

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
(Ο.Α.Σ.Π.)

Αρ. Πρωτ. 2099
21.10.2003

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΡΡΗΞΗΣ ΣΕΙΣΜΟΓΟΝΟΥ
ΡΗΓΜΑΤΟΣ ΣΕ ΥΠΕΡΚΕΙΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ
ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΣΕΙΣΜΟΥΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ ΚΑΙ ΤΑΪΒΑΝ

Β' ΤΑΚΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΠΡΟΟΔΟΥ (ΤΕΛΙΚΗ)



ΕΚΠΟΝΗΣΗ: ΟΜΑΔΑ Δ-Π	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ Ο.Α.Σ.Π.
ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ Αντισεισμική Τεχνολογία Σεισμολογία - Γεωλογία Πρόδρομα φαινόμενα	ΕΝΟΤΗΤΑ 4 Εδαφική ενίσχυση - Αστοχίες Αλληλεπίδραση κατασκευών
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ «Δ-Π» Σ. Παυλίδης, Καθ. Α.Π.Θ. Α. Χατζηπέτρος, Δρ. Γεωλόγος Α. Αλεξανδράκης, Πολ. Μηχανικός Ι. Αναστασόπουλος, Πολ. Μηχανικός	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ Ν. Αμβράζης, Καθ. Imperial College Γ. Γκαζέτας, Καθ. Ε.Μ.Π. Ι. Κωνσταντόπουλος, Καθ. Σ.Ν.Δ.
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ Ι. Ν. Σιγάλας, Πολ. Μηχανικός MSc, DIC	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ Μάρθα Φωτοπούλου, Πολ. Μηχανικός MSc

ΑΘΗΝΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2003

Εἰς μνήμην
Δημήτρη Παπασταματίου
Καθηγητοῦ Ε. Μ. Πολυτεχνείου

ΑΝΤΙ ΠΡΟΛΟΓΟΥ

Με την παρούσα υποβολή ολοκληρώνεται το αντικείμενο του ερευνητικού προγράμματος «Επιπτώσεις της επιφανειακής διάρρηξης σεισμικών ρηγμάτων σε υπερκείμενα κτίρια από τις παρατηρήσεις στους σεισμούς Τουρκίας - Ταϊβάν».

Στο ανά χείρας κείμενο περιλαμβάνονται δύο κυρίως ενότητες, των οποίων το περιεχόμενο επιγραμματικώς έχει ως εξής:

Ενότητα Α

Περιλαμβάνει:

- i. Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με συναφή ιστορικά περιστατικά, εργαστηριακές μελέτες και μεθόδους αριθμητικών προσομοιώσεων.
- ii. Μεθοδολογία της εφαρμοζόμενης αριθμητικής μεθόδου.
- iii. Εξέταση αλληλεπιδράσεως ρήγματος - ανωδομής.

Στη σύνταξη και παρουσίαση της ενότητας αυτής ήταν καθοριστική η συνδρομή του Υποψηφίου Διδάκτορος κ. **Ι. Αναστασόπουλου**.

Ενότητα Β

Η ενότητα αυτή παρουσιάζεται στα παραρτήματα Α και Β και περιλαμβάνει εκτεταμένες πληροφορίες για τους σεισμούς της Τουρκίας και της Ταϊβάν (Chi-Chi).

Για την περίπτωση της Τουρκίας ειδικότερα, περιλαμβάνονται επί πλέον και τα στοιχεία της Παλαιοσεισμικής έρευνας η οποία έγινε στην περιοχή της μελέτης του παρόντος Ερευνητικού Προγράμματος.

Η σύνταξη και η παρουσίαση της ενότητας Β έγινε από τον Καθηγητή κ. **Σ. Παυλίδη** με τη συνδρομή του Δρ. **Α. Χατζηπέτρου**.

Θεωρούμε φυσική υποχρέωσή μας να ευχαριστήσουμε τον Ο.Α.Σ.Π. για την εν γένει υποστήριξή του στην εκτέλεση του Προγράμματος.


