

Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας Bulletin of the Geological Society of Greece

Τόμος XLVII, No1

Volume XLVII, No1



13^ο Διεθνές Συνέδριο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας
Έρευνα και Εκμετάλλευση Ορυκτών Πόρων



13th International Congress of the Geological Society of Greece
September 5-8 2013, Chania, Crete, Greece

13th International Congress of the Geological Society of Greece
Exploration and Exploitation of Mineral Resources

Χανιά/Chania
2013

ΔΕΛΤΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΙΑΣ

Τόμος XLVII, No 1

BULLETIN OF THE GEOLOGICAL SOCIETY OF GREECE

Volume XLVII, No 1



13^ο Διεθνές Συνέδριο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας

Έρευνα και Εκμετάλλευση Ορυκτών Πόρων

13th International Congress of the Geological Society of Greece

Exploration and Exploitation of Mineral Resources



13th International Congress of the Geological Society of Greece
September 5-8 2013, Chania, Crete, Greece

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΜΑΝΟΥΤΣΟΓΛΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΠΥΛΙΩΤΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Πολυτεχνείο Κρήτης

EDITORS

ΜΑΝΟΥΤΣΟΓΛΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΠΥΛΙΩΤΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Technical University of Crete

Χανιά/Chania 2013

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ

Πρόεδρος:	Λέκκας Ευθύμης
Αντιπρόεδρος:	Ζαμπετάκη-Λέκκα Αλεξάνδρα
Γενικός Γραμματέας:	Γαλανάκης Δημήτρης
Ειδικός Γραμματέας :	Αντωνάρακου Ασημίνα
Ταμίας:	Μωραΐτη Ευγενία
Έφορος:	Κράνης Χαράλαμπος
Μέλη:	Γκανάς Αθανάσιος
	Λουπασάκης Κώστας
	Ντρίνια Χαρά

GEOLOGICAL SOCIETY OF GREECE
BOARD OF DIRECTORS

President:	Lekkas Efthymios
Vice President:	Zampetaki-Lekka Alexandra
General Secretary:	Galanakis Dimitrios
Excecutive Secretary:	Antonarakou Asimina
Treasurer:	Moraiti Eugenia
Trustee:	Kranis Haralambos
Members:	Ganas Athanassios
	Loupasakis Constantinos
	Drinia Hara

ΤΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ Ε.Γ.Ε.

- 1^ο ΔΙΗΜΕΡΟ, ΑΘΗΝΑ, 1983, Δελτίο XVII
- 2^ο ΔΙΗΜΕΡΟ, ΑΘΗΝΑ, 1984, Δελτίο XIX
- 3^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ, ΑΘΗΝΑ, 1986, Δελτίο XX
- 4^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ, ΑΘΗΝΑ, 1988, Δελτίο XXIII
- 5^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, 1990, Δελτίο XXV
- 6^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ, ΑΘΗΝΑ, 1992, Δελτίο XXVIII
- 7^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, 1994, Δελτίο XXX
- 8^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ, ΠΑΤΡΑ, 1998, Δελτίο XXXII
- 9^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ, ΑΘΗΝΑ, 2001, Δελτίο XXXIV
- 10^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, 2004, Δελτίο XXXVI
- 11^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ, ΑΘΗΝΑ, 2007, Δελτίο XXXX
- 12^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ, ΠΑΤΡΑ, 2010, Δελτίο XLIII

THE CONGRESSES OF G.S.G.

