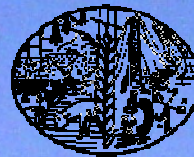


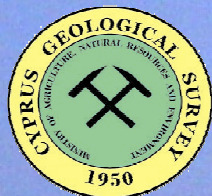


ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
REPUBLIC OF CYPRUS



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ  
ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

MINISTRY OF AGRICULTURE, NATURAL RESOURCES  
AND ENVIRONMENT



ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ  
ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ 2007

GEOLOGICAL SURVEY DEPARTMENT  
ANNUAL REPORT 2007





**Φωτογραφία εξωφύλλου:** Θαλάσσιες και αιολικές αποθέσεις στο ακρωτήριο Γάτα, το ανατολικότερο σημείο της χερσονήσου Ακρωτηρίου.

**Photograph on cover:** Marine and aeolian deposits at cape Gata, the easternmost tip of Akrotiri Peninsula.

# ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ 2007

ΤΟΥ

ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ  
ΤΗΣ ΚΥΠΡΙΑΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

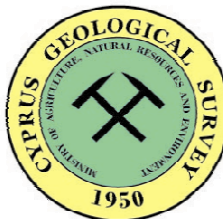


Διευθυντής Δρ Πόλυς Μιχαηλίδης

# ANNUAL REPORT 2007

OF THE

GEOLOGICAL SURVEY DEPARTMENT  
OF THE REPUBLIC OF CYPRUS



Director Dr Polys Michaelides



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ – CONTENTS

	Σελ. / Page
1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ INTRODUCTION.....	1
2. Η ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΚΑΙ ΟΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ THE MISSION AND THE ACTIVITIES OF THE DEPARTMENT.....	3
3. Η ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ THE STRUCTURE OF THE DEPARTMENT.....	5
4. ΤΟ ΟΡΑΜΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ THE VISION OF THE DEPARTMENT.....	6
5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ GENERAL ACTIVITIES.....	7
6. ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ PUBLICATIONS.....	9
7. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ BASIC ACTIVITIES AND RESEARCH PROGRAMMES.....	10
7.1 Γεωλογική Χαρτογράφηση Geological Mapping.....	10
7.2 Υπόγειοι Υδατικοί Πόροι Groundwater Resources.....	15
7.3 Ορυκτοί Πόροι Mineral Resources.....	20
7.4 Έρευνες Θεμελίωσης, Γεωκίνδυνοι και Περιβάλλον Foundation Investigations, Geohazards and the Environment.....	25
7.5 Σεισμοί Earthquakes.....	29
7.6 Γεωχημεία και Περιβάλλον Geochemistry and the Environment.....	32
7.7 Γεωφυσικές Έρευνες Geophysical Investigations.....	33
7.8 Διατρήσεις Drilling.....	34
7.9 Εργαστηριακές Εργασίες Laboratory Work.....	35



## 1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αγαπητοί αναγνώστες,

Με ιδιαίτερη χαρά σας παρουσιάζω την Ετήσια Έκθεση του Τμήματος Γεωλογικής Επισκόπησης (Τ.Γ.Ε.) της Κυπριακής Δημοκρατίας για το έτος 2007, που σκοπό έχει να σας ενημερώσει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο για τις εργασίες και τα ερευνητικά μας προγράμματα.

Η έκθεση αυτή αποτελεί συνέχεια της ομότιπλης έκθεσης του Τμήματος για το 2006. Πρόκειται βασικά για την παρουσίαση των γεωλογικών πεπραγμένων του Τμήματός μας, έτσι όπως έχουν υλοποιηθεί καθ' όλο το 2007. Τα πεπραγμένα αυτά χαρακτηρίζονται από την ποικιλία των θεμάτων, που έχουμε αναλάβει, την έγκαιρη εκτέλεση των αναγκαίων εργασιών αλλά και την υψηλή ποιότητα των υπηρεσιών, που προσπαθήσαμε να προσφέρουμε.

Πιστεύω ότι το Τμήμα μας γενικά ανταποκρίθηκε με επάρκεια και σωστό επαγγελματισμό στις ευθύνες και απαιτήσεις, που ανέλαβε έναντι του κράτους και, γενικότερα, έναντι της κυπριακής κοινωνίας. Το γεγονός αυτό μας δίδει ικανοποίηση, περισσότερη αυτοπεποίθηση αλλά και υποκίνηση για να συνεχίσουμε πάνω στην ίδια βάση και τις μελλοντικές μας δραστηριότητες και, κυρίως, ν' ανταποκριθούμε επιτυχώς στις συνεχώς αυξανόμενες προκλήσεις, που αφορούν το δικό μας πεδίο ευθυνών.

Προκλήσεις, που προέρχονται από τις παγκόσμιες μεταβολές του κλίματος και επηρεάζουν ήδη άμεσα και αρνητικά το περιβάλλον (και) της χώρας μας. Οι συνεχείς ξηρασίες και οι συνακόλουθες επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια νερά, οι συνεχείς κίνδυνοι ρύπανσης και μόλυνσης και, γενικά, ο κίνδυνος υποβάθμισης του περιβάλλοντος από φυσικές αλλά και ανθρωπογενείς αιτίες καθιστούν πλέον το έργο μας συνεχώς και δυσκολότερο, αλλά και ουσιαστικότερο. Γι' αυτό, καταβάλλουμε την καλύτερη δυνατή προσπάθεια ν' ανταποκριθούμε στα «κελεύσματα των καιρών».

## 1. INTRODUCTION

Dear readers,

It is a great pleasure to present the Annual Report of the Geological Survey Department (GSD) of the Republic of Cyprus for the year 2007 which intends to inform you, in the best possible way, about our activities and research projects.

This report is a continuation of the 2006 report of the Survey. It deals basically with the presentation of the "geological happenings" in our department and the way they have evolved during 2007. These matters cover a variety of subjects that we have undertaken, the timely completion of all required work as well as the high quality of services we are attempting to offer.

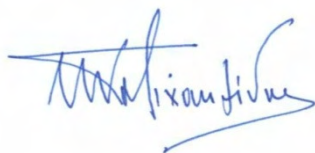
It is my belief that our department has fully responded in a professional manner to the responsibilities and requirements it has undertaken for the state, and generally, the society of Cyprus. This fact gives us pleasure, more confidence but also motivation to continue our future activities on the same basis, particularly to successfully respond to the continuously increasing challenges in our field.

These challenges arise from the global climate changes which already have adverse effects on our environment. On-going drought with direct effects on surface water and groundwater, the existing hazard of ground and water pollution and, generally, the danger from degradation of the environment due to natural and anthropogenic causes, make our job harder but also more substantial. For this reason, we exert great effort in order to respond more effectively to "the challenges of our times".

Καταλήγοντας, θα ήθελα να σας διαβεβαιώσω, ότι το Τμήμα μας θα βρίσκεται πάντοτε στη διάθεσή σας για τυχόν συμπληρωματικές ή και εξειδικευμένες πληροφορίες. Θεωρούμε ως μέρος της αποστολής μας την καλύτερη δυνατή ενημέρωση και εξυπηρέτηση, τόσο του Κύπριου πολίτη, όσο και οποιουδήποτε ξένου επισκέπτη, που επιθυμεί να γνωρίσει καλύτερα τις εργασίες μας και τ' αποτελέσματά τους.

In conclusion, I would like to assure you that our department will always be at your disposal for any additional or specific information. We consider that it is part of our mission to provide reliable information and good service to the citizens of Cyprus and any foreign visitors who wish to become familiar with our activities.

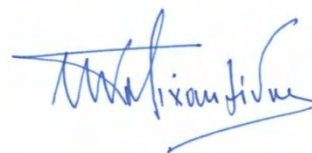
Με εκτίμηση



Δρ Πόλυς Μιχαηλίδης  
Διευθυντής



With respect



Dr Polys Michaelides  
Director



## 2. Η ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΚΑΙ ΟΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης (Τ.Γ.Ε.) ιδρύθηκε το 1950 και, από το τέλος της δεκαετίας του 1960, υπάγεται στο Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος της Κυπριακής Δημοκρατίας. Είναι ο τεχνικός σύμβουλος του κράτους για όλα τα γεωλογικά θέματα (πλην των υδρογονανθράκων).

Η βασική αποστολή του Τμήματος είναι η υποστήριξη του ευρύτερου δημόσιου τομέα πάνω στα θέματα της αρμοδιότητάς του με γνώμονα την παροχή σύγχρονης και ψηλού επιπέδου γεω-επιστημονικής πληροφόρησης. Ως Εθνική Γεωλογική Υπηρεσία, το Τ.Γ.Ε. είναι υπεύθυνο επίσης για την προαγωγή της γεωλογικής γνώσης για το έδαφος – υπέδαφος της Κυπριακής Δημοκρατίας, μέσα από τη μελέτη του, την καταγραφή των στοιχείων και χαρακτηριστικών του, την αντικειμενική αξιολόγησή τους και, τέλος, τη διάχυση των ευρημάτων προς άλλες υπηρεσίες ή και επιστημονικούς φορείς.

Οι κύριες δραστηριότητες του Τ.Γ.Ε. κατά το 2007, αλλά και διαχρονικά, επικεντρώνονται :

- στην έρευνα, παρακολούθηση, προστασία και αξιοποίηση των υπόγειων υδατικών πόρων,
- στην έρευνα, καταγραφή και αξιολόγηση των ορυκτών πόρων,
- στις έρευνες για σωστή θεμελίωση των τεχνικών έργων του κράτους,
- στην έρευνα για τους γεωκινδύνους, που απειλούν το περιβάλλον,
- στην έρευνα για τη γένεση, εξέλιξη και γεωλογική δομή του κυπριακού χώρου, με έκδοση επίσης θεματικών χαρτών για σταδιακή χαρτογραφική κάλυψη του νησιού,
- στη καταγραφή των σεισμών και τη μελέτη της σεισμικότητας του κυπριακού χώρου,
- στη γεωχημική-περιβαλλοντική έρευνα για προστασία του εδάφους,
- στη γεωφυσική έρευνα για συμπληρωματική υποστήριξη των υπολοίπων εργασιών του Τμήματος,
- στις εφαρμογές της σύγχρονης γεωπληροφορικής, και

## 2. THE MISSION AND ACTIVITIES OF THE DEPARTMENT

Founded in 1950, the Cyprus Geological Survey is a state agency and since the late sixties part of the Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment of the Republic of Cyprus. It provides expert advice to the state on all geological matters (except for hydrocarbons).

The basic mission of the department is to provide support to all state agencies for subjects that fall under its jurisdiction, keeping always in mind the necessity for providing state-of-the-art geo-scientific information. As a National Geological Agency, the Cyprus Geological Survey is also responsible for the promotion of geological knowledge in the Republic of Cyprus, both surficial and bedrock, through its study, documentation, evaluation and finally, dissemination of its findings to other agencies and scientific bodies.

During 2007, but also diachronically, the main activities of the Survey are concentrated in:

- research, monitoring, protection and use of groundwater resources;
- research, documentation and evaluation of mineral resources;
- investigations for the sound foundations of state construction projects;
- research on geo-hazards that threaten the environment;
- research on the genesis, evolution and geological structure of the region of Cyprus through the publication of thematic maps to cover the whole island;
- earthquake monitoring and the study of the seismicity in the Cyprus area;
- research in geochemistry and the protection of soil;
- geophysical research as additional support to other geological work;
- application of advanced geo-informatics; and

- στην έκδοση τεχνικών γνωματεύσεων προς άλλες υπηρεσίες και οργανισμούς για όλα τα θέματα της αρμοδιότητας του Τμήματος, καθώς και επιστημονικών άρθρων για ενημέρωση του κοινού, άλλων επιστημόνων ή και ξένων επισκεπτών.

Στον διεθνή χώρο, το Τμήμα αναβαθμίζει συνεχώς συνεργασίες και παραγωγικές σχέσεις με ομόλογες υπηρεσίες, πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα και οργανισμούς, κυρίως της Ευρωπαϊκής Ένωσης, των Η.Π.Α. και του Ισραήλ. Επιπλέον, επιδιώκει μέσα από επαφές, συνεργασίες και ερευνητικά προγράμματα την συνεχή εισαγωγή σύγχρονης γεω-τεχνογνωσίας και τεχνολογίας στη χώρα μας.

- provision of technical advice to other agencies and organisations which fall in the area of activity of the department, as well as the publication of scientific articles providing information to the public, other scientists and foreign visitors.

On an international scale, the department upgrades and establishes new ground for productive cooperation with similar agencies, universities, research centres and organisations, mainly of the European Union, the USA and Israel. Moreover, it aspires through contacts, cooperation and research to keep Cyprus updated with regard to new geological knowledge and geo-technology.



**Αιολικές αποθέσεις σε παραλία βόρεια του κόλπου της Λάρας στην τοποθεσία «Κάμπος της Ροδιάς» (επαρχία Πάφου)**  
***Aeolian deposits north of Lara Bay at the «Kampos tis Rodias» location (Pafos district)***

### 3. Η ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης, με βάση τις προαναφερθείσες δραστηριότητές του, ήταν διοικητικά διαρθρωμένο κατά το τέλος του 2007 στους εξής κλάδους (ή τομείς) :

1. της Γενικής Γεωλογίας, Χαρτογραφίας και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών,
2. της Υδρογεωλογίας,
3. της Οικονομικής Γεωλογίας,
4. της Μηχανικής (ή Τεχνικής) Γεωλογίας,
5. της Γεωφυσικής και Σεισμολογίας και
6. των Διατρήσεων.

Οι κλάδοι (ή τομείς) αυτοί υποστηρίζονται, ανάλογα με τις εργασίες τους, από γεωτρύπανα (κρουστικά, περιστροφικά και σφυρογεωτρύπανα), χημείο γι' αναλύσεις νερού και εδαφών, εργαστήριο γεωτεχνικών δοκιμών, συνεργείο δοκιμαστικών αντλήσεων, σχεδιαστήριο, βιβλιοθήκη και κεντρικό Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.). Η υποστήριξη του Τμήματος συμπληρώνεται με το διοικητικό αρχείο, τη γραμματεία και το λογιστήριό του.

Η οργάνωση του Τ.Γ.Ε. κατά το 2007 φαίνεται στο πιο κάτω διάγραμμα.

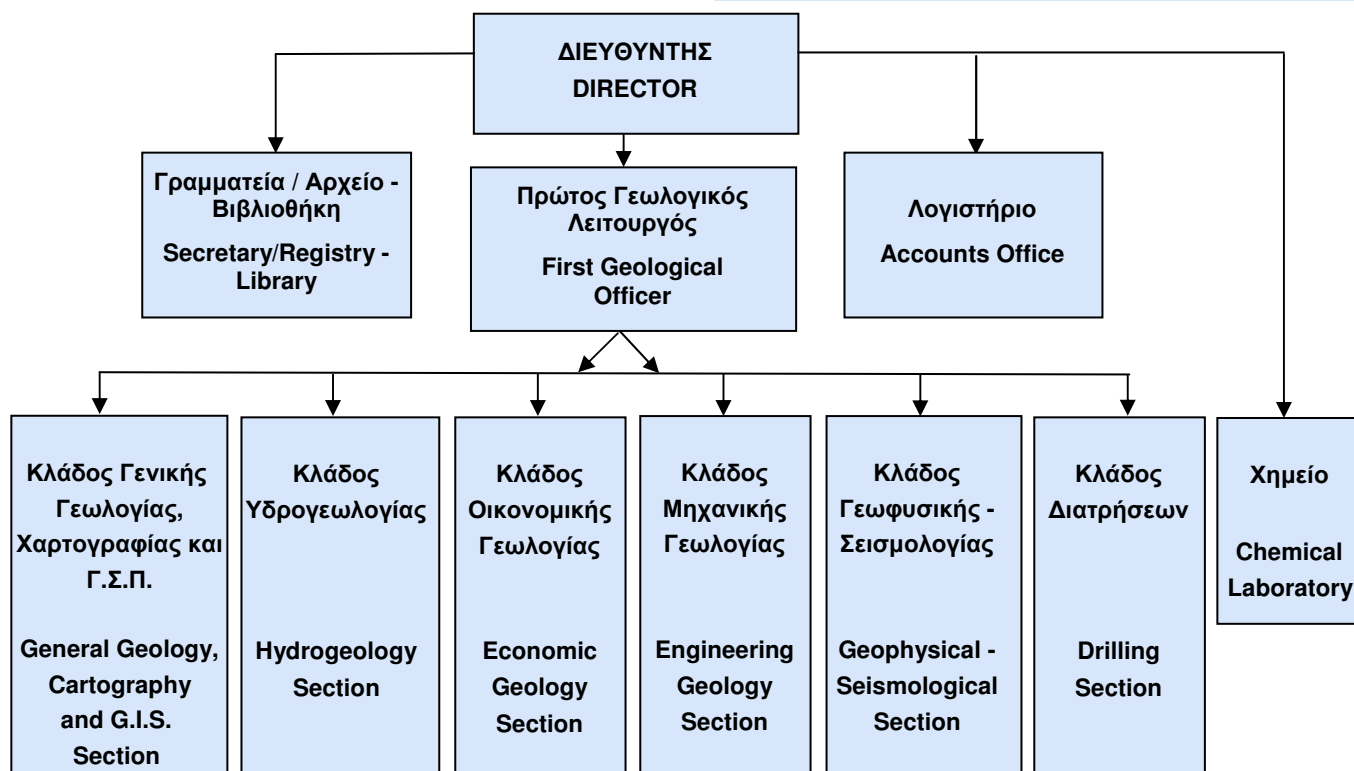
### 3. THE STRUCTURE OF THE DEPARTMENT

Based on all the activities mentioned earlier, the Cyprus Geological Survey was in 2007 structured administratively in the following sections (or divisions) :

1. General Geology, Cartography and Geographical Information Systems
2. Hydrogeology
3. Economic Geology
4. Engineering Geology
5. Geophysics and Seismology
6. Drilling.

