

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΒΛΑΒΩΝ ΠΟΥ ΠΡΟΚΛΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΕΙΣΜΟ ΤΗΣ ΠΑΡΝΗΘΑΣ (ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1999)

**ΜΠΙΣΚΙΝΗΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ
ΡΟΥΠΑΚΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΣΑΚΚΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ**

Περίληψη

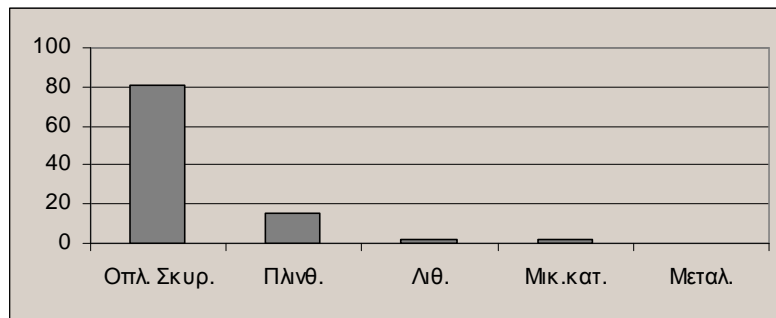
Σε αυτή την εργασία γίνεται μια πρώτη προσπάθεια να εξαχθούν κάποια συμπεράσματα μετά από στατιστική επεξεργασία στοιχείων που συλλέχθηκαν στην περιοχή της Μεταμόρφωσης και της οδού Τατοΐου. Τα συμπεράσματα αυτά αφορούν την επίδραση διάφορων χαρακτηριστικών των κατασκευών στο μέγεθος των βλαβών που προκλήθηκαν σ' αυτές. Συγκεκριμένα εξετάσαμε την επίδραση του υλικού κατασκευής, του εδάφους θεμελίωσης, της μορφής του ισογείου και του συστήματος δομήσεως. Επίσης διερευνήσαμε την επιρροή κάποιων εμφανών αιτίων υπερκαταπόνησης στη συμπεριφορά των κατασκευών όπως η αλληλεπίδραση παρακείμενων κατασκευών, η ύπαρξη ισχυρών δοκών - ασθενών υποστυλωμάτων και η παρουσία κοντών περιμετρικών υποστυλωμάτων. Τέλος ασχοληθήκαμε με κάποια βασικά αίτια της μείωσης της φέρουσας ικανότητας στοιχείων και ειδικότερα με την απουσία επαρκών συνδετήρων στα υποστυλώματα και τη φθορά του οπλισμού λόγω διάβρωσης (σκουριά).

