

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΟΥ 9^{ου} ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΙΛΙΟΥ ΜΕ ΑΦΟΡΜΗ ΤΟ ΣΕΙΣΜΟ ΤΗΣ 7/9/1999.

ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΕΝΗ – ΣΤΑΥΡΟΥ ΕΥΔΟΞΙΑ

Περίληψη

Αντικείμενο της ακόλουθης εργασίας αποτελεί ο τρόπος ενίσχυσης του 9^{ου} Δημοτικού Σχολείου Ιλίου εξαιτίας του σεισμού της 7/9/1999. Αρχικά γίνεται μια συνοπτική περιγραφή της θέσεως και των τμημάτων του διδακτηρίου, καθώς και του δομικού του συστήματος. Εν συνεχεία καταγράφονται οι βλάβες που προκλήθηκαν και διερευνώνται τα πιθανά τους αίτια. Ακολουθούν διάφορα εναλλακτικά σχήματα επέμβασης και κριτική επ' αυτών. Τέλος παρουσιάζεται διεξοδικότερα ο τρόπος επέμβασης που τελικά εφαρμόστηκε. Η εργασία περιλαμβάνει και τεκμηρίωση όλων των αναφερθέντων με φωτογραφικό υλικό.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα δημόσια διδακτήρια που επλήγησαν κατά το σεισμό της 7/9/1999 στην Αθήνα, παρουσίασαν τόσο βλάβες, των οποίων ο χαρακτήρας και η έκταση δεν επηρέασαν την φέρουσα ικανότητά τους (βλάβες «τοπικού» χαρακτήρα), όσο και γενικευμένες βλάβες στον φέροντα οργανισμό, των οποίων ο χαρακτήρας και η έκταση επηρέασαν τη γενική τους ευστάθεια (βλάβες «γενικού» χαρακτήρα). Ειδικότερα, τα κτίρια των δημοσίων διδακτηρίων που υπέστησαν βλάβες γενικού χαρακτήρα στον φέροντα οργανισμό ήταν περιορισμένα σε αριθμό, κατά πλειοψηφία ηλικίας άνω των είκοσι ετών και βρίσκονταν στην σεισμόπληκτη περιοχή.

