

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ



Γ
Ε
Ω
Τ
Ε
Χ
Ν
Ι
Κ
Ο
Ε
Π
Ι
Μ
Ε
Λ
Η
Τ
Η
Ρ
Ι
Ο
Ε
Λ
Λ
Α
Δ
Α
Σ



Βενιζέλου 64
546 31 Θεσσαλονίκη

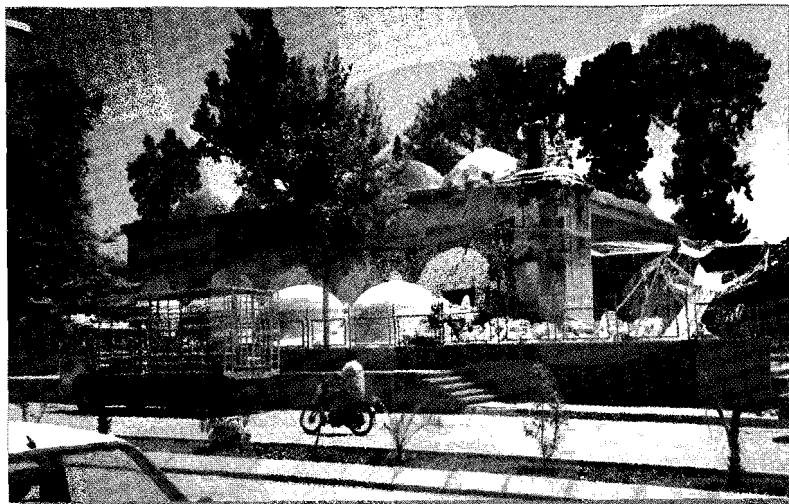
107
ΑΠΡΙΛΙΟΣ - ΜΑΪΟΣ '99

Ο ΣΕΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΔΑΝΩΝ (27 ΙΟΥΝΙΟΥ 1998)

ρ. Ευθύμιος Λέκκας
 και
 Γεωργία Εμμανουήλ
 Ασημάκης
 τμήμα Γεωλογίας,
 Πανεπιστημίου
 Αθηνών

Στις 27 Ιουνίου 1998 (2:56 G.M.T.) εκδηλώθηκε σεισμός μεγέθους $M_s=6.2$ στη νότια Τουρκία και πιο συγκεκριμένα στην περιοχή μεταξύ των

πλειόσειστη περιοχή οι καταστροφές που προκλήθηκαν και τα συνοδά γεωδυναμικά φαινόμενα που εκδηλώθηκαν ήταν διάσπαρτα σε μία συνολική έκταση 200 τ. κλμ.



Εικ. 1. Μερική κατάρρευση τεμένους και του μιναρέ στην πόλη Σεγχαί, 20 χιλιόμετρα από το επίκεντρο του σεισμού.

Από τον κύριο σεισμό προήλθαν εκτεταμένες βλάβες στο δομημένο ιστό της επαρχίας των Αδάνων. Σύμφωνα με τις επίσημες καταγραφές 150 περίπου νεκροί ανασύρθηκαν από τα ερείπια, ενώ πάνω από 3.000 τραυματίστηκαν. Ο κύριος μετασεισμός δεν προκάλεσε θύματα παρά 1.000 περίπου τραυματίες ενώ σε πολλές κατασκευές οι βλάβες επεκτάθηκαν σημαντικά.

Το ρήγμα που ενεργοποιήθηκε, είχε διεύθυνση ΒΑ - ΝΔ και μετά από την εξέταση του μηχανισμού γένεσης του σεισμού, η μετατόπιση που προκλήθηκε είχε οριζόντιο αριστερόστροφο χαρακτήρα. Το σεισμικό αυτό ρήγμα ανήκει σε μία μεγάλη ρηξιγενή ζώνη με τα ίδια γεωμετρικά και κινηματικά χαρακτηριστικά και έχει

Αδάνων και του Σεγχαί. Το επίκεντρο της δόνησης ήταν μεταξύ των δύο οικιστικών περιοχών σε απόσταση 20 κλμ από τον καθένα ενώ η εστία είχε βάθος περίπου 12 κλμ. Το σεισμικό γεγονός ακολουθήθηκε από μεγάλο αριθμό μετασεισμών, ο μεγαλύτερος των οποίων είχε μέγεθος $M_s=5.1$, εκδηλώθηκε στις 4 Ιουλίου 1998 και ώρα 2:15 G.M.T. και προήλθε από τον ίδιο επικεντρικό χώρο.

Στην ευρύτερη περιοχή, στην οποία ανήκει και η λεκάνη των Αδάνων, κυρίαρχη γεωτεκτονική δομή είναι η ρηξιγενής ζώνη της Ανατολίας κατά μήκος της οποίας η Ευρασιατική πλάκα διεμβολίζεται στο ανατολικό της τμήμα και από τη μικροπλάκα της Αραβίας. Η γενική διεύθυνση των ρηξιγενών ζωνών που επικρατούν και διαμορφώνουν μορφοτεκτονικά την περιοχή είναι ΒΑ - ΝΔ με οριζόντιο, αριστερόστροφο χαρακτήρα κίνησης που είναι απόρροια των προηγούμενων γεωδυναμικών φαινομένων μεγάλης κλίμακας.

