκτρονική μικροσκοπία, ηλεκτρονική μικροάλυση, φασματοσκοπία laser, πετροφυσικές μετρήσεις κλπ., οδήγησαν στην επίλυση και κατανόηση σύγχρονων προβλημάτων των ανθρακικών ιζημάτων και πετρωμάτων.

Ειδικότερα, όσον αφορά στα θέματα απόθεσης, ιδιαίτερα ενδιαφέρον παρουσίασε η εργασία σχετικά με τις επιπτώσεις των κυκλώνων, κυρίως μέσω της εισροής κλαστικού υλικού στην κρηπίδα, στην ανάπτυξη και εξέλιξη του Great Barrier Reef, ένα από τα σημαντικότερα σύγχρονα κλαστικά-ανθρακικά συστήματα στο κόσμο. Αρκετές εργασίες αναφέρθηκαν στην επίδραση των αλλαγών της θαλάσσιας στάθμης κατά τα Πλειστόκαινο-Τεταρτογενείς στην ανάπτυξη των ανθρακικών φάσεων στην εύκρατη ζώνη της Μεσογείου αλλά και σε τροπικές περιοχές στον υπόλοιπο κόσμο. Κάποιες εργασίες αφορούσαν περιγραφές ακολουθιών του Φανεροζωικού με επιφανείς έκθεσης προαδίδοντας σε αυτές εντυπωσιακά ιστολογικά χαρακτηριστικά. Τέλος, περιγράφηκαν και τριημετέθηκαν διάφοροι αποθετικοί κύκλοι, σύγχρονοι και παλαιότεροι, ρηχών αλλά και βαθύτερων θέσεων, με ιδιαίτερη αναφορά στην παραγωγή ανθρακικού ιζήματος ορειλάμενη στις διακυμάνσεις του κλίματος και την επίδραση του στην ανάπτυξη των κυκλών Μιλανκόβιτς.

Στη διαγένεση, δόθηκε έμφαση στον σπουδαίο ρόλο που παίζουν οι ριγιές και τα ρήγματα, ιδιαίτερα τα συνιζηματογενή, λειτουργώντας ως τεράστιο αγωγία στην μετακίνηση ρευστών σε μεγάλες αποστάσεις, ελέγχοντας καθοριστικά τους διαγενετικούς μηχανισμούς και τα προϊόντα τους στις διάφορες ανθρακικές φάσεις, αλλά και διαμορφώνοντας εκτεταμένα κορμικά συστήματα ακόμα και σε απομακρυσμένες υποθαλάσσιες θέσεις (σε αντίθεση με τις γνωστές ηπειρωτικές κορμικές διεργασίες). Αρκετές ήταν και οι εργασίες που αναφέρθηκαν στην επίδραση των διαγενετικών ρευστών τόσο στους αποθετικούς όσο και στους πετροφυσικούς χαρακτήρες ανθρακικών ταμιευτήρων πετρελαίου (γένεση, διατήρηση, καταστροφή του πορώδους και της διαπερατότητας). Επίσης, αρκετοί ήταν οι ερευνητές που επιχείρησαν τη διερεύνηση και τον καθαρισμό των διαγενετικών ακολουθιών (παραγένεσις) για διάφορους ανθρακικούς σχηματισμούς σπριζόμενοι αφενός σε γνωστές αναλυτικές τεχνικές (όπως καθοδοφαυτογεία, σταθερά ισότοπα, μικροθερμομετρία υγρών εγκλωσμάτων κλπ.) και αφετέρου εξετάζοντας τις διάφορες διαγενετικές διεργασίες σε σχέση με 4<sup>th</sup> και 5<sup>th</sup> τάξης αλλαγές της θαλάσσιας στάθμης ή χρησιμοποιώντας ιστολογικά δεδομένα από λεπτομερείς χημειοστρωματογραφικές τομές.