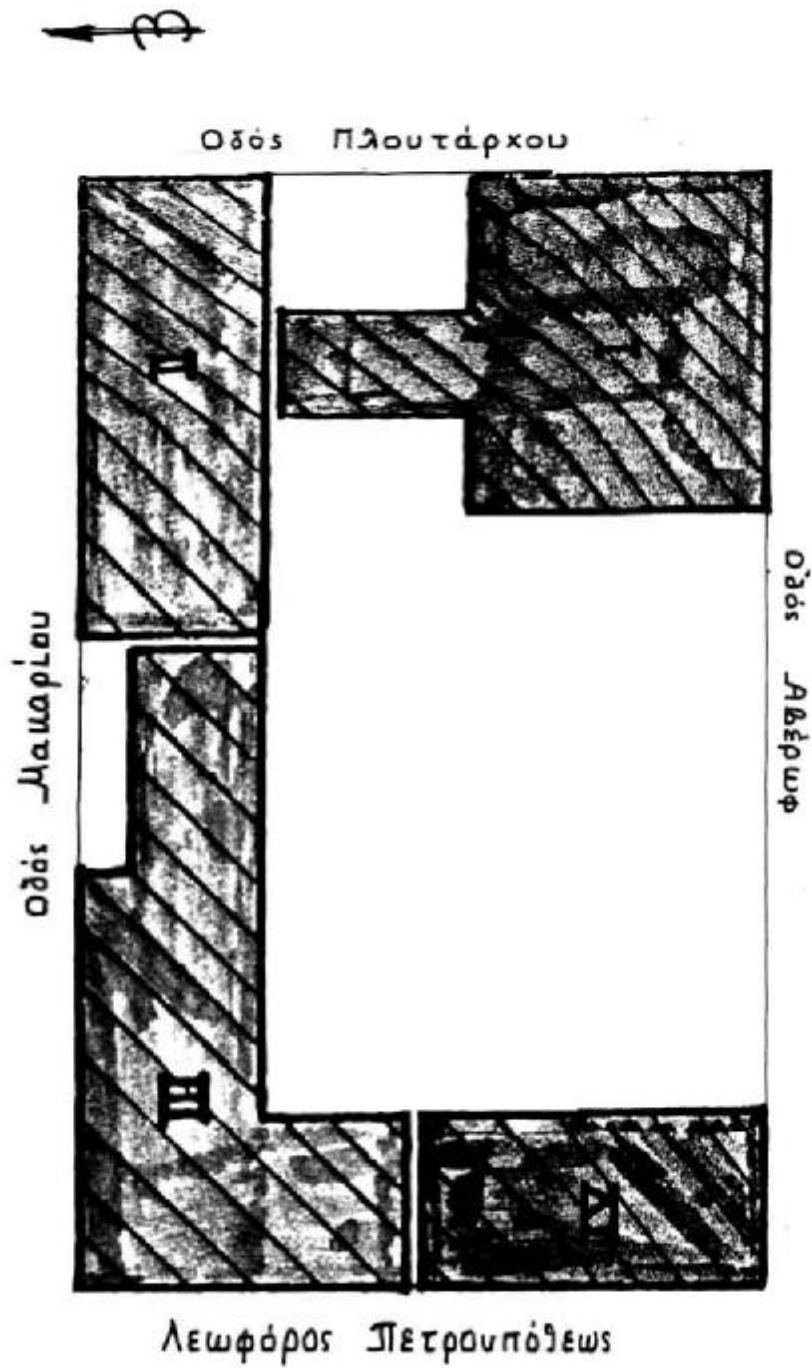
Με βάση την «Οδηγία για την Αποκατάσταση Βλαβών από τον Σεισμό της 7/9/1999 στα Δημόσια Διδακτήρια» πρέπει να ληφθεί υπ' όψη ότι επρόκειτο για κτίρια κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα που διέθεταν το πολύ τρεις ορόφους κι είχαν κατά πλειοψηφία συνήθη μορφολόγηση του φέροντα οργανισμού, με σαφές σύστημα παραλαβής σεισμικών δράσεων. Επίσης, είναι ανάγκη να επισημανθεί ότι τα περισσότερα από τα διδακτήρια που υπέστησαν βλάβες είχαν υπολογισθεί με τη μισή περίπου σεισμική δράση απ' ότι θα υπολογίζονταν σήμερα και διέθεταν μικρότερο δείκτη συμπεριφοράς από εκείνον που στοχεύουν οι σημερινοί κανονισμοί. Οι βλάβες παρουσιάστηκαν κυρίως σε κατακόρυφα στοιχεία και στον οργανισμό πλήρωσης και οφείλονταν σε μεγάλο βαθμό σε λειτουργία «κοντού υποστύλωματος».

Ένα επαρκές πλαίσιο ενίσχυσης των παραπάνω βλαμμένων διδακτηρίων ήταν αυτό που εξασφάλιζε την ενίσχυση της αντοχής και της πλαστιμότητας των κατακόρυφων στοιχείων, τη δημιουργία σαφούς φορέα παραλαβής σεισμικών δράσεων, όπου αυτός δεν υφίστατο, και την αύξηση της ακαμψίας της κατασκευής, προκειμένου να περιορισθούν οι βλάβες στον οργανισμό πλήρωσης. Επιπρόσθετα, απαιτήθηκε ενίσχυση των οριζοντίων στοιχείων και της θεμελίωσης, όπου ο ρόλος τους θεωρήθηκε κρίσιμος για τη σεισμική απόκριση της κατασκευής (σπάνια περίπτωση).

Ακολούθως, περιγράφονται οι βλάβες και ο τρόπος επισκευής και ενίσχυσης του 9^{ου} Δημοτικού Σχολείου Ιλίου, ως άμεση εφαρμογή των ανωτέρω.