Η περιοχή, με βάση τις ιστορικές αλλά και ενόργανες καταγραφές, είναι εξαιρετικά σεισμογενής με 16, τουλάχιστον, γεγονότα τους ιστορικούς χρόνους με $M_s \geq 5.5$ και με αντιπροσωπευτικά, σε απώλειες, τα σεισμικά γεγονότα του 1514 και του 1945.

Με βάση τις υπαιθριες παρατηρήσεις και τις έρευνες που έγιναν στην

άμεση σχέση με το ευρύτερο γεωδυναμικό πλαίσιο που περιγράφηκε προηγουμένως. Την ίδια διεύθυνση και χαρακτήρα κίνησης, είχαν και οι σεισμικές διαρρήξεις που εντοπίστηκαν.

Έντονη ήταν η παρουσία ρευστοποιήσεων εδαφών στην περιοχή κοντά στις όχθες του ποταμού Σεγχαί όπου οι εκτοξεύσεις άμμου και νερού έγιναν από διαρρήξεις μήκους 2 - 10 μέτρων (χωριά Kucuk Mangit και Abdioglu). Παράλληλα, παρατηρήθηκαν και φαινόμενα καθιζήσεων κυρί-



Εικ. 2. Άποψη μίας από τις πολυκατοικίες που κατέρρευσαν στην πόλη Σεγχαί. Η κατάρρευση οφείλεται μεταξύ των άλλων στον επιμήκη προσανατολισμό της, στην ποιότητα κατασκευής και υλικών και στα φαινόμενα κατευθυντικότητας της σεισμικής ενέργειας



Εικ. 3. Χαρακτηριστική συμπεριφορά των στοιχείων των δαπέδων των ορόφων ανάλογα με τον βαθμό ελευθερίας (εφίπνευση, διεμβόλυνση, υποδιεμβόλυνση, συνεχής παραμόρφωση, κ.ά.), αντίστοιχη με αυτή που παρατηρείται στην παραμόρφωση των πετρωμάτων στους τεκτονικούς ορόφους.

ως κοντά στις όχθες του ποταμού Ceyhan, προφανώς λόγω της κίνησης της ρευστοποιημένης άμμου προς την κοίτη του ποταμού. Τα φαινόμενα αυτά έλαβαν χώρα κυρίως σε μη κατοικήσιμες περιοχές και δεν προκάλεσαν αυτά καθαυτά ζημιές.

Ο σεισμός προκάλεσε την κατάρρευση ή μεγάλες ζημιές σε περίπου 20.000 κατασκευές, γεγονός που οφεί-

λεται είτε σε αρνητικές εδαφικές συνθήκες ή σε κατασκευαστικές αμέλειες και ατέλειες, όπως επίσης και στην κακή ποιότητα των υλικών κατασκευής.

Στην περιοχή του Ceyhan η οποία θεωρείται αναπτυσσόμενη περιοχή υπήρχαν δεκάδες σειρές από νεόκτιστες, πανομοιότυπες κατασκευές που χρησιμοποιούνται για κατοικίες, με 7 ορόφους και συχνά με 4 διαμερίσματα ανά όροφο. Οι ελάχιστες διαφορές που είχαν μεταξύ τους αφορούσαν τον επιμήκη προσανατολισμό τους. Δώδεκα από αυτές τις κατασκευές κατέρρευσαν προκαλώντας και ανθρώπινα θύματα.

Ο οικισμός Misis (Yakarinar) ο οποίος θεωρείται ιστορικός, καταστράφηκε ολοσχερώς. Στην ίδια περιοχή μία αρχαία πέτρινη γέφυρα (Lokman Hekim), μήκους 130 μ. που συνδέει τις δύο όχθες του ποταμού Ceyhan, υπέστη σοβαρές ζημιές αφού αρκετοί πέτρινοι δομικοί λίθοι αποσπάθηκαν από τις θέσεις τους. Οι τοπικές αρχές είχαν απαγορεύσει τη διέλευση από τη γέφυρα, γεγονός που είχε ως αποτέλεσμα να διακοπεί η συγκοινωνία μεταξύ των δύο τμημάτων του οικισμού.

Μετά την εκδήλωση του σεισμού, παρατηρήθηκαν ζημιές και στην καινούρια οδό ταχείας κυκλοφορίας που συνδέει τις πόλεις Adana και Ceyhan. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκαν ζημιές μικρού σχετικά μεγέθους στη γέφυρα που βρίσκεται σε μικρή απόσταση από την έξοδο που οδηγεί στο Ceyhan. Πρόκειται για τεχνικό έργο μήκους 208 μέτρων με 4 λωρίδες κυκλοφορίας, σε σημείο του οποίου παρατηρήθηκε οριζόντια μετατόπιση 80 mm, χωρίς επιπτώσεις όμως στη λειτουργία του. Στη θεμελίωσή του, μάλιστα, στην αριστερή όχθη του ποταμού Ceyhan, το έδαφος που κάλυπτε τις βάσεις των υποστρωμάτων είχε αποσυγκολληθεί και παρασυρθεί από τα νερά του ποταμού.

Επίσης σε ένα εκ των τριών φραγμάτων της περιοχής (Hakkibeyli) παρατηρήθηκαν επιφανειακές, μόνο διαρρήξεις συνολικού μήκους 40 μέτρων. Δημιουργήθηκαν χάσματα πλάτους μέχρι και 15 cm, χωρίς όμως να επηρεάσουν τον πυρήνα του χωμάτινου φράγματος.