Τέλος, οι παρουσιάσεις για τους δολομίτες έδειξαν για μία φορά ακόμη την ποικιλία και την πολυπλοκότητα των πετρωμάτων αυτών. Εγιναν αρκετές ανασκοπήσεις πάνω στο θέμα της δολομίτισης με κύρια αντιπαράθεση επιχειρημάτων όσον αφορά τον χρόνο δημιουργίας του δολομίτη. Η πρόταση είναι ότι η περίοδος σχηματισμού του δολομίτη μέσα στα θαλάσσια παρικό ρευστά είναι αρκετά μεγάλη με αποτέλεσμα αρχικά να εμφανίζονται μετασταθείς κρυστάλλοι οι οποίοι είτε εξελίσσονται σε δολομίτη σταθερής μορφής είτε καταστράφονται αν αλλάξει η σύσταση των παρικών ρευστών, όπως για παράδειγμα με την εισροή μεταωκεανικού νερού. Επίσης επανεξετάστηκε το μοντέλο του δολομίτη μήκης ζώνης (μετωική-θαλάσσια ζώνη) αφού αρκετοί ερευνητές σε αντίστοιχα διαγενετικά παλαιοπεριβάλλοντα δεν συνάντησαν δολομίτη. Ωστόσο το θέμα χρειάζεται επανεξέταση αν και αρκετοί επιστήμονες έχουν πείσει στην ιδέα ότι το μοντέλο αυτό αποτελεί μια ιστορία...

Στα πλαίσια του συνεδρίου πραγματοποιήθηκαν και τρεις προ-συνεδριακές εκπαιδευτικές εκδρομές οι οποίες είχαν μεγάλη συμμετοχή και αφορούσαν: α) την ιζηματολογία της ανθρακικής ακολουθίας του Περμίου στην ΒΑ Αγγλία (Zechstein carbonates) συνιστάμενων κυρίως από εναλλαγές ασβεστολιθικών και εβαστοριτικών σχηματισμών, ενώ δόθηκε έμφαση στους ορίζοντες των ανθρακικών λατιτοπαγών αποκάλλησης λόγω διάλυσης των εβαστοριτών, και ιδιαίτερα στη διαγένεση και την εξέλιξη του παρώδους των ανθρακικών αυτών σχηματισμών ελεγχόμενα άμεσα από τον ανώτερο μηχανισμό λατιτοποίησης τους, β) την ιζηματολογία της ανωκρητιδικής κρητιδας στα Flamborough Head (the Chalk of Yorkshire) στην ΒΔ Αγγλία και ιδιαίτερα τα διαγενετικά χαρακτηριστικά του (πολλαπλά στρωμάτωση και πυριτωμένοι κόνδυλοι) σε συνδυασμό με τα διάφορα συστήματα ρωγμών που έχει υποστεί, καθώς και το ρόλο του ως πέτρωμα ταμιευτήρας ή στεγανό στο περιλαϊκό πεδίο της Βόρειας Θάλασσας και γ) τη μελέτη των ρηγιών θαλάσσιων στρωμάτων (μικτό σύστημα κλαστικών ανθρακικών) του Οξφορδίου (Ανώτερο Ιαυρασικό) στο βόρειο Yorkshire, με χαρακτηριστικές ρηχές ανθρακικές φάσεις όπως ιωλιθικά αναχώματα, ανκόλιθους και λιμνοθάλασσους μικρίτες, ενώ συζητήθηκε και το μοντέλο της στρωματογραφίας ακολουθιών για το συγκεκριμένο σύστημα.

Το επόμενο συνέδριο της σειράς (13<sup>th</sup> Bathurst meeting) προγραμματίστηκε για τον Ιούλιο του 2007 και θα λάβει χώρα στο Πανεπιστήμιο Ανατολικής Αγγλίας στο Norwich της Μεγάλης Βρετανίας με διοργανητές τους κ.κ. Alan Kendall και Julian Andrews.