Ομοίως, θέλουμε να αναγνωρίσουμε τη βοήθεια την οποία είχαμε από τους Καθηγητές κ.κ. **Ν. Αμβράζη**, **Γ. Γκαζέτα** και **Ι. Κωνσταντόπουλο** κατά τη διάρκεια του Προγράμματος.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζονται προς τον Καθηγητή κ. **Γ. Γκαζέτα**, τόσο για τις εύστοχες κατευθύνσεις και παρατηρήσεις τις οποίες γενναιόδωρα μας προσέφερε όσο και για τη συνδρομή του στην πραγματοποίηση των Εδαφοτεχνικών ερευνών στην Τουρκία.

Τέλος, ο υπογράφων εξ ονόματος όλων των μελών της ερευνητικής ομάδας Δ-Π θεωρεί πρώτιστο ηθικό καθήκον να αφιερώσει το σύνολο της ερευνητικής εργασίας στη μνήμη του Καθηγητού **Δ. Παπασταματίου**, ο οποίος ήταν και ο εμπνευστής της προσπάθειας για την ανάληψή της.

Αθήνα, Οκτώβριος 2003

Για την Ομάδα Δ-Π



Ι. Ν. ΣΙΓΑΛΑΣ - Πολ. Μηχανικός
Επιστημονικός Υπεύθυνος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

1.1 Εισαγωγή

1.2 Πραγματικά - Ιστορικά Περιστατικά

1.2.1 Κανονικά Ρήγματα (*Normal Faults*)

1.2.2 Ανάστροφα Ρήγματα (*Thrust Faults*)

1.2.3 Ρήγματα Οριζόντιας Διατμήσεως (*Strike-Slip Faults*)

1.2.4 Συμπεράσματα από την μελέτη πραγματικών περιστατικών

1.3 Εργαστηριακές Μελέτες και Έρευνες

1.3.1 Πειράματα Μικρής κλίμακας (*1 g – small scale tests*)

1.3.2 Πειράματα σε Φυγοκεντριστή

1.3.3 Συμπεράσματα από την μελέτη Εργαστηριακών Ερευνών

1.4 Αριθμητικές Προσομοιώσεις

1.4.1 Πεπερασμένα Στοιχεία

1.4.2 Πεπερασμένες Διαφορές

1.4.3 Συμπεράσματα από την μελέτη Αριθμητικών Μεθόδων

1.5 Γενικά Συμπεράσματα

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΈΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

2.1 Μεθοδολογία Αναλύσεως

2.2 Το Αριθμητικό Προσομοίωμα

2.3 Συνοπτική Ανάλυση Ευαισθησίας

2.4 Αποτελέσματα Αριθμητικών Αναλύσεων Ελευθέρου Πεδίου

2.4.1 *Ανάλυση ελευθέρου πεδίου υπό γωνίαν 45°*

2.4.2 *Ανάλυση ελευθέρου πεδίου υπό γωνίαν 55°*

2.4.3 *Ανάλυση ελευθέρου πεδίου υπό γωνίαν 65°*

2.5 **Σύνοψη των Αποτελεσμάτων και Συμπεράσματα**

3. **ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΡΗΓΜΑΤΟΣ– ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

3.1 **Μεθοδολογία Αναλύσεως**

3.2 **Το Αριθμητικό Προσομοίωμα**

3.3 **Αποτελέσματα των Αριθμητικών Αναλύσεων Αλληλεπίδρασης Εδαφικής Διαρρήξεως – Κατασκευής**

3.3.1 *Ανάλυση διωρόφου κτιρίου σε απόσταση 2 m από την επιφανειακή εκδήλωση του ρήγματος*

3.3.2 *Ανάλυση τετραωρόφου κτιρίου σε απόσταση 2 m από την επιφανειακή εκδήλωση του ρήγματος*

3.3.3 *Ανάλυση διωρόφου κτιρίου σε απόσταση 10 m από την επιφανειακή εκδήλωση του ρήγματος*

3.3.4 *Ανάλυση τετραωρόφου κτιρίου σε απόσταση 10 m από την επιφανειακή εκδήλωση του ρήγματος*

3.3.5 *Ανάλυση πενταόροφου κτιρίου σε απόσταση 10 m από την επιφανειακή εκδήλωση του ρήγματος*

3.4 **Σύνοψη των Αποτελεσμάτων και Συμπεράσματα**

4. **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : Ο Σεισμός της ΝΙΚΟΜΗΔΕΙΑΣ (ΤΟΥΡΚΙΑ 1999)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : Ο Σεισμός του CHI–CHI (TAIWAN 1999)