2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ





3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

Το 9^ο Δημοτικό Σχολείο Ιλίου καλύπτει το οικοδομικό τετράγωνο που περικλείεται από τις οδούς Πετρουπόλεως, Αβέρωφ, Πλουτάρχου και Μακαρίου στο Δήμο Ιλίου. Αποτελείται από τέσσερα στατικά ανεξάρτητα τμήματα, τα παρακάτω:

- **ΤΜΗΜΑ (I)** : Πρόκειται για ισόγειο κτίριο ορθογωνικού σχήματος, το οποίο στεγάζει το νηπιαγωγείο και το γυμναστήριο. Επίσης, περιλαμβάνει υπόστυλο χώρο διαστάσεων 13,30m×5,10m και συνολικά καταλαμβάνει εμβαδόν 584,45m².(Φ1)
- **ΤΜΗΜΑ (II)** : Διώροφο κτίριο συνολικού εμβαδού 941,60m² ορθογωνικής κάτοψης και με υπόγειο σ' ένα τμήμα του. Η χρήση των ορόφων προορίζεται για αίθουσες διδασκαλίας και του υπογείου για Η/Μ εγκαταστάσεις.(Φ2)
- **ΤΜΗΜΑ (III)** : Ισόγειο σχήματος Γ, στο νότιο σκέλος του οποίου περιλαμβάνεται διώροφο κλιμακοστάσιο. Το μεγαλύτερο μέρος του χρησιμοποιείται ως χώρος διοίκησης και το ανατολικό του τμήμα είναι υπόστυλος χώρος με ενδιάμεσο αίθριο. Το συνολικό του εμβαδόν είναι 620,32m².(Φ3)
- **ΤΜΗΜΑ (IV)** : Διώροφο κτίριο συνολικού εμβαδού 730,74m² ορθογωνικής κάτοψης και με υπόγειο σ' ένα τμήμα του. Οι όροφοι χρησιμοποιούνται για αίθουσες διδασκαλίας, ενώ το υπόγειο για αποθήκες.(Φ3)

Το συνολικό εμβαδόν των κτιρίων είναι 2877,11m².

Όπως αναφέρεται στη σχετική εισήγηση προς το τεχνικό συμβούλιο του Ο.Σ.Κ. Α.Ε. το έργο κατασκευάστηκε σε μία φάση περί το 1969-1970. Πρόκειται για συμβατική κατασκευή με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοίχους πλήρωσεως από οπτοπλινθοδομή. Σύμφωνα με τη μελέτη, τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν Β160 και ΣΤΙ. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο φέρον οργανισμός και των τεσσάρων ανεξάρτητων μονάδων είναι σκελετός από οπλισμένο σκυρόδεμα, χωρίς τοιχεία. Εξαίρεση αποτελεί το υπόγειο του τμήματος (II) που περιβάλλεται περιμετρικά από τοιχεία και αυτό του τμήματος (IV) που έχει περιμετρικώς οπτοπλινθοδομές. Χαρακτηριστικό όλων των τμημάτων αποτελεί η διαμόρφωση σε όλους τους ορόφους στην εξωτερική περίμετρο του συγκροτήματος φεγγιτών ύψους 50cm περίπου για εξαερισμό των αιθουσών, γεγονός που δημιούργησε φαινόμενο «κοντού υποστρώματος» και αποτέλεσε, όπως θα εκτεθεί στη συνέχεια, την κύρια αιτία βλάβης από το σεισμό στις 7/9/1999.