## Ελληνική Επιτροπή Υδρογεωλογίας

### Τρέχουσες και προγραμματιζόμενες δραστηριότητες

Η Ελληνική Επιτροπή Υδρογεωλογίας (ΕΕΥ), μετά τις πρόσφατες αλλαγές της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, εβλίξε το νέο Εκτελεστικό της Γραφείο, που έχει ως εξής:

Πρόεδρος: **Γ. Στουρνάρας**, Καθηγητής Πανεπιστημίου Αθηνών  
 Αντιπρόεδρος: **Γ. Σταμάτης**, Επ. Καθηγητής Γεωπονικού Πανεπιστημίου  
 Γραμματέας: **Α. Τηνιακός**, Γεωλόγος Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας  
 Ταμίας: **Β. Περίδρος**, Γεωλόγος Μελετητής  
 Μέλος: **Γ. Γιαννάτος**, Γεωλόγος Μελετητής



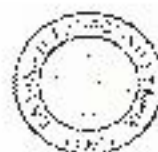
Ο κύριος στόχος του νέου Ε.Γ. είναι, ασφαλώς, η οργάνωση του 7<sup>ου</sup> Πανελληνίου Υδρογεωλογικού Συνεδρίου και του 2<sup>ου</sup> Workshop στην Υδρολογία των Διεργημένων Πετρωμάτων, της Ομάδας Εργασίας Κεντρικής και Ανατολικής Μεσογείου, της οποίας την ευθύνη του συντονισμού έχει η Ελληνική Επιτροπή. Το Συνέδριο θα γίνει στην Αθήνα, από 5-6 Οκτωβρίου 2006, με προ- και μετασυνεδριακή εκδρομή. Τα συνέδρια, πέραν των Υδρογεωλόγων, αφορά και άλλες ειδικότητες, καθώς το θέμα του νερού αντιμετωπίζεται σφαιρικά (έρευνα, προστασία, διαχείριση) και καθώς, ειδικώς στο Workshop, η προσέγγιση στο μίσο ασυνεχών αφορά και την Τεκτονική Γεωλογία, τη Γεωφυσική, την Τηλεπισκόπηση, τον Προγραμματισμό, τα Λογισμικά Προγράμματα κ.λ.π. Στο πλαίσιο της οργάνωσης του Συνεδρίου, αλλά και της αναθεώρησης της Επιτροπής Υδρογεωλογίας, δημιουργήθηκε διαδικτυακός χώρος της Επιτροπής στη διεύθυνση

[www.iah-hellas.geol.uoa.gr](http://www.iah-hellas.geol.uoa.gr)

που, στο τετράμηνο, περίπου της λειτουργίας του, δέχτηκε πάνω από 1100 επισκέπτες (πάνω από 6.500 επισκέψεις), από 56 χώρες όλων των ηπείρων. Όλες οι δραστηριότητες της Επιτροπής, πληροφορίες και εγγραφές στο συνέδριο, παρουσίαση των χαρτών, επιστημονικές αποστολές, συνέδρια, σεμινάρια, έκθε με όλες τις σχετικές ιστοσελίδες, βιβλιοπαρουσιάσεις, photo gallery κ.α. εμφανίζονται στο διαδικτυακό αυτό χώρο.

Η ΕΕΥ διατύπωσε τις απόψεις της επί του νομοσχεδίου «περί διαχείρισης του υδατικού δυναμικού», στο πλαίσιο ενσωμάτωσής, στο εθνικό δίκαιο, της σχετικής Οδηγίας της ΕΕ.