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για την εξαγωγή των συμπερασμάτων που ακολουθούν σε αυτή την εργασία προηγήθηκε η φάση της συλλογής των στοιχείων που μας ενδιέφεραν. Η διαδικασία αυτή περιλάμβανε την επίσκεψη των πληγέντων περιοχών και την καταγραφή των ζημιών στα βλαφθέντα κτίρια. Συγκεκριμένα επισκεφθήκαμε το τμήμα του δήμου Μεταμόρφωσης που χτυπήθηκε περισσότερο από το σεισμό και έναν αρκετά μεγάλο αριθμό βιομηχανικών κτιρίων κατά μήκος της οδού Τατοΐου (περιοχή RICOMEX) που παρουσίαζαν αξιοσημείωτες βλάβες. Οι περιοχές αυτές φαίνονται στους χάρτες 2 και 3. Κάθε κτίριο εξεταζόταν χωριστά με επί τόπου παρατήρηση, ενώ συμπληρωνόταν ένα ειδικό έντυπο. Στο έντυπο αυτό, που φαίνεται στην επόμενη σελίδα, προσδιορίζεται η θέση της κατασκευής και καταγράφονται ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά της, καθώς και το μέγεθος και το είδος των βλαβών. Κατά την φάση της επεξεργασίας έγινε ταξινόμηση των αποτελεσμάτων στις κατηγορίες που προαναφέρθηκαν στην περίληψη, στατιστική επεξεργασία, παρουσίαση τους με την βοήθεια διαγραμμάτων για εποπτικούς λόγους και εξαγωγή κάποιων συμπερασμάτων. Τα συμπεράσματα αυτά μπορούν να βοηθήσουν στην κατανόηση της επιρροής κάποιων παραγόντων στην σεισμική συμπεριφορά των κατασκευών. Πρέπει να σημειωθεί ότι υπήρξε κάποια σχετική δυσκολία στην συλλογή ολοκληρωμένων στοιχείων σε μερικές κατασκευές λόγω αδυναμίας πρόσβασης. Παρ'όλα αυτά πιστεύουμε ότι τα συμπεράσματα είναι αρκετά αξιόπιστα γιατί στις περισσότερες κατασκευές έγινε λεπτομερής καταγραφή. Αξίζει να σημειωθεί ότι το μέγεθος του δείγματος βοηθάει προς την κατεύθυνση της αξιοπιστίας καθώς επισκεφθήκαμε σχεδόν χίλιες κατασκευές.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Στην περιοχή που εξετάσαμε, όπως ήταν αναμενόμενο, το υλικό που επικρατεί είναι το οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι περισσότερες κατασκευές που είχαν πρόβλημα αφορούσαν κατοικίες που χτίστηκαν κυρίως μεταξύ '65 και '84, το οποίο σημαίνει ότι έχουν μελετηθεί με παλιότερους αντισεισμικούς κανονισμούς. Στην περιοχή της οδού Τατοΐου επικρατούσε και πάλι το σκυρόδεμα καθώς οι περισσότερες κατασκευές αφορούσαν βιομηχανικά κτίρια της ίδιας εποχής που το σκυρόδεμα ήταν το κυρίαρχο υλικό σε όλες τις κατασκευές. Ωστόσο σποραδικά συναντούσαμε κατασκευές από άλλα υλικά και κυρίως από πλινθοδομή. Συγκεκριμένα το 80,5% των κατασκευών που είχαν βλάβες ήταν από οπλισμένο σκυρόδεμα, το 15% από πλινθοδομή, το 2% από λιθοδομή, το 0,5% μεταλλικές και 2% μικτές κατασκευές. Οι μικτές κατασκευές ήταν συνδυασμός φέρουσας τοιχοποιίας και μεταγενέστερης προσθήκης σκελετού από σκυρόδεμα για επέκταση της κατασκευής καθ' ύψος. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνονται τα ποσοστά των κατασκευών που είχαν ζημιές σε σχέση με το υλικό κατασκευής.



Σχ. 1 Κατάταξη σύμφωνα με το υλικό κατασκευής

ΒΛΑΒΕΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΥΛΙΚΟ

Για την αξιολόγηση των βλαβών χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω κατηγορίες.