Αξίζει να αναφερθεί ότι το συγκεκριμένο διδακτήριο είχε παρουσιάσει βλάβες και στο σεισμό του 1981. Ειδικότερα, είχαν εμφανισθεί χιαστί ρηγματώσεις στα περισσότερα από τα φέροντα κοντά υποστρώματα, οι οποίες επισκευάστηκαν τοπικά με ρητινενώσεις.(Φ4,Φ5)

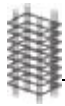
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΩΝ

1) Συστηματικές χιαστί ρηγματώσεις, σχεδόν σε όλα τα κοντά υποστρώματα της εξωτερικής κιονοστοιχίας τόσο στο τμήμα (IV), όσο και στο τμήμα (II) και στους δύο ορόφους.(Φ5,Φ6)

Στις περισσότερες περιπτώσεις υπάρχει και οριζόντια ρηγμάτωση στη βάση των κοντών υποστρωμάτων στη στάθμη των πρεκιών κάτω από τους φεγγίτες.

Οι χιαστί ρηγματώσεις εμφανίστηκαν στα ίδια σημεία που είχαν γίνει ρητινενώσεις μετά το σεισμό του 1981.(Φ4,Φ5,Φ7)

Παρόμοιες βλάβες με χιαστί ρηγματώσεις εμφανίστηκαν και σε δύο υποστρώματα στη βορειοδυτική γωνία του τμήματος (III).



2) Οξειδωση των ράβδων οπλισμού στη βάση τριών τουλάχιστον υποστυλωμάτων που αποκαλύφθηκαν στην εξωτερική κιονοστοιχία της βορινής πλευράς του τμήματος (II). Σημειώνεται η μεγάλη απόσταση των συνδετήρων στη βάση των στύλων. Από τις αποκαλύψεις εκτιμάται ότι το φαινόμενο της οξειδωσης έχει επεκταθεί και σε περισσότερα υποστυλώματα.(Φ8)

3) Ο πρόβολος πλάτους 2,00m περίπου στα τμήματα (III) και (IV) έχει εγκάρσιες ρηγματώσεις μικρού εύρους (κατά μήκος του οπλισμού) σε διαδοχικές αποστάσεις, σε ορισμένες μάλιστα είχαν γίνει ρητινενέσεις το 1981.

4) Έντονα ίχνη υγρασίας στις περιοχές των υδρορροών δημιούργησαν προβλήματα τοπικής διάβρωσης του σκυροδέματος και συνεπώς οξειδωση των οπλισμών.(Φ9)

5) Συστηματικές ρηγματώσεις αποκόλλησης των τοίχων πληρώσεως εμφανίζονται στη βάση των κοντών υποστυλωμάτων σε μεγάλη έκταση κύρια στα τμήματα (II) και (IV).(Φ10)

5. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ-ΠΙΘΑΝΑ ΑΙΤΙΑ ΒΛΑΒΩΝ

1) Ο φέρων οργανισμός των τεσσάρων κτιρίων είναι αμιγής πλαισιακός, εύκαμπτος, με ασθενώς οπλισμένους σε κάμψη στύλους και χαμηλής πλαστιμότητας λόγω αραιών και λεπτών συνδετήρων. Υπό αυτή την έννοια κατά κανένα τρόπο δεν θα μπορούσε να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του ΝΕΑΚ/94 και λόγω τέμνουσας σχεδιασμού και λόγω διατάξεων όπλισης.

2) Η συνεκτίμηση κατά τη διεξαχθείσα αντισεισμική ανάλυση και των τοιχοποιιών οδήγησε σε ελάφρυνση του φέροντος από οπλισμένο σκυρόδεμα οργανισμού, με αντίστοιχη υψηλή επιπόνηση των τοιχοποιιών, οι οποίες είναι ψαθυρές (άοπλες).

3) Η ύπαρξη φεγγιτών προκάλεσε τη δημιουργία κοντών υποστυλωμάτων και την εμφάνιση υψηλών διατμητικών εντάσεων σε αυτά, οι οποίες οδήγησαν σε διατμητικές αστοχίες γενικής έκτασης και συστηματικού χαρακτήρα.

4) Η ιδιαίτερα μεγάλη σεισμική ένταση, η οποία καταπόνησε τα κτίρια, τα οποία είχαν σχεδιασθεί για πολύ μικρή σεισμική επιτάχυνση.