Η Ελληνική Επιτροπή Υδρογεωλογίας ανακοινώνει ότι συμμετέχει, πλέον, στις δραστηριότητες του Παγκόσμιου Συμβουλίου Υδάτος, μέσω του Προέδρου της Καθ. Γ. Στουρνάρα, ο οποίος συμμετέχει στον Οργανισμό αυτό, εκπροσωπώντας το Πανεπιστήμιο Αθηνών (μέλη, στο Παγκόσμιο Συμβούλιο Υδάτος, γίνονται μόνο Οργανισμοί και όχι φυσικά πρόσωπα), μετά από σχετική σύμβαση που υπέγραψε ο Αντιπρόεδρος Καθ. Μ. Δερμιτζάκης. Η ενημέρωση και συνεργασία με τα μέλη της ΕΕΥ και της ΕΓΕ θα γίνεται από το διαδικτυο ή με άλλους, κατά περίπτωση, τρόπους. Με τον τρόπο αυτό, το Πανεπιστήμιο Αθηνών και η Ελληνική Επιτροπή Υδρογεωλογίας συμμετέχουν στη διεθνή κίνηση και προσπάθεια για το παγκόσμιο υδατικό και περιβαλλοντικό πρόβλημα και αποδεικνύουν την ευαισθησία τους και το συναίσθημα ευθύνης τους για τέτοια μεγάλα θέματα της ανθρωπότητας.





## Συνέδρια Ιζηματολογίας

### ΠΡΟΣΕΧΗ ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

#### GLACIAL SEDIMENTARY PROCESSES AND PRODUCTS

August 23-26, 2005

University of Wales, Aberystwyth, U.K.

Contact: Michael Hambrey, Neil Glasser, Bryn Hubbard  
Centre for Glaciology  
Institute of Geography and Earth Sciences  
University of Wales  
Aberystwyth SY23 3DB UK  
E-mail: [mjh@aber.ac.uk](mailto:mjh@aber.ac.uk) / [nfg@aber.ac.uk](mailto:nfg@aber.ac.uk) / [byh@aber.ac.uk](mailto:byh@aber.ac.uk)  
Fax nr.: +44(0)1970 622659  
Tel. nr.: +44(0)1970 622608

#### 7<sup>th</sup> INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE CRETACEOUS

September 5-9, 2005

Neuchatel, Switzerland

Contact: Karl B. Foellmi or Thierry Adatte  
Institute de Geologie  
Universite de Neuchatel  
case postal 2  
CH-2007 Neuchatel, Switzerland  
E-mail: [karl.foellmi@unine.ch](mailto:karl.foellmi@unine.ch) / [thierry.adatte@unine.ch](mailto:thierry.adatte@unine.ch)  
Web-page: <http://www.unine.ch/geologie/isc7/>  
Fax nr.: 0041-7182601

#### GONDWANA 12 CONFERENCE

November 6-11, 2005

Mendoza, Argentina

Contact: Carlos W. Rapela, Luis A. Spalletti  
Centro de Investigaciones Geologicas  
Universidad Nacional de la Plata CONICET  
Calle 1#644, B1900TAC La Plata, Argentina  
E-mail: [crapela@cig.museo.unlp.edu.ar](mailto:crapela@cig.museo.unlp.edu.ar) / [spalle@cig.museo.unlp.edu.ar](mailto:spalle@cig.museo.unlp.edu.ar)  
Web-site: <http://cig.museo.unlp.edu.ar/gondwana/>  
Tel./ Fax: 54 221 4215677

#### CLIMATE AND BIOTA OF THE EARLY PALEOGENE

June 19-25, 2006

Bilbao, Spain

Contact: Dr. Victoriano Pujalte  
Departamento de Estratigraphia y Paleontologia  
Facultad de Ciencia y Tecnologia  
Universidad del Pais Vasco  
Apdo. 644  
48080 Bilbao, Spain  
E-mail: [cbep2006@lg.ehu.es](mailto:cbep2006@lg.ehu.es)  
Web-site: [www.ehu.es/cbep2006](http://www.ehu.es/cbep2006)  
Fax nr.: +34 601 3500

