

ΤΕΙ ΣΕΡΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“Εφαρμογές Γεωγραφικών Συστημάτων
Πληροφοριών (GIS) στην Πρόβλεψη
και Διαχείριση Φυσικών Καταστροφών.
Εφαρμογή του Λογισμικού HAZUS.”



ΚΟΛΟΒΟΥ ΕΛΠΙΔΑ

Επιβλέποντες: Dr. Παπαθεοδώρου Κωνσταντίνος
Dr. Κολιόπουλος Παναγιώτης

ΣΕΡΡΕΣ 2004

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

<u>Πρόλογος</u>	<u>7</u>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
<u>Φυσικοί Κίνδυνοι</u>	<u>8 - 14</u>
1.1. Κατηγορίες Φυσικών Καταστροφών.....	9
1.2. Τα Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών στη διαχείριση Φυσικών Κινδύνων.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
<u>Ο Σεισμικός Κίνδυνος</u>	<u>15 - 34</u>
2.1. Το Σεισμικό Φαινόμενο.....	15
➤ Μηχανισμός Γένεσης των Τακτονικών Σεισμών	15
➤ Σεισμικά Κύματα.....	16
➤ Μέγεθος και Ένταση των Σεισμών	17
2.2. Επιπτώσεις της Επίγειας Κίνησης στα Τεχνικά Έργα.....	19
➤ Παράμετροι που διαμορφώνουν την Καταστρεπτικότητα του Σεισμού.....	20
➤ Ο Ρόλος της Γεωτεκτονικής Δομής.....	21
➤ Ο Ρόλος του Δράμου Διάδοσης και των Τοπικών Εδαφικών Σχηματισμών.....	21
➤ Ο Ρόλος των Χαρακτηριστικών του Δομημένου Περιβάλλοντος.....	23
2.3. Σεισμική Διακινδύνευση.....	24
➤ Αναγκαιότητα Εκπόνησης Μελετών Σεισμικής Διακινδύνευσης.....	24
➤ Μεθοδολογία Εκτίμησης Σεισμικής Διακινδύνευσης.....	27
2.4. Παράδειγμα Εφαρμογής στην Αθήνα.....	29
➤ Επίπεδα Βλάβης	30
➤ Καμπύλες Τριωτίτητας Κατασκευών Ο/Σ.....	31

↓ Αποτελέσματα – Οικονομικές Επιπτώσεις.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
<u>Τα Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών στη διαχείριση του</u>	
<u>Σεισμικού Κινδύνου</u> 35 - 48	
3.1. HAZUS GIS: Μεθοδολογία Εκτίμησης Σεισμικού Κινδύνου.....	36
3.2. HAZUS GIS: Μεθοδολογία Ελέγχου σεισμικού κινδύνου.....	38
3.3. HAZUS GIS: Τυπολογία κτηρίων και εγκαταστάσεων.....	40
3.4. HAZUS GIS : Επίπεδα ανάλυσης.....	41
↓ Ανάλυση βασισμένη σε προεπιλεγμένα (default) δεδομένα.....	41
↓ Ανάλυση βασισμένη σε δεδομένα χρήστη και στον παρεχόμενο κατάλογο.....	43
↓ Απαιτούμενη εμπειρία χρήστη.....	44
3.5. HAZUS GIS: Επίδειξη των αποτελεσμάτων μεθοδολογίας.....	46
↓ Αβεβαιότητες στις εκτιμήσεις απώλειας.....	47
↓ Εφαρμογές αποτελεσμάτων μεθοδολογίας.....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	
<u>HAZUS: ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΒΑΣΙΣΜΕΝΕΣ ΣΕ</u>	
<u>ΠΡΟΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ</u> 49 - 78	
4.1 Βάσεις δεδομένων προεπιλογής και παράμετροι προεπιλογής.....	49
4.2 Βάσεις δεδομένων προεπιλογής.....	49
4.3 Παράμετροι προεπιλογής.....	51
4.4 Δεδομένα που απαιτούνται για πληρέστερες Μελέτες Εκτίμησης Απωλειών.....	51
4.5 Ανάπτυξη και δημιουργία περιφερειακών καταλόγων.....	51
4.6 Τυποποίηση και ταξινόμηση των στοιχείων.....	53
4.7 Απαιτήσεις καταλόγων.....	56
4.8 Σχέση μεταξύ τυπικών φορέων και χρήσεων.....	58