5) Η κακή διάταξη των αρμών και των φερόντων στοιχείων.

6) Η ανυπαρξία αντισεισμικών τοιχείων.

6. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Σύμφωνα με την εισήγηση προς το τεχνικό συμβούλιο του Ο.Σ.Κ Α.Ε. για την σύγκριση του κόστους ενίσχυσης ή ανακατασκευής χρησιμοποιήθηκε ο τύπος :

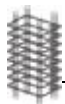
$$K_e < 0,80 \times K_a \times (E_z - H_l) / E_z$$

Εκτιμήθηκαν:

- $K_a = E_{\text{κτιρίου}} \times 140.000 \delta\rho\chi / \text{m}^2$ ($E_{\text{κτιρίου}} = 2877 \text{m}^2$) Άρα $K_a = 402.780.000 \delta\rho\chi$.
- $E_z = 80$ χρόνια
- $H_l = 30$ χρόνια

Επομένως: $K_e = 95.840.949 < 0,80 \times 402.780.000 \times (80 - 30) / 80 = 201.390.000 \delta\rho\chi$.

Από τα προαναφερθέντα στοιχεία προκύπτει ότι το κόστος επισκευής των ζημιών και ενίσχυσης του 9^{ου} Δημοτικού Σχολείου Ιλίου είναι οικονομικά συμφέρον. Είναι επίσης φανερό ότι ο χρόνος αποκατάστασης-ενίσχυσης του διδακτηρίου είναι μικρότερος από το



χρόνο ανέγερσης νέου διδακτηρίου. Συγκεκριμένα και επειδή οι βλάβες κρίθηκαν γενικού χαρακτήρα μεγάλου βαθμού, για τα τμήματα (II), (III) και (IV) εκπονήθηκε στατική μελέτη αποκατάστασης, επισκευής και ενίσχυσης με βάση την ΟΔΗΓΙΑ ΥΠΕΧΩΔΕ, ενώ το κτίριο (I) επισκευάστηκε τοπικά και ενισχύθηκε.

7. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ

Με βάση τις διαπιστώσεις των ενοτήτων 5 και 6 τα σχήματα επεμβάσεως οριοθετούνται ως εξής :

1^ο Εναλλακτικό Σχήμα

- Αποκατάσταση των βλαβέντων στύλων με μανδύες οπλισμένου σκυροδέματος μέχρι τα θεμέλια.
- Απελευθέρωση όλων των στύλων στους οποίους αντιστοιχούν φεγγίτες, σε όλο τους το ύψος με αρμούς από τις αντίστοιχες τοιχοποιίες.
- Διατήρηση της πλαισιακής μορφής του φορέα συνοδευόμενη με ενίσχυση όλων των στύλων μέχρι τα θεμέλια και πιθανώς και ορισμένων δοκών ώστε να καλύπτουν τις σύγχρονες απαιτήσεις των Αντισεισμικών Κανονισμών.

Πρόκειται για λύση ιδιαίτερα δαπανηρή δοθέντος ότι μόλις το πλαισιακό σύστημα παραμείνει ελεύθερο χωρίς τοιχοποιίες θα απαιτήσει ευρείας έκτασης ενισχύσεις εκτινόμενες μέχρι τη θεμελίωση γεγονός που συνεπάγεται υψηλό κόστος αποκατάστασης των αρχιτεκτονικών και λειτουργικών επιδομών. Πέραν τούτου σχεδόν κανείς με σιγουριά δεν μπορεί να εγγυηθεί την επάρκεια των κόμβων έστω και των ενισχυμένων πλαισίων.

2^ο Εναλλακτικό Σχήμα

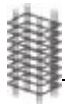
- Αποκατάσταση των βλαβέντων στύλων με μανδύες από οπλισμένο σκυρόδεμα
- Κλείσιμο όλων των φεγγιτών με οπτοπλινθοδομή με ενισχυμένη τσιμεντοκονία και όπλιση.