#### PALEOPEDELOGY: NEW PERSPECTIVES ON OLD SOILS

July 10-13, 2006

Cardiff, UK

Contact: Susan B. Marriott  
School of Geography and Environmental Management  
Faculty of the Built Environment  
University of the West of England  
Coldharbour Lane,  
Bristol BS16 1QY, UK  
E-mail: [Susan.Marriott@uwe.ac.uk](mailto:Susan.Marriott@uwe.ac.uk)

Contact: V. Paul Wright  
Department of Earth Sciences  
Cardiff University  
Cardiff CF10 3YE, UK  
E-mail: [wrightvp@cardiff.ac.uk](mailto:wrightvp@cardiff.ac.uk)

#### FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE GEOLOGY OF THE TETHYS

November 12-14, 2005

Cairo University, Giza, Egypt

The Tethys Geological Society,  
[www.tethys.virtualacademia.com](http://www.tethys.virtualacademia.com)

Contact: Prof. EL Sayed Abd El-Aziz Aly Youssef  
Geology Department, Faculty of Science, Cairo University, Giza  
Egypt  
E-mail: [info@tethys.virtualacademia.com](mailto:info@tethys.virtualacademia.com) or [elsayedyoussief@hotmail.com](mailto:elsayedyoussief@hotmail.com)  
Fax nr.: 002 02 5728843, Tel: 002 02 5676887 - 002 012 2926034



## Βιβλία Ιζηματολογίας

### Νέα Βιβλία

**Evolution of Fossil Ecosystems**

by Paul Selten & John Nudds, 2004,  
Manson Publishing  
ISBN 1 840760419, 160pp

**Principles of Stratigraphy**

by Michael E. Brookfield, 2004,  
ISBN 140511 164 X, 352pp

**Encyclopaedia of Caves and Karst Science**

by John Gurn (editor),  
Fitzroy Dearborn, New York, 2004  
ISBN 157958 399 7, 902pp

**Petroleum Geoscience**

by John Gluyas and Richard Swarbrick,  
Blackwell Publishing, 2004  
ISBN 063203767 9, 359pp

**The Sedimentary Record of Sea-Level Change**

by Angela Coe (editor), 2003  
Cambridge University Press  
ISBN 0 52 1558424, 288pp

**Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature**

by Murray Gray, 2004  
John Wiley,  
ISBN 0-470-84896-0, 434pp

**Applied Sedimentology (2<sup>nd</sup> edition)**

by Richard C. Selley, 2000,  
Academic Press  
ISBN 0 12636375 7, 521pp

**Evolutionary Catastrophes: The Science of Mass Extinction**

by Vincent Courtillot, 2002  
Cambridge University Press  
ISBN 0 521 89118 3, 173pp

**Regolith Geology and Geomorphology**

by G. Taylor and R.A. Eggleton, 2001  
John Wiley,  
ISBN 0 471974544, 375pp

**Fossil Woods and Other Geological Specimens**

by C. Andrew C., Solt & David Freeberg,  
Harvey Miller Publishers, 2000  
ISBN 1 872501 91 5, 424pp

**Coastal Processes with Engineering Applications**

by Dean G. Robert, & Robert A. Dalrymple  
Kluwer Academic Press, 2002  
ISBN 0 521 49535 0, 475pp

**The Dynamic Earth: An Introduction to Physical Geology (4<sup>th</sup> edition)**

by Brian J. Skimmer & Stephan C. Porter  
John Wiley, 2000  
ISBN 0 471 161187, 575pp

**Basin Analysis (2<sup>nd</sup> edition)**

by Philip A. Allen, 2005  
Swiss Federal Institute of Technology (ETH)  
John Allen, BHP Billiton, Melbourne

**Beaches and Coasts**

by Richard A. Davis Jr and Duncan M. FitzGerald, 2003  
Blackwell Publishing, 413pp.  
ISBN 0 623 043308 3

*Επισκεφθείτε μας σήμερα*

<http://ias-hellas.geol.uoa.gr>