



**11<sup>ο</sup> Διεθνές Συνέδριο  
της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας**  
**11<sup>th</sup> International Conference  
of the Geological Society of Greece**

**Γεωπεριβάλλον  
χθες, σήμερα, αύριο**

**Geoenvironment  
past, present, future**

**ΠΡΑΚΤΙΚΑ  
PROCEEDINGS**

ΤΕΥΧΟΣ 4 | PART 4

ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ | PHYSICAL GEOGRAPHY

ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ | GEOMORPHOLOGY

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΓΕΩΕΦΑΡΜΟΓΕΣ | ENGINEERING WORKS AND GEOLOGICAL APPLICATIONS

ΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ | GEOSCIENCES AND CULTURE

ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗ ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ  
ΚΑΙ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ | NEW TECHNOLOGIES IN GEOPHYSICAL  
AND GEOLOGICAL RESEARCH

**ΑΘΗΝΑ 24-26 Μαΐου 2007**

**ATHENS 24-26 May 2007**



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

NATIONAL AND KAPODISTRIAN  
UNIVERSITY OF ATHENS

1837-2007

170 ΧΡΟΝΙΑ  
1837-2007

Υποακμή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
NATIONAL AND KAPODISTRIAN  
UNIVERSITY OF ATHENS

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

1837-2007  
170 ΧΡΟΝΙΑ  
YEARS



**11° Διεθνές Συνέδριο  
της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας  
11<sup>th</sup> International Conference  
of the Geological Society of Greece**

**Γεωπεριβάλλον  
χθες, σήμερα, αύριο**

**Geoenvironment  
past, present, future**

**ΠΡΑΚΤΙΚΑ PROCEEDINGS**

**ΑΘΗΝΑ 24-26 Μαΐου 2007**

**ATHENS 24-26 May 2007**



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ  
GEOLOGICAL SOCIETY OF GREECE

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

8301

ΗΒ: 6909  
#C: 1160801

### ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

271  
D4  
9.508  
C-1  
ΛΕΠ

**Πρόεδρος**

**Γενική Γραμματέας**

**Ειδικοί Γραμματείς**

**Υπεύθυνοι Εκδρομών**

**Υπεύθυνοι Ειδικών  
Συνεδριών**

**Ταμίες**

**Γραμματεία Εκδόσεων**

**Υπεύθυνοι Παρουσιάσεων  
poster**

**Υπεύθυνοι Εκθέσεων**

**Υπεύθυνοι Ιστοσελίδας**

Καθηγητής Μιχαήλ Δ. Δερμιτζάκης  
 Αναπλ. Καθηγήτρια Αλεξάνδρα Ζαμπετιάκη-Λέκκα  
 Επικ. Καθηγήτρια Μαρία Τριανταφύλλου  
 Λέκτορας Ασημίνα Αντωνάρακου  
 Καθηγητής Σπύρος Λέκκας  
 Καθηγητής Μιχαήλ Σταματάκης  
 Δρ. Δημήτριος Γαλανάκης  
 Καθηγητής Βασίλειος Καρακίτσιος  
 Δρ. Σωκράτης Ρουσιάκης  
 Θεοδώρα Τσουρού  
 Αναπλ. Καθηγητής Απόστολος Αλεξόπουλος  
 Ευγενία Μωραΐτη  
 Δρ. Κατερίνα Κούλη  
 Επικ. Καθηγήτρια Χαρά Ντρίνια  
 Δρ. Μαργαρίτα Δήμιζα  
 Αν. Καθηγητής Πάρις Παυλάκης  
 Δρ. Χρυσάνθη Ιωακείμ  
 Λέκτορας Ευτέρπη Κοσκερίδου  
 Επικ. Καθηγητής Νικόλαος Βούλγαρης  
 Δρ. Νικόλαος Τσαπάρας  
 Γεώργιος Λύρας  
 Επικ. Καθηγητής Νικόλαος Βούλγαρης  
 Χαράλαμπος Βασιλάτος

## ORGANIZING COMMITTEE

<b><i>President</i></b>	Professor Michael D. Dermitzakis
<b><i>General Secretary</i></b>	Assoc. Professor Alexandra Zambetakis-Lekkas
<b><i>Executive Secretariat</i></b>	Assist. Professor Maria V. Triantaphyllou Lecturer Assimina Antonarakou
<b><i>Field Trip Committee</i></b>	Professor Spyros Lekkas Professor Michael Stamatakis Dr. Dimitrios Galanakis
<b><i>Workshop Committee</i></b>	Professor Vassilios Karakitsios Dr. Sokratis Roussiakis Theodora Tsourou
<b><i>Treasurers</i></b>	Assoc. Professor Apostolos Alexopoulos Eugenia Moraiti Dr. Katerina Kouli
<b><i>Publishing Secretariat</i></b>	Assist. Professor Hara Drinia Dr. Margarita Dimiza
<b><i>Poster Secretariat</i></b>	Assoc. Professor Paris Pavlakis Dr. Chrysanthi Ioakim Lecturer Efterpi Koskeridou
<b><i>Exhibition Secretariat</i></b>	Assist. Professor Nikolaos Voulgaris Dr. Nikolaos Tsaparas George Lyras
<b><i>Web Site</i></b>	Assist. Professor Nikolaos Voulgaris Charalambos Vassilatos

## ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΙΑΣ

Πρόεδρος	ΜΑΡΙΝΟΣ Παύλος	<i>Καθηγητής Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου</i>
Αντιπρόεδρος	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Σπύρος	<i>Καθηγητής Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης</i>
Γεν. Γραμματέας	ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ Απόστολος	<i>Αν. Καθηγητής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών</i>
Ταμίας	ΜΩΡΑΪΤΗ Ευγενία	<i>Γεωλόγος Ι.Γ.Μ.Ε.</i>
Ειδ. Γραμματέας	ΓΑΛΑΝΑΚΗΣ Δημήτρης	<i>Δρ. Γεωλόγος Ι.Γ.Μ.Ε Επικ. Καθηγητής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών</i>
Έφορος	ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ Ιωάννης	<i>Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών</i>
Μέλος	ΓΕΩΡΓΙΟΥ Χαράμπος	<i>Γεωλόγος Ι.Γ.Μ.Ε</i>
Μέλος	ΙΩΑΚΕΙΜ Χρυσάνθη	<i>Δρ. Γεωλόγος Ι.Γ.Μ.Ε Αν. Καθηγητής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών</i>
Μέλος	ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ Κων/νος	<i>Καθηγητής Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης</i>
Μέλος	ΚΙΛΙΑΣ Διαμαντής	