Πρόκειται για λύση χαμηλού κόστους με τα εξής όμως μειονεκτήματα:

- α) Προκύπτουν αισθητικά και κυρίως λειτουργικά προβλήματα σχετιζόμενα με το εξαερισμό και τον φυσικό φωτισμό των αιθουσών διδασκαλίας.
- β) Επαφίεται η παραλαβή σοβαρού τμήματος της τέμνουσας βάσης σχεδιασμού από τις πλινθοδομές που ως γνωστόν είναι ψαθυρής συμπεριφοράς και μη προδιαγεγραμμένης αντοχής. Εξ' άλλου η συμπεριφορά τους στο σεισμό της 7/9/1999 έδειξε ότι ξεπέρασαν το όριο ρηγματώσεως.

3^ο Εναλλακτικό Σχήμα

- Αποκατάσταση των βλαβέντων στύλων με μανδύες από οπλισμένο σκυρόδεμα, τοπικώς από πλάκα σε πλάκα, προς αποκατάσταση της φέρουσας ικανότητας τους σε παραλαβή αξονικού φορτίου και της δυσκαμψίας τους.



- Απελευθέρωση όλων των στύλων στους οποίους αντιστοιχούν φεγγίτες, σε όλο τους το ύψος, με αρμούς από τις τοιχοποιίες.
- Παραλαβή του μεγαλύτερου ποσοστού της τέμνουσας βάσεως που προδιαγράφει ο κανονισμός με τη βοήθεια τοιχωμάτων από οπλισμένο σκυρόδεμα τοποθετημένων κατά το δυνατόν στις περιμετρικές γωνίες των κτιρίων μέχρι θεμελιώσεως.

Πρόκειται για λύση ασφαλή δοθέντος ότι τα νέα τοιχώματα κατασκευάζονται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς (επαρκούς αντοχής, πλάστιμα και ικανοτικώς διασφαλισμένα). Οι επεμβάσεις περιορίζονται σε μικρή έκταση των κτιρίων και κατά συνέπεια οι δαπάνες αρχιτεκτονικής και λειτουργικής αποκατάστασης δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλες.

4^ο Εναλλακτικό Σχήμα

- Επιβολή εξωτερικής περίσφιξης στα βλαμμένα υποστρώματα με χρήση ολόσωμου μανδύα από φύλλα ινοπλισμένων πολυμερών (FRP).
- Δημιουργία τοιχωμάτων από οπλισμένο σκυρόδεμα στη περίμετρο της κάτοψης του κτιρίου όπου απαιτείται.

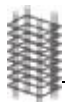
Πρόκειται για λύση αποδοτική και απλή στην εφαρμογή της με τα εξής όμως μειονεκτήματα:

- α) Τα φύλλα από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP) έχουν ιδιαίτερα υψηλό κόστος σε σύγκριση με τα άλλα υλικά επεμβάσεως.
- β) Παρόλο που έχουν εξαιρετικά υψηλή αντοχή, τα FRP δεν έχουν δοκιμασθεί στην πράξη, με αποτέλεσμα να αντιμετωπίζονται με σκεπτικισμό από τους περισσότερους μηχανικούς.
- γ) Για την αποδοτικότερη συμπεριφορά τους απαιτούνται στύλοι κυκλικής διατομής και μεγάλη κατηγορία σκυροδέματος, προϋποθέσεις που δεν ικανοποιούνται στην συγκεκριμένη περίπτωση.

Με βάση την προηγηθείσα ανάλυση επιλέχθηκε το 3^ο Σχήμα Επέμβασης, το οποίο παρουσιάζεται αναλυτικότερα παρακάτω.

8. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ

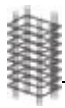
- Αποκατάσταση με μανδύες μικρού πάχους (5-7cm) από μη συρρικνούμενο σκυρόδεμα (τύπου EMACO) των σπασμένων από διάτμηση στύλων. (Φ11,Φ12) Η αποκατάσταση έγινε από δοκό οροφής μέχρι δάπεδο χωρίς τη διασφάλιση πλαισιακής λειτουργίας με οπλισμούς διαμπερείς από όροφο σε όροφο μέχρι θεμελίωσης. Στις κορυφές ορισμένων στύλων και πριν τη χύτευση του μανδύα ενσωματώθηκε μεταλλική κατασκευή από γωνιακά ελάσματα και οριζόντιες λάμες ανά ζεύγη, για λόγους περίσφιξης. (Φ13)
- Κατασκευή νέων τοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 20cm, τα οποία εκτείνονται από τη θεμελίωση μέχρι την οροφή 1^{ου} ορόφου και καλύπτουν τους αντίστοιχους φεγγίτες.(Φ14)
- Απελευθέρωση όλων των στύλων στους οποίους αντιστοιχούν φεγγίτες, σε όλο το ύψος, με αρμούς από τις τοιχοποιίες με κόψιμο και του κατωκασίου από οπλισμένο σκυρόδεμα.



- Κτίσιμο της άνω σειράς φεγγιτών της αίθουσας πολλαπλής χρήσης (γυμναστήριο) και στις τέσσερις πλευρές με οπτόπλινθους πυκνών αρμών δομημένων με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα και σχετικά ελαφριά όπλιση.
- Αποκατάσταση των ρωγμών στο σκελετό και των τριχοειδών ρωγμών στις πλάκες (μαρκίζες) με εποξειδικές ρητινενέσεις.
- Εξυγίανση – αποκατάσταση αρμών διαστολής και επικάλυψης οξειδώσεων.
- Αποκατάσταση των ελαφρών ρηγματώσεων στις τοιχοποιίες, όπου υπάρχουν, σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προτάσεις αποκατάστασης βλαβών.

9. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

a/a	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
Φ1	Εσωτερική δυτική όψη του Γυμναστηρίου από την αυλή.
Φ2	Εσωτερική νότια όψη του τμήματος (II).
Φ3	Εσωτερική νότια όψη τμημάτων (III) και (IV) από την αυλή.
Φ4	Λοξή ρηγμάτωση κοντού υποστυλώματος, το οποίο είχε επισκευασθεί με ρητίνες το 1981 και αποκολλήθηκε ξανά.
Φ5	Χιαστί ρηγμάτωση κοντού υποστυλώματος, που είχε επισκευασθεί με ρητίνες το 1981.
Φ6	Χιαστί ρηγμάτωση στην κεφαλή του γωνιακού κοντού υποστυλώματος του τμήματος (II) κατά μήκος της βορινής πλευράς και στους δύο ορόφους.
Φ7	Αποκάλυψη σπλισμού στην περιοχή της ρηγμάτωσης-διακρίνεται η παλιά συγκολλημένη ρωγμή και ο αρμός διακοπής σκυροδετήσεως.
Φ8	Τοπική οξείδωση στη βάση των υποστυλωμάτων της βορινής πλευράς του τμήματος (II) μέχρι ύψος 0,50m-απουσία συνδετήρων.
Φ9	Έντονες υγρασίες στην περιοχή της υδρορροής στο αίθριο του τμήματος (III).
Φ10	Εσωτερική όψη κοντών υποστυλωμάτων της εξωτερικής νότιας κιονοστοιχίας με πολλαπλές ρηγματώσεις-έντονη αποκόλληση και στροφή της τοιχοπλήρωσης.
Φ11 Φ12	Κατασκευή μανδύα στα υποστυλώματα.
Φ13	Περίσφιγξη με μεταλλική κατασκευή από γωνιακά ελάσματα και οριζόντιες λάμες.
Φ14	Κατασκευή τοιχώματος.