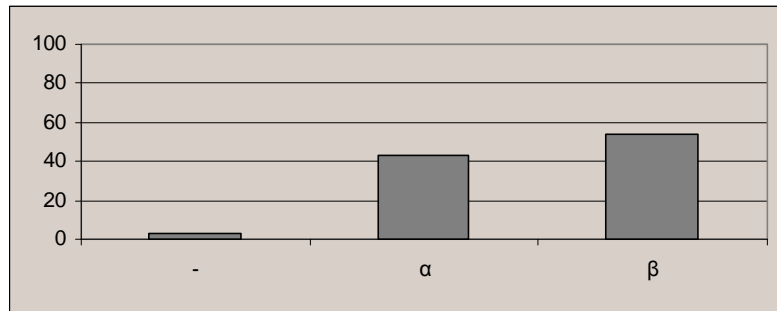
Βλάβες τοιχοποιίας πλήρωσης

- χωρίς βλάβες
- α εμφανείς ρωγμές
- β αστοχία τοιχοποιίας

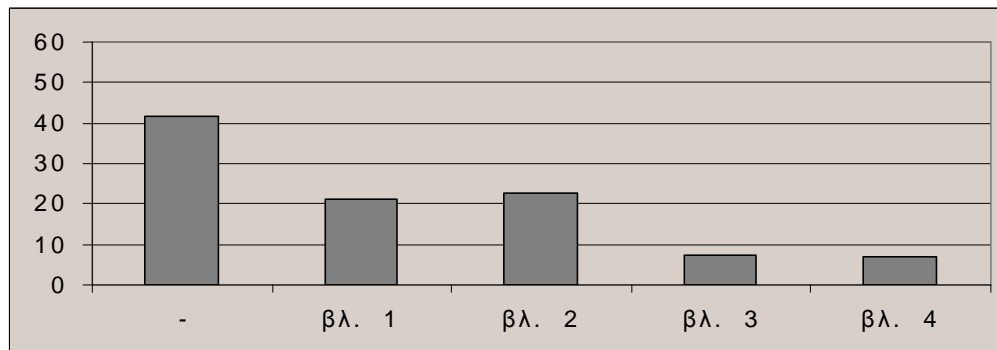
Βλάβες σκελετού

- χωρίς βλάβες
- 1 τριχοειδείς ρηγματώσεις
- 2 εμφανείς ρωγμές ή/και μερική αποκάλυψη οπλισμών
- 3 αποκαλύψεις οπλισμών και μόνιμες παραμορφώσεις
- 4 αστοχία στοιχείων

Στα παρακάτω διαγράμματα φαίνεται τα ποσοστά των βλαβών για τις κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με την παραπάνω κατηγοριοποίηση τόσο για τις βλάβες τοιχοποιίας πλήρωσης όσο και για τις βλάβες σκελετού.



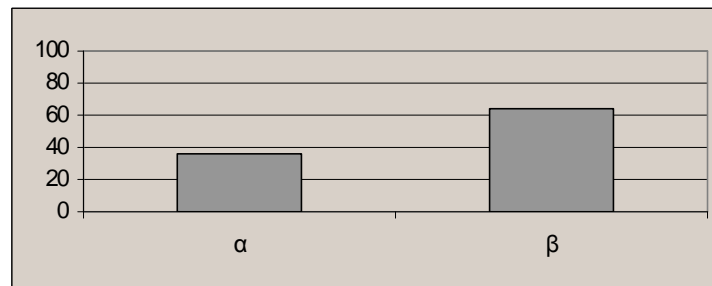
Σχ. 2 Βλάβες τοιχοποιϊών πλήρωσης



Σχ. 3 Βλάβες σκελετού

Παρατηρούμε ότι στην περιοχή που εξετάσαμε εάν και υπάρχουν κατασκευές με σοβαρές βλάβες παρ' όλα αυτά ένα μεγάλο ποσοστό της τάξης του 41,7% δεν είχε βλάβες σκελετού αν και είχε χαρακτηριστεί από την αρμόδια επιτροπή ως κίτρινο ή κόκκινο. Αξίζει να σημειωθεί ότι αν συμπεριλάβουμε και τα κτίρια που είχαν χαρακτηριστεί ως πράσινα διαπιστώνουμε ότι είχαν βλάβη σκελετού 116 κτίρια σε σύνολο 721 κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα που επισκεφθήκαμε. Αυτό σημαίνει ότι υπήρχαν σοβαρά προβλήματα σε ένα ποσοστό 16,1%.

Το επόμενο διάγραμμα αφορά τα ποσοστά των βλαβών για τις υπόλοιπες κατασκευές εκτός του οπλισμένου σκυροδέματος. Σ' αυτές παρατηρούνται βλάβες μόνο στην τοιχοποιία και λαμβάνονται όλες μαζί καθώς στην παρούσα εργασία μας ενδιαφέρουν κυρίως κατασκευές από σκυρόδεμα.