## COUNCIL OF THE GEOLOGICAL SOCIETY OF GREECE

President	MARINOS Paul	<i>Professor, National Technical University of Athens</i>
Vice-President	PAVLIDES Spyros	<i>Professor, Aristotle Uviversity of Thessaloniki</i>
Secretary General	ALEXOPOULOS Apostolos	<i>Assoc. Professor, National and Kapodistrian University of Athens</i>
Treasurer	MORAITI Eugenia	<i>Geologist, I.G.M.E.</i>
Ex. Secretary	GALANAKIS Dimitris	<i>Dr. Geologist, I.G.M.E. Assist. Professor, National and Kapodistrian University of Athens</i>
Trustee	FOUNTOULIS Ioannis	<i>Geologist, I.G.M.E.</i>
Member	GEORGIU Charalambos	<i>Dr. Geologist, I.G.M.E.</i>
Member	IOAKIM Chrysanthi	<i>Assoc. Professor, National and Kapodistrian University of Athens</i>
Member	PAPAVASSILIOU Konstantinos	<i>Professor, Aristotle Uviversity of Thessaloniki</i>
Member	KILIAS Adamantios	

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Γη αποτελεί ένα σύνθετο και δυναμικό σύστημα, του οποίου η γνώση και η κατανόηση μπορεί να συμβάλει όχι απλώς στην αναβάθμιση της ποιότητας της ζωής μας αλλά ακόμη και στην πρόβλεψη του μέλλοντος του πλανήτη μας. Η μελέτη της ιστορικής εξέλιξης του γήινου συστήματος εμπίπτει στο γνωστικό αντικείμενο της Γεωλογίας και την διακρίνει από τις άλλες Φυσικές Επιστήμες. Παράλληλα όμως, η ίδια η γεωλογική έρευνα απαιτεί τη συνεργασία όλων των Φυσικών Επιστημών για την αρτιότερη εξαγωγή συμπερασμάτων, γεγονός που καθιστά τελικά τη Γεωλογία ένα ιδιαίτερα διαδραστικό τομέα, που μπορεί και πρέπει να παράγει έρευνα αιχμής σε θεωρητικό αλλά και εφαρμοσμένο επίπεδο. Η Γεωλογία, όπως και κάθε επιστήμη, έχει τους δικούς της στόχους και τα δικά της μεθοδολογικά εργαλεία, τα οποία, ωστόσο, διευρύνονται σήμερα, μέσω της διεπιστημονικής προσεγγίσεως που κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος στις σύγχρονες τάσεις της έρευνας, σε διεθνές επίπεδο.

Ο Γεωλόγος-Γεωεπιστήμονας ερευνά τη Γη, τους ωκεανούς, την ατμόσφαιρα. Ανησυχεί και προβληματίζεται για τη Γη και το μέλλον της. Καλείται σήμερα, πέρα από τη διερεύνηση των κλασικών γεωλογικών διεργασιών, να δώσει πειστικές απαντήσεις σε ερωτήματα που απασχολούν πολύ σοβαρά την ανθρωπότητα. Γιατί και πώς αλλάζει το παγκόσμιο κλίμα; Πώς λειτουργούν και αλληλεπιδρούν τα γήινα συστήματα; Πώς πρέπει να διαθέτουμε τα βιομηχανικά μας απόβλητα; Πώς θα πρέπει να αντιμετωπισθούν οι ενεργειακές ανάγκες της ολοένα και πιο απαιτητικής σύγχρονης κοινωνίας; Πώς θα ικανοποιηθούν οι ανάγκες για νερό και τροφή;

Ο Γεωλόγος του 21<sup>ου</sup> αιώνα διαθέτει όλη την ιστορική γεωλογική γνώση που έχουν αποκομίσει οι προηγούμενες γενιές αλλά και ένα πλήθος ερευνητικών και επαγγελματικών επιλογών. Μπορεί να:

- ψάχνει για ζωή στον Άρη και άλλους πλανήτες
- εξερευνά τον ωκεάνιο πυθμένα
- παρακολουθεί τη δραστηριότητα των μεγάλων ηφαιστείων
- κάνει μουσειακή έρευνα
- συμμετέχει στο χωροταξικό-πολεοδομικό σχεδιασμό
- μελετά τρόπους περιβαλλοντικής απορρυπάνσεως και να διαμορφώνει τη λήψη αποφάσεων για τη διαχείριση του γεωπεριβάλλοντος
- μελετά και συμβάλλει στη μείωση του βαθμού επικινδυνότητας για την ανθρώπινη ζωή και παρουσία από φυσικές καταστροφές
- κατανοεί και εξηγεί γιατί αλλάζει το κλίμα
- παρέχει γεωλογική γνώση σε μικρά και μεγάλα τεχνικά έργα
- εξερευνά τους πιθανούς φυσικούς πόρους και να τους διαχειρίζεται με περιβαλλοντικά ασφαλείς τρόπους
- εξασφαλίζει ποιοτικούς υδάτινους πόρους
- διασφαλίζει την εδαφική ποιότητα για τη γεωργική παραγωγή

Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι ο γεωλόγος αποκτά όλο και πιο υπεύθυνη θέση στην κοινωνία, τα στοιχεία δείχνουν ότι η ανεργία και η υποαπασχόληση συνιστούν πλέον βασικά γνωρίσματα του συγκεκριμένου κλάδου, τόσο στον ιδιωτικό όσο και στον δημόσιο τομέα, και αυτό δεν είναι ένα αποκλειστικά ελληνικό φαινόμενο. Ήδη οι επιπτώσεις τους έχουν επηρεάσει το διεθνή χώρο την τελευταία δεκαετία. Πολλά πανεπιστημιακά Γεωλογικά Τμήματα σε Ευρώπη και Αμερική έχουν περιορίσει τις δραστηριότητές τους ή

έχουν υποστεί διοικητικές μεταβολές. Αρκετά έχουν αλλάξει τον τίτλο τους στην προσπάθεια να προσεγγίσουν με επιτυχία τις σύγχρονες τάσεις.

Στην Ελλάδα λειτουργούν σήμερα τρία γεωλογικά Τμήματα, στα Πανεπιστήμια Αθηνών, Θεσσαλονίκης και Πατρών, με υψηλό επίπεδο προπτυχιακών και μεταπτυχιακών σπουδών, από τα οποία αποφοιτούν κάθε χρόνο περίπου 300 γεωλόγοι.