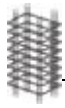
-Φ 1 -



-Φ 2 -



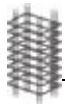
-Φ3 -



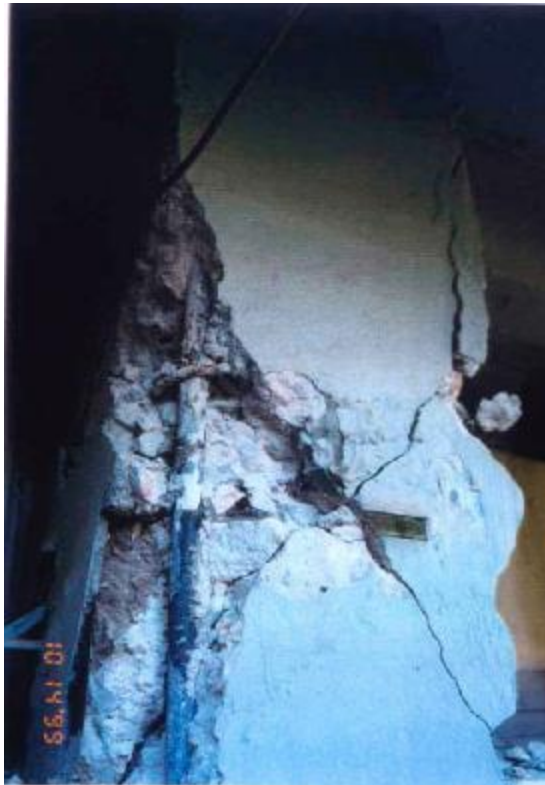
-Φ 4 -



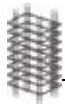
-Φ 5 -



-Φ 6 -



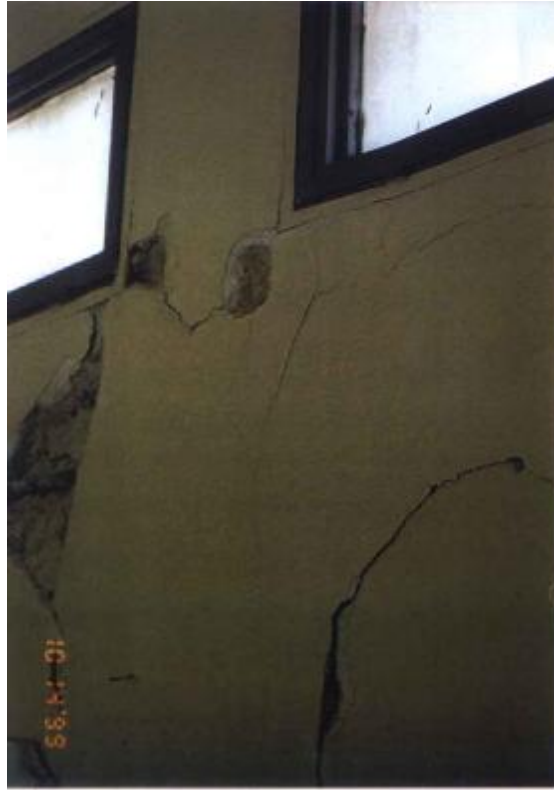
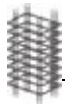
-Φ 7 -



-Φ 8 -



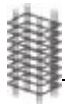
-Φ 9 -



-Φ10-



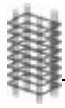
-Φ11-



-Φ12 -



-Φ13 -



-Φ14 -



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ Α.Ε. (ΑΘΗΝΑ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2000)

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ

«Οδηγία για την Αποκατάσταση Βλαβών από το Σεισμό της 7-9-1999 στα Δημόσια Διδακτήρια».

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ Α.Ε. (ΑΘΗΝΑ, 15-05-2000)

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΤΜΗΜΑ Α

Εισήγηση προς το τεχνικό συμβούλιο του Ο.Σ.Κ. Α.Ε. με θέμα: Έγκριση μελέτης εφαρμογής και τευχών δημοπράτησης του έργου: «Μελέτη αποκατάστασης ζημιών από το σεισμό και ενίσχυσης του Διδακτηρίου του 9^{ου} Δημοτικού Σχολείου Ιλίου»

