



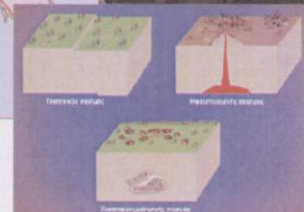
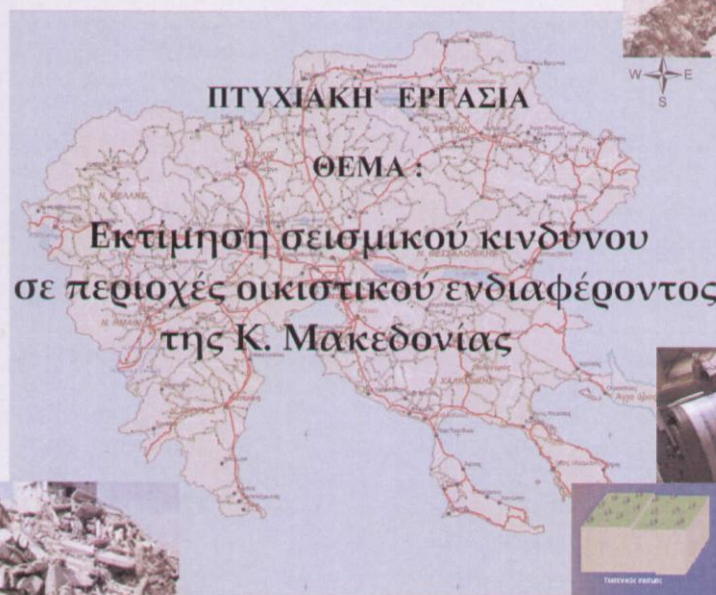
**ΤΕΙ Σερρών**

Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών

**Τμήμα Γεωπληροφορικής & Τοπογραφίας**

Ασβεστοπούλου Δέσποινα

Τσατμά Μαρία



Επιβλέπουσα:  
Δρ Ευαγγελία Παπαφιλίππου-Πέννου

Σέρρες 2011

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	1
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	3
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	4
1.Εισαγωγή.....	5
1.1 Γενικά στοιχεία .....	5
1.2 Γενικά Γεωγραφικά στοιχεία .....	6
1.2.1 Γεωγραφικά, Γεωμορφολογικά & Υδρολογικά στοιχεία περιοχής έρευνας .....	7
1.3 Η γεωλογική εξέλιξη της γης και η δομή του εσωτερικού της.....	10
1.3.1 Γενικά Γεωλογικά στοιχεία Ελληνικού χώρου.....	13
1.3.2 Γενικά Γεωλογικά στοιχεία Κεντρικής Μακεδονίας.....	16
1.3.2.1 α) Σερβομακεδονική μάζα.....	16
1.3.2.2 β) Ζώνη Αξιού.....	18
2. Σεισμικά στοιχεία.....	21
2.1 Γενικά.....	21
2.2 Σεισμική Ορολογία .....	22
-ΣΕΙΣΜΟΣ.....	22
-ΡΗΓΜΑΤΑ .....	23
-ΕΝΕΡΓΑ ΡΗΓΜΑΤΑ .....	27
-ΜΕΓΕΘΟΣ.....	27
-ΕΝΤΑΣΗ .....	28
-ΕΣΤΙΑ.....	28
-ΕΣΤΙΑΚΟ ΒΑΘΟΣ .....	28
-ΛΙΘΟΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΣ.....	29
-ΜΕΣΟΩΚΕΑΝΙΕΣ ΡΑΧΕΙΣ .....	30
-ΣΕΙΣΜΙΚΑ ΚΕΝΑ.....	30
-ΣΜΗΝΟΣΕΙΣΜΟΙ.....	30
-ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ .....	31
-ΠΑΛΙΠΡΟΪΚΟ ΚΥΜΑ (ΤΣΟΥΝΑΜΙ).....	31
-ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΑΦΡΟ .....	32
-ΤΟ ΝΗΣΙΩΤΙΚΟ ΤΟΞΟ .....	32
-ΟΠΙΣΘΟΤΑΦΡΟΣ .....	33
-ΗΦΑΙΣΤΕΙΑΚΟ ΤΟΞΟ .....	33
2.3 Είδη σεισμών.....	33
2.4 Ποια είναι τα είδη των τεκτονικών σεισμών.....	34
2.5 Σεισμός (μακρινός ή κοντινός).....	35
2.6 Πως γεννιέται ένας σεισμός .....	35

Εκτίμηση σεισμικού κινδύνου σε περιοχές οικιστικού ενδιαφέροντος  
της Κ. Μακεδονίας