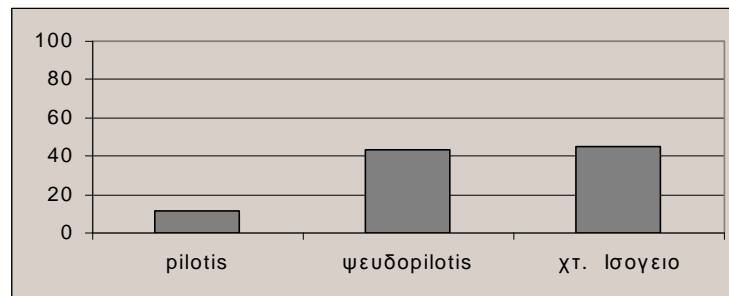


Σχ. 4 Βλάβες στις λοιπές κατασκευές

ΜΟΡΦΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

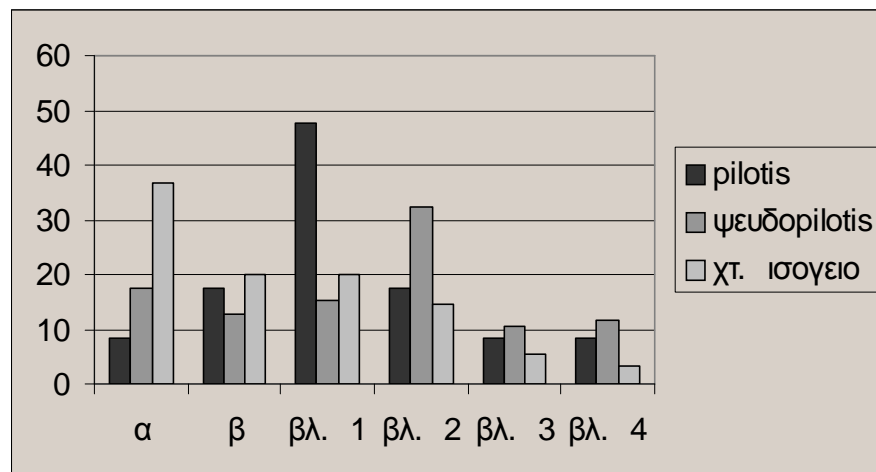
Σημαντικό ρόλο στη σεισμική συμπεριφορά των κατασκευών παίζει η μορφή του ισόγειου της. Είναι γνωστό ότι κατασκευές με μορφή pilotis είναι πιο ευάλωτες στο σεισμό καθώς έχουν μειωμένη ακαμψία στο ισόγειο λόγω της απουσίας τοιχοποιιών πλήρωσης με αποτέλεσμα να εμφανίζεται φαινόμενο μαλακού ορόφου. Συγκεκριμένα η ανωδομή συμπεριφέρεται άκαμπτα σε σχέση με το ισόγειο με αποτέλεσμα να παραλαμβάνεται σχεδόν το σύνολο της οριζόντιας μετατόπισης της κατασκευής από την pilotis. Αυτό έχει σαν συνέπεια την μεγαλύτερη καταπόνηση των υποστλωμάτων του ισόγειου. Για τις ανάγκες αυτής της εργασίας ορίσαμε τρεις μορφές ισόγειου: pilotis, ψευδο-pilotis και χτισμένο ισόγειο. Ως ψευδο-pilotis θεωρήσαμε τα κτίρια που δεν είχαν πλήρως χτισμένα ισόγεια όπως για παράδειγμα κτίρια με βιτρίνες και βιομηχανικά κτίρια που είχαν στο μεγαλύτερο ποσοστό μόνο περιμετρικές τοιχοποιίες.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί γίνεται καταγραφή των ποσοστών που κατέχει κάθε μορφή ισόγειου στις κατασκευές που υπέστησαν βλάβη.



Σχ. 5 Ποσοστά με βάση τη μορφή ισόγειου

Σημαντικά συμπεράσματα εξάγονται από το παρακάτω διάγραμμα όπου γίνεται ταξινόμηση των βλαβών για κάθε μορφή ισόγειου και άμεση σύγκριση των κατανομών τους. Η κατηγοριοποίηση που χρησιμοποιήθηκε κάνει διαχωρισμό των κτιρίων που δεν παρουσίαζαν βλάβες σκελετού σε δύο υποκατηγορίες με βάση τις βλάβες των τοιχοποιιών πλήρωσης (α, β). Όσον αφορά τις βλάβες σκελετού χρησιμοποιήθηκαν οι γνωστές 4 κατηγορίες ανάλογα με τη σοβαρότητα της βλάβης