4.9. Πιθανοί κίνδυνοι γήινης επιστήμης (PESH).....	58
4.10. Δημιουργία σχέσεων μεταξύ των τυπικών φορέων δόμησης και της χρήσης των κτηρίων (BIT TOOL).....	59
4.11. Εγκαταστάσεις μεγάλης σπουδαιότητας.....	60
4.12. Κατασκευές που καθορίζονται από τον χρήστη.....	60
4.13. Οικονομικές παράμετροι όψεων απωλειών.....	61
4.14. Οικονομικές παράμετροι έμμεσων απωλειών.....	61
4.15. Ταξινόμηση των στοιχείων.....	62
4.16. Ταξινόμηση του αριθμού των ορόφων των κτηρίων.....	63
4.17. Ταξινόμηση των κτηρίων ανάλογα με το έτος κατασκευής τους.....	63
4.18. Επιπτώσεις των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της περιοχής στην μελέτη απώλειας.....	63
4.19. Επιπτώσεις εξαπίας γεωτεχνικών αστοχιών.....	63
4.20. Πιθανοί Κίνδυνοι Γήινης Επιστήμης.....	68
4.21. Μορφές Εκτιμήσεων Εδαφικών Κινήσεων / Επιδράσεις Τοπικών Συνθηκών.....	69
4.22. Εισαγωγή απαιτούμενων πληροφοριών και αντίστοιχα παραγόμενα αποτελέσματα.....	69
4.23. Περιγραφή των μεθόδων.....	70
4.24. Βάση προσδιορισμού της Εδαφικής Κίνησης.....	70
4.25. Αποκρατικός υπολογισμός της εδαφικής κίνησης του σεισμικού σεναρίου.....	70
4.26. Βάση δεδομένων σεισμικών εστιών (Τεκτονικοί χάρτες).....	71
4.27. Βάση δεδομένων ιστορικών σεισμικών γεγονότων (Χάρτης επικέντρων).....	71
4.28. Αυθαίρετο σεισμικό γεγονός.....	72
4.29. Πιθανολογικοί χάρτες σεισμικού κινδύνου (USGS).....	72

4.30. Χάρτες Σεισμικού Κινδύνου παρεχόμενοι από τον χρήστη.....	72
4.31. Τυποποιημένη μορφή των φασμάτων απόκρισης.....	73
4.32. Πληροφορίες εδαφικής κίνησης που προκύπτουν από άλλα δεδομένα.....	74
4.33. Μέγιστη εδαφική ταχύτητα (PGV) που προκύπτει από φασματική απόκριση 1.0 δευτερολέπτου.....	75
4.34. Φασματική απόκριση επιτάχυνσης που προκύπτει από τη μέγιστη εδαφική επιτάχυνση (PGA).....	75
4.35. Φασματική επιτάχυνση στα 0,3 δεύτερα που προκύπτει από την απόκριση των 0,2 δευτερολέπτων.....	75
4.36. Άμεσες φυσικές απώλειες - Γενικό απόθεμα δόμησης.....	75
4.37. Απαιτούμενες πληροφορίες εισαγωγής και πληροφορίες παραγωγής.....	76
4.38. Απώλειες δόμησης λόγω της εδαφικής κίνησης.....	76
4.39. Ζημία δόμησης λόγω της εδαφικής αστοχίας.....	77
4.40. Καμψίλες τριωτότητας - μέγιστη εδαφική μετατόπιση.....	77

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Εφαρμογή Εκτίμησης Σεισμικού Κινδύνου με χρήση του Λογισμικού Hazus 79 - 98

5.1. Περιοχή Μελέτης.....	79
5.2. Σεισμικά Μεγέθη της υπό Μελέτη Περιοχής.....	80
5.3. Επιλογή Σεισμικού Σεναρίου.....	82
5.4. Σεισμικό Σενάριο.....	83
5.5. Χάρτες Κατανομής Μέγιστης Εδαφικής Επιτάχυνσης (PGA).....	84
5.6. Χάρτες Κατανομής Πιθανών Κινδύνων Γήινης Επιστήμης για διαφορετικά Φάσματα Απόκρισης.....	86
5.7. Χάρτες Ποσοστιαίας Κατανομής Πιθανοτήτων Εμφάνισης Τουλάχιστον Εκτεταμένων Δομικών Απωλειών σε Κατασκευές Μικτού Τύπου Δόμησης.....	90
5.8. Χάρτες Ποσοστιαίας Κατανομής Πιθανοτήτων Εμφάνισης Τουλάχιστον Εκτεταμένων Δομικών Απωλειών σε Κατασκευές Οικιακής Χρήσης.....	92

5.9. Χάρτες Παρασταίας Κατανομής Πθανοτήτων Εμφάνισης Τουλάχιστον Εκτεταμένων Δομικών Απωλειών σε Κατασκευές Βιομηχανικής Χρήσης.....94

5.10. Μέγιστη Εδαφική Επιτάχυνση (PGA), Φασματική Επιτάχυνση (SA) και Δομικές Βλάβες.....96

5.11. Συμπεράσματα..... 97

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 99 - 127

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 128 - 129

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΚΑΙ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ

Το παρόν κείμενο αποτελεί μέρος της μελέτης που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της προηγούμενης μελέτης για την αξιολόγηση της αντοχής των δομικών απωλειών σε σεισμικά φορτία. Η μελέτη αυτή πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της προηγούμενης μελέτης για την αξιολόγηση της αντοχής των δομικών απωλειών σε σεισμικά φορτία. Η μελέτη αυτή πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της προηγούμενης μελέτης για την αξιολόγηση της αντοχής των δομικών απωλειών σε σεισμικά φορτία.

- Για την αξιολόγηση της αντοχής των δομικών απωλειών σε σεισμικά φορτία, χρησιμοποιήθηκαν οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της προηγούμενης μελέτης.
- Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής παρουσιάζονται στο παρόν κείμενο, το οποίο αποτελεί μέρος της μελέτης που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της προηγούμενης μελέτης για την αξιολόγηση της αντοχής των δομικών απωλειών σε σεισμικά φορτία.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