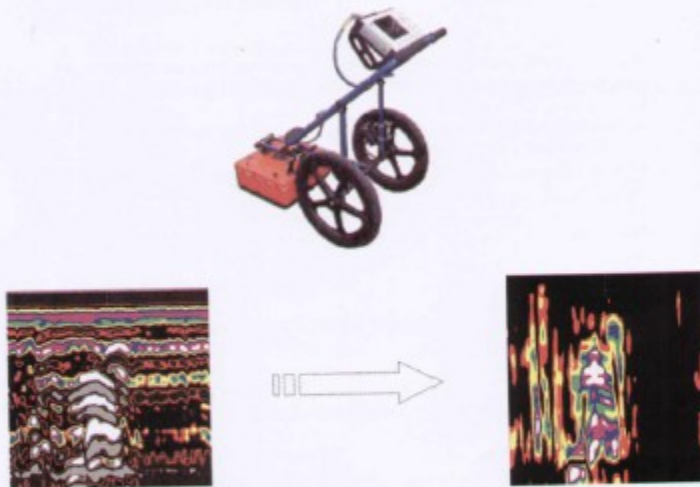


## ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΕΩΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΕΩΝ



ΣΤΗΝ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ & ΔΟΜΩΝ  
&  
ΣΤΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
Δρ. Παπαθεοδώρου Κωνσταντίνος

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
Ντέρη Μαρία

ΙΟΥΛΙΟΣ 2007

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	2
Ευχαριστίες	4
<b>1. Εισαγωγή</b> .....	<b>2</b>
1.1. Ιστορική Επισκόπηση για τα GPR.....	3
<b>2. Βασικό θεωρητικό υπόβαθρο</b> .....	<b>4</b>
2.1. Αρχή λειτουργίας.....	4
2.2. Σχετικά με τη μετάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.....	5
2.3. Ανάκλαση, Διάθλαση και Μετάδοση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.....	9
2.4. Ηλεκτρικές παράμετροι γεωλογικών σχηματισμών και υλικών.....	9
<b>3. Δυνατότητες της μεθόδου</b> .....	<b>15</b>
3.1. Ανάλυση (διακριτική ικανότητα).....	15
3.2. Βάθος διασκόπησης.....	16
<b>4. Γεωφυσική έρευνα με γεωραντάρ</b> .....	<b>18</b>
4.1. Τρόπος λειτουργίας – μορφή δεδομένων.....	18
<b>5. Έρευνα με GPR.</b> .....	<b>22</b>
5.1. Συσκευές που χρησιμοποιήθηκαν – Προέλευση των δεδομένων της έρευνας.....	22
5.2. Μεθοδολογία εφαρμογής.....	22
5.3. Επιλογές λειτουργίας (Modes).....	24
5.3.1. Geology Scan.....	24
5.3.2. Utility Scan.....	25
5.4. Μεθοδολογία εφαρμογής.....	25
<b>6. Λογισμικό επεξεργασίας</b> .....	<b>28</b>
6.1.1. Γενική περιγραφή.....	28
6.1.2. Εφαρμογή φίλτρων απομάκρυνσης θορύβου και ενίσχυσης σήματος.....	30
<b>7. Εφαρμογές</b> .....	<b>38</b>
7.1. Μεθοδολογία εφαρμογής της μεθόδου. Μετρήσεις υπαίθρου.....	38

---

7.2. Εφαρμογή έρευνας με GPR στον εντοπισμό εγκαίλων – αξιολόγηση των δυνατοτήτων του λογισμικού RADAN 6.5.	
7.2.1. Γενικά.....	39
7.2.2. Γεωλογικά στοιχεία θέσης - Αντικείμενο της έρευνας.....	40
7.2.3. Εργασίες πεδίου.....	41
7.2.4. Εργασίες γραφείου.....	42
7.2.5. Αποτελέσματα της έρευνας.....	44
7.2.6. Συμπεράσματα.....	45
7.3. Γεωφυσική διερεύνηση περιοχής Δήμου Ρεθύμνου.....	46
7.3.1. Έρευνα πεδίου.....	47
7.3.2. Εργασίες γραφείου.....	47
7.3.3.....	
Συμπεράσματα.....	48
7.4. Έρευνα με GPR για τον εντοπισμό και τη χαρτογράφηση δικτύων κοινής ωφέλειας.	
7.4.1. Γεωγραφική θέση- Αντικείμενο της έρευνας.....	48
7.4.2. Εργασίες πεδίου.....	48
7.4.3. Εργασίες γραφείου.....	49
<b>8. Συμπεράσματα.....</b>	<b>52</b>

## Πρόλογος

Η παρούσα εργασία αποτελεί την πτυχιακή εργασία της Μαρίας Ντέρη και εκπονείται στα πλαίσια απόκτησης του πτυχίου της σχολής Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας του Τεχνολογικού Ιδρύματος Σερρών.

Αντικείμενο μελέτης της εργασίας είναι η συμβολή της εξελισσόμενης τεχνολογίας των Γεωραντάρ ή αλλιώς Ground Penetrating Radar (GPR) στις μελέτες του υπεδάφους. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται δύο παλαιότερες γεωλογικές μελέτες με επεξεργασία των δεδομένων τους με σύγχρονο λογισμικό και μία πιο ολοκληρωμένη που αφορά στην αναζήτηση ύπαρξης δικτύου κοινής ωφέλειας καθώς και σε μία πιο επιφανειακή γεωλογική μελέτη. Κατά την εφαρμογή αυτή προβάλλεται να επισημανθεί το δίκτυο και να προβληθούν ταυτόχρονα και τυχόν προβλήματα στο υπέδαφος γύρω από αυτό.

## Preface

The present work was carried out as a final diploma work for acquiring the degree of Geoinformatics and Topography Dept. at the Technological Institution of Serres.

The object of the present study is the evaluation of the evolving technology of Ground Penetrating Radar (GPR) in studying the subsurface in terms of geological formations and features as well as for mapping buried pipes and other objects. Within this context, the SIR-3000 processing unit that belongs to Geomatics & Surveying Dept. was used for field work and data collection. Data processing involved the use of two RADAN software versions (WinRad V.3 and RADAN 6.5). In order to compare the software application provided (RADAN 6.5) with older versions and to evaluate its processing capabilities data from two previous GPR surveys were used. Those data came from two geological investigations briefly presented in the present work.

Apart from that, a study regarding the evaluation of the instrument used (SIR-3000) in utility mapping is presented. The evaluation involved mapping a part of the utility network at Chryso (Serres) as well as the identification of the surrounding geological background.

Concluding, the present work showed that subsurface investigations with GPR can provide in a very fast, accurate and economic way, valuable data for mapping and identifying at a depth of up to 6m, geological formations and features as well as utilities and buried objects.

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ. Παπαθεοδώρου Κωνσταντίνο, προϊστάμενο του τμήματος Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου αναθέτοντας μου ένα θέμα που διαπραγματεύεται εφαρμογές σε πολλούς και διαφορετικούς κλάδους επιστημών καθώς επίσης για τις χρήσιμες υποδείξεις και παρατηρήσεις του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