- 1st MEETING, ATHENS, 1983, Bull. XVII
- 2nd MEETING, ATHENS, 1984, Bull. XIX
- 3rd CONGRESS, ATHENS, 1986, Bull. XX
- 4th CONGRESS, ATHENS, 1988, Bull. XXIII
- 5th CONGRESS, THESSALONIKI, 1990, Bull. XXV
- 6th CONGRESS, ATHENS, 1992, Bull. XXVIII
- 7th CONGRESS, THESSALONIKI, 1994, Bull. XXX
- 8th CONGRESS, PATRAS, 1998, Bull. XXXII
- 9th CONGRESS, ATHENS, 2001, Bull. XXXIV
- 10th CONGRESS, THESSALONIKI, 2004, Bull. XXXVI
- 11th CONGRESS, ATHENS, 2007, Bull. XXXX
- 12th CONGRESS, PATRAS, 2010, Bull. XLIII

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Πρόεδρος:	Μανούτσογλου Εμμανουήλ (Καθ.), Πολυτεχνείο Κρήτης
Αντιπρόεδρος:	Μαρκόπουλος Θεόδωρος (Καθ.), Πολυτεχνείο Κρήτης
Γραμματέας:	Βαφείδης Αντώνιος (Καθ.), Πολυτεχνείο Κρήτης
Ταμίας:	Στειακάκης Εμμανουήλ (Επικ. Καθ.), Πολυτεχνείο Κρήτης
Μέλη:	Αγιουτάντης Ζαχαρίας (Καθ.), Πολυτεχνείο Κρήτης Αλεξόπουλος Απόστολος (Αν. Καθ.), Ελληνική Γεωλογική Εταιρία Αντωνάρακου Ασημίνα (Επικ. Καθ.), Ελληνική Γεωλογική Εταιρία Βοζινάκης Κωνσταντίνος, Περιφέρεια Κρήτης, Περιφερειακή Ενότητα Χανίων Ζαμπετάκη-Λέκκα Αλεξάνδρα (Καθ.), Ελληνική Γεωλογική Εταιρία Γαλανάκης Δημήτριος (Δρ) Ελληνική Γεωλογική Εταιρία Γαλετάκης Μιχαήλ (Επικ. Καθ.), Πολυτεχνείο Κρήτης Καραχάλιος Στέφανος (Δρ), Περιφέρεια Κρήτης-Περιφερειακή Ενότητα Λασιθίου Κόκκινου Ελένη (Επικ. Καθ.), Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης Κομνίτσας Κωνσταντίνος (Καθ.), Πολυτεχνείο Κρήτης Κρητικάκης Γεώργιος (Δρ), Πολυτεχνείο Κρήτης Κριτσωτάκης Μαρίνος (Δρ), ΓΕΩΤΕΕ - Παράρτημα Κρήτης Λέκκας Ευθύμιος (Καθ.), Ελληνική Γεωλογική Εταιρία Μωραΐτη Ευγενία (Δρ), Ελληνική Γεωλογική Εταιρία Οικονόμου Νικόλαος (Δρ), Πολυτεχνείο Κρήτης Παναγόπουλος Γεώργιος (MSc), Πολυτεχνείο Κρήτης Παπαδόπουλος Νικόλαος (Ερευνητής), Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας Παπανικολάου Κασσιανή (Δρ), Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Έρευνών – Παράρτημα Ρεθύμνου Πασαδάκης Νικόλαος (Αν. Καθ.), Πολυτεχνείο Κρήτης Ρεπούσκου Ευτυχία (Δρ), Πολυτεχνείο Κρήτης Σιμιτζής Βασίλης, Οργανισμός Ανάπτυξης Δυτικής Κρήτης Σουπιος Παντελής (Αν. Καθ.), Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης Φασουλός Χαράλαμπος (Δρ), Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης

ORGANIZING COMMITTEE

President:	Manoutsoglou Emmanouil (Prof.), Technical University of Crete
Vise President:	Markopoulos Theodore (Prof.), Technical University of Crete
Secretariat:	Vafeidis Antonios (Prof.), Technical University of Crete
Treasurer:	Steiakakis Emmanouil (Assis. Prof.), Technical University of Crete
Members:	Agioutantis Zacharias (Prof.), Technical University of Crete
	Alexopoulos Apostolos (Assoc. Prof.), Geological Society of Greece
	Antonarakou Asimina (Assist. Prof.), Geological Society of Greece
	Economou Nikolaos (Dr), Technical University of Crete
	Fasoulas Charalampos (Dr.), Natural History Museum of Crete
	Galanakis Dimitrios (Dr.) Geological Society of Greece
	Galetakis Michael (Assist. Prof.), Technical University of Crete
	Karachalios Stefanos (Dr.), Prefecture of Crete, Regional Union of Lassithi
	Kokkinou Eleni (Assist. Prof.), Technological Educational Institute of Crete
	Komnitsas Konstantinos (Prof.), Technical University of Crete
	Kritikakis George (Dr.), Technical University of Crete
	Kritsotakis Marinos (Dr.), GEOTEE - Regional Branch of Crete
	Lekkas Efthymios (Prof.), Geological Society of Greece
	Moraiti Eugenia (Dr.), Geological Society of Greece
	Panagopoulos George (MSc), Technical University of Crete
	Papadopoulos Nikolaos (Assist. Res.), Foundation for Research & Technology-Hellas
	Papanikolaou Kassiani (Dr.), Institute of Geology & Mineral Exploration-Regional Branch of Rethimno (IGME)
	Pasadakis Nikolaos (Assoc. Prof.), Technical University of Crete
	Repouskou Eftychia (Dr.), Technical University of Crete
	Simitzis Vasileios, Organization for the Development of W. Crete (OADYK)
	Soupios Pantelis (Assoc. Prof.), Technological Educational Institute of Crete
	Vozinakis Konstantinos, Prefecture of Crete, Regional Union of Chania
	Zampetaki-Lekka Alexandra (Prof.), Geological Society of Greece

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ/SCIENTIFIC COMMITTEE

Η Οργανωτική Επιτροπή ευχαριστεί θερμά τους κριτές για τη συμβολή τους στην κρίση όλων των εργασιών. Κάθε εργασία κρίθηκε από δύο κριτές για την απόκτηση Πρακτικών υψηλού επιστημονικού επιπέδου. Η Οργανωτική Επιτροπή δεν έχει ευθύνη για το περιεχόμενο και τις απόψεις που εκφράζονται στις εργασίες από τους συγγραφείς.

The Organizing Committee expresses sincere thanks to the reviewers for their contribution in evaluating and approving of the submitted papers. Each paper has passed through two reviewers, producing Proceedings of high scientific level. The Organizing Committee is not responsible for the content and the views expressed by the authors in the papers.