Για να φτάσει η διδασκαλία των Γεωγνωστικών μαθημάτων στο σημερινό της επίπεδο έχει διανύσει μία μακρά πορεία σε βάθος χρόνου, τις απαρχές της οποίας θα πρέπει να αναζητήσουμε στην πρώτη φάση λειτουργίας των Πανεπιστημίων Αθηνών, Θεσσαλονίκης και Πατρών.

Συγκεκριμένα, στον Οργανισμό λειτουργίας του **Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών** του 1839, μεταξύ των άλλων μόνιμων τακτικών εδρών οριζόταν και η έδρα της Φυσικής Ιστορίας με γνωστικά αντικείμενα Ζωολογία, Ορυκτολογία, Γεωλογία και Βοτανική. Επίσης, με διάταγμα του ίδιου έτους, τα μαθήματα της Ορυκτολογίας και της Γεωλογίας χαρακτηρίζονταν υποχρεωτικά μαθήματα.

Το 1932 ιδρύθηκε το πέμπτο κατά σειρά Τμήμα της Φυσικομαθηματικής Σχολής, το Φυσιογνωστικό το οποίο έδιδε πλέον πτυχίο Φυσιογνωσίας και Γεωγραφίας, συνδυάζοντας τις κατευθύνσεις των Βιολογικών και Γεωλογικών επιστημών.

Το 1970 το Τμήμα Φυσιογνωσίας και Γεωγραφίας διαχωρίστηκε στα αυτοτελή Τμήματα Βιολογίας και Γεωλογίας, με απονομές αντίστοιχων πτυχίων.

Το 2004 το Τμήμα Γεωλογίας μετονομάστηκε σε Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος καλύπτοντας με αυτόν τον τρόπο και όλα εκείνα τα αντικείμενα των Γεωεπιστημών που σχετίζονται με το Περιβάλλον.

Στο **Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης** ιδρύθηκαν ήδη από το 1926 τα Εργαστήρια Γεωλογίας, Πετρολογίας και Ορυκτολογίας και Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, τα οποία άρχισαν τη λειτουργία τους το ακαδημαϊκό έτος 1928-1929, στο πλαίσιο της Σχολής των Φυσικών και Μαθηματικών Επιστημών.

Το 1943 άρχισε η λειτουργία του Φυσιογνωστικού Τμήματος, του οποίου τα βασικά αντικείμενα ήταν οι γεωλογικές και οι βιολογικές επιστήμες. Το τμήμα αναπτύχθηκε τα επόμενα τριάντα χρόνια μέχρι το 1973, οπότε διασπάστηκε και δημιουργήθηκαν τα Τμήματα Γεωλογίας και Βιολογίας.

Το Τμήμα Γεωλογίας του **Πανεπιστημίου Πατρών**, το νεώτερο από τα τρία Γεωλογικά Τμήματα της χώρας, ιδρύθηκε το 1977 στη Σχολή Θετικών Επιστημών (τότε Φυσικομαθηματική Σχολή) του Πανεπιστημίου Πατρών και λειτούργησε από το 1978.

Ωστόσο, οφείλουμε να ομολογήσουμε ότι η ανάπτυξη των Γεωεπιστημών δεν είναι αποκλειστικά πανεπιστημιακή υπόθεση. Αφορά το σύνολο της γεωλογικής επιστημονικής κοινότητας σε τοπικό αλλά και διεθνές επίπεδο.

Είναι απαραίτητο να δημιουργήσουμε μια προσεκτικά τεκμηριωμένη, ευρέως υποστηριζόμενη και αυστηρά πιστοποιημένη καταγραφή και μια αντίστοιχη βάση δεδομένων σε εθνικό αλλά και διεθνές επίπεδο, με έμφαση στους τομείς όπου η Γεωλογία μπορεί να συνεισφέρει στη σύγχρονη κοινωνία.

Η προοδευτική πορεία της επιστήμης της Γεωλογίας είχε πάντα άμεση σχέση με την υλική ανάπτυξη της κοινωνίας αλλά και με τη διανοητική εξέλιξη που ήταν αναγκαία ώστε να αποκτήσουν οι άνθρωποι περιβαλλοντική συνείδηση. Η Γεωλογία έχει ήδη αποτελέσει αναπόσπαστο μέρος της βιομηχανικής επαναστάσεως, ενώ κατόπιν, η ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη συντέλεσε ώστε ο άνθρωπος να δρα ως ένας «γεωλογικός» παράγοντας που υπεισέρχεται στο ρυθμό της φύσεως και η συμμετοχή του καθίσταται

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

καθημερινά εντονότερη, με επιπτώσεις είτε θετικές, είτε αρνητικές για τον ίδιο και το φυσικό του περιβάλλον.

Η πιστοποιημένη καταγραφή των τομέων της σύγχρονης Γεωλογικής δραστηριότητας, όπως η μελέτη του Γεωπεριβάλλοντος και η ανάπτυξη των Βιογεωεπιστημών, θα συμβάλει στη διείσδυση της εφαρμοσμένης Γεωλογικής επιστήμης στον κοινωνικό ιστό και στην κατανόηση και αποδοχή των δυνατοτήτων που αυτή προσφέρει στην ελληνική και παγκόσμια κοινωνία.

Για να είναι ο πτυχιούχος γεωλόγος έτοιμος να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις της σύγχρονης κοινωνίας απαιτούνται εκσυγχρονισμένες και υψηλού επιπέδου σπουδές, γι' αυτό και είναι απαραίτητο η πολιτεία να στηρίζει τα γεωλογικά τμήματα, όσον αφορά την αναβάθμιση του διδακτικού ερευνητικού προσωπικού αλλά και της υλικοτεχνικής υποδομής.

Η συνεχής μέριμνα για την προώθηση της έρευνας και η δημιουργική αγωνία για το φωτισμό μιας ακόμη πτυχής της αλήθειας είναι το κίνητρο που βρίσκεται πίσω από κάθε επιστημονική προσπάθεια και ακριβώς αυτή η πλευρά τονίζεται στο πλαίσιο του παρόντος 11ου Διεθνούς Συνεδρίου της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, το οποίο εντάσσεται «τύχη αγαθή» στον εορτασμό των 170 χρόνων από την ίδρυση του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών.