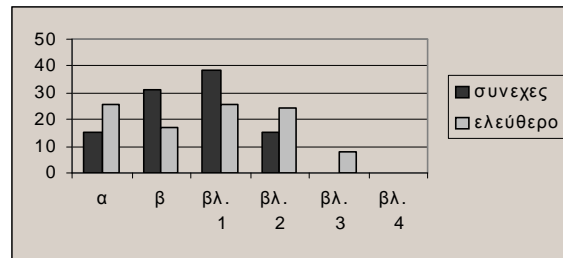


Σχ. 6 Βλάβες με βάση τη μορφή του ισόγειου

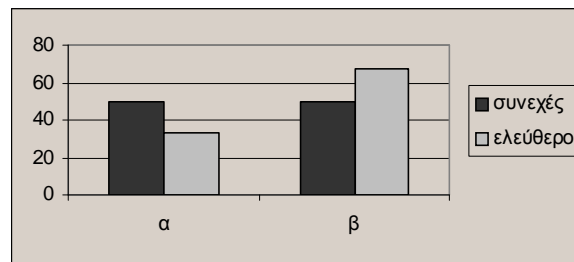
Εξετάζοντας το παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε ότι για τις κατασκευές από χτισμένο ισόγειο υπάρχει συγκέντρωση των ποσοστών στις μικρές βλάβες (α, β, 1) ενώ για τις pilotis και ψευδο-pilotis έχουμε μεγαλύτερα ποσοστά σε μεγαλύτερους βαθμούς βλάβης. Έτσι φαίνεται για ακόμα μία φορά ότι οι κατασκευές με χτισμένο ισόγειο συμπεριφέρονται καλύτερα σε σεισμό γι' αυτό εξάλλου πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα για την εξάλειψη των δυσάρεστων συνεπειών λόγω της ύπαρξης pilotis (π.χ. ενίσχυση με τοιχώματα).

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜΗΣΗΣ

Το σύστημα δόμησης που επικρατεί στην περιοχή που εξετάσαμε είναι το ελεύθερο ενώ σε μικρό ποσοστό συναντήσαμε και συνεχές σύστημα. Συγκεκριμένα το 90,7% των κατασκευών είναι δομημένο με ελεύθερο σύστημα ενώ μόλις το 9,3% με συνεχές. Αν και ο αριθμός των κτιρίων με συνεχές δεν είναι αρκετά μεγάλος ώστε να εξαχθεί αξιόπιστο αποτέλεσμα για την σεισμική συμπεριφορά των δύο συστημάτων, στα παρακάτω διαγράμματα έχει γίνει μια προσπάθεια παρουσίασης των βλαβών των κατασκευών για τα δύο αυτά συστήματα, τόσο για το οπλισμένο σκυρόδεμα, όσο και για τις φέρουσες τοιχοποιίες.



Σχ. 7 Βλάβες κατασκευών Ο/Σ με βάση το σύστημα δόμησης



Σχ. 8 Βλάβες κατασκευών από φέρουσα με βάση το σύστημα δόμησης

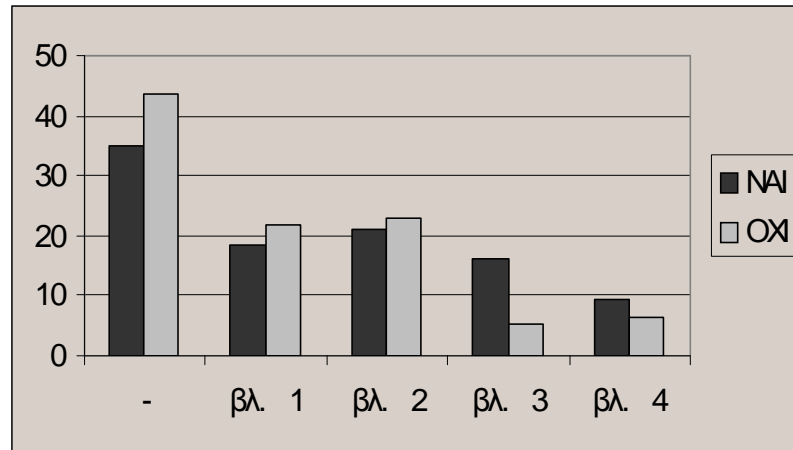
Αν και δεν είναι προφανές από τα διαγράμματα που προηγούνται ωστόσο υπήρξαν περιπτώσεις όπου η αλληλεπίδραση των παρακείμενων κατασκευών είχε πολύ δυσμενή αποτελέσματα στη συμπεριφορά τους. Το γεγονός ότι οι περιπτώσεις αυτές είναι μεμονωμένες δεν επέτρεψε την αποτύπωση του φαινομένου στα διαγράμματα. Φαινόμενα αλληλεπίδρασης παρατηρήθηκαν τόσο σε κτίρια που εφαπτόταν όσο και μεταξύ τμημάτων της ίδιας κατασκευής που χωριζόταν με αρμό συστολής. Στη σελίδα που ακολουθεί φαίνονται φωτογραφίες από δύο χαρακτηριστικές περιπτώσεις αυτού του φαινομένου.