Agioutantis Zacharias (Prof.), Aidona Elina (Dr.), Alexakis Dimitrios, Alexopoulos Apostolos (Dr.), Anastassakis Georgios (Prof.), Antonarakou Assimina (Assist. Prof.), Argyraki Ariadne, Avramidis Pavlos (Assist. Prof.), Bathrellos George (Dr.), Baziotis Ioannis, Bellas Spyridon (Dr.), Bouzinos Antonios (Dr.), Chatzipetros Alexandros, Christanis Kimon (Prof.), Christaras Basile, Christidis George (Prof.), Danelian Taniel (Prof.), Diamanti Nectaria (Dr.), Dokou Zoi (Dr.), Dotsika Elissavet, Drinia Hara, Economou-Eliopoulos Maria (Prof.), Economou Nikos, Exadaktylos George (Prof.), Fassoulas Charalampos, Fermeli Georgia (Dr.), Fikos Ilias (Dr.), Filippidis Anestis (Prof.), Galetakis Michael, Ganas Athanassios, George Stavroulakis (Prof.), Georgiou Pantazis (Dr.), Godelitsas Athanasios, Hasiotis Thomas (Assist. Prof.), Hatzipanagiotou Konstantinos, Iliopoulos George (Dr.), Iliopoulos Ioannis, Kafousia Nefeli, Kaklis Triantafillos (Dr.), Kalaitzidis Stavros, Kallioras Andreas (Dr.), Kamperis Evangelos (Dr.), Kanellopoulos Christos, Kantiranis Nikolaos (Dr.), Kaplanidis Andreas (MSc), Karakitsios Vasileios, Karakostas Vassilis (Assoc. Prof.), Karatzas George (Prof.), Karymbalis Efthimios (Assist. Prof.), Katsanou Konstantina, Kilias Adamantios, Kiratzi Anastasia (Prof.), Klonari Aikaterini, Kokkalas Sotiris (Dr.), Kokkinou Eleni, Komnitsas Konstantinos, Kondopoulou Despina (Prof.), Kontakiotis George, Koskeridou Efterpi (Assist. Prof.), Koufos George, Koukis George (Em. Prof.), Koukouvelas Ioannis (Prof.), Koukouzas Nikolaos (Dr.), Kourgialas Nektarios (Dr.), Koutsovitis Petros, Kritikakis George, Lambrakis Nikolaos (Prof.), Lampropoulou Paraskevi (Dr.), Lekkas Efthymios, Loupasakis Constantinos (Dr.), Manoutsoglou Emmanouil (Prof.), Marinos Vassilis (Dr.), Mattas Christos, Melfos Vasilios, Mitropoulos Panagiotis (Prof.), Moraetis Daniel (Dr.), Mountrakis Demosthenis, Mourtzas Nikos (Dr.), Mouslopoulou Vasiliki (Dr.), Nikolakopoulos Konsantinos, Papadimitriou Eleftheria (Prof.), Papadopoulos Nikos Papoulia Joanna (Dr.), Papoulis Dimitrios, Parcharidis Issaak, Partsinevelos Panagiotis (Assist. Prof.), Pasadakis Nikos, Pe-Piper Georgia (Dr.), Perdikatsis Vasilios (Em. Prof.), Perraki Maria, Pomoni Fotini (Prof.), Pomonis Panagiotis (Assist. Prof.), Psomiadis Emmanouil, Rigakis Nikolaos, Rigopoulos Ioannis (Dr.), Rondoyanni Theodora (Assoc. Prof.), Roumelioti Zafeiria, Rozos Dimitrios (Assoc. Prof.), Sabatakakis Nicholas, Sakellariou Dimitris, Saroglou Haralambos, Scordilis Manolis, Serpetsidaki Anna (Dr.), Skianis Georgios, Skilodimou Hariklia, Skourlis Konstantinos (Dr.), Skourtsos Emmanuel (Dr.), Sokos Efthimios (Dr.), Soulios George, Soulis Konstantinos (Dr.), Souprios Pantelis, Spanoudakis Nikolaos (Dr.), Spyridonos Evangelos, Stamatis Georgios (Prof.), Stamboliadis Elias, Stavropoulou Maria (Assist. Prof.), Steiakakis Emmanouil, Stouraiti Christina (Dr.), Triantafyllou George (Dr.), Tsakalakis Konstantinos (Prof.), Tsangaratos Paraskevas, Tsiambaos George (Prof.), Tsikos Harilaos (Dr.), Tsikouras Basilios (Assist. Prof.), Tsouchlaraki Androniki Tsourlos Panagiotis (Dr.), Tsourou Theodora (Dr.), Vafidis Antonis (Prof.), Vallianatos Filippos (Prof.), Vargemezis George (Dr.), Voudouris Konstantinos, Voudouris Panagiotis, Voulgaris Nicholas (Assoc. Prof.), Xypolias Paraskevas, Zagana Eleni, Zambetakiss-Lekkas Alexandra (Prof.).

ΧΟΡΗΓΟΙ/SPONSORS

Υπό την αιγίδα του

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ,
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ
ΑΛΛΑΓΗΣ

Under the Aegis of the

MINISTRY OF ENVIRONMENT, ENERGY
AND CLIMATE CHANGE



και την χορηγία των

and the sponsorship of



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE



GEOTECHNICAL CHAMBER OF GREECE



EARTHQUAKE PLANNING AND
PROTECTION ORGANIZATION



HELLENIC CENTRE FOR MARINE
RESEARCH



METKA S.A.



TITAN CEMENT COMPANY S.A



HELLENIC
PETROLEUM
HELLENIC PETROLEUM S.A.