These sections are supported, depending on their work, by drilling machines (percussion, rotary and core/auger), a chemistry lab for water and soil analyses, a geotechnical laboratory, a water pumping crew, drafting services, a library and a central Geographical Information System. The work of the department is also assisted by the registry, the secretariat and the accounts office.

The structure of the department during 2007 is shown in the following chart.



Ολόκληρο το προσωπικό του Τμήματος αριθμούσε κατά το τέλος του 2007 119 συνολικά πρόσωπα. Απ' αυτά, οι 22 ήταν προσοντούχοι Λειτουργοί (21 γεωλόγοι και 1 χημικός), οι 42 καλά καταρτισμένοι τεχνικοί διαφόρων ειδικοτήτων, οι 46 τεχνικό/υποστηρικτικό προσωπικό και οι 9 γραμματειακό – λογιστικό προσωπικό.

Ο προϋπολογισμός του Τμήματος για το 2007 ανερχόταν σε €6.343,534 (Λ.Κ. 3.712,647). Από το ποσό αυτό, το οποίο προέρχεται εξ' ολοκλήρου από τον κρατικό προϋπολογισμό, δαπανήθηκαν €4.138,770 (Λ.Κ. 2.422,315) για τις τακτικές ανάγκες του Τμήματος και €1.280,000 (Λ.Κ. 750.000) για τ' αναπτυξιακά του προγράμματα.

#### 4. ΤΟ ΟΡΑΜΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Το όραμα του Τ.Γ.Ε. είναι να εξελιχθεί, το ταχύτερο δυνατό, σ' ένα καθ' όλα σύγχρονο και αξιόπιστο Κέντρο Εφαρμοσμένης Γεωλογικής Έρευνας, έτσι ώστε να μπορεί ν' ανταποκρίνεται ακόμη καλύτερα στις ανάγκες του κράτους και της κοινωνίας με έγκυρη και έγκαιρη γεω-επιστημονική πληροφόρηση πάνω στα διάφορα και, συχνά, δύσκολα θέματα της αρμοδιότητάς του και, κυρίως, πάνω σε έργα και προβλήματα, όπου απαιτείται η λήψη σοβαρών τεchnο-οικονομικών αποφάσεων.

Γι' αυτό, το Τμήμα στοχεύει διαχρονικά στη συνεχή διεύρυνση των συνεργασιών του, τόσο στην Κύπρο, όσο και στο εξωτερικό, για ν' αναβαθμίσει τις ερευνητικές του εργασίες, το γνωστικό υπόβαθρο του προσωπικού του και, ταυτόχρονα, να εκσυγχρονίσει την τεχνική υποδομή του (ιδίως τα γεωτρύπανα και τα εργαστήριά του) αξιοποιώντας όλους τους (ανθρώπινους και οικονομικούς) πόρους, που διαθέτει.

By the end of 2007, the Cyprus Geological Survey employed 119 persons: 22 professional scientists (21 geoscientists and 1 chemist), 42 well qualified technicians of various specialisations, 46 employees as supportive personnel and 9 secretarial – accounting employees.

The amount of €6.343,534 (£CY 3.712,647) was the department's budget for 2007, derived entirely from the state budget. The amount of €4.138,770 (£CY 2.422,315) covered current expenditures while €1.280,000 (£CY 750.000) was spent on research and development.

#### 4. THE VISION OF THE DEPARTMENT

The department has a vision to evolve, as soon as possible, into a modern and reliable Centre of Applied Geological Research. In this way it will be able to respond even better to the requirements set by the state and the community with reliable geo-scientific information on the various and often challenging issues under its responsibility, but most importantly on projects and problems where serious techno-economical decisions are required.

With this in mind, the department constantly plans and works towards broadening the fields of local and foreign cooperation, in order to upgrade its research activities and broaden the knowledge level of its employees. At the same time, it invests on technical resources (especially on drilling machines and laboratories) making productive use of all its human and financial resources.



## 5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης είναι από το 2005 τακτικό μέλος και μετέχει στις εργασίες της οργάνωσης EuroGeoSurveys (πρώην FOREGS), που εδρεύει στη Γαλλία (Ορλεάνη) και αντιπροσωπεύει σχεδόν όλες τις Γεωλογικές Υπηρεσίες των κρατών της Ευρώπης. Στις 3-6 Οκτωβρίου του 2007 ο Διευθυντής του Τμήματος εκπροσώπησε το Τμήμα στις εργασίες της σχετικής Εαρινής Γενικής Σύσκεψης, που έλαβε χώρα στην Αθήνα υπό την ευθύνη του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.) της Ελλάδας.

Στις 3.2.2007 το Τμήμα συνδιοργάνωσε με το Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, στη Λευκωσία, Ημερίδα με θέμα «Αντιμετώπιση των συνεπειών από σεισμούς στο δομημένο περιβάλλον». Στόχος ήταν να παρουσιασθούν προς όλους τους σχετικούς επιστημονικούς φορείς και τις τεχνικές υπηρεσίες του κράτους τα καταληκτικά αποτελέσματα ομότιπλου και τριετούς διάρκειας διακρατικού δικτύου μεταξύ Κύπρου – Ελλάδας.

Στις 16.6.2007 ο Διευθυντής εκπροσώπησε το Τμήμα σ' επιστημονική Ημερίδα στη Λεμεσό με θέμα «Θεμελιώσεις σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 7», που διοργανώθηκε από τον Σύλλογο Πολιτικών Μηχανικών Κύπρου και το Πανεπιστήμιο Κύπρου, και παρουσίασε το θέμα «Οι γεωτεχνικές συνθήκες της Κύπρου και τα κύρια προβλήματά τους».

Στις 19.4.2007 το Τμήμα υπέγραψε δύο συμφωνίες για Τεχνολογική και Επιστημονική Συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Κύπρου. Η πρώτη αφορά τους τομείς της πολιτικής (κυρίως της γεωτεχνικής) μηχανικής και εφαρμοσμένης γεωλογίας, η δε δεύτερη τους τομείς της χημείας (κυρίως της υδρο – και γεωχημείας), της ραδιενέργειας και της προστασίας του περιβάλλοντος.

Εκτός των πιο πάνω, το Τμήμα συνέχισε να διατηρεί πολύ στενές επαφές και συνεργασίες με εντόπιους επιστημονικούς και επαγγελματικούς φορείς, όπως είναι το Επιστημονικό Τεχνικό Επιμελητήριο Κύπρου (ΕΤΕΚ) και οι οργανωμένοι σύνδεσμοι των πολιτικών μηχανικών, αρχιτεκτόνων, γεωλόγων, μεταλλειολόγων κλπ.

## 5. GENERAL ACTIVITIES

Since 2005 the Cyprus Geological Survey is a full member of EuroGeoSurveys (previously known as FOREGS) and participates in its activities. EuroGeoSurveys is based in Orleans, France and represents almost all the European state geological surveys. Between 3–6 of October 2007, the director represented the Survey in the Annual General Meeting of EuroGeoSurveys which took place in Athens under the auspices of the Greek Institute of Geology and Mineral Exploration (I.G.M.E.).

On 3.2.2007, the Survey in cooperation with the University of Thessaloniki, organised in Lefkosia a workshop on “Methods of dealing with earthquake damage on the urban environment”. The purpose was to present the results of a three-year research network between Cyprus and Greece to all the competent scientific bodies and technical agencies of the government.

On 16.6.2007 the director represented the Survey in a scientific one-day workshop in Lemesos on “Foundations according to Eurocode 7”, organised by the Society of Civil Engineers of Cyprus and the University of Cyprus. The director presented the subject of “The geotechnical conditions on Cyprus and their main problems”.

On 19.4.2007 the Survey signed two technological and scientific cooperation agreements with the University of Cyprus. The first one is on civil engineering (mainly geotechnical) and applied geology and the second on chemistry (mainly hydrochemistry and geochemistry), radioactive elements and the protection of the environment.

Aside from the above, the Survey continued to have close contacts and cooperation with local scientific and professional bodies, like the Cyprus Technical Chamber (ETEK) and the professional societies of civil engineers, architects, geologists, mining engineers etc.

Επίσης, το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης συνεργάστηκε πολύ στενά και παραγωγικά με άλλες υπηρεσίες (κυρίως τεχνικές) του δημοσίου, όπως είναι το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, το Τμήμα Δημοσίων Έργων, το Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, η Υπηρεσία Περιβάλλοντος, η Υπηρεσία Μεταλλείων και το Γενικό Χημείο του Κράτους. Ανάλογα δε συμμετέχει και σε μεγάλο αριθμό τεχνικών επιτροπών, οι εργασίες των οποίων έχουν σχέση με τα θέματα και τις ευθύνες του Τμήματος.

Στο διεθνή τομέα, το Τμήμα εξακολουθεί να συνεργάζεται με πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα του εξωτερικού, ομόλογες εθνικές υπηρεσίες των κρατών μελών της Ε.Ε., των Η.Π.Α. και του Ισραήλ, το Ευρω-Μεσογειακό Σεισμολογικό Κέντρο (EMSC) στο Στρασβούργο της Γαλλίας, το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, το Γεω-Ερευνητικό Ινστιτούτο του Potsdam της Γερμανίας, το Πρόγραμμα «Μείωση των απωλειών από σεισμούς στην Ανατολική Μεσόγειο» (R.E.L.E.M.R.) και το Πρόγραμμα του Ο.Η.Ε. για την «Απαγόρευση των Πυρηνικών Δοκιμών» (C.T.B.T.O.), που εδρεύει στη Βιέννη. Επίσης, συνεχίζει τη συμμετοχή του (από το 2006) στο διεθνές πρόγραμμα «Terrafirma» του Ευρωπαϊκού Οργανισμού για το Διάστημα, που σκοπεύει βασικά στην παρακολούθηση των μικρομετακινήσεων στην επιφάνεια της γης με τη χρήση δορυφορικού ραντάρ.

Επίσης, ο Διευθυντής του Τμήματος προεδρεύει της συσταθείσας εντός του 2007 Εθνικής Επιτροπής Κύπρου για προώθηση των δραστηριοτήτων του παγκόσμιου προγράμματος «Διεθνές Έτος Πλανήτη Γη (2007 – 2009)» (I.Y.P.E.), που δημιουργήθηκε από κοινού μεταξύ της ΟΥΝΕΣΚΟ και της Διεθνούς Ένωσης των Γεωλογικών Επιστημών (I.U.G.S.) και σκοπεύει βασικά στη συνδρομή όλων των γεωλόγων όλων των χωρών στην προστασία του παγκόσμιου περιβάλλοντος και διάσωση του πλανήτη Γη από τις συνεχώς αυξανόμενες απειλές και κινδύνους, που προέρχονται τόσο από φυσικά αίτια, όσο και από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Στα πλαίσια αυτά, η Εθνική Επιτροπή Κύπρου έχει καταρτίσει Πρόγραμμα Δράσης για ενημέρωση της κυπριακής κοινωνίας.

Το Τμήμα συμμετείχε επίσης με δικό του περίπτερο στην «Παγκύπρια Γεωργική Έκθεση», που έλαβε χώρα στις 24 – 28.10.2007 στη Λευκωσία, υπό την αιγίδα του Υπουργού Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και

The Cyprus Geological Survey cooperated also very productively with other state agencies, like the Water Development Department, the Department of Public Works, the Town Planning Department, the Environment Service, the Mines Service and the State Chemical Laboratory. Moreover, it participated in a large number of technical committees, the work of which relates to geological matters.

On an international scale, the Survey continues to cooperate with foreign universities and research centres, similar national agencies of the E.U. member states, the U.S.A. and Israel, the Euro-Mediterranean Seismological Centre (EMSC) based in Strasbourg, France, the National Observatory of Athens, the German Research Centre for Geosciences in Potsdam, the programme for “Reducing Earthquake Losses in the Eastern Mediterranean Region” (R.E.L.E.M.R.) and the U.N. “Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty Organisation” (C.T.B.T.O.) based in Vienna. Since 2006, it is also participating in the “Terrafirma” project with the European Space Agency which basically monitors small-scale ground deformations with the use of satellite radar.

The director heads the Cyprus National Committee for the “International Year of Planet Earth (I.Y.P.E.) 2007-2009”, a project initiated jointly by UNESCO and the International Union of Geological Sciences (I.U.G.S.). The project invests on the contribution of all geoscientists around the world towards the protection of our planet and its environment from the increasing threats and dangers caused by both natural phenomena and anthropogenic activities. Within this framework, the Cyprus National Committee has approved an action plan with the main purpose to inform the public in Cyprus.

The department also took part in the National Agricultural Fair, hosted by the Minister of Agriculture, Natural Resources and Environment between 24 – 28.10.2007 in Lefkosia. Similarly, on 28.9.2007 it participated in the “Researcher’s Night”, an annual pan-european event.

Περιβάλλοντος. Στις 28.9.2007 είχε ανάλογη συμμετοχή στο θεσμό «Βραδιά του Ερευνητή», που διεξάγεται κάθε χρόνο στη Λευκωσία στο πλαίσιο ευρύτερου πανευρωπαϊκού θεσμού.

Τέλος, το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης διοργάνωσε την 1.12.2007 στη Λευκωσία με επιτυχία Ημερίδα για παρουσίαση των αποτελεσμάτων της μελέτης «Καρστικά φαινόμενα και προβλήματα στα γυψούχα πετρώματα της Κύπρου», με συμμετοχή εκπροσώπων επιστημονικών και επαγγελματικών συνδέσμων, καθώς και φορέων του δημοσίου και της τοπικής αυτοδιοίκησης. Οι σχετικές διαλέξεις δόθηκαν από τους μελετητές, κύριος φορέας των οποίων ήταν το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.) της Ελλάδας.

## 6. ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

Κατά τη διάρκεια του 2007 εκδόθηκαν / δημοσιεύθηκαν τα πιο κάτω:

- α) Η Ετήσια Έκθεση Εργασιών του Τ.Γ.Ε. για το έτος 2006 (δίγλωσση: ελληνικά και αγγλικά),
- β) Ο (αναθεωρημένος) Χάρτης των Ορυκτών Πόρων της Κύπρου, κλίμακα 1:250.000 (ελληνικά και αγγλικά), και
- γ) Ενημερωτικές εκδόσεις για το κοινό (ελληνικά και αγγλικά) με θέματα:
  - Υπόγειοι Υδάτινοι Πόροι της Κύπρου
  - Η Σεισμικότητα της Κύπρου
  - Περιβαλλοντικά Προγράμματα και Έρευνες του Τ.Γ.Ε.

Επίσης, λειτουργοί του Τμήματος δημοσίευσαν διάφορα επιστημονικά άρθρα στα έντυπα Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας, στο περιοδικό «ΑΓΡΟΤΗΣ» του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, καθώς και σε διάφορα άλλα περιοδικά. Επιπλέον, συμμετείχαν σ' επίκαιρες και ενημερωτικές εκπομπές των ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών μέσων της Κύπρου.

Finally, the Cyprus Geological Survey successfully organised a one-day workshop in Lefkosia on 1.12.2007 on "Karstic phenomena and problems in the gypsiferous rocks of Cyprus". The workshop presented the results of a recent research project and was attended by representatives of scientific and professional societies as well as state agencies and other local authorities. The lectures were given by consultants from the Greek Institute of Geology and Mineral Exploration (IGME).

## 6. PUBLICATIONS

During 2007, the Survey published the following:

- a) The Annual Report of GSD for the year 2006 (greek and english).
- b) The revised Mineral Resources Map of Cyprus, scale 1:250.000 (greek and english) and
- c) Information leaflets for the public (greek and english) titled:
  - The Groundwater Resources of Cyprus
  - The Seismicity of Cyprus
  - The Environmental Programmes and Research of the Cyprus Geological Survey

In addition, geological officers of the department published various popular science articles in newspapers, in the journal "AGROTIS" of the Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment, as well as various other journals. They also participated in radio and television programmes in Cyprus intended to inform the public about geological matters.

## 7. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

### 7.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ

#### Χαρτογράφηση

Η γεωλογική χαρτογράφηση αποτελεί προφανώς τη βάση για όλες τις γεωλογικές έρευνες και τα εξειδικευμένα ερευνητικά προγράμματα. Γι' αυτό, βασικός και μακροπρόθεσμος στόχος του Τ.Γ.Ε. είναι να χαρτογραφηθούν γεωλογικά όλες οι περιοχές, του νησιού.

Τη δεκαετία του '90 οι έρευνες επικεντρώθηκαν στο νοτιοδυτικό μέρος του νησιού, δηλ. στη γεωλογικά και τεκτονικά πολύπλοκη περιοχή της Πάφου, με τη δημοσίευση των χαρτών Αγία Βαρβάρα-Πενταλιά, Πόλις-Ακάμας και Αχέλεια-Κούκλια. Η λεπτομερής χαρτογράφηση της περιοχής αυτής, που ανήκει στη γεωτεκτονική ζώνη των Μαμωνιών, θα ξετυλίξει τη γεωλογική ιστορία του νησιού κατά τη διάρκεια του Κρητιδικού, το παλαιότερο και σημερινό τεκτονικό καθεστώς, καθώς και το συσχετισμό του με τη σεισμική δραστηριότητα, τη σεισμική επικινδυνότητα και την τρωτότητα των κατασκευών της περιοχής. Μια άλλη περιοχή, που απαιτεί λεπτομερή γεωλογική χαρτογράφηση, είναι η ραγδαία αναπτυσσόμενη τουριστική περιοχή Αγίας Νάπας-Παραλιμνίου.

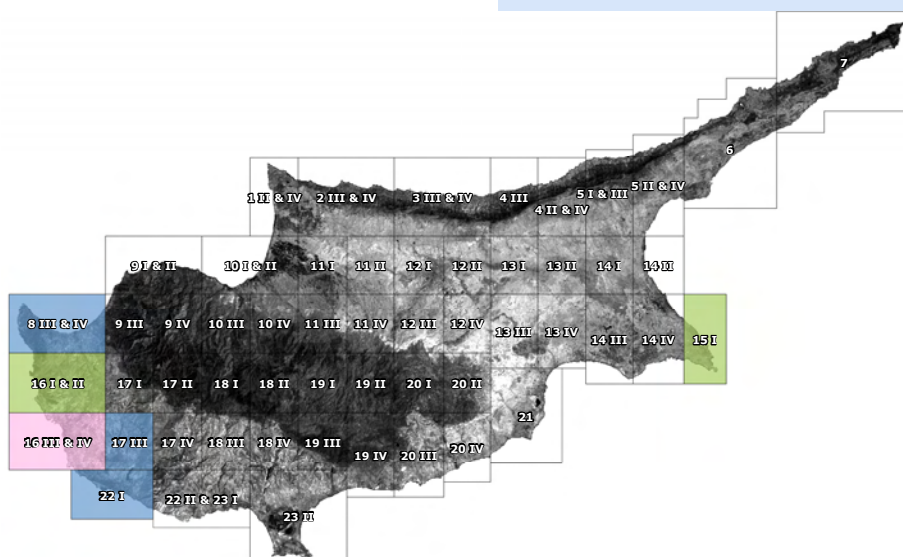
## 7. BASIC ACTIVITIES AND RESEARCH PROGRAMMES

### 7.1 GEOLOGICAL MAPPING

#### Mapping

Geological mapping constitutes the basis for all geological investigations and specialised research projects. Therefore, the long term target of the Survey is to prepare the geological maps of the entire island.

In the 90's attention was focused on the southwestern part of the island, i.e. on the geologically and tectonically complex region of Pafos, with the publication of the Agia Varvara-Pentalia, Polis-Akamas and Achelia-Kouklia maps. Detailed mapping in the tectonic zone of the Mamonia Terrane will unfold the geologic history of the island during the Cretaceous including the past and present tectonic regime, especially as it relates to seismic activity and risk for local vulnerable urban areas and infrastructure. Another urban area requiring mapping is the intensely developed tourist area of Agia Napa-Paralimni.



Οι εκδοθέντες χάρτες σημειώνονται με μπλε χρώμα, οι εκδόσεις του 2008 με κόκκινο χρώμα και οι μελλοντικές εκδόσεις με πράσινο χρώμα

Printed maps shown in blue, a 2008 publication shown in red and other future mapping projects shown in green

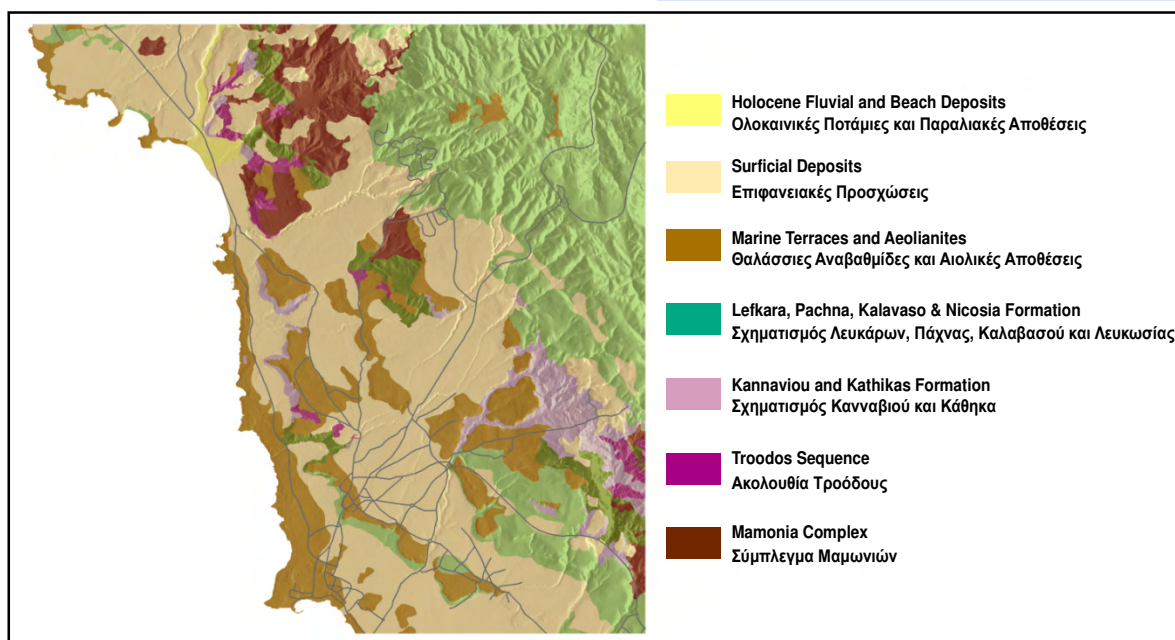


## Γεωλογικός χάρτης της περιοχής Πάφου – Καλλέπειας

Η γεωλογική χαρτογράφηση άρχισε το 2005 στο πλαίσιο της μικροζωνικής μελέτης της ευρύτερης περιοχής Πάφου. Συμπληρωματικές γεωλογικές πληροφορίες και χαρτογράφηση ολοκληρώθηκαν το 2007 με τη χρήση δορυφορικών εικόνων υψηλής διακριτότητας και λεπτομερούς μελέτης των δομών στην ύπαιθρο, καθώς και με μικροπαλαιοντολογικούς προσδιορισμούς στρωμάτων και σχηματισμών. Η επεξεργασία των γεωλογικών στοιχείων έγινε σε περιβάλλον GIS. Η δημοσίευση του εν λόγω χάρτη θα γίνει μέσα στο 2008.

## Geological map of Pafos - Kallepeia

Geological mapping began in 2005 for the purpose of the Pafos microzonation study. Additional geological information and field mapping for the purposes of a publication were completed in 2007 with the use of high resolution satellite imagery, detailed structural mapping in the field and the use of micropalaeontological methods. Data output from a GIS environment has facilitated the use of digital cartography, a state-of-the-art map publication technique undertaken in 2007. Publication of the map is expected within 2008.



Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης της περιοχής Πάφου – Καλλέπειας  
*Simplified geological map of the Pafos – Kallepeia area*

## Γεωμορφολογία

Γεωμορφές και επιφανειακά ιζήματα, που υπάρχουν στην επιφάνεια της γης, παρέχουν συχνά σημαντικές πληροφορίες για την πρόσφατη γεωλογική ιστορία, τις τεκτονικές διεργασίες, την αλλαγή του κλίματος και ακόμη τις δραστηριότητες των ανθρώπων. Η κατανόηση για το πώς η αλλαγή του κλίματος, οι ανθρώπινες δραστηριότητες και η τεκτονική δραστηριότητα έχουν διαμορφώσει την επιφάνεια της γης στο παρελθόν θα βοηθήσει στην πρόβλεψη για το πώς αυτές οι διαδικασίες, ειδικά η αλλαγή κλίματος, θα διαμορφώσουν ανάλογα το ανάγλυφο της γης και στο μέλλον.

## Geomorphology

On the surface of the earth, both landforms and surface sediments provide significant information on the recent geologic history, tectonic activity, climate change and human impact. The project is based on the study of these landforms and the processes that have given shape to them. Understanding how climate change, human impact and tectonic activity has impacted the surface of the earth in the past, will also help predict how these processes, especially climate change will impact the landscape in the future.

Γι' αυτό, η μελέτη του Τ.Γ.Ε. "Γεωμορφολογία της Κύπρου", που άρχισε το 2006, αναμένεται να δώσει σημαντικές πληροφορίες για τις πρόσφατες γεωλογικές διεργασίες. Ένα από τα τελικά προϊόντά της θα είναι ο γεωμορφολογικός χάρτης της Κύπρου (σε κλίμακα 1:50.000), στον οποίο θα καταγραφούν αυτές οι διεργασίες. Ταυτόχρονα, οι πλειστοκαινικές αποθέσεις και οι άλλοι εδαφικοί σχηματισμοί θα χρονολογηθούν με σύγχρονες, απόλυτες γεωχρονολογικές μεθόδους.

Το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης, στο πλαίσιο της πολιτικής του για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, δίδει ιδιαίτερη σημασία στη διατήρηση σημαντικών γεωμορφών και γεωτόπων με γεωλογική και πολιτιστική σημασία. Τέτοιες θέσεις υπάρχουν διάσπαρτες σε όλο το νησί και σχετίζονται π.χ. με θηλαστικά, που έζησαν κατά το Πλειστόκαινο, ή με την πρώτη εμφάνιση του ανθρώπου, ή, ακόμη, με χαρακτηριστικές γεωλογικές εμφανίσεις, ή με την εκμετάλλευση χαλκούχων μεταλλευμάτων, ή και με τοπία εξαιρετικής φυσικής ομορφιάς. Στα πλαίσια της εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Συνθήκης της Βιέννης για την προστασία του τοπίου, το Τμήμα έχει ήδη προσδιορίσει και προτείνει την προστασία συγκεκριμένων σημαντικών γεωμορφών και γεωτόπων της Κύπρου.

The study on the geomorphology of Cyprus begun in 2006 and is expected to give great insight into geological processes during the Quaternary period. A seamless geomorphological map of Cyprus (scale 1:50.000), on which geomorphological processes are identified, will be one of the final products. Pleistocene deposits and soil strata will also be dated with the use of various geochronological methods.

The Cyprus Geological Survey has always focused a lot of attention on protecting features and sites with geological and cultural significance. Such sites are found throughout the island, and are related to Pleistocene mammals, early human occupation, characteristic geological outcrops, copper deposit exploration or sites of extreme natural beauty. As part of the application of the Vienna Landscape Convention for the protection of the landscape, the Survey has already identified and suggested sites and areas for their protection due to their significance as part of the landscape.



**Εμφάνιση Τεταρτογενών αποθέσεων στην Κύπρο (με ελαφρά φαιώδες χρώμα)**  
**Extent of Quaternary deposits in Cyprus (in light brown colour)**

## Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Το Τμήμα δημιούργησε γεωτράπεζα σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ), στην οποία τηρούνται διοικητικά, γεωλογικά και τοπογραφικά στοιχεία. Τα συστήματα αυτά προωθούν τη χρήση δεδομένων από γεωτράπεζες παρέχοντας σωστές γεωαναφορές. Γι' αυτό, η τράπεζα ΓΣΠ του Τμήματος έχει εξελιχθεί σε καθημερινό εργαλείο του επιστημονικού σχεδιασμού του προσωπικού.

Τα ψηφιοποιημένα δεδομένα από τους δημοσιευμένους γεωλογικούς χάρτες του Τμήματος είναι επίσης διαθέσιμα στο κοινό. Άλλη ψηφιακή πληροφορία είναι οι κατάλογοι σαρωμένων χαρτών και δορυφορικών εικόνων με σωστή γεωαναφορά, προσβάσιμοι για γρήγορη και εύκολη προβολή γεωγραφικής πληροφορίας στους χρήστες των ΓΣΠ.

## Ενεργός Τεκτονισμός

### Ρήγμα Κιτίου

Η νεοτεκτονική μελέτη της ευρύτερης περιοχής Λάρνακας περιλαμβάνει γεωλογική χαρτογράφηση σε κλίμακα 1:25,000. Με βάση τα μέχρι τώρα ευρήματα φαίνεται να υπάρχει μια τεκτονικά ενεργός ζώνη διεύρυνσης με διεύθυνση BBA – NNΔ. Η ζώνη αυτή εκτείνεται από το ακρωτήριο του Κιτίου και, μέσω του αεροδρομίου Λάρνακας, του αρχαίου λιμανιού του Κιτίου (Παμπούλα) και των εγκαταστάσεων του διύλιστηριού πετρελαίου, κατευθύνεται προς τα χωριά Πύλα και Πέργαμος. Γεωχρονολογήσεις, καθώς και διατρητικές και γεωφυσικές έρευνες αναμένεται να ρίξουν φως στη στρωματογραφία και τεκτονική ιστορία της ρηξιγενούς αυτής ζώνης. Στο ακρωτήριο Κιτίου, η μέθοδος της θερμοφωταύγειας έχει ήδη δώσει μια κατά προσέγγιση εκτίμηση της ηλικίας της πλέον πρόσφατης τεκτονικής δραστηριότητας, που φαίνεται να έγινε πριν από 13,000 χρόνια. Η έκδοση του εν λόγω χάρτη αναμένεται μέσα στο 2009.

## Geographical Information Systems

The department established a multi-user geodatabase in a Geographical Information Systems (GIS) environment, which stores administrative, geological and topographical data. The GIS environment promotes the integrated use of earth information databases providing up-to-date georeferenced spatial information. For this reason, it has become a daily tool in planning and scientific decision-making.

Digital data, derived from published geological maps of the Survey are also available for sale to the public. Other sources of digital information are raster catalogues of georeferenced maps and satellite images, available for quick and easy display of background geographical information to GIS users.

## Active tectonics

### Kiti fault

A neotectonic study in the Larnaka area includes geological mapping at a scale of 1:25,000. According to the latest findings, there appears to be an active NNE-SSW trending fault zone. This zone extends from Cape Kiti through the Larnaka airport, the ancient port of Kition (Bamboula) and the oil refinery, to the villages of Pyla and Pergamos. Geochronology, drilling and geophysical surveys will shed light on the stratigraphy and tectonic history of this fault zone. At Cape Kiti, the method of thermoluminescence has already provided an estimated date of a latest tectonic activity around 13,000 BP. The publication of the geological map of this area is expected within 2009.



## Πρόγραμμα Terrafirma

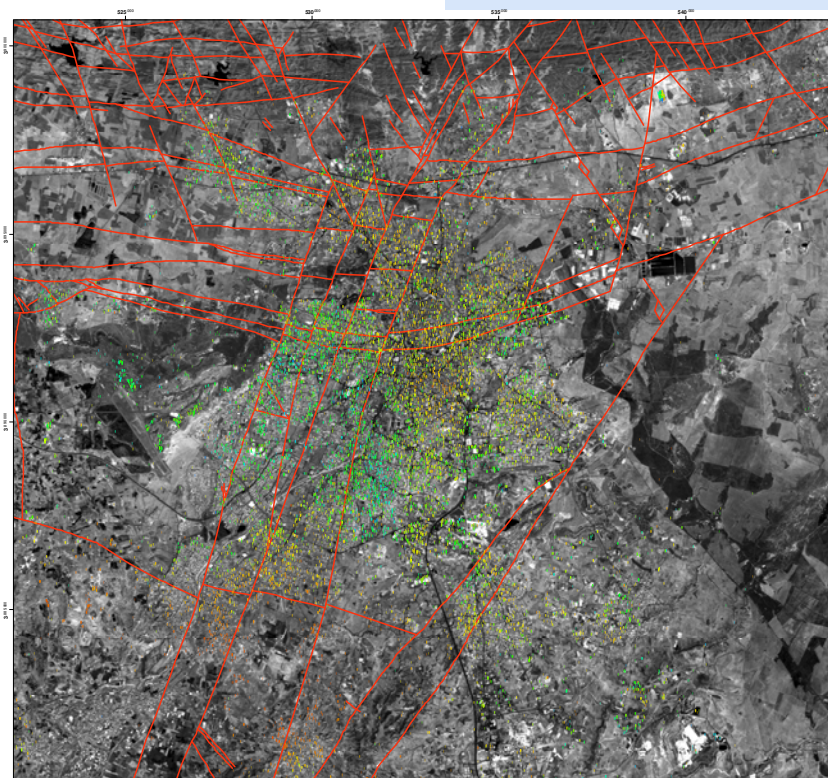
Η διαπίστωση και ο υπολογισμός των εδαφικών μετακινήσεων στην επιφάνεια της γης αποτελούν συνήθως μέρος σοβαρής προσπάθειας για αναγνώριση και αξιολόγηση των ευρύτερων ενεργών γεωλογικών διεργασιών. Το πρόγραμμα Terrafirma σκοπεύει ακριβώς στην αξιολόγηση αυτών των διεργασιών και χρησιμοποιεί σχετικά την παρεμβολομετρία (τη διαφορά στη φάση μήκους κύματος μεταξύ των αναγνώσεων) για την καταγραφή αυτών των μικρο-μετακινήσεων του εδάφους. Ήδη έχει πολλές εφαρμογές και σε αρκετές άλλες ευρωπαϊκές πόλεις.

Στην Κύπρο βρίσκεται σ' εξέλιξη σχετικό πιλοτικό πρόγραμμα, που επεξεργάζεται τις μετρήσεις μεταξύ Νοεμβρίου 2002 και Δεκεμβρίου 2006 στην ευρύτερη αστική περιοχή Λευκωσίας. Συγκεκριμένα καλύπτει την περιοχή, που εκτείνεται μεταξύ Δευτεράς (νοτιοδυτικά) και Κυθρέας (βορειοανατολικά). Η πρόσφατη γεωλογική, νεοτεκτονική και η λεπτομερής μελέτη των επιφανειακών αποθέσεων στην περιοχή Λευκωσίας αναμένεται να δώσει πολλές και αξιόπιστες πληροφορίες στην ερμηνεία των εν λόγω μικρο-μετακινήσεων.

## Terrafirma project

Identifying and quantifying surficial earth movements is part of an attempt to identify and evaluate active geological processes. The Terrafirma project aims to evaluate these processes using interferometry (the difference in wavelength phase between readings) in order to record small movements on the surface of the earth with many applications in many European cities.

A pilot project for Cyprus is run using 20 scenes between November 2002 and December 2006 in the broader urban area of Lefkosia, covering the area which extends between Deftera in the southwest and Kythrea in the northeast. Recent geological, neotectonic and surficial sediment mapping in the area of Lefkosia is expected to provide reliable background information on the interpretation of these ground movements.



**Μικρές επιφανειακές μετακινήσεις του εδάφους στην ευρύτερη περιοχή Λευκωσίας  
(με μπλε χρώμα η ανύψωση και με κόκκινο η καθίζηση) σε σχέση με τα ρήγματα της περιοχής (κόκκινες γραμμές)  
Small surface ground movements in the broader Lefkosia area  
(blue for uplift and red for subsidence) plotted against faults (red lines)**



## 7.2 ΥΠΟΓΕΙΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

### Παρούσα κατάσταση

Η παρούσα υδατική κατάσταση στην Κύπρο είναι σχεδόν δραματική. Συγκεκριμένα, σε ό,τι αφορά τα υπόγεια νερά

- ❖ υπήρξε μειωμένος εμπλουτισμός στην περίοδο 2005-2007,
- ❖ υπάρχει και συνεχίζεται σχεδόν μηδενικός εμπλουτισμός στην περίοδο 2007-2008,
- ❖ η συνολική κατάσταση, ως εκ τούτου, των πλείστων υδροφόρων μπορεί να χαρακτηριστεί ως απελπιστική (σημαντική μείωση της στάθμης και της απόδοσης των γεωτρήσεων) και
- ❖ επικρατούν ήδη σοβαρά φαινόμενα υπαλμύρισης – αλμύρισης των παράκτιων υδροφόρων (λόγω επίσης των πολλών, παράνομων και ανεξέλεγκτων ιδιωτικών γεωτρήσεων).

### Υδρογεωλογικές έρευνες

Οι κυριότερες δραστηριότητες του Τμήματος στον τομέα των υπόγειων υδατικών πόρων σχετίζονται με την έρευνα, παρακολούθηση και προστασία των υπόγειων νερών, κάλυψη υδατικών αναγκών, εφαρμογή σχετικής εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας και παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών σχετικά με τους υδατικούς πόρους και το περιβάλλον.

Οι εκπονηθείσες μέσα στο 2007 μελέτες έχουν κυρίως εφαρμοσμένη κατεύθυνση και σκοπός τους είναι η συμβολή στη σωστή διαχείριση, αξιοποίηση και προστασία των περιορισμένων υδατικών πόρων του νησιού.

### Μελέτες τεχνητού εμπλουτισμού

Γι' άμβλυνση του αρνητικού υδατικού ισοζυγίου γίνεται προσπάθεια για ένταξη του ανακυκλωμένου νερού τριτοβάθμιας επεξεργασίας στο υδατικό ισοζύγιο. Για το σκοπό αυτό συνεχίστηκε η μελέτη τεχνητού εμπλουτισμού του υδροφόρου της Λεμεσού (Γαρύλλη) με ανακυκλωμένο νερό τριτοβάθμιας επεξεργασίας.

## 7.2 GROUNDWATER RESOURCES

### Present situation

The present water situation in Cyprus is close to dramatic. Specifically when it comes to groundwater,

- ❖ there was limited recharge for the period 2005-2007,
- ❖ there is almost zero recharge for the period 2007-2008,
- ❖ the overall situation for the majority of the aquifers can therefore be characterised as desperate (serious groundwater level drop and well yield reduction) and
- ❖ serious salinisation phenomena already occur in coastal aquifers (also due to the many illegal and unregistered private boreholes).

### Hydrogeological investigations

The department's main activities in the groundwater resources sector are related to exploration, monitoring and protection of groundwater, to satisfying the needs for potable water, to the implementation of relative national and European legislation and to providing advisory services regarding water resources and the environment.

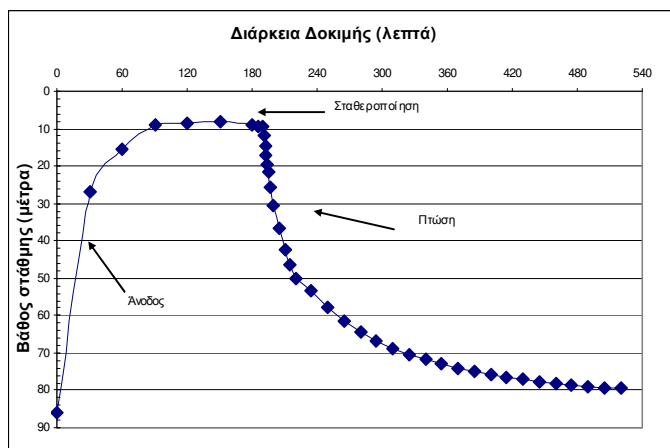
The projects carried out within 2007 are mostly of applied research and aim in contributing to the management, development and protection of the limited water resources of the island.

### Groundwater recharge studies

Because of the negative water balance, there is an effort to incorporate tertiary treated water to the water cycle. Towards this goal, there is an ongoing study for the artificial recharge of the Lemesos (Garillis) aquifer using tertiary treated water through injection wells.

Με την πιο πάνω διαδικασία αναμένεται να βελτιωθεί η ποιοτική και ποσοτική κατάσταση του υδροφόρου, ο οποίος παρουσιάζει ήδη ψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών αλάτων και υπαλμύριση του παράκτιου τμήματός του.

The above practice is expected to improve the qualitative and quantitative status of the aquifer which already exhibits high nitrate concentrations and seawater intrusion in its coastal part.



**Δοκιμή απορροφητικότητας κατά τη διάρκεια τεχνητού εμπλουτισμού (αριστερά)**  
**Permeability test during artificial recharge (left)**

**Κατασκευή εμπλουτιστικών γεωτρήσεων στον ποταμό Γαρίλλη (δεξιά)**  
**Construction of recharge boreholes in Garillis river (right)**

## Εφαρμογή νομοθεσίας

### Οδηγία 91/676/ΕΟΚ

Η οδηγία 91/676/ΕΟΚ αφορά την προστασία των νερών από νιτρικά άλατα γεωργικής προέλευσης και ενσωματώθηκε στο εθνικό Δίκαιο με τον Κανονισμό 534/2002 του Περί του Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών και του Εδάφους Νόμου 106(1)/2002.

Η αρμοδιότητα του Τμήματος έγκειται στην παρακολούθηση και αξιολόγηση της ποιότητας των νερών σε σχέση με την περιεκτικότητά τους σε νιτρικά άλατα προερχόμενα από γεωργικές δραστηριότητες. Στο πλαίσιο της οδηγίας αυτής καθορίστηκαν έξι (6) ευάλωτες από νιτρορύπανση ζώνες. Από την αξιολόγηση των σχετικών δεδομένων διαπιστώθηκε, ότι δεν προκύπτει οποιαδήποτε εμφανής τάση βελτίωσης της ποιότητας των νερών στις εν λόγω ευάλωτες περιοχές.

## Implementation of legislation

### Directive 91/676/EEC

The Directive 91/676/EEC addresses the protection of water against pollution caused by nitrates of agricultural origin. It was incorporated into the national legislation with Regulation 534/2002 for the Protection of Water and Soil Law 106(1)/2002.

The department's responsibility is to monitor and evaluate water quality (surface water and groundwater) in relation to its concentration in nitrates of agricultural origin. In the framework of this directive, six (6) Nitrate Vulnerable Zones (NVZ) have been delineated. Based on the evaluation of the relevant data in the NVZs, water resources showed no discernible quality-improving trend.

## Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60/ΕΚ

Το Τμήμα εμπλέκεται επίσης ενεργά στην υλοποίηση των υποχρεώσεων του Κράτους, που απορρέουν από την εφαρμογή της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60/ΕΚ. Μέχρι σήμερα υλοποιήθηκαν οι πρόνοιες των άρθρων 5 & 6, ενώ σε εξέλιξη βρίσκεται η υλοποίηση του άρθρου 8.

## Οδηγία 2006/118/ΕΚ

Η οδηγία αυτή υιοθετήθηκε πρόσφατα και σχετίζεται με την προστασία των υπόγειων νερών από τη ρύπανση και την υποβάθμιση. Στο Τμήμα ανατέθηκε το τεχνικό σκέλος της οδηγίας και, συγκεκριμένα, η αξιολόγηση της χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων, ο εντοπισμός τυχόν σημαντικών και διατηρούμενων ανοδικών τάσεων, καθώς και ο καθορισμός σημείων εκκίνησης για την αναστροφή τους. Η αξιολόγηση αναμένεται να ολοκληρωθεί εντός του 2008.

## Καθορισμός ζωνών προστασίας υδρευτικών γεωτρήσεων

Ο καθορισμός ζωνών προστασίας των υδρευτικών γεωτρήσεων προκύπτει από τον Περί του Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών και του Εδάφους Νόμο 106(1)/2002. Με βάση τον νόμο αυτό θα καθοριστούν ζώνες προστασίας για 400 περίπου υδρευτικές γεωτρήσεις. Το Τμήμα ανέλαβε να εκπονήσει λεπτομερείς υδρογεωλογικές μελέτες για κάθε γεώτρηση, με βάση τις οποίες ορίζονται οι σχετικές ζώνες προστασίας από την αρμόδια αρχή. Οι μελέτες αυτές λαμβάνουν υπόψη τις γεωλογικές, υδρογεωλογικές και υδρολογικές συνθήκες, τις χρήσεις γης και, γενικά, τις τοπικές πιέσεις στα υπόγεια νερά. Μέχρι σήμερα εκπονήθηκαν 88 τέτοιες μελέτες.

Το Τμήμα εμπλέκεται, επίσης, σε θέματα προστασίας των υδατικών πόρων. Γι' αυτό, συνεργάζεται για την εξεύρεση κατάλληλων χώρων για την επεξεργασία και διάθεση υγρών και στερεών αποβλήτων πόλεων, οικισμών και χωριών, καθώς και για την ταφή ζώων σε έκτακτες περιπτώσεις.

## Water Frame Directive 2000/60/EE

The department is also actively involved in implementing the country's obligations that arise from the Water Framework Directive 2000/60/EC. Up to today, the provisions of articles 5 & 6 have been met (monitoring networks are under development), while the implementation of article 8 of the Directive is in progress.

## Directive 2006/118/EC

This Directive, approved recently is related to the protection of groundwater against pollution and degradation. The technical part of this Directive and more specific the evaluation of the chemical status of groundwater, the detection of substantial and persistently increasing trends as well as the definition of their starting and reversal points, were assigned to the Department. The evaluation will be completed during 2008.

## Delineation of protection zones for water supply boreholes

The provision for the delineation of protection zones for water supply boreholes derives from the Water and Soil Pollution Control Law 106(1)/2002. Four hundred (400) protection zones will be delineated. The department carries out a detailed hydrogeological study for each borehole based on which the protection zones are defined by the competent authority. Such studies take into consideration the geological, hydrogeological and hydrological conditions, land use and in general, all the pressures exerted locally on groundwater. Up to date, 88 such studies have been done.

The department is also actively involved in the protection of the water resources. Therefore, it cooperates for the identification of suitable areas for the treatment and disposal of liquid and solid waste and for the burial of animals in the event of an emergency.



## Παρακολούθηση υπόγειων νερών

Το Τμήμα εγκατέστησε και λειτουργεί σειρά δικτύων παρακολούθησης, τα οποία σχετίζονται κυρίως με την εφαρμογή σχετικής εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας. Τα δίκτυα αυτά υποστηρίζουν επίσης την εκπόνηση ερευνητικών προγραμμάτων. Τα σημαντικότερα είναι τα ακόλουθα :

### α) Το Δίκτυο Νιτρορύπανσης

Το δίκτυο αυτό σχετίζεται με την εφαρμογή των προνοιών της Οδηγίας 91/676/ΕΟΚ, που αφορά την προστασία των νερών από νιτρικά άλατα γεωργικής προέλευσης. Αποτελείται από 220 σταθμούς στα υπόγεια νερά και 10 στα επιφανειακά.

### β) Το Αυτογραφικό Δίκτυο

Το δίκτυο αυτό καλύπτει τους πιο σημαντικούς υδροφόρους αποτελούμενο από 90 σταθμούς συνεχούς καταγραφής (ανά ώρα) της στάθμης, θερμοκρασίας και ηλεκτρικής αγωγιμότητας του υπόγειου νερού. Το Τμήμα προγραμματίζει τον σταδιακό εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση του υφιστάμενου σχετικού εξοπλισμού. Ήδη έχει αναβαθμίσει 11 από τους σταθμούς σε τηλεμετρικούς.

Τα δεδομένα, που συλλέγονται, αρχειοθετούνται στη βάση δεδομένων EnvIS και χρησιμοποιούνται κυρίως σε μελέτες υδατικών ισοζυγίων, τεχνητού και φυσικού εμπλουτισμού, καθώς και παρακολούθησης της υφαλμύρισης των παράκτιων υδροφόρων. Παρακολουθείται, επίσης, η ποιότητα του βρόχινου νερού.



## Groundwater monitoring

The department has installed and maintains a number of monitoring networks that are mainly related to the implementation of relative national and European legislation. These networks also contribute to research projects. The most important networks are the following:

### a) The Nitropollution Network

This network is related to the implementation of the provisions of Directive 91/676/EEC, concerning the protection of water against pollution caused by nitrates from agricultural sources. The network consists of 220 stations for groundwater and 10 for surface water.

### b) The Datalogger Network

This network covers the most important aquifers and consists of 90 monitoring stations equipped with loggers for continuous (hourly) groundwater level, temperature and conductivity monitoring. The department is planning the gradual upgrading of the existing equipment. It has already converted 11 of the existing monitoring stations to telemetric ones.

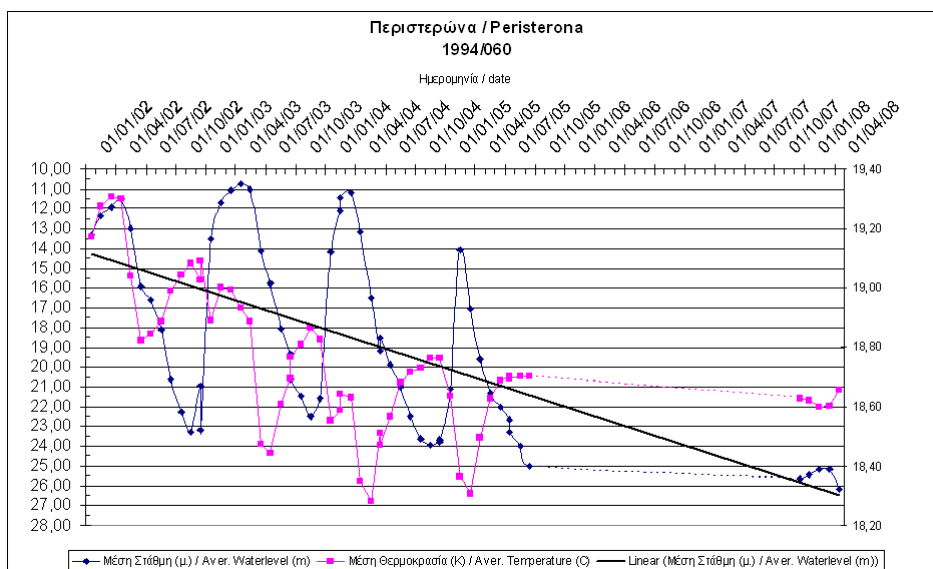
The logger data are stored in the EnvIS database and are mostly used in water balance studies and, more specifically, in the monitoring of aquifer recharge as well as the seawater-groundwater interface fluctuation in coastal aquifers. Furthermore, rainfall quality monitoring networks are also operated.



**Δίκτυο παρακολούθησης υπόγειων νερών με βάση την οδηγία 91/676/ΕΟΚ για τη νιτρορύπανση (αριστερά)**  
**Monitoring network based on Directive 91/676/EEC for nitropollution (left)**

**Σταθμός αυτόματης καταγραφής στάθμης, θερμοκρασίας και ηλεκτρικής αγωγιμότητας των υπόγειων νερών (δεξιά)**  
**Automated monitoring station for groundwater level, temperature and conductivity (right)**





**Μεταβολή της στάθμης και θερμοκρασίας του υπόγειου νερού σε γεώτρηση στην Περιστερώνα**  
**Changes in groundwater level and temperature in a well at Peristerona village**

### Κάλυψη αναγκών σε υπόγειο νερό

Εκτός από την υδρογεωλογική έρευνα, το Τ.Γ.Ε. προβαίνει στην ανόρυξη παραγωγικών γεωτρήσεων με σκοπό την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών σε κοινότητες, καθώς επίσης για την ενίσχυση των κυβερνητικών υδατικών έργων. Για τον σκοπό αυτό, εκτός από τα διατηρητικά μέσα του Τμήματος, μισθώνονται επίσης σχετικές υπηρεσίες από τον ιδιωτικό τομέα.

Εντός του 2007 ανορύχθηκαν 51 ερευνητικές γεωτρήσεις συνολικού βάθους 12.100 m. Σε 25 απ' αυτές εκτελέστηκαν δοκιμαστικές αντλήσεις, ώστε να αξιολογηθούν και αξιοποιηθούν για παραγωγικούς σκοπούς.

### Groundwater prospecting

Apart from exploration, the department utilises its drilling and pumping facilities in drilling productive boreholes to meet the needs of communities in potable and irrigation water as well as in supporting governmental water schemes. Outsourcing is also utilized, in addition to the department's drilling equipment.

In 2007, 51 exploratory boreholes, summing up to 12.100 meters have been drilled. Pumping tests were performed in 25 boreholes in order to be assessed and used for water supply and irrigation purposes.



**Ανόρυξη υδρογεώτρησης με σφυρογεωτρήπανο (αριστερά) - Drilling of a borehole with a Schramm rig (left)**  
**Δοκιμαστική άντληση σε γεώτρηση στην περιοχή Τροόδους (δεξιά)**  
**Pumping test in a borehole in the Troodos area (right)**

### 7.3 ΟΡΥΚΤΟΙ ΠΟΡΟΙ

Οι κυριότερες δραστηριότητες του Τμήματος στον τομέα των ορυκτών πόρων σχετίζονται με τον εντοπισμό και την απογραφή, ανάπτυξη και ορθολογική αξιοποίηση του ορυκτού πλούτου της Κύπρου με βάση την πολιτική γι' αειφόρο λατομική και μεταλλευτική ανάπτυξή του. Το Τμήμα συμμετέχει γι' αυτό στη χάραξη της σχετικής περιβαλλοντικής πολιτικής, στη θέσπιση κανονισμών και στον καθορισμό κριτηρίων, που διέπουν την λειτουργία μεταλλείων, λατομείων και μονάδων επεξεργασίας-μεταποίησης ορυκτών πόρων. Επίσης, συμβάλλει στη διαδικασία δημιουργίας ή τροποποίησης λατομικών ζωνών, καθώς και στη διασφάλιση στρατηγικών αποθεμάτων.

#### Έρευνες ορυκτών πόρων

Οι εκπονηθείσες από το Τμήμα μελέτες έχουν ουσιαστικά εφαρμοσμένη κατεύθυνση και στοχεύουν βασικά στην ανεύρεση νέων αξιοποιήσιμων κοιτασμάτων, στην ποιοτική αξιολόγησή τους, καθώς και στην αποκατάσταση του περιβάλλοντος σε λατομικές και μεταλλευτικές περιοχές, που εγκαταλείφθηκαν.

#### Εκπόνηση μελέτης για την αποκατάσταση εγκαταλειμμένων μεταλλείων μεικτών θειούχων

Η μελέτη αυτή διεξάγεται σε συνεργασία με όικο συμβούλων από το Η.Β. και έχει διάρκεια εννέα μηνών. Βασικός της στόχος είναι η καταγραφή όλων των παραμέτρων εγκαταλειμμένων μεταλλείων, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το σχεδιασμό της αποκατάστασής τους.

Συγκεκριμένα, οι βασικές δράσεις της μελέτης είναι: α) η ανασκόπηση της διεθνούς πρακτικής για αποκατάσταση εγκαταλειμμένων μεταλλείων, λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, β) η συλλογή δεδομένων και η επιτόπια καταγραφή της σημερινής κατάστασης τέτοιων μεταλλείων, γ) η αξιολόγηση των δεδομένων του κάθε μεταλλείου και η ετοιμασία σχετικών εισηγήσεων και τέλος, δ) ο πιλοτικός σχεδιασμός αποκατάστασης εγκαταλειμμένου μεταλλείου.

### 7.3 MINERAL RESOURCES

The main activities of G.S.D. in the sector of mineral resources are related to the identification, inventory and rational exploitation of the mineral wealth of Cyprus, based on sustainable quarrying and mining development. It also plays a leading role in the decision making processes of planning environmental policy, in the establishment of regulations and in the determination of criteria which should govern the operation of existing mines, quarries and treatment plants. It is also involved in the process of creation or modification of quarry zones as well as in the safeguarding of strategic reserves.

#### Research on Mineral Resources

The studies carried out by the department have a substantially applied direction and aim at the exploration and exploitation of new mineral deposits. Qualitative evaluation and rehabilitation of the environment in abandoned quarrying and mining regions is also a priority.

#### Study for the restoration of the abandoned mines of sulphide minerals

This programme is carried out in cooperation with British consultants and has a duration of nine months. Its main goal is to record all the parameters of abandoned mines and can be used to plan their restoration.

The main areas of this study are: a) the study of the international practice for the restoration of abandoned mines taking into consideration the relative directives of the European Union, b) the collection of existing data and the field recording of the current situation of each abandoned mine, c) the evaluation of data of each mine and the preparation of proposals and d) the planning of a pilot project for the restoration of one abandoned mine.

### **Μελέτη της αποσάθρωσης των αδρανών υλικών με στόχο τη βελτίωση της ανθεκτικότητας του παραγόμενου σκυροδέματος**

Το Τ.Γ.Ε., σε συνεργασία με άλλους φορείς, συμμετέχει στο ερευνητικό πρόγραμμα «Μελέτη της αποσάθρωσης των αδρανών υλικών με στόχο τη βελτίωση της ανθεκτικότητας του παραγόμενου σκυροδέματος». Το πρόγραμμα αυτό χρηματοδοτείται από το Ίδρυμα Προώθησης Έρευνας (ΙΠΕ) και αναμένεται να ολοκληρωθεί εντός του Δεκεμβρίου 2008.

### **Ερευνητικό πρόγραμμα για εντοπισμό περιοχών για εξόρυξη ογκολίθων για θαλάσσια έργα**

Κατόπιν απόφασης του Υπουργικού Συμβουλίου, το Τμήμα διεξήγαγε έρευνα για εντοπισμό περιοχών, που διαθέτουν σημαντικά αποθέματα ασβεστολιθικού ψαμμίτη, κατάλληλου για χρήση σε θαλάσσια έργα. Για τη διεξαγωγή της σχετικής έρευνας, είχαν επιλεγεί δύο περιοχές: α) στα Πάνω Πολεμίδια της επαρχίας Λεμεσού και β) στον Ψεματισμένο της επαρχίας Λάρνακας. Όλες οι περιοχές χαρτογραφήθηκαν και ερευνήθηκαν με πυρηνοληπτικές γεωτρήσεις. Επίσης, λήφθηκαν δείγματα για τις αναγκαίες εργαστηριακές δοκιμές. Η έρευνα θα ολοκληρωθεί μέσα στο 2008.

### **Ερευνητικό πρόγραμμα για την αξιολόγηση της ποιότητας πρώτων υλών για χρήση στην τουβλοποιία**

Πρόκειται για μελέτη με σκοπό την αξιολόγηση της ποιότητας πρώτων υλών (αργίλων) σε δύο λατομικές ζώνες, που χρησιμοποιούνται στην τουβλοποιία. Στόχος είναι η μεγιστοποίηση των απολήψιμων αποθεμάτων. Οι προταθείσες περιοχές βρίσκονται α) σε περιοχή της κοινότητας Δαλίου για εξόρυξη μάργας από τον Γεωλογικό Σχηματισμό Λευκωσίας (γκρίζα άργιλος) και β) σε περιοχή της κοινότητας Πάνω Λευκάρων για εξόρυξη κορημάτων (κόκκινη άργιλος). Το πρόγραμμα περιλαμβάνει όλες τις βασικές εργαστηριακές δοκιμές για την αξιολόγηση της ποιότητας των αργίλων, καθώς και μειγμάτων, ώστε να καθοριστεί η ορθή αναλογία τους.

### **Research programme evaluating the soundness of aggregates aiming at the improvement of the durability of concrete**

The department, in collaboration with other institutions participates in a research programme evaluating the soundness of the aggregates aiming at the improvement of the durability of concrete. This programme is financed by the Research Promotion Foundation (RPF) and is expected to be completed by the end of December 2008.

### **Research programme to identify areas suitable for the quarrying of armourstone for marine works**

Based on a decision of the Council of Ministers, the department carried out a research programme in order to locate areas that have significant reserves of calcarenite for quarrying of armourstone suitable for marine works. Two areas were selected for the purpose of this research, one in Pano Polemidhia in the Lemesos district and another one in Psematismenos in the Larnaca district. All areas have been mapped and drilled with core drilling. The cores obtained will be tested in the laboratory. The programme will be completed in 2008.

### **Research programme for the evaluation of the quality of raw materials used for bricks and roof tiles**

This programme aims to evaluate the quality of raw materials in proposed quarrying zones for the production of bricks and roof tiles. The target is to maximise the exploitable reserves. These zones are located, one in Dali area for quarrying of marl of the Nicosia Formation (grey marl) and the other in Lefkara area for quarrying of scree (red marl). The research includes all the basic laboratory tests for the evaluation of the quality of the marls as well as for their mixtures so as to determine the appropriate analogy.



## Μεταλλείο Αμιάντου

Το Τ.Γ.Ε έχει την ευθύνη για το συντονισμό του σχεδιασμού και της εκτέλεσης των εργασιών ανάπλασης και επαναφοράς του περιβάλλοντος στο μεταλλείο Αμιάντου. Για υλοποίηση του προγράμματος έγιναν εντός του 2007 εργασίες, που αφορούσαν κυρίως το σύστημα αποστράγγισης των ομβρίων υδάτων, την αναδάσωση και αναχλόαση, που κάλυψε έκταση 8 εκταρίων, και την επιθεώρηση της σήραγγας αποστράγγισης (μήκους 120m).

### Διαχείριση αμιαντούχων αποβλήτων

Το Τμήμα συμμετέχει στις εργασίες της Τεχνικής Επιτροπής για τη διαχείριση των αμιαντούχων αποβλήτων και, συγκεκριμένα, έχει αναλάβει το έργο εξεύρεσης χώρων για την προσωρινή αποθήκευση ή την υγειονομική ταφή τους. Για το σκοπό αυτό ετοιμάστηκε έκθεση με σχετικές εισηγήσεις.

## Asbestos mine

The department has the responsibility for the co-ordination of the works necessary for the restoration of the waste dumps and the restoration of the environment in the Asbestos mine.

The main works during 2007 relate to the construction of a drainage system, reforestation and replantation of an area of 8 hectares, as well as the inspection of a drainage gallery (120m in length).

### Management of asbestos waste

The department participates in the activities of the Technical Committee responsible for the management of asbestos waste. Specifically, it has undertaken the task to find areas of provisional storage or sanitary burial of the waste. For this purpose a report was prepared which included proposals for sites for the proper placement of these materials.



*Αναδάσωση στο Μεταλλείο Αμιάντου - Reforestation in the Asbestos mine*



### **Αξιολόγηση μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων**

Το Τμήμα συμμετέχει επίσης στη Μόνιμη Τεχνική Επιτροπή Αξιολόγησης των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τη λειτουργία λατομείων ή μεταλλείων. Το έργο του, κατά το 2007, επικεντρώθηκε ιδιαίτερα στις γεωλογικές, μεταλλευτικές και λατομικές παραμέτρους. Αξιολογήθηκαν συνολικά δώδεκα μελέτες για ισάριθμες λατομικές μονάδες ή μονάδες επεξεργασίας, που ασχολούνται με την εξόρυξη και επεξεργασία πετρωμάτων και ορυκτών για παραγωγή αδρανών υλικών. Δύο απ' αυτές τις μελέτες αφορούσαν το κλείσιμο λατομείων και την επαναφορά του περιβάλλοντος σε κανονική κατάσταση.

### **Επιτήρηση της αγοράς για τα αμμοχάλικα**

Το Τμήμα είναι επίσης υπεύθυνο για την επιτήρηση της αγοράς για τα αμμοχάλικα. Στα πλαίσια αυτά εντατικοποιήθηκε ο δειγματοληπτικός έλεγχος για την ποιότητα των παραγομένων αδρανών υλικών. Συγκεκριμένα, κατά τη διάρκεια του 2007 έγιναν συνολικά 506 δειγματοληψίες από σκυροθραυστικές μονάδες και μονάδες έτοιμου, καθώς και ασφαλικού σκυροδέματος. Επιπρόσθετα, διενεργήθηκαν έλεγχοι σε δελτία αποστολής ή τιμολόγια για τη σήμανση "CE" ή την επιβαλλόμενη πληροφόρηση.



### **Evaluation of environmental impact studies**

The department is a member of a Technical Committee dealing with the evaluation of Environmental Impact Studies due to the operation of quarries and mines. Its role concentrated on evaluating reports that concern the geological, mining and quarrying parameters. A total of twelve studies were evaluated for various quarries and crushing plants that deal with the excavation and processing (treatment) of rocks and minerals suitable for the production of aggregates. Two of these studies concerned the closure of quarries and the restoration of the environment.

### **Market surveillance for the aggregates**

The department is responsible for the market surveillance of aggregates. Within this frame the sampling procedure was intensified in order to better control the quality of the produced aggregates from crushing plants. During 2007, a total of 506 samples were taken. In addition, after the implementation of the new standards for the aggregates, the bills or invoices issued by the producers of aggregates were checked for the required CE marking.



**Εγκαταλειμμένο μεταλλείο μεικτών θειούχων στα Βρέτσια, επαρχία Πάφου (αριστερά)  
Δειγματοληψία θραυστής άμμου στα πλαίσια της επιτήρησης της αγοράς για τα αμμοχάλικα (δεξιά)**

**Abandoned mine of sulphide minerals at Vretsia, Pafos district (left)  
Sampling of crushed sand in the framework of the market surveillance for the aggregates (right)**

## Εκπροσώπηση του Τμήματος στον Κυπριακό Οργανισμό Τυποποίησης

Το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης συνέχισε και κατά το 2007 την ενεργό συμμετοχή του στην Εθνική Επιτροπή Πολιτικής Μηχανικής του πιο πάνω Οργανισμού. Στα πλαίσια αυτά συνέχισε την υποβολή γνωμοδοτήσεων, που αφορούν τα νέα πρότυπα για αμμοχάλικα, σκυρόδεμα, τούβλα, προϊόντα από φυσικά πετρώματα και προκατασκευασμένα προϊόντα σκυροδέματος

## Ο αναθεωρημένος χάρτης των ορυκτών πόρων της Κύπρου

Το 2007 υλοποιήθηκε η εκτύπωση του νέου χάρτη ορυκτών πόρων της Κύπρου στην ελληνική και αγγλική γλώσσα. Ο χάρτης αυτός παρουσιάζει την πλήρη απογραφή των ορυκτών πόρων της Κύπρου, μεταλλικών και αμετάλλων, αποδεδειγμένων και δυνητικών. Επίσης, καταγράφει τους χώρους εκμετάλλευσης (υφιστάμενους, καθώς και του παρελθόντος), που αφορούν κυρίως τα μεταλλεία μεικτών θειούχων, χρωμίου και αμιάντου.

## The G.S.D. in the Cyprus Standards Organisation

The Geological Survey Department is represented in the National Committee for civil engineering works of the above Organisation. In this capacity it continued to offer advice for the requirements of physical and mechanical parameters in the new standards for aggregates, concrete, bricks and roof tiles, products of natural rocks and precast concrete products.

## The revised map of mineral resources of Cyprus

In 2007, the revised map of mineral resources of Cyprus was compiled and printed in the Greek and English languages. The map presents a complete inventory of the metallic and nonmetallic, proven and potential mineral resources of Cyprus. Also appearing on the map are the recorded locations of existing or even past exploitation sites of sulphide minerals, chromite and asbestos.



**Ο αναθεωρημένος χάρτης των ορυκτών πόρων της Κύπρου**  
**The revised map of mineral resources of Cyprus**

## **7.4 ΕΡΕΥΝΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ, ΓΕΩΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

Το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης είναι ο γεωτεχνικός σύμβουλος του κράτους για τη θεμελίωση έργων ανάπτυξης και, υπό την ιδιότητα αυτή, αναλαμβάνει τη διεξαγωγή σχετικών ερευνών, που αφορούν, π.χ. υδατικά έργα, δρόμους, γέφυρες, λιμάνια, οικισμούς εκτοπισθέντων, δημόσια κτίρια, αεροδρόμια και άλλα. Οι κυριότερες εργασίες στον τομέα αυτό αναφέρονται πιο κάτω.

### **Υδατικά έργα**

Το Τμήμα συνέχισε και κατά το 2007 τη διεξαγωγή γεωτεχνικών ερευνών για την κατασκευή διαφόρων υδατοφρακτών, υδατοδεξαμενών και άλλων υδατικών έργων. Οι έρευνες σκοπούσαν στη διερεύνηση των συνθηκών θεμελίωσης του κάθε έργου και, γενικά, στην εκτίμηση της γεωλογικής καταλληλότητας του προτεινόμενου χώρου, περιλάμβαναν δε λεπτομερή χαρτογράφηση του άξονα και της λεκάνης του φράγματος, ανόρυξη πυρηνοληπτικών γεωτρήσεων, επιτόπια εκτέλεση δοκιμών περατότητας, καθώς και εντοπισμό δανειοθαλάμων για τα υλικά κατασκευής. Τέτοια χαρακτηριστική και λεπτομερής έρευνα έγινε το 2007 σε θέση πιθανού φράγματος στην κοίτη του Χα-Ποτάμι (επαρχία Πάφου).

### **Έργα οδοποιίας-γεφυροποιίας**

Το Τμήμα συνέχισε την εκτέλεση γεωτεχνικών ερευνών για την κατασκευή οδικών δικτύων. Οι εργασίες περιλάμβαναν γεωλογική χαρτογράφηση κατά μήκος της όδευσης, εκσκαφή ερευνητικών φρεάτων, ανόρυξη δειγματοληπτικών γεωτρήσεων και διεξαγωγή εργαστηριακών δοκιμών. Ανάμεσα στα έργα, που έτυχαν μελέτης, συγκαταλέγονται το οδικό δίκτυο στο σκοπούμενο Επιστημονικό Πάρκο Πεντακώμου, ο νέος δρόμος Άρσους - Αγ. Νικολάου, ο παρακαμπτήριος δρόμος Κάτω Πλατρών - Φοινιού και άλλα.

## **7.4 FOUNDATION INVESTIGATIONS, GEOHAZARDS AND THE ENVIRONMENT**

The Geological Survey Department is the state geotechnical advisor and, under this capacity carries out site investigations aiming for the sound and safe foundation of various projects, such as dams, ponds, roads, bridges, refugee settlements, public buildings, ports, airports etc. The most significant works in this domain are given below.

### **Water retaining structures**

The department continued in 2007 to conduct geotechnical site investigations for the construction of dams, ponds and other water structures. The scope of the investigations aim to classify the foundation conditions and the overall geological suitability of the proposed sites. The investigations included detailed geological mapping of both the dam-site and the reservoir, drilling of exploratory core boreholes, in-situ permeability tests, and exploration of borrow areas for identifying suitable construction materials. Such a typical and detailed investigation was carried out (2007) at a proposed dam-site on the Ha-Potami river bed (Pafos district).

### **Road and bridge projects**

The department continued in 2007 the geotechnical site investigations for several new road projects. The investigations included geological mapping along proposed road alignments, excavation of exploratory pits, drilling of boreholes and laboratory testing. In 2007, such investigations were carried out for the road network of the proposed Pentakomo Technological Park, the new Arsos-Agios Nicolaos road, the by-pass of Kato Platres-Phini road etc.



## Έργα για εκτοπισθέντες

Το Τμήμα διεξήγαγε επίσης έρευνες θεμελίωσης για νέους οικισμούς εκτοπισθέντων, αναδόμηση παλαιών, καθώς και για διαχωρισμό οικοπέδων σε 13 χωριά της Κύπρου.

## Φυσικά φαινόμενα – Γεωπροβλήματα

Μία από τις βασικές δραστηριότητες και αρμοδιότητες του Τμήματος είναι η μελέτη των καταστροφικών φυσικών φαινομένων και των συναφών γεωπροβλημάτων, που παρουσιάζονται, όπως π.χ. κατολισθήσεις, βραχοπτώσεις, καρστικά φαινόμενα (καταβόθρες και υπόγεια έγκοιλα), καθιζήσεις και γεω-επιπτώσεις από πυρκαγιές και πλημμυρες. Η μελέτη τους σκοπεύει αφενός μεν στην ερμηνεία των φαινομένων, αφετέρου δε στην υπόδειξη των αναγκαίων προληπτικών ή / και σταθεροποιητικών μέτρων.

## Αποσταθεροποιήσεις πρανών

Σε αρκετές ορεινές και ημιορεινές περιοχές της Κύπρου, ιδιαίτερα στην επαρχία Πάφου, όπου εμφανίζονται ασθενείς αργιλικόι σχηματισμοί, παρουσιάσθηκαν και κατά το 2007 φαινόμενα κατολισθήσεων σε απότομα τοπογραφικά ανάγλυφα, συνήθως μετά από έντονες βροχοπτώσεις, σεισμικές δονήσεις ή άστοχες ανθρώπινες επεμβάσεις. Επίσης σε ορεινούς κυρίως δρόμους και χωριά του Τροόδους, μετά από έντονες βροχοπτώσεις, εκδηλώθηκαν καταρρεύσεις βράχων. Όλα αυτά τα συμβάντα έγιναν αντικείμενο μελέτης του Τμήματος και, με βάση τα ευρήματα, υποβλήθηκαν εκθέσεις και εισηγήσεις στις υπεύθυνες αρχές για κατασκευή των αναγκαίων σταθεροποιητικών έργων.

## Projects for refugees

The department undertook site investigations for the foundation of new refugee settlements and the division of land for new plots in 13 villages.

## Natural phenomena – Geohazards

The study of geohazards, like landslides, rockfalls, karstic phenomena (sinkholes and caves), ground settlements, fires and floods in respect to their effects on the built environment, constitutes one of the basic activities of the department. The relevant investigations intent to identify the causes of the problems but also to select the required prevention and / or remedial measures.

## Slope instability problems

Numerous mountainous and semi-mountainous areas of Cyprus, in particular the area of Pafos, frequently exhibit landsliding phenomena due to the presence of weak argillaceous formations. Additional factors triggering mass movements are the high and steep relief, high precipitation, earthquake shocks and human intervention. Along road cuts and cliffs, in particular in the Troodos mountains, rockfalls also occur after heavy rains. The study of these mass movements falls in the main activities of the department aiming to provide proposals of effective remedial measures to the respective authorities.



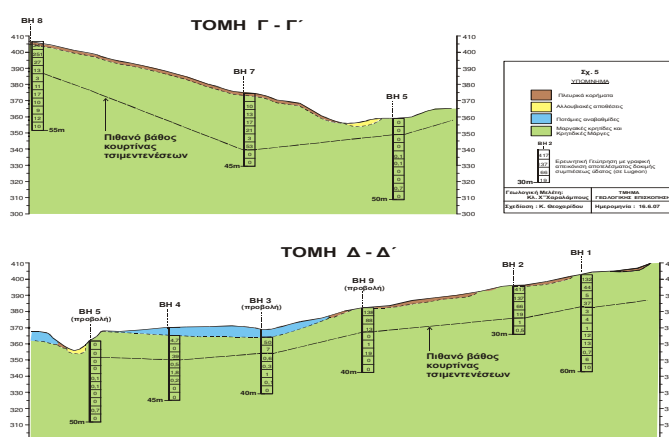
## Γεωεπιπτώσεις από πυρκαγιές

Το Τμήμα ανέλαβε επίσης τη γεωλογική επισκόπηση στις πυρόπληκτες περιοχές Καλαβασού, Σαϊτά-Πελενδριού και Μοσφιλωτής - Πυργών με στόχο τον εντοπισμό δυνητικών προβλημάτων, όπως π.χ. κατολισθήσεων, βραχοπτώσεων, λασποροών, έντονης διάβρωσης από μελλοντικές πλημμύρες κλπ., και την υπόδειξη των αναγκαίων σταθεροποιητικών έργων. Στα πλαίσια αυτά, καθώς και της δέσμευσης της Κυπριακής Κυβέρνησης για την ανοικοδόμηση του πυρόπληκτου χωριού της Αρτέμιδας στην Πελοπόννησο της Ελλάδας, το Τμήμα διεξήγαγε επιτόπιες χαρτογραφήσεις επηρεασθεισών περιοχών και των γεωπροβλημάτων, που προέκυψαν ή ενδέχεται να προκύψουν ένεκα των πυρκαγιών, και υπέβαλε τεχνική έκθεση με εισηγήσεις για σταθεροποιητικά έργα.



**Πυρκαγιά στον Σαϊτά: Κατασκευή αντιδιαβρωτικών έργων / κορμοφράγματα (αριστερά)**  
**Saittas fire: Prevention measures against erosion (left)**

**Φράγμα Χα-Ποτάμι. Γεωλογικές τομές (δεξιά) -Ha-potami dam. Geological sections (right)**



## Ζώνες Γεωλογικής Επικινδυνότητας

Το Τμήμα προχώρησε επίσης στην εκπόνηση προκαταρκτικών χαρτών με ζώνες γεωλογικής επικινδυνότητας με στόχο την καλύτερη και ασφαλέστερη πολεοδομική ανάπτυξη. Στα πλαίσια αυτά ετοιμάστηκαν (μέσω GIS) ψηφιακοί χάρτες γεωλογικής επικινδυνότητας σε 16 χωριά της Πάφου, προτάθηκε στο Υπουργείο Εσωτερικών αναθεωρημένη λευκή ζώνη σε περιοχή νότια της Τόχνης, επανεξετάσθηκε η γεωλογική καταλληλότητα του παλαιού (εγκαταλειμμένου) χωριού των Χολετριών και άρχισε ανάλογη έρευνα στο χωριό Κινούσα.

## Geological hazard zones

The department also prepared a number of preliminary maps, in digital and hard copy, indicating hazard zones. These maps, given to the competent proper authorities, contribute to safer town planning and land use. In the light of this work digital maps of hazard zones covering 16 villages in Pafos were prepared with the use of GIS techniques, a revised zone of prohibited construction located south of Tochni village was proposed and the geological suitability of the old (abandoned) village of Choletria was re-evaluated. Similar work begun for the village of Kinousa.

## Μελέτη των καρστικών φαινομένων

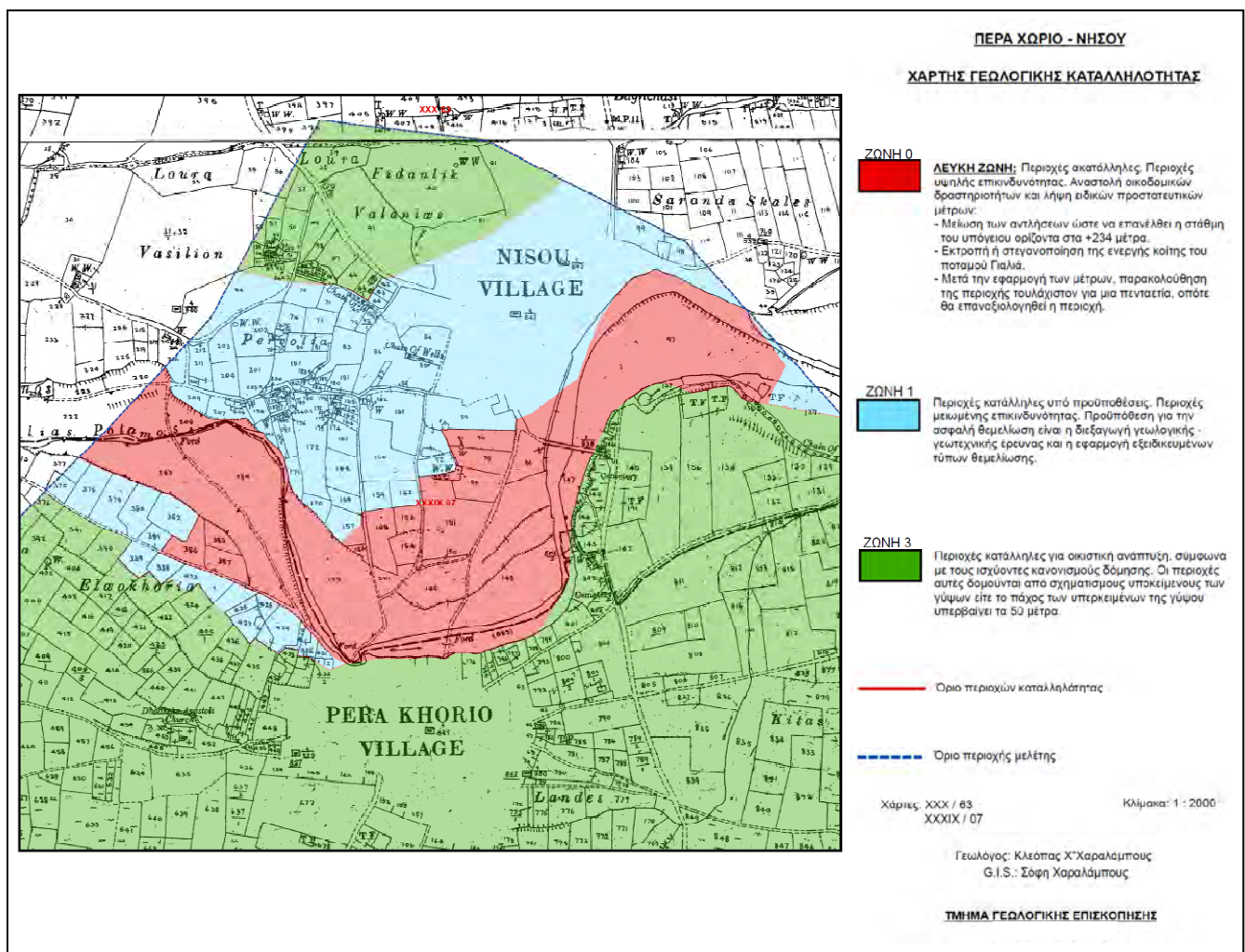
Μέσα στο 2007 ολοκληρώθηκε, σε συνεργασία με κοινοπραξία συμβούλων, η «Μελέτη των Καρστικών Φαινομένων-Προβλημάτων στα Γυψούχα Πετρώματα της Κύπρου», που άρχισε το 2004. Τα αποτελέσματα παρουσιάσθηκαν σε παγκύπρια ημερίδα, που έγινε την 1.12.2007 στη Λευκωσία και στην οποία παρευρέθηκαν πέραν των 120 επιστημόνων (γεωλόγων, μηχανικών, αρχιτεκτόνων, πολεοδόμων) καθώς και εκπρόσωποι αρμοδίων αρχών.

Το βασικό προϊόν της μελέτης ήταν η εκπόνηση χαρτών γεωλογικής καταλληλότητας σε 6 περιοχές της Κύπρου, στις οποίες εντοπίζονται καρστικά φαινόμενα, και η υπόδειξη τρόπων διαχείρισης των προβλημάτων σε σχέση με την οικιστική ανάπτυξη και την ασφάλεια των οικοδομών.

## Study of karstic phenomena

The research project entitled “Karstic phenomena and problems in the gypsiferous rocks of Cyprus”, which begun in 2004, was completed in 2007. In a scientific workshop held in Lefkosia (1.12.2007), the findings and conclusions of the project were presented to and discussed with more than 120 scientists (engineers, geologists, planners, officers from local authorities etc).

One of the main products of the project was the compilation of hazard maps for at least 6 areas in Cyprus, in which such phenomena are well defined. The management of these areas regarding construction development was also addressed in the final report of the above study.



Πέρα Χωριό-Νήσου: Χάρτης γεωλογικής καταλληλότητας - Pera Chorio-Nisou: Geological hazard map

## 7.5 ΣΕΙΣΜΟΙ

Το Τμήμα μελετά διαχρονικά τους σεισμούς στον κυπριακό και ευρύτερο χώρο για προσδιορισμό των σεισμολογικών στοιχείων, που μπορούν να βοηθήσουν στην ορθολογική εκτίμηση της σεισμικής επικινδυνότητας των διαφόρων περιοχών της Κύπρου, ώστε να καταστεί δυνατή η αντιμετώπισή τους καθώς και η μείωση των καταστρεπτικών αποτελεσμάτων τους.

### Το Σεισμολογικό Δίκτυο Κύπρου

Κατά το 2007 συνεχίστηκε πάνω σε 24ωρη βάση η λειτουργία του Σεισμολογικού Δικτύου, που αποτελείται από επτά σταθμούς, δύο σταθμούς αναμετάδοσης σεισμικών δεδομένων και το κέντρο καταγραφής σεισμών στη Λευκωσία. Παράλληλα, λειτούργησε το Δίκτυο Επιταχυνσιογράφων στα αναμενόμενα πλαίσια με 4 αναλογικούς και 12 ψηφιακούς επιταχυνσιογράφους.

### Σεισμική Δραστηριότητα

Κατά την περίοδο Ιανουαρίου – Δεκεμβρίου 2007 καταγράφηκαν στο Σεισμολογικό Κέντρο 373 σεισμοί. Πρόκειται για ελαφρά αύξηση της σεισμικής δραστηριότητας στην περιοχή της Κύπρου, η οποία όμως παραμένει καθ' όλα συγκρίσιμη μ' εκείνη των προηγούμενων επτά ετών (2000 έως 2006). Συνολικά καταγράφηκαν 242 τοπικοί σεισμοί με απόσταση επικέντρων μικρότερη των 300 χιλιομέτρων από τις ακτές της Κύπρου, 81 περιφερειακοί σεισμοί με απόσταση επικέντρων μεταξύ 300 – 1000 χιλιομέτρων από τις ακτές της Κύπρου και 50 τηλεσεισμοί και μακρινοί σεισμοί μεγέθους > 5.0 βαθμών στην Κλίμακα Richter με απόσταση επικέντρων πέραν των 1000 χιλιομέτρων από τις ακτές της Κύπρου.

Από το σύνολο των τοπικών σεισμών, 205 σεισμοί είχαν επίκεντρο την υποθαλάσσια περιοχή, ενώ οι υπόλοιποι 37 σεισμοί είχαν επίκεντρο την ξηρά. Οι σεισμοί (10), που έγιναν αισθητοί σε διάφορες περιοχές της Κύπρου από τον άνθρωπο, φαίνονται στον πίνακα της επόμενης σελίδας.

## 7.5 EARTHQUAKES

The department studies on a permanent basis the seismic activity in the broader area of Cyprus in order to determine the earthquake parameters necessary for assessing the seismic hazard of the different zones of the island and, to be in a position to take the necessary actions to minimise losses from earthquakes.

### The Cyprus Seismic Network

In 2007 the Cyprus Seismic Network, which consists of seven stations, two relay earthquake data acquisition stations and the earthquake-recording centre in Lefkosia, operated on a 24 hour basis. In parallel, the accelerometer network operated with four analogue and twelve digital accelerometers.

### Seismic activity

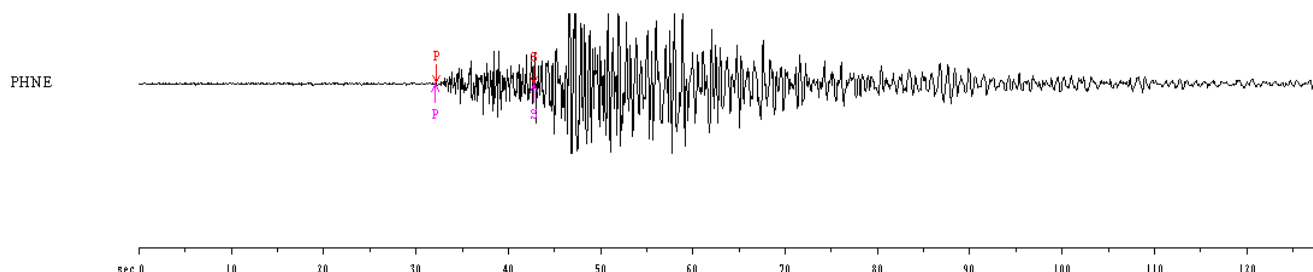
Between January and December 2007, 373 earthquakes were recorded by the department's seismological centre. This seismic activity shows a slight increase to that of the previous seven years (2000-2006). A total of 242 local earthquakes were recorded with epicenter distances smaller than 300 kilometers from the coast of Cyprus, 81 were regional earthquakes with epicenter distances between 300-1000 kilometers from the coast of Cyprus and 50 were teleseismic and distant earthquakes with magnitude >5.0 on the Richter scale with epicenter distances greater than 1000 km from the coast of Cyprus.

From the total number of local earthquakes, 205 of them had an offshore epicenter while the rest of them (37) had their epicenters on land. Ten (10) earthquakes which were felt in various areas of Cyprus during 2007, are shown in a table in the next page.



## Αισθητοί σεισμοί στην Κύπρο κατά το έτος 2007 – Earthquakes felt in Cyprus during 2007

A/A A/N	Ημερομηνία  Date	Τοπική Ωρα  Local time	Μέγεθος Σεισμού (Ρίχτερ)  Magnitude (Richter)	Περιοχή, όπου ο σεισμός έγινε αισθητός - Παρατηρήσεις	Area where the earthquake was felt - Remarks
1	18/01/2007	21:48	3.8	Ελαφρά αισθητός στην Πάφο. Επίκεντρο: θαλάσσια περιοχή 120 χλμ. βορειοδυτικά της Πάφου.	Lightly felt at Pafos. Epicentre: offshore 120 km northwest of Pafos.
2	18/01/2007	21:57	4.7	Ελαφρά αισθητός στην Πάφο. Επίκεντρο: θαλάσσια περιοχή 110 χλμ. βορειοδυτικά της Πάφου. Δεν αναφέρθηκαν ζημιές.	Lightly felt at Pafos. Epicentre: offshore 110 km northwest of Pafos. No damages.
3	18/03/2007	06:41	3.5	Ελαφρά αισθητός στη Λευκωσία. Επίκεντρο: περιοχή Λακατάμιας.	Lightly felt at Lefkosia. Epicentre: Lakatamia area.
4	22/04/2007	18:38	3.2	Ελαφρά αισθητός στη Λεμεσό. Επίκεντρο: περιοχή Γερμασόγειας.	Lightly felt at Lemesos. Epicentre: Germasogia area.
5	26/07/2007	12:28	4.4	Πολύ αισθητός στη Λευκωσία και σε χωριά γύρω από την περιοχή Κλήρου. Ελαφρά αισθητός μέχρι και τη Λεμεσό. Επίκεντρο: περιοχή Κλήρου. Δεν αναφέρθηκαν ζημιές.	Strongly felt at Lefkosia, villages around Klirou area and lightly felt as far as Lemesos. Epicentre: Klirou area.
6	11/08/2007	03:15	3.4	Ελαφρά αισθητός στην Πάφο. Επίκεντρο: θαλάσσια περιοχή 14 χλμ. δυτικά της Πάφου.	Lightly felt at Pafos. Epicentre: offshore 14 km west of Pafos.
7	28/08/2007	22:55	4.6	Έντονα αισθητός στη Λάρνακα σε χωριά γύρω από την περιοχή Αραδίππου και αρκετά αισθητός στο Σταυροβούνι, Δάλι, Λυθροδόντα και Λευκωσία. Επίκεντρο: περιοχή Αραδίππου. Δεν αναφέρθηκαν ζημιές.	Very strongly felt at Larnaca and at villages around Aradippou. Strongly felt at Stavrovouni, Dali, Lythrodonta and Lefkosia. Epicentre: Aradippou area. No damages.
8	12/09/2007	12:32	3.5	Ελαφρά αισθητός στην Πάφο. Επίκεντρο: θαλάσσια περιοχή 10 χλμ. βορειοδυτικά της Πάφου.	Lightly felt at Pafos. Epicentre: offshore 10 km northwest of Pafos.
9	25/09/2007	08:31	3.5	Ελαφρά αισθητός στη Λεμεσό. Επίκεντρο: περιοχή Λάνιας.	Lightly felt at Lemesos. Epicentre: Lania area.
10	22/11/2007	11:04	3.5	Ελαφρά αισθητός στην Πάφο. Επίκεντρο: θαλάσσια περιοχή 10 χλμ. δυτικά της Πάφου.	Lightly felt at Pafos. Epicentre: offshore 10 km west of Pafos.



**Σεισμογράφημα του επεισοδίου της 18ης Ιανουαρίου 2007**  
**Seismogram of the 18th January 2007 earthquake**



## Συνεργασίες

Όλα τα σεισμολογικά δεδομένα καταγράφηκαν σε μηνιαία σεισμολογικά δελτία και διαβιβάστηκαν σε περιφερειακά σεισμολογικά κέντρα, με τα οποία συνεργάζεται το Τμήμα, για περαιτέρω αξιολόγηση και μελέτη. Δελτία αποστέλλονται επίσης ανελλιπώς στη σεισμολογική τράπεζα του Διεθνούς Σεισμολογικού Κέντρου στο Ηνωμένο Βασίλειο, καθώς και στο Ευρω-Μεσογειακό Σεισμολογικό Κέντρο στη Γαλλία. Αποστέλλονται επίσης σε διάφορες υπηρεσίες και οργανισμούς στην Κύπρο, όπως την Πολιτική Άμυνα, το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, το Επιστημονικό Τεχνικό Επιμελητήριο Κύπρου (Ε.Τ.Ε.Κ.) κλπ.

Επιπλέον, ετοιμάστηκαν τέσσερα τριμηνιαία σεισμολογικά δελτία για ενημέρωση των Μέσων Μαζικής Επικοινωνίας.

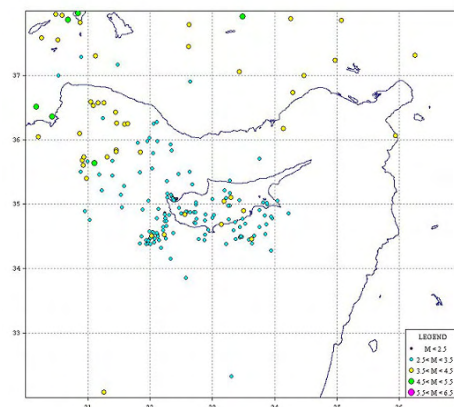
Στα πλαίσια του προγράμματος «Αντιμετώπιση των Συνεπειών από τους Σεισμούς στο Δομημένο Περιβάλλον» συνεχίστηκε επίσης η συνεργασία με το Ευρω-Μεσογειακό Σεισμολογικό Κέντρο (EMSC) στη Γαλλία, τον Οργανισμό για την Απαγόρευση των Πυρηνικών Δοκιμών (CTBTO) του Ο.Η.Ε. στη Βιέννη και το πρόγραμμα “Μείωση των Απωλειών από τους Σεισμούς στην Ανατολική Μεσόγειο” (RELEMR) της UNESCO.

## Collaborations

All seismic data were processed, evaluated and reported in monthly seismological bulletins. They were also sent to other seismological institutes in the region, the Seismic Data Bank of the International Seismological Centre in the U.K. and the Euro-Mediterranean Seismological Centre in France. Relevant bulletins were also delivered to government departments and other authorities, e.g. Civil Defense, the Technical Chamber of Cyprus, the Water Development Department, etc.

Additionally, four quarterly earthquake bulletins were prepared which provide information for various organisations as well as the media.

In the framework of the programme for the reduction of earthquake losses in the build up environment the co-operation continued with the Euro-Mediterranean Seismological Centre (EMSC) in France, the Comprehensive Test Ban Treaty Organisation (CTBTO) of the UN in Vienna and the programme “Reduction of Earthquake Losses in the East Mediterranean Region” (RELEMR) of UNESCO.



**Το Κέντρο Καταγραφής Σεισμών του Τμήματος Γεωλογικής Επισκόπησης στη Λευκωσία (αριστερά)**

**The Earthquake-Recording Centre of the Geological Survey Department in Lefkosia (left)**

**Σεισμοί κατά την περίοδο 1/1/2007-31/12/2007 (δεξιά) - Earthquakes during the period 1/1/2007-31/12/2007 (right)**

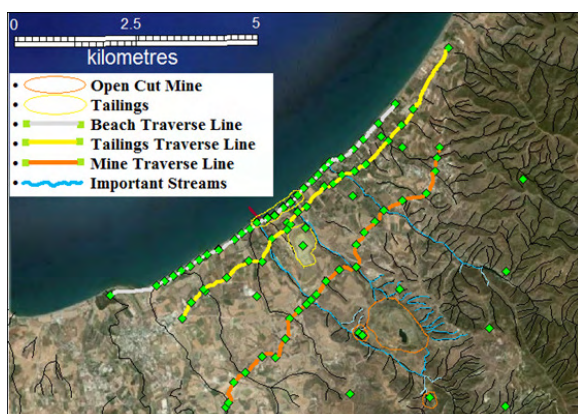
## 7.6 ΓΕΩΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### Γεωχημικός Άτλας

Το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης, έχοντας υπόψη τις μεγάλες πιέσεις που δέχεται το έδαφος της Κύπρου από τις διάφορες δραστηριότητες, καθώς και τη σημασία του εδάφους για την προστασία του περιβάλλοντος, αποφάσισε τη διεξαγωγή μελέτης για την εκπόνηση του Γεωχημικού Άτλαντα της Κύπρου.

Η μελέτη αυτή άρχισε τον Απρίλιο του 2006 σε συνεργασία με συμβούλους από Πανεπιστήμιο της Αυστραλίας και έχει διάρκεια πέντε χρόνων. Στόχος της είναι η έκδοση ενός πολυστοιχειακού Γεωχημικού Άτλαντα πολλαπλών χρήσεων, ο οποίος θα αποτελεί τη βάση για την ορθολογική διαχείριση του εδάφους και τη διεξαγωγή λεπτομερέστερων ερευνών σε περιβαλλοντικά επιβαρημένες περιοχές. Θα εκδοθεί σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή και θα καλύπτει την ελεύθερη επικράτεια της Κυπριακής Δημοκρατίας (5,897km<sup>2</sup>), καθώς και το χώρο των Βρετανικών Βάσεων (259 km<sup>2</sup>). Θα στηρίζεται δε σε δειγματοληψίες εδάφους από 6500 σημεία και σε εκατοντάδες αναλύσεις, που θα καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα ανόργανων στοιχείων, οργανικών ενώσεων και ραδιονουκλιδίων. Κατά το τέλος του 2007 είχε ήδη συμπληρωθεί το 97% της δειγματοληψίας.

Ο Γεωχημικός Άτλας της Κύπρου θα έχει ως βάση τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS), θα είναι συμβατός με άλλες υπάρχουσες κυπριακές βάσεις δεδομένων, που έχουν σχέση με περιβαλλοντικές εφαρμογές, και θα περιλαμβάνει τα γεωχημικά χαρακτηριστικά των εδαφών βάσει της εδαφολογικής τους κατάταξης και της υποκείμενης λιθολογίας.



## 7.6 GEOCHEMISTRY AND THE ENVIRONMENT

### Geochemical Atlas

The G.S.D. considering the enormous pressure the Cyprus landscape bares due to different type of activities, as well as the significant importance of soil chemistry for the protection of the environment, has initiated a very comprehensive study on the production of the Geochemical Atlas of Cyprus.

This study has been conducted (since April 2006) in collaboration with consultants from Australia. It will be carried out over a period of five years and its goal is the creation of a multi-purpose geochemical atlas which will be used as the basis for the correct usage and administration of land as well as for the conception of further detailed studies in environmentally aggravated areas. It will be available in both printed and electronic form and will cover the area under the effective control of the government of the Republic of Cyprus. (5.897km<sup>2</sup>), including the areas of the British military bases (259 km<sup>2</sup>). It will be based on samples taken from 6.500 sampling sites which will be analysed for a wide range of inorganic elements, organic compounds and radio nuclei. By the end of 2007 sampling was already completed at a level of 97%.

The geochemical atlas of Cyprus will be based on geographic information systems (G.I.S.). It will be compatible with other existing databases, which deal with environmental applications and will include the geochemical characteristics of the tested soils based on their bedrock lithology.

**Εφαρμογή και αποτελέσματα παραγοντικής ανάλυσης για όξινες απορροές από το μεταλλείο της Λίμνης**

**Application and results of factor analysis of acid drainage from Limni mine**

## 7.7 ΓΕΩΦΥΣΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Το Τμήμα διαθέτει σύγχρονο γεωφυσικό εξοπλισμό. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιεί κατά περίπτωση διάφορες μεθόδους, όπως είναι η βαρυτομετρική, η μαγνητομετρική, η της πόλωσης, η εξ επαγωγής, η ηλεκτρομαγνητική, η της αυτοδυναμικού, η σεισμική, η γεωηλεκτρική, η VLF, η της ηλεκτρικής αγωγιμότητας και το γεωραντάρ.

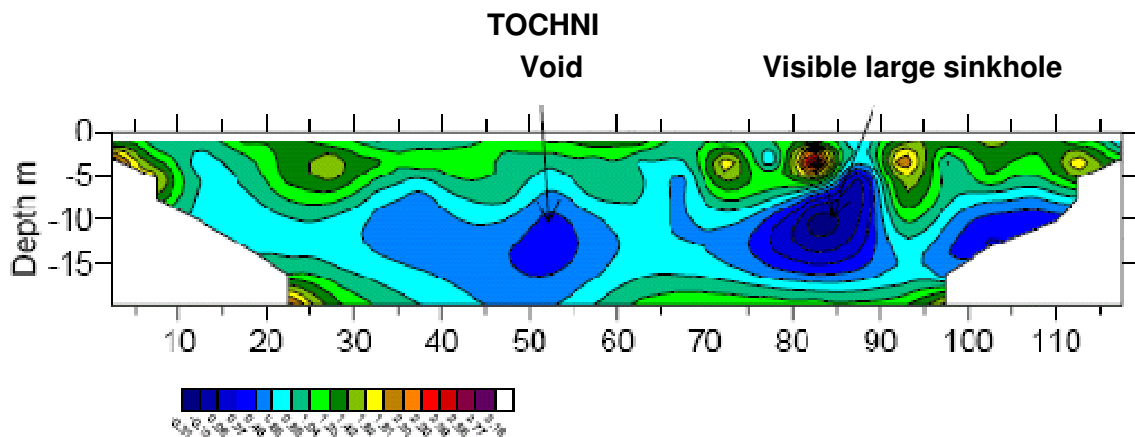
Μέσα στο 2007 έγιναν διάφορες γεωφυσικές έρευνες, κυρίως για την υποστήριξη των εργασιών των διαφόρων Κλάδων του Τμήματος.

Συγκεκριμένα, έγινε γεωφυσική έρευνα στην περιοχή Τόχνης για εντοπισμό καρστικών δομών σε υπόστρωμα γύψου. Επίσης, διεξήχθησαν μετρήσεις ηλεκτρομαγνητικού πεδίου (με την Α.Η.Κ.) σε οικία στο Στρόβολο, καθώς και γεωφυσικές εργασίες σε χώρο, όπου μελετάται η ανέγερση του νέου Μητροπολιτικού Ναού Λευκωσίας.

## 7.7 GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS

The department owns modern technology in geophysical instrumentation. The following geophysical methods can be carried out: gravimetric, magnetometric, induced polarization, electromagnetic, self potential, seismic, geoelectric, VLF (very low frequency), electromagnetic, electrical conductivity, and GPR (ground penetrating radar) measurements and geo-radar.

In 2007 the activities included geophysical research mainly for support of the works of other sections of the department. Specifically a geophysical investigation was carried out in an area of Tochni village for identifying karstic features. In addition, in collaboration with the Electricity Authority the department conducted electromagnetic field measurements inside and around a house in Strovolos as well as a survey at the site of the proposed new Metropolitan Church of Lefkosia.



**Εντοπισμός υπόγειων εγκοίλων στην περιοχή Τόχνης με τη μέθοδο της γεωηλεκτρικής τομογραφίας**  
**Detection of subsurface caves in the Tochni area using the geoelectrical tomography method**



## 7.8 ΔΙΑΤΡΗΣΕΙΣ

Το Τμήμα διαθέτει 8 γεωτρητικά εργοτάξια εξοπλισμένα με περιστροφικά, κρουστικά και δειγματοληπτικά γεωτρήματα, καθώς και ένα συνεργείο δοκιμαστικών αντλήσεων για εξυπηρέτηση των διαφόρων εργασιών και ερευνητικών προγραμμάτων του.

Μέσα στο 2007 εκτελέσθηκαν συνολικά 102 γεωτρήσεις συνολικού βάθους 13.786 μέτρων. Από αυτές, οι 54 (12.191m) αφορούσαν υδρογεωλογική έρευνα και στόχευαν στον εντοπισμό υπόγειου νερού για κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών, οι 29 αφορούσαν γεωτεχνική έρευνα και 13 έρευνα για ορυκτούς πόρους. Οι υπόλοιπες 5 έγιναν για βασική γεωλογική έρευνα. Επίσης, εκτελέσθηκαν 25 δοκιμές άντλησης 24-ωρης ή 48-ωρης διάρκειας.



## 7.8 DRILLING

The department operates 9 drilling groups, one of which is carrying out pumping tests in successful hydrogeological boreholes.

During 2007, 102 boreholes were carried out reaching an overall length of 13.786 metres. The majority of the boreholes (54) were drilled (total depth 12.191m) for hydrogeological investigation in order to locate and provide ground water for domestic use and irrigation purposes. For geotechnical purposes 29 boreholes were drilled, 13 boreholes were related to the identification of mineral resources and the rest of them for basic geological investigation.



*Το σύγχρονο σφυρογεωτρήπανο τύπου Ingersol RD20 (αριστερά) - The contemporary rotary rig, Ingersol RD20 (left)*

*Το δειγματοληπτικό γεωτρήπανο που χρησιμοποιείται στη γεωτεχνική έρευνα (δεξιά)*

*Exploratory core drilling rig for geotechnical investigation (right)*



## 7.9 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Το **χημικό εργαστήριο** του Τμήματος Γεωλογικής Επισκόπησης έτυχε επιτυχούς διαπίστευσης κατά το πρότυπο ISO 17025 στο τέλος του 2007. Το εργαστήριο αυτό παρέχει υποστηρικτικές υπηρεσίες στους διάφορους κλάδους του τμήματος, σε ιδιώτες αλλά και σε άλλα τμήματα του δημοσίου. Αποτελείται από διάφορα εργαστήρια, τα οποία διενεργούν εξειδικευμένες δοκιμές/μετρήσεις σε τέσσερα (4) πεδία. Αυτά είναι το πεδίο των νερών, των δομικών υλικών, των γεωλογικών δειγμάτων και των εδαφών. Το Χημείο αναλαμβάνει επίσης αναλύσεις περιβαλλοντικών και γεωχημικών ερευνών, οι οποίες σχετίζονται με τη ρύπανση του εδάφους, καθώς και των υπόγειων και επιφανειακών νερών στον Κυπριακό χώρο. Έχει επίσης άμεση εμπλοκή στην επιτήρηση της κυπριακής αγοράς για τον ποιοτικό έλεγχο των αδρανών υλικών.

Το Χημείο διαθέτει σύγχρονο και εξειδικευμένο εξοπλισμό, όπως φασματοσκόπια μέτρησης ακτίνων-άλφα και γάμμα και ανιχνευτή ραδονίου για τις μετρήσεις ραδιονουκλιδίων, αέριους χρωματογράφους, ιοντικούς χρωματογράφους για τον προσδιορισμό διαφόρων κατιόντων και ανιόντων στα νερά, φασματοσκόπιο φθορισμού με ακτίνες-Χ (Energy Dispersive - XRF) για τον προσδιορισμό των κύριων στοιχείων σε στερεά δείγματα, φασματοσκόπιο επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος ατομικής εκπομπής (ICP AES) για τη μέτρηση διαφόρων ιχνοστοιχείων σε εδαφικά δείγματα και δείγματα νερών, αυτόματο αναλυτή άνθρακα-θείου και σύστημα διάσπασης εδαφικών δειγμάτων με χρήση μικροκυμάτων.

Μέσα στο 2007 το Χημείο παρέλαβε και ανέλυσε 800 δείγματα νερών για ιοντικές αναλύσεις και αναλύσεις ιχνοστοιχείων, 40 δείγματα σκύρων μέσα στα πλαίσια της επιτήρησης της ποιότητας των δομικών υλικών, 15 δείγματα σκυροδέματος και 30 εδαφικά δείγματα.

Το **γεωτεχνικό εργαστήριο** του Τμήματος διεκπεραίωσε 1.387 δοκιμές σε 521 δείγματα εδάφους και άλλων υλικών, που αφορούσαν γεωλογικές εργασίες (κυρίως τεχνικο-γεωλογικές και λατομικές) άλλων κλάδων του Τμήματος.

## 7.9 LABORATORY WORK

The **chemical laboratory** of the G.S.D. became accredited at the end of 2007 according to the ISO 17025 standard. It provides services to the various sections of the department as well as the private and other public authorities. It undertakes chemical analyses and testing of various samples such as water, geological samples, construction materials and soils.

It also carries out analyses for environmental and geochemical investigations which are related to baseline mapping of soils and surface groundwater pollution.

The laboratory has been recently upgraded with many specialised analytical instruments such as: alpha-spectrometer and radon analyser for radionuclide analysis, ion chromatographs for anion and cation analysis in water, gas chromatographs for the analysis of organic pollutants in a variety of matrices, Energy Dispersive XRF for the analyses of soils, ICP-AES, and Carbon-Sulfur Analyser.

During 2007 the chemical laboratory has processed and analysed some 800 water samples for full and partial analyses, 40 samples of aggregates within the needs for market surveillance for the quality of construction materials, 15 samples of concrete and 30 samples of soil.

The **geotechnical laboratory** of the G.S.D. undertook in 2007 1.387 tests on 521 samples, which were submitted by other department sections (mainly from the Engineering Geology and Economic Geology Sections). It is well equipped and can undertake the performance of almost all tests needed for the investigation of soils and hard rock.

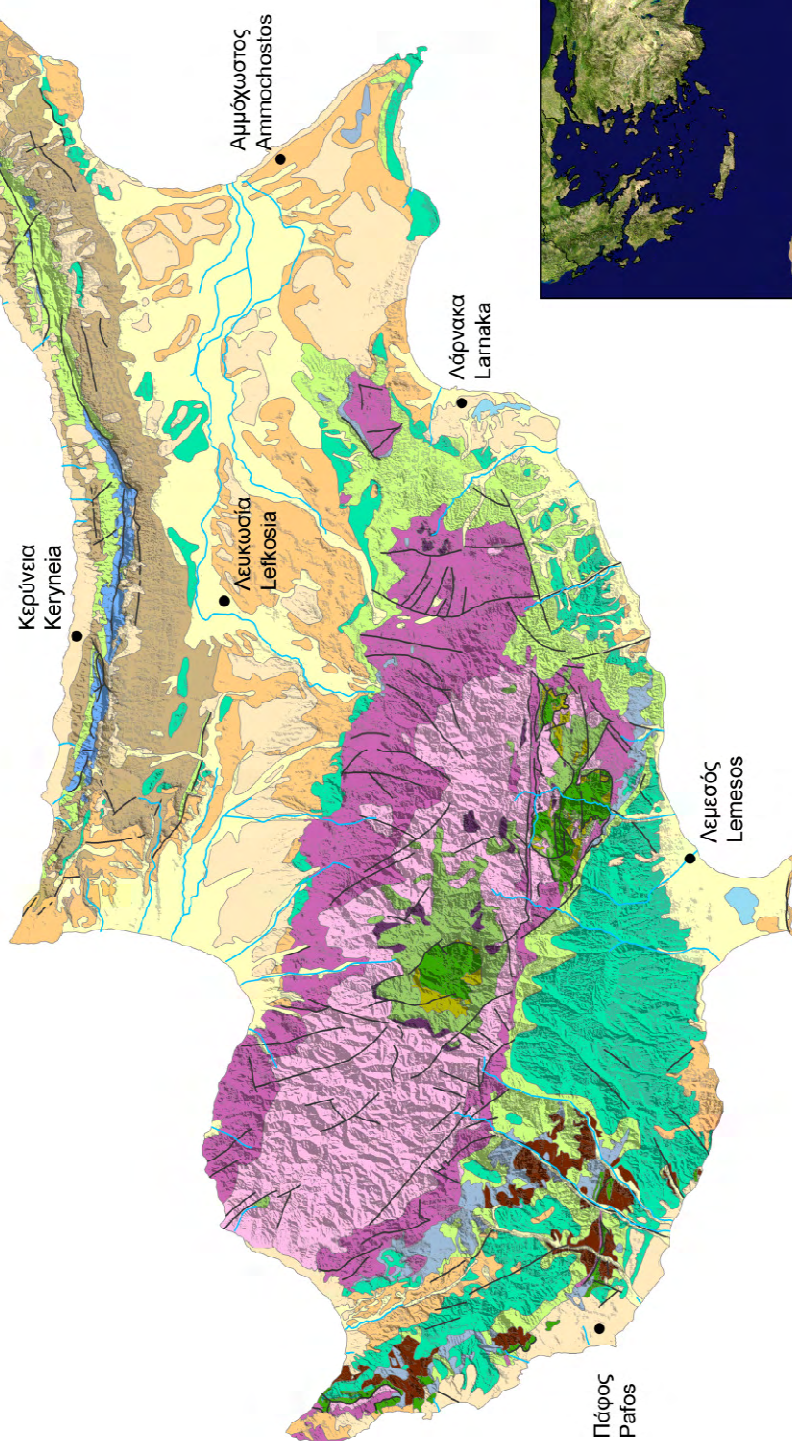


*Μέρος του γεωτεχνικού εργαστηρίου του Τ.Γ.Ε.*

































*Part of the geotechnical laboratory of G.S.D.*

# ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ GEOLOGICAL MAP OF CYPRUS

0 5 10 20 30  
Km



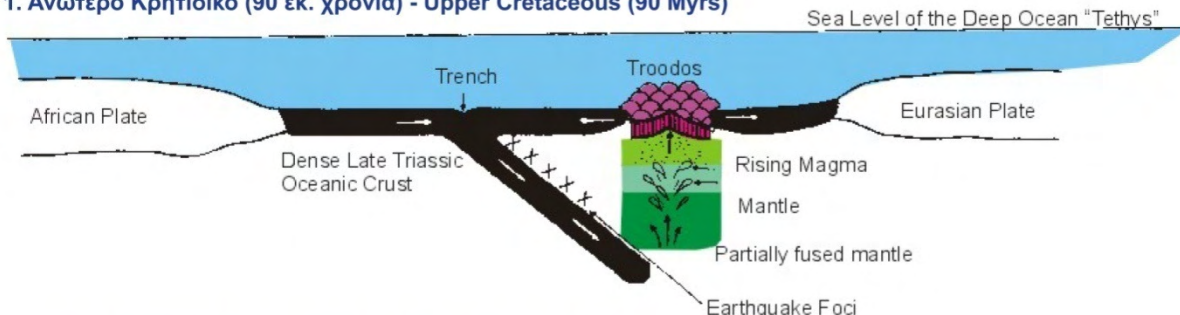
## ΥΠΟΜΝΗΜΑ - LEGEND

	Salt lake		Αλυκή
	Alluvium - Colluvium		Αλλούβιο - Κολλούβιο
	Terrace Deposits, Fanglomerate		Αποθέσεις Αναβαθμιδών, Σύναγμα
	Apalos, Athalassa, Kakkaristra and Nicosia Formations		Σχηματισμοί Απαλού, Αθαλάσσης, Κακκαρίστρας και Λευκωσίας
	Kalavassos and Pachna Formations		Σχηματισμοί Καλαβασού και Πάχνας
	Lefkara, Kalogrea-Ardana and Lapithos Formations		Σχηματισμοί Λευκάρων, Καλογραίας - Αρδάνων και Λαπήθου
	Kathikas, Moni, Kannaviou and Perapedhi Formations		Σχηματισμοί Κάθηκα, Μονής, Κανναβιάς και Πέρα Πεδίου
	Upper and Lower Pillow Lavas and Basal group		Ανώτερος και Κατώτερος Ορίζοντας Λαβών και Ορίζοντας Βάσης
	Sheeted Dykes (Diabase)		Σύστημα Πολλαπλών Φλεβών
	Plagiogranite		Πλαγιογρανίτης
	Gabbro		Γάββρος
	Pyroxenite, Wehrlite and Dunite		Πυροξενίτης, Βερλίτης και Δουνίτης
	Harzburgite and Serpentinite		Χαρτζβουργίτης και Σερπεντινίτης
	Kythrea Formation		Σχηματισμός Κυθραίας
	Hilarion, Sykhari, Dhikomo and Kantara Formations		Σχηματισμοί Ιλαρίωνα, Συγχάρι, Δικώμου και Καντάρας
	Mamonia Complex		Σύμπλεγμα Μαμωνιών

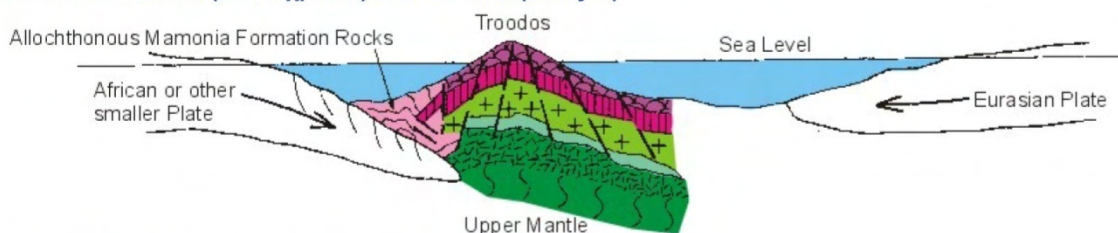


Σχηματική απεικόνιση της δημιουργίας του Οφιόλιθου του Τροόδους (1)  
και της γεωλογικής εξέλιξης της Κύπρου (2-4)  
Schematic presentation of the genesis of the Troodos Ophiolite (1)  
and the evolution of the island of Cyprus (2-4)

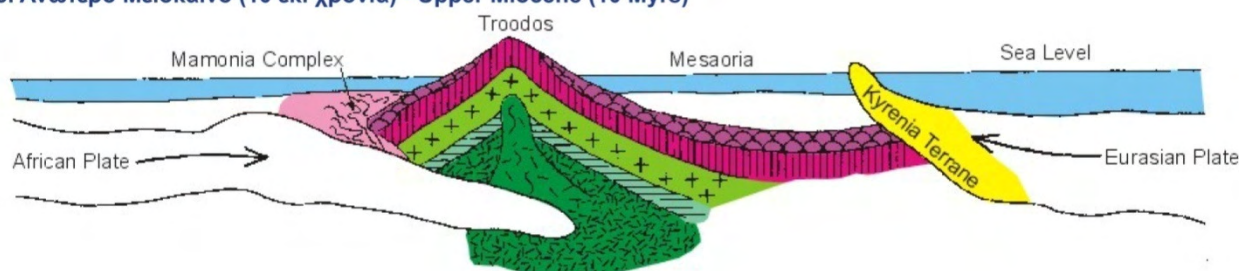
1. Ανώτερο Κρητιδικό (90 εκ. χρόνια) - Upper Cretaceous (90 Myrs)



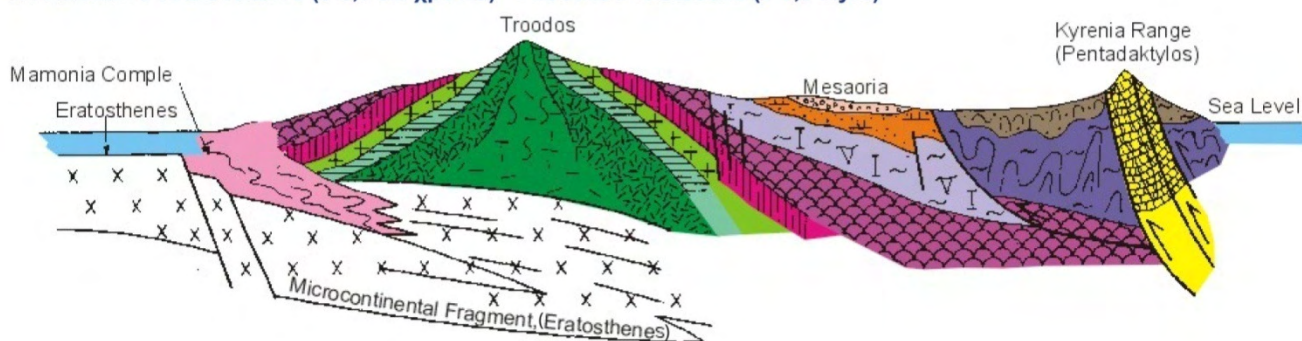
2. Μέσο Μειόκαινο (20 εκ. χρόνια) - M. Miocene (20 Myrs)



3. Ανώτερο Μειόκαινο (10 εκ. χρόνια) - Upper Miocene (10 Myrs)



4. Πλειόκαινο-Πλειστόκαινο (5-0,5 εκ. χρόνια) - Pliocene-Pleistocene (5-0,5 Myrs)



Υπόμνημα - Legend

Σύναιγμα  
Fanglomerate

Σχηματισμός Λευκωσίας  
Nicosia Formation

Σχηματισμοί Λευκάρων-Πάχνας  
Lefkara-Pakhna Formations

Λάβες  
Pillow Lava

Διαβάσης  
Diabase

Γάββρος  
Gabbro

Δουνίτης-Βερλίτης  
Dunite-Wehrlite

Χαρτζβουργίτης-Σερπεντινίτης  
Hartzburgite-Serpentinite

Σχηματισμός Κυθρέας  
Kythrea Formation

Σχηματισμός Λαπήθου  
Lapithos formation

Ασβεστόλιθοι  
Limestone Group

Σύμπλεγμα Μαρμωνιών  
Mamonion Complex