Φωτ. 1: Κτίριο με αρμό στο οποίο η αλληλεπίδραση προκάλεσε αστοχία και μόνιμες παραμορφώσεις

Φωτ. 2 : Αλληλεπίδραση γειτονικών κατασκευών με αστοχία και μόνιμες παραμορφώσεις της ασθενέστερης

ΙΣΧΥΡΕΣ ΔΟΚΟΙ –ΑΣΘΕΝΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

Ένα εμφανές αίτιο καταπόνησης της κατασκευής είναι η ύπαρξη ισχυρών δοκών σε συνδυασμό με ασθενή υποστυλώματα. Συγκεκριμένα όταν το ύψος του δοκαριού είναι μεγαλύτερο από τη διάσταση(στην διεύθυνση του δοκαριού) του υποστυλώματος με το οποίο ενώνεται τότε θεωρούμε ότι έχουμε ισχυρό δοκάρι και ασθενές υποστυλώμα. Στην περιοχή που εξετάστηκε συναντήσαμε 43 κτίρια που παρουσίαζαν το συγκεκριμένο φαινόμενο και 156 που δεν το παρουσίαζαν. Από τη σύγκριση των βλαβών σε κατασκευές των δύο παραπάνω κατηγοριών με τη μορφή διαγράμματος (Σχ. 9) φαίνεται ότι οι κατασκευές με ισχυρές δοκούς και ασθενή υποστυλώματα (ΝΑΙ) έχουν μεγαλύτερα ποσοστά σημαντικών βλαβών.



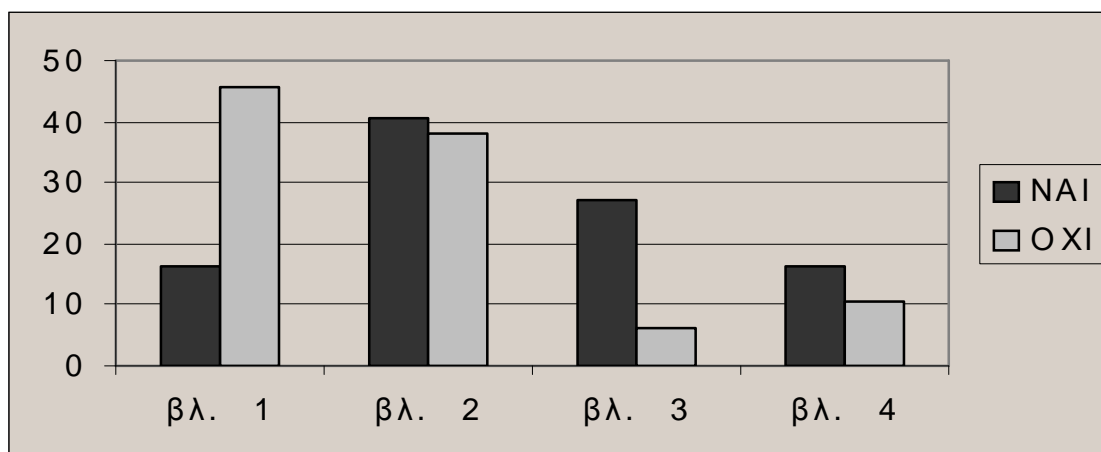
Σχ. 9 Κατάταξη βλαβών με βάση την ύπαρξη ή όχι ισχυρών δοκών- ασθενών υποστυλωμάτων

ΚΟΝΤΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

Ένα άλλο εμφανές αίτιο υπερκαταπόνησης των κατασκευών είναι η ύπαρξη σ' αυτές κοντών περιμετρικών υποστυλωμάτων. Αυτά δημιουργούνται είτε ως τμήμα του σκελετού της κατασκευής είτε σε κανονικά υποστυλώματα όπου παρεμποδίζονται οι οριζόντιες μετακινήσεις χωρίς κατασκευαστική πρόθεση από δύσκαμπτα στοιχεία σε ένα τμήμα του ύψους τους. Το φαινόμενο αυτό είναι πολύ συχνό σε βιομηχανικά κτίρια και σχολεία για την εξασφάλιση φεγγιτών. Οι βλάβες των κοντών περιμετρικών υποστυλωμάτων είναι διατμητικές, ψαθυρής συνήθως μορφής και για αυτό θεωρούνται ιδιαίτερος σοβαρές. Εκδηλώνονται με διαγώνιες ρωγμές που λόγω της αντιστροφής της σεισμικής δράσης πολλές φορές έχουν χιαστή μορφή. Τα στοιχεία που συλλέξαμε δείχνουν ότι πράγματι υπάρχει έντονο πρόβλημα στα κοντά υποστυλώματα και αυτό φαίνεται από το γεγονός ότι σε σύνολο 79 κτιρίων που είχαν κοντά υποστυλώματα τα 37 (ποσοστό 46,8%) παρουσίασαν βλάβες σ' αυτά.

Στη σελίδα που ακολουθεί φαίνεται φωτογραφία με χαρακτηριστική μορφή αστοχίας κοντού περιμετρικού υποστυλώματος με τις συνήθεις χιαστή ρωγμές. Επίσης ακολουθεί διάγραμμα που συγκρίνει το μέγεθος των βλαβών κατασκευών που είχαν κοντά περιμετρικά υποστυλώματα με κατασκευές που δεν είχαν. Στο διάγραμμα αυτό φαίνεται ότι παρατηρήθηκε μεγαλύτερη συγκέντρωση υψηλών βλαβών (3 και 4) σε κτίρια με κοντά περιμετρικά υποστυλώματα λόγω ψαθυρής αστοχίας όπως ήδη προαναφέρθηκε.

Φωτ.3 Αστοχία κοντού περιμετρικού υποστυλώματος



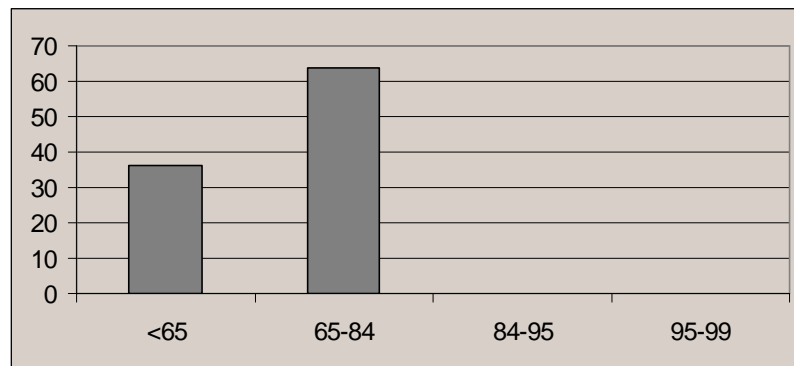
ΝΑΙ: Κατασκευές με κοντά περιμετρικά υποστυλώματα
ΟΧΙ: Κατασκευές χωρίς κοντά περιμετρικά υποστυλώματα

Σχ. 10 Επιρροή της ύπαρξης κοντών περιμετρικών υποστυλωμάτων στις βλάβες

ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ

Σε κτίρια που έχουν κατασκευαστεί σε προηγούμενες δεκαετίες ('60 και '70) εμφανίζεται συχνά το φαινόμενο να υπάρχουν ελλιπείς συνδετήρες στα δομικά στοιχεία και κυρίως στα υποστυλώματα. Αυτό οφείλεται στις λανθασμένες θεωρήσεις με τις οποίες γινόταν η όπλιση των κατασκευών τα παλιότερα χρόνια καθώς στους αντισεισμικούς κανονισμούς της εποχής απουσίαζαν διατάξεις για την παραλαβή τεμνουσών δυνάμεων λόγω οριζοντίων δράσεων στην έκταση με την οποία αυτό γίνεται από το νέο αντισεισμικό κανονισμό. Στη συλλογή των σχετικών στοιχείων παρουσιάστηκε κάποιο πρόβλημα καθώς δεν μπορούσε να εξακριβωθεί η πυκνότητα των συνδετήρων αν δεν είχε προηγηθεί η αποκάλυψη του οπλισμού. Στις κατασκευές όπου υπήρχε πρόσβαση το 56,4% παρουσίαζε ανεπάρκεια συνδετήρων ενώ το 43,6% όχι. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 40,0% περίπου των κτιρίων με ανεπάρκεια συνδετήρων εμφάνισε αστοχία σε διάτμηση γεγονός που αποδεικνύει ότι είναι εξαιρετικά ευάλωτα σε τέτοια μορφή αστοχίας.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί γίνεται μια συσχέτιση της ύπαρξης ανεπαρκών συνδετήρων με το χρόνο κατασκευής των κτιρίων. Είναι εμφανές ότι έλλειψη συνδετήρων εμφανίζεται κατ' αποκλειστικότητα σε παλιές κατασκευές (προ του '84).

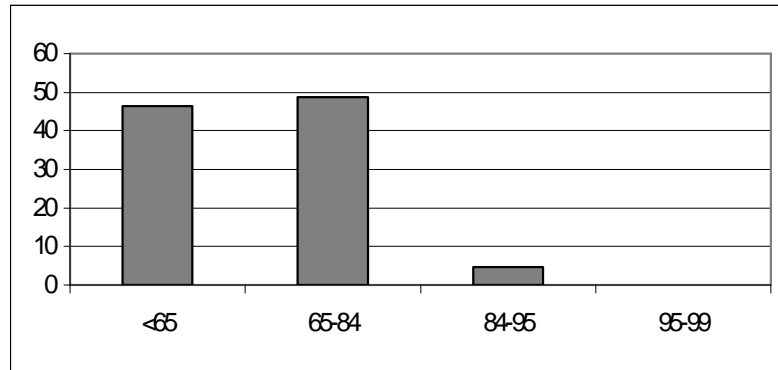


Σχ. 11 Ποσοστά κτιρίων με ανεπαρκείς συνδετήρες κατά χρονολογικές κατηγορίες

ΣΚΟΥΡΙΑΣΜΕΝΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ένα σύνηθες αίτιο μείωσης της φέρουσας ικανότητας των στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα είναι η διάβρωση του χαλύβδινου οπλισμού. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται σε κατασκευές όπου η επικάλυψη του οπλισμού είναι ελλιπής. Το πρόβλημα δημιουργείται όταν δεν λαμβάνεται η δέουσα μέριμνα κατά τη διάρκεια της κατασκευής και συγκεκριμένα στα στάδια του καλουπώματος και του σιδερώματος. Έτσι δεν τηρείται συνήθως η απαιτούμενη από τους κανονισμούς επικάλυψη του οπλισμού με αποτέλεσμα αυτός να είναι εκτεθειμένος στις περιβαλλοντικές συνθήκες οι οποίες συντελούν στη σταδιακή φθορά του οπλισμού. Η εξωτερική διαβρωμένη επιφάνεια του χάλυβα καθίσταται ανενεργή με αποτέλεσμα να μειώνεται η διατομή του χάλυβα που παραλαμβάνει τις τάσεις και κατά συνέπεια μειώνεται η αντοχή του στοιχείου. Η σκουριά οδηγεί σε διόγκωση του οπλισμού με αποτέλεσμα την αποφλοίωση της επικάλυψης κάνοντας εμφανές το φαινόμενο.

Στην περιοχή που εξετάσαμε το 46,9% των κτιρίων εμφάνιζαν πρόβλημα σκουριασμένου οπλισμού. Το ποσοστό αυτό είναι ιδιαίτερα αυξημένο αφενός λόγω της παλαιότητας των κατασκευών αφετέρου λόγω της ευκολίας παρατήρησης του οπλισμού στις περιπτώσεις που αυτός έχει διαβρωθεί. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η συσχέτιση της παλαιότητας των κατασκευών με το