2.7 Ο θόρυβος που ακούγεται όταν κάνει σεισμό .....	37
2.8 Σεισμικά κύματα και είδη αυτών.....	37
2.8.1 Τι είναι τα σεισμικά κύματα .....	37
2.8.2 Τύποι σεισμικών κυμάτων .....	37
2.8.3 Κύματα χώρου (Body Waves).....	38
2.8.3.1 Επιμήκη κύματα (P Waves).....	38
2.8.3.2 Εγκάρσια κύματα (S Waves).....	39
2.8.4 Επιφανειακά κύματα .....	40
2.8.4.1. Κύματα Love (L) Waves .....	40
2.8.4.2. Κύματα Rayleigh (R) Waves .....	40
2.9 Κλίμακες μέτρησης σεισμών .....	41
2.10 Διαφορά ενός βαθμού Ρίχτερ μεταξύ των δύο σεισμών.....	46
2.11 Σεισμικά όργανα .....	47
2.12 Σεισμοί και ηφαιστεια .....	49
3. Πρόβλεψη σεισμών.....	52
3.1 Πρόγνωση σεισμών.....	52
3.2 Ο καιρός σε σχέση με τους σεισμούς .....	54
3.3 Προκαλεί σεισμούς η πανσέληνος; .....	54
3.4 Τα ζώα και οι σεισμοί .....	55
3.4.1 Η αλλαγή της συμπεριφοράς των ζώων πριν από το σεισμό.....	56
4. Συνέπειες του σεισμού .....	57
4.1 Σεισμοί και άνθρωπος.....	57
4.1.1 Τα αποτελέσματα του σεισμού στον άνθρωπο.....	58
4.1.2 Τα αποτελέσματα του σεισμού στα έργα του ανθρώπου.....	61
4.2 Πως οι σεισμοί αποτυπώνονται στο φυσικό περιβάλλον .....	64
4.3 Οι οικονομικές συνέπειες των σεισμών .....	67
5. Οι Σεισμοί στην Κεντρική Μακεδονία .....	69
5.1 Γενικά στοιχεία για τους σεισμούς στον Ελλαδικό χώρο.....	69
5.2 Ποιοι είναι οι πιο καταστροφικοί σεισμοί που συνέβησαν στην Ελλάδα κατά τη διάρκεια του 20 <sup>ου</sup> αιώνα .....	72
5.3 Οι μεγαλύτεροι σεισμοί που συγκλόνισαν την Ελλάδα .....	74
5.4 Χάρτες με στοιχεία σεισμικότητας που αφορούν τον ελλαδικό χώρο .....	77
5.5 Η σεισμική επικινδυνότητα ανά περιοχή .....	81
6. Στοιχεία σεισμών περιοχής έρευνας .....	84
6.1 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών .....	84
6.2 Μέθοδοι παρεμβολής .....	85
6.3 Χάρτες με στοιχεία σεισμικότητας της περιοχής έρευνας .....	87
7. Συμπεράσματα.....	97
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	99
ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ.....	100

## Εκτίμηση σεισμικού κινδύνου σε περιοχές οικιστικού ενδιαφέροντος της Κ. Μακεδονίας

### ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία αποτελεί την Πτυχιακή Εργασία της **Ασβεστοπούλου Δέσποινας και Τσατμά Μαρίας, Σπουδαστριών του Τμήματος Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας του ΤΕΙ Σερρών** και εκπονήθηκε μέσα στα πλαίσια της Εκπαιδευτικής διαδικασίας αυτού.

Η επιλογή τους θέματος που έχει τίτλο:

**«Εκτίμηση σεισμικού κινδύνου σε περιοχές οικιστικού ενδιαφέροντος της Κ. Μακεδονίας»**

έγινε από τη **Δρ Ευαγγελία Παπαφιλίππου-Πέννου**, Εκπαιδευτικό του τμήματος, η οποία προσδιόρισε το θέμα, τη διαδικασία έρευνας, παρακολούθησε την εξέλιξη της και όπου απαιτήθηκε επενέβη διορθωτικά μέχρι την ολοκλήρωση της, ως **Επιβλέπουσα**.

Για την διερεύνηση του θέματος, αναζητήθηκε και μελετήθηκε σχετική βιβλιογραφία, στην συνέχεια αναζητήθηκαν συγκεκριμένα στοιχεία από σχετικές έρευνες των καθ' ύλη αρμόδιων φορέων αλλά και διάφορων ειδικών ερευνητών.

Από τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν, απομονώθηκαν αυτά που αφορούσαν την περιοχή μελέτης και εφαρμόστηκαν σε αυτήν επεξεργασμένα με την βοήθεια των G.I.S.

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα Πτυχιακή Εργασία έγινε προσπάθεια να εκτιμηθεί ο σεισμικός κίνδυνος σε περιοχές οικιστικού ενδιαφέροντος της Κ. Μακεδονίας με τη βοήθεια των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS).

Βασικός στόχος δε της εργασίας είναι να προσδιορισθούν, με βάση δεδομένα ήδη καταγεγραμμένα και δημοσιοποιημένα και να αποτυπωθούν σε χάρτες, οι περιοχές στην Κ. Μακεδονία, με πιθανό ή αναμενόμενο υψηλό κίνδυνο σεισμικότητας.

Αρχικά επιχειρήθηκε η μελέτη, από βιβλιογραφικές αναφορές, των εννοιών "Σεισμός", "Σεισμικότητα του εδάφους" και των παραγόντων που προκαλούν αυτή, τον τρόπο που επηρεάζουν το ανάγλυφο και γενικότερα το περιβάλλον και τα φαινόμενα που εκδηλώνονται κατά την διάρκεια της σεισμικής δραστηριότητας. Γι' αυτό θεωρήθηκε απαραίτητο να παρατεθούν μέσα στο κείμενο, ίσως με αρκετή λεπτομέρεια, σχετικοί ορισμοί και έννοιες.

Στην συνέχεια, τα δεδομένα σεισμολογικών μετρήσεων και παρατηρήσεων ετών, από Κρατικούς φορείς και Πανεπιστημιακά