Η Γεωλογία και τα σημεία στα οποία η γεωλογική έρευνα «τέμνεται» με τα ενδιαφέροντα άλλων επιστημονικών πεδίων οριοθετεί τις εργασίες που παρουσιάζονται εδώ και έχουν ως βασικό κίνητρο την ατέρμονα πορεία του επιστήμονα προς την έρευνα και την αλήθεια, σε συνάρτηση με την προσέγγιση των πορισμάτων της γεωλογικής επιστήμης προς το ευρύτερο κοινό.

Στο 11<sup>ο</sup> Διεθνές Γεωλογικό Συνέδριο «Γεωπεριβάλλον: Χθες – Σήμερα – Αύριο» της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, το οποίο οργανώνεται από το Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και πραγματοποιείται στα κτήρια του Τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, από τις 24 έως και τις 26 Μαΐου 2007 έχουν δηλώσει συμμετοχή πολλοί διακεκριμένοι επιστήμονες από την Ελλάδα και το εξωτερικό καθώς και νέοι επιστήμονες και ερευνητές, οι οποίοι έχουν την ευκαιρία να παρουσιάσουν τις μελέτες τους πάνω σε θέματα αιχμής που σχετίζονται με το Γεωπεριβάλλον. Συμμετέχουν περισσότεροι από 500 σύνεδροι, 250 αξιολογητές, 500 συγγραφείς με 151 προφορικές και 41 αναρτημένες παρουσιάσεις από 22 χώρες. Τα Πρακτικά που παραδόθηκαν σήμερα αποτελούνται από 4 τόμους των 2.500 σελίδων συνολικά.

Οι εργασίες του Συνεδρίου χαρακτηρίζονται από ποιότητα και πρωτοτυπία και καλύπτουν όλα τα αντικείμενα των γεωεπιστημών. Επίσης στο πλαίσιο του συνεδρίου οργανώνονται εννέα «Στρογγυλές τράπεζες» (*Οικονομική Γεωλογία-Γεωχημείας, Τεχνική Γεωλογία, Διδακτική των Γεωεπιστημών, Γεωμορφολογία & Περιβάλλον, Διατήρηση Γεωλογικής-Γεωμορφολογικής Κληρονομιάς, Υδρογεωλογία, Παλαιοντολογία-Στρωματογραφία, Τεκτονική, Νανογεωεπιστήμες,*) όπου παρέχεται η δυνατότητα για συζήτηση και προβληματισμό σε ενδιαφέροντα αντικείμενα των Γεωεπιστημών.

Επίσημες γλώσσες του συνεδρίου είναι η ελληνική και αγγλική, ενώ οι εργασίες δημοσιεύονται στην αγγλική γλώσσα με εκτεταμένη περίληψη στα ελληνικά, προσδίδοντας στην Ελληνική Γεωλογική κοινότητα τη δυνατότητα οργανωμένης και άμεσης πρόσβασης στο διεθνές «γεωλογικό γίγνεσθαι».

Σκοπός του συνεδρίου είναι η παρουσίαση και ανάπτυξη ζητημάτων που έχουν σχέση με τα σύγχρονα γεωπεριβαλλοντικά προβλήματα και ειδικότερα με τη βελτίωση και διαχείριση της γνώσης του παρελθόντος, την καταγραφή και μελέτη των διεργασιών που



επιδρούν στο Γεωπεριβάλλον καθώς και τις προοπτικές της βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας στον τομέα των Γεωεπιστημών.

Οποιαδήποτε όμως πρόοδος και αν πραγματοποιείται πρέπει να βρίσκεται πάντοτε εντός του πλαισίου της διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος και γενικότερα προστασία της φύσεως. Το πλαίσιο αυτό είναι ο ζωτικός χώρος επιβιώσεως του κοινωνικού ανθρώπου της εποχής μας. Το αντικειμενικά τεράστιο ενδιαφέρον που παρουσιάζει η γεωλογία καθώς και η διαρκώς εντεινόμενη προσπάθεια για ανεύρεση πρώτων υλών, κατέστησαν τη γεωλογία πεδίο καίριας σημασίας για την ανθρωπότητα. Δεν πρέπει όμως να λησμονούμε αυτό που αναφέρει ο Πίνδαρος «Αλλά κέρδει και σοφία δέδεται».

Θεωρούμε υποχρέωσή μας να ευχαριστήσουμε όλους τους συντελεστές της διοργανώσεως αυτού του συνεδρίου. Τα μέλη της οργανωτικής επιτροπής, τους αξιολογητές, τους φοιτητές και τους χορηγούς.

Ιδιαίτερα οφείλουμε να ευχαριστήσουμε τις Πρυτανικές Αρχές του Πανεπιστημίου Αθηνών, και ιδιαίτερα τον αρμόδιο Αντιπρύτανη καθηγητή κ. Ιωάννη Καράκωστα, που ενέταξαν τις εργασίες του 11<sup>ου</sup> Διεθνούς Γεωλογικού Συνεδρίου της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας στο πλαίσιο του επίσημου εορτασμού των 170 χρόνων από την ίδρυσή του.

Το Πανεπιστήμιο Αθηνών, με αναφορές στο ιστορικό του παρελθόν, αντιμετωπίζει με αίσθημα ευθύνης το παρόν και ατενίζει με αισιοδοξία το μέλλον. Ένα μέλλον άρρηκτα συνδεδεμένο με το μέλλον του πλανήτη. Η ακαδημαϊκή οικογένεια δεν μπορεί και δεν θέλει να μείνει ουδέτερη ή αδιάφορη μπροστά στην αγωνία της ανθρωπότητας για την προστασία του βιοτικού της χώρου.

Το 11<sup>ο</sup> Διεθνές Γεωλογικό συνέδριο «Γεωπεριβάλλον: χθές-σήμερα- αύριο» δίνει το στίγμα της ελληνικής γεωεπιστημονικής πραγματικότητας και των διεθνών της προεκτάσεων μέσα από το θεσμό του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών που συμπληρώνει πλέον εκατόν εβδομήντα χρόνια γόνιμης λειτουργίας και αδιάλειπτης προσφοράς.

Ο Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής

Μιχαήλ Δ. Δερμιτζάκης

Καθηγητής Γεωλογίας & Παλαιοντολογίας

τ. Αντιπρύτανης Πανεπιστημίου Αθηνών

## PREFACE

The Earth constitutes a compound and dynamic system, and better and broader knowledge of our planet and the processes that are in progress on it might enable us to better understand our past as well as foresee our future. The research of historic development of the Earth system as a total deep in time distinguishes Geology from any other Natural sciences. However, this research as such requires the inter-relation of all Natural sciences for its comprehension, thus rendering Geology a particularly interactive sector that can and should produce top research at theoretical as well as at applied level. Finally, Geology, just as every other science, has its own objectives and its own methodological tools, which, though, are being currently broadened through inter-scientific approaches – a process that is constantly gaining ground at the international level among the modern research tendencies.

A geologist-geoscientist researches the Earth, the oceans, the atmosphere, but also conducts research beyond that level. He is concerned about the Earth and its future. He/She is currently summoned, apart from the classic geological activities, to provide persuasive answers to the questions that puzzle all the human beings. Why and how does the world climate change? How do the Earth systems function and inter-relate? How should we allocate our industrial waste? How are we supposed to face the energy needs of all the more demanding modern society? How should we cover the needs for water and food?

A geologist of the 21st century accumulates all the historic geological knowledge that has been acquired by the previous generations but also a big selection of research and professional options. He/she is able to:

- Look for life existence on Mars and other planets
- Research the ocean bottom
- Monitor the activities of big volcanoes
- Conduct museum research
- Participate in land and urban planning
- Study ways of environmental pollution control and shape the decision-making for the Earth environment management
- Research and contribute to the reduction of degree of risk for the human life and fortune from natural disasters
- Comprehend and explain why the climate changes
- Provide geological knowledge for the benefit of small and large scale technical projects
- Research the potential natural resources and manage them in environmentally safe way
- Ensure qualitative aquatic resources
- Ensure the surface quality for the needs of agricultural production

However, although a geologist acquires more and more responsible position in the society, the evidence shows that unemployment and underemployment henceforth constitute the basic traits of the particular sector so much in the private as in the public sector, which is not an exclusively Greek phenomenon. Its repercussions have already influenced the international domain for the last 10 years. A lot of academic Geological Departments in Europe and America have limited their activities or have suffered

administrative changes. A considerable number of them have changed their title in an attempt to successfully approach modern tendencies.

In Greece, the three geological departments that function at the Universities of Athens, Thessaloniki and Patras at the high level of modern under and postgraduate study, annually provide roughly 300 graduates with specialised high level training, who are ready to offer the Greek society the best possible services in the domain of Geosciences.

In order to reach its current level, the teaching of Geosciences has followed a long course of time development, the principles that we should seek in the first phase of operation of the Universities of Athens, Thessaloniki and Patras.

In particular, in 1839, in the operation Organization of **National and Kapodistrian University of Athens**, among the other permanently operating departments, there was created a department of Natural History aimed at the scientific subjects of Zoology, Mineralogy, Geology and Botanic. Furthermore, as a mandatory subjects, in compliance with the same year issued decree, there were defined the subjects of Mineralogy and Geology.

In 1932, in accordance with the law requirements, there are founded the fifth department of the School of Physics and Mathematics and the Natural History Department and thus the Faculty grants, among the others, the degree in Natural History and Geography, combining the streams of Biological and Geological sciences.

In 1970, the Department of Natural History and Geography is divided into independent departments of Biology and Geology, granting the corresponding degrees.

In 2004, the Department of Geology is renamed into the Department of Geology and Geoenvironment covering all the subjects of Geosciences related to the Environment.

In 1926, following the foundation of **Aristotelian University of Thessaloniki**, there were founded the Laboratories of Geology, Petrology and Mineralogy and Meteorology that started operating, in the academic year of 1928-1929, in the framework of the former School of Physics and Mathematics.

In 1943, there started the operation of Natural History Department, basically aimed at studies in the domain of Geological and Biological Sciences. In the duration of the following 30 years, the Department was further developed as until 1973, when it was split into the Departments of Geology and Biology.

The Department of Geology of the **University of Patras**, the newest one out of the three Departments of Geology of the country, was founded in 1977 in the School of Sciences (the former School of Physics and Mathematics) of the University of Patras and started operating in 1978.

One thing is certain. The rescue of Geological Science is not an exclusively academic matter. It concerns the total of Geological Scientific community at both - local and international level.

What can and what should we do?

It is essential to create a carefully documented, widely supported and certified recording and a corresponding data at both – national and international level - of the sectors where Geology can contribute to the modern society.

The progressive course of Geological science has always had direct relation as much to the material development of the society, as to the mental development that was necessary so that the people should develop effective relations with their environment.

Geology already constitutes an integral part of industrial revolution. Afterwards, the human being acted and is still acting as a geological factor that enters into the rhythm of nature and his/her participation is rendered more and more intense day by day, with either positive or negative repercussions for himself and his natural environment.

The certified recording of the sectors of modern Geological activity, just as the study of Geoenvironment and the development of Biogeosciences, is going to contribute to the penetration of applied Geological science into the social structure and the comprehension and acceptance of possibilities offered to the modern humanity and in particular, to the Greek society.

So that a graduate geologist should be ready to face the challenges of the modern society, he/she is required to have conducted modern and high level studies, thus it is essential that the state should permanently support the geological departments so much with regard to the upgrading of the educational and research personnel as to the upgrading of the material and technical infrastructure.

The on-going concern for the promotion of research and this creative anxiety for the enlightening of one more aspect of truth constitute the motive that is found behind each scientific effort and it is precisely this aspect that is outlined in the framework of the present 11th International Conference of the Geological Society of Greece which is fortunately included in the celebration of the 170 anniversary of the foundation of National and Kapodistrian University of Athens.

Geology and the points at which the geological research “intersects” with the subjects of other scientific domains define the projects presented here that are mainly motivated by the interminable course of science aimed at research and truth, in tandem with the approach of the geological science conclusions concerning the broader public.

The 11<sup>th</sup> International Geological Conference “Geoenvironment: past-present-tomorrow” of the Geological Society of Greece that is organized by the Faculty of Geology and Geoenvironment of National and Kapodistrian University of Athens and which takes place at the premises of the Faculty of Geology and Geoenvironment from 24<sup>th</sup> to 26<sup>th</sup> May, 2007 has attracted the participation of a lot of distinguished scientists from Greece and overseas as well as the young scientists and researchers who have the opportunity to present their studies on the top subjects related to Geoenvironment. There participate more than 500 congress members, 250 reviewers, 500 authors making 151 oral and 41 poster presentations from 22 countries.

The work of the congress is characterized by quality and originality and covers all the subjects of Geosciences. Also, in the framework of the congress, there are organised nine “Round Tables” (*Economic Geology-geochemistry, Technical Geology, Didactics of Geosciences, Geomorphology and Environment, Geological-geomorphological Heritage, Hydrogeology, Paleontology-stratigraphy, Tectonics, Nanogeosciences.*) that provide the possibility for discussion and insight into the interesting subjects of Geosciences.

The official languages of the congress are Greek and English, while the presentations are published in the English language with extensive summary in the Greek language, providing the Greek Geological community with the possibility of organised and direct access to international geological “sphere of activities”.

The aim of the Conference is the presentation and development of the subjects that are related to the modern Geoenvironmental problems and, in particular, to the improvement and management of knowledge of the past, the recording and study of the activities that affect Geoenvironment as well as the prospects of the basic and applied research in the domain of Geosciences.

However, any progress that has been achieved, should be always found within the frame of maintenance of natural environment and, more generally, the nature. This frame is the vital space of survival of the social human being of our era. The objectively enormous interest that geology presents and the constantly intensified effort aimed at the discovery of raw materials have rendered Geology the domain of vital importance to the mankind. We should not, though, forget what Pindar mentioned: "Even wisdom has to yield to self-interest".

We regard it as our obligation to thank all those who participated in the organisation of this Conference. The members of the organisational committee, the reviewers, the students and the sponsors.

In particularly, we would like to thank the National and Kapodistrian University of Athens and especially the Vice-Rector professor Ioannis Karakostas who included the works of the 11th International Geological Conference of the Geological Society of Greece in the frame of the official celebration of its 170 foundation anniversary.

The University of Athens with references to its historic past, faces the present with the feeling of responsibility and looks into the future with optimism. And that is the future that is indissolubly connected with the future of our planet. The academic family cannot and does not want to remain neutral or indifferent in front of the anxiety of the mankind for the protection of its biotic space.

The 11<sup>th</sup> International Geological Conference "Geoenvironment: past-present-future" reflects the Greek Geoscientific reality and its international extensions through the institution of National and Kapodistrian University of Athens that henceforth concludes a hundred and seventy years of productive operation and sustainable offer.

The President of the Organizing Committee

Michael D. Dermitzakis

Professor of Geology & Paleontology

f. Vice-Rector of the University of Athens

## KΡΙΤΕΣ/REVIEWERS

- AGARWAL, V., Ocean Sciences Division, Space Applications Centre, Ahmedabad, India
- AKBULUT, H., Afyon Kocatepe University, TEF
- ALLISON, R. J., University of Sussex
- AL-ORAIMI, S., Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman
- ALTHERR, R., University of Heidelberg, Germany
- ANASTASAKIS, G., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- ARIKAS, K., Universitat Hamburg, Germany
- BABA, A., Canakkale Onsekiz Mart University, Canakkale/Turkey
- BAISE, L., Tufts University, Medford
- BALITSKY, V.S., Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
- BALTATZIS, E., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- BANERJEE, R., National Institute of Oceanography, Goa, India
- BARBA, S., Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma, Italy
- BARROCU, G., University of Cagliari, Italy
- BARTOLINI, C., Università di Firenze, Italy
- BAUM, R. L., U.S. Geological Survey, Denver,
- BAYRAM, A., Dokuz Eylül Üniversitesi, Turkey
- BEESON, R.C. Jr., University of Florida, USA
- BELLATRECCIA, F., Università degli Studi Roma Tre, Roma, Italy
- BENAVENTE GONZALEZ, J., Universidad de Cadiz, Poligono Rio San Pedro
- BERGER, J., Isotope Geology-Africamuseum, Tervuren, Belgium
- BERSEZIO, R., Università di Milano, Italy
- BITNER, M.-A., Polish Academy of Sciences, Warszawa, Poland
- BODENAN, F., Environment & Process Division, Orléans cedex 2, France
- BORGES, J.-F., Universidade de Évora, Portugal
- BOUCOT, A., Oregon State University, Oregon
- BOYCE, J., University of Hawaii, Honolulu, Hawaii
- BOZKURT, E., Middle East Technical University, Ankara, Turkey
- BRADY, P.V., Sandia National Laboratories, Albuquerque, New Mexico
- BRAUNMILLER, J., Swiss Seismological Service, Zurich, Switzerland
- BRIDEAU, M.-A., Simon Fraser University, Canada
- BROSKA, I., Geological Institute SAS, Bratislava, Slovak Republic
- BRUNETTI, B.G., Università di Perugia, Italy
- BURCHFIEL, B. C., Massachusetts Institute of Technology (MIT), USA
- CALABRIA, C.R., GeoSystems Consultants, Inc., Fort Washington
- CALCATERRA, D., Federico II University of Naples, Italy
- CALONGE, A., Universidad de Alcalá, Madrid, Spain
- CAPO, S., Université Bordeaux 1, France
- CAPUTO, R., University of Ferrara, Ferrara, Italy
- CARMINATI, E., Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma Italia
- CASAS, A., University of Barcelona
- CASTELLI, D., Università degli Studi di Torino, Italy
- CASTRO, S., Universidad de Concepción, Chile
- CAVINATO, G.-P., Università di Roma "La Sapienza", Rome, Italy
- CHAPMAN, R., The University of Leeds, UK
- CHIU, J.-M., University of Memphis, Memphis, USA
- CHOPIN, E., University of Reims Champagne-Ardenne, Reims - France
- CLARK, I., University of Ottawa, Canada
- COLELLA, C., Università di Napoli "Federico II", Italy
- DEBNATHM, N.-C., University of Mumbai, India
- DENIS, A., Université Bordeaux I, France
- DI STEFANO, A., Università di Catania, Italy
- DIEDERICHS, M., Queen's University, Kingston, Ontario
- DIETRICH, V. J., Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Zurich, Switzerland
- DILL, H., Federal Institute for Geosciences and Natural Resources, Hannover, Germany
- DOHRMANN, R., Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Germany
- DONER, H., University of California, USA
- DRAHOR, M.G., Dokuz Eylül University, Buca-Izmir, Turkey
- EBEL, J., Boston College, USA
- EINSTEIN, H.H., Massachusetts Institute of Technology (MIT), USA
- ENEOGWE, C.I., ExxonMobil Mobil Producing Nigeria, Geochemistry Laboratory
- FAIRHEAD, J.D., University of Leeds, UK
- FEATHERSTONE, W., Curtin University of Technology, Perth, Australia
- FERNANDEZ-TURIEL, J.L., Institute of Earth Sciences J. Almera - CSIC, Barcelona

- FIDELIBUS, D., Politecnico di Bari, Italy
- FILIPPI, A., College of Geosciences, Texas A&M University, USA
- FISHER, J., University of Plymouth, Denver, UK
- FOUNTOULIS, I., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- FRANCISKOVIĆ-BILINSKI, S., Rudjer Boskovic Institute, Zagreb, Croatia
- FREY, M.-L., World Heritage Site Messel Pit, Messel, Deutschland
- FROGLEY, M.R., University of Sussex, UK
- GANERØD, G., Geological Survey of Norway
- GARFUNKEL, Z., Hebrew University of Jerusalem
- GAUTIER, P., Equipe Lithosphere, Geosciences Rennes, France
- GENTILI, S., Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - Udine, Italy
- GEORGE, S., Macquarie University, Sydney, Australia
- GERMAIN, D., University of Moncton, Nouveau-Brunswick, Canada
- GIOVAMBATTISTA, R. Di, Istituto Nazionale di geofisica e Vulcanologia, Roma, Italy
- GLENN, N. F., Idaho State University, USA
- GOFAS, S., Universidad de Málaga, Spain
- GOKARN, S.G., Indian Institute of Geomagnetism, Colaba, Mumbai, India
- GOLOSOV, V., Moscow State University, Russia
- GRAEFE, K.-U., Geosciences Department, University of Bremen
- GRAHAM, I., University of New South Wales, Sydney, Australia
- HARZHAUSER, M., Natural History Museum of Vienna, Austria
- HERMANN, J., The Australian National University, Canberra, Australia
- HIGGITT, D.L., National University of Singapore
- HORNE, D., Queen Mary University of London, UK
- HUGHES, D., Rhodes University, Grahamstown, South Africa
- HURNI, L., ETH Hönggerberg, Zürich, Switzerland
- IAMANDEI, S., Geological Institute of Romania, Bucharest, Romania
- ICHINOSE, G., United Research Services (URS) Group, Inc., Pasadena, California
- JABOYEDOFF, M., University of Lausanne, Suisse
- JACKSON, J., Bullard Laboratories, Cambridge, UK
- JOYNER, L., Cardiff University, UK
- KAHLE, H.-G., ETH Hoenggerberg, Zurich, Switzerland
- KARAKITSIOS, V., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- KARAMAN, A., Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey
- KATERINOPOULOS, A., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- KELEPERTZIS, A., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- KIKUCHI, R., Polytechnic Institute of Coimbra, Portugal
- KILBURN, C., University College London, UK
- KIRZHNER, F., Israel Institute of Technology, Haifa, Israel
- KLUSMAN, R.W., Colorado School of Mines Golden, Colorado, USA
- KOEPKE, J., Universitaet Hannover, Hannover, Germany
- KOMATSU, T., Kyushu University, Japan
- KOPER, K.D., Saint Louis University, Missouri, USA
- KOUKOUVELAS, I., University of Patras, Greece
- KRAUS, I., Comenius University, Bratislava
- KROH, A., Natural History Museum Vienna, Austria
- KROONENBERG, S., Delft University of Technology, Netherlands
- KRUEGER, F., Institute of Geosciences in Potsdam, Germany
- KYRIAKOPOULOS, K., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- LEEDER, M., University of East Anglia, Norwich Norfolk, UK
- LEMEILLE, F., Institut de Radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) France.
- LEUCCI, G., University of Lecce, Italy
- LEVIN, N., The University of Queensland, Australia
- LIRER, F., Istituto Ambiente Marino Costiero (IAMC)-CNR Napoli
- LONGHITANO, S., University of Basilicata, Potenza, Italy
- LÜNING, S., University of Bremen, Bremen, Germany
- LYKOUSSIS, V., National Centre for Marine Research, Attica, Greece
- MADEJON, P., Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla, Spain
- MAGKANAS, A., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- MAHDI, H., University of Arkansas at Little Rock, Little Rock, USA
- MALIVerno, E., University of Milano-Bicocca, Italy
- MANZANO, M., Technical University of Cartagena, Spain
- MÄRKER, M., Università di Firenze, Italy
- MARTENS, P.N., RWTH Aachen University, Germany
- MARTIN, J., NC State University, Raleigh, USA
- MATSUOKA, A., Niigata University, Japan
- MATTEI, M., III Università di Roma, Italy

- MELFOS, V., Aristotle University of Thessaloniki, Greece
- MICHEL, F., Carleton University, Canada
- MICHETTI, A.M., Università dell'Insubria, Como, Italia
- MIGIROS, G., Agricultural University of Athens, Greece
- MIKSA, E., Desert Archaeology Inc., Tucson, USA
- MITASOVA, H., Dept. of Marine, Earth and Atm. Sciences, Raleigh, USA
- MITROPOULOS, P., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- MOISSETTE, P., Université de Lyon I, France
- MOLINAROLI, E., Università Ca' Foscari di Venezia, Italy
- MOLSON, J., Ecole Polytechnique, Montreal, Canada
- MONROS, G., Universitat Jaume I, Castelló, Spain
- MONTEIRO SANTOS, F. A., University of Lisbon, Portugal
- MORENO, C., Universidad de Huelva, Spain
- MORETTI, I., Institut Français du Pétrole, Paris, France
- MORO, M., Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Rome, Italy
- MORTENSEN, J., Roskilde University Center, Denmark
- MOTTERSHEAD, D., University of Portsmouth, UK
- MOUYAN, I., University Med V, Rabat, Morocco
- MUSSON, R., British Geological Survey, Edinburgh UK
- NASIR, S., Sultan Qaboos University, Oman
- NAVA, A., Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Ensenada, México
- NAVAS, A., Estación Experimental de Aula Dei, Zaragoza, Spain
- NEIGE, P., Université de Bourgogne, Dijon, France
- NERAUDEAU, D., Université de Rennes 1, France
- NGUYEN, F., Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, Germany
- NICOLETTI, P.G., Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roges di Rende CS, Italy
- NOCETE, F., University of Huelva, Huelva, Spain
- OHMINATO, T., Earthquake Research Institute, Tokyo Univ.
- OLDOW, J. S., University of Idaho, Moscow, Idaho
- ORLANDO, L., University of Rome 'La Sapienza', Italy
- ORLOVSKY, L., Ben Gurion University of the Negev, Israel
- PACE, B., Università degli Studi "G. d'Annunzio", Chieti Scalo, Italy
- PAGE, A., University of California, Riverside, USA
- PALMSTROM, A., Sandvika, Norway
- PALOMBO, M.R., Dipartimento di Scienze della Terra - CNR, Roma, Italy
- PAPADOPOULOS, T., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- PAPADOPULOS, S., S.S. Bethesda, Maryland
- PAPAGEORGIOU, Ch., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- PAPAGIANNI, D., University of Southampton, UK
- PARRIAUX, A., Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Switzerland
- PATRO, P.K., National Geophysical Research Institute, Hyderabad, India
- PAVLIDES, S. B., Aristotle University of Thessaloniki
- PAVLIS, G., College of Arts and Sciences, Indiana University
- PAVLOPOULOS, K., Harokopio University, Athens, Greece
- PEJON, O., University of São Paulo, Brazil
- PE-PIPER, G., Saint Mary's University, Halifax, Canada
- PEREZ-ARLUCEA, M., Universidad de Vigo, Spain
- PESSAGNO, E., The University of Texas at Dallas
- PICCARDI, L., C.N.R. - Istituto di Geoscienze e Georisorse, Firenze - Italy
- PIPER, D., Bedford Institute of Oceanography in Halifax, NS
- PLATZMAN, E., University Southern California, Los Angeles, USA
- PLOMEROVA, J., Czech Academy of Sciences, Prague, Czech Republic
- POMONI, F., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- POSTMA, G., Utrecht University, The Netherlands
- POWER, I.M., The University of Western Ontario, Canada
- PREMOLI SILVA, I., Dipartimento di Scienze della Terra, Milano
- PUTNIS, A., Institut für Mineralogie, Correns, Germany
- QUEROL, X., Instituto de Ciencias de la Tierra "Jaume Almera", Barcelona
- QUINN, R., University of Ulster, UK
- RAITH, J.G., Montanuniversität Leoben, Austria
- RIAZA, A., Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Spain
- RINAUDO, C., Università degli Studi del Piemonte Orientale "A. Avogadro", Italy
- RING, U., Johannes Gutenberg Universität, Mainz, Germany
- ROBERTS, G., University of London, UK
- ROBERTSON, A., University of Edinburgh, UK
- ROELAND, M., TNO Science & Industry, Apeldoorn, The Netherlands
- ROSENBERG, P.E., Washington State University, Pullman, USA



- ROSSMAN, G.R., California Institute of Technology, Pasadena, USA
- ROYDEN, L., Massachusetts Institute of Technology, USA
- RUIZ-ORTIZ, P.A., Universidad de Jaén, Spain
- SAINT MARTIN, S., Muséum National d'Histoire naturelle, Paris, France
- SARDA, R., Centre d'Estudis Avancxats de Blanes (CSIC), Girona, Spain
- SCHÖNER, R., Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena, Germany
- SILENY, J., Academy of Sciences, Praha, Czech Republic
- SLAYMAKER, O., University of British Columbia, Vancouver BC
- SPEZZAFERRI, S., Université de Fribourg
- SPROVIERI, M., Istituto Ambiente Marino Costiero (IAMC)-CNR Napoli
- STAMATAKIS, M., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- STAMMLER, K., Seismologisches Zentralobservatorium, Erlangen, Germany
- STEBBINS, J., Stanford University
- STEENBRINK, J., Universiteit Utrecht, the Netherlands
- STETLER, L.D., Geological Engineer SDSM&T, Rapid City
- STILLE, H., Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden
- STUYFZAND, P.J., Vrije Universiteit, Amsterdam, Netherlands
- SUCHA, V., Comenius University, Bratislava, Slovakia
- SUZUKI, N., Hokkaido University, Japan
- SYLVESTER, Z., Shell International Exploration and Production Inc., Houston, Texas, USA
- TALMON, A., Delft University of Technology, the Netherlands
- TATTERSALL, I., American Museum of Natural History, New York, USA
- TAYMAZ, T., Istanbul Technical University, Turkey
- TEN VEEN, J., Ruhr-Universität Bochum, Germany
- TIBERT, N. E., University of Mary Washington, Virginia, USA
- TOPAL, T., Middle East Technical University, Ankara, Turkey
- TRIANAPHYLLOU, M., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- TSIAMBAOS, G., National Technical University of Athens, Greece
- TUCKER, M., University of Durham, UK
- TULIPANO, L., Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
- UKAWA, M., Volcano Research Department, Japan
- UNCLES, R., Plymouth Marine Laboratory, UK
- VAIOPOULOS, D., National and Kapodistrian University of Athens, Greece
- VALLIANATOS, F., Technological Educational Institute of Crete, Greece
- VANDERPOST, C., Harry Oppenheimer Okavango Research Centre, Maun, Botswana
- VANNUCCI, G., INGV-Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Bologna ITALY

# ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ – TOPICS

## TOMOS 1 - VOLUME 1

Παλαιοντολογία - Στρωματογραφία - Ιζηματολογία	Paleontology - Stratigraphy - Sedimentology	1
Τεκτονική - Δυναμική - Εφαρμοσμένη Γεωλογία	Tectonic- Dynamic- Applied Geology	251

## TOMOS 2 - VOLUME 2

Υδρογεωλογία	Hydrogeology	523
Ορυκτολογία - Πετρολογία -Γεωχημεία- Οικονομική Γεωλογία	Mineralogy-Petrology-Geochemistry- Economic Geology	641

## TOMOS 3 - VOLUME 3

Γεωφυσική-Σεισμολογία	Geophysics- Seismology	1032
Φυσικό Περιβάλλον και Ανθρωπογενείς Παρεμβάσεις	Natural Environment and Anthropogenic Activities	1331

## TOMOS 4 - VOLUME 4

Φυσική Γεωγραφία- Γεωμορφολογία	Physical Geography- Geomorphology	1513
Τεχνικά έργα και Γεωεφαρμογές	Engineering Works and Geological Applications	1634
Γεωεπιστήμες και Πολιτισμός	Geosciences and Culture	1759
Νέες τεχνολογίες στη Γεωφυσική και Γεωλογική έρευνα	New Technologies in Geophysical and Geological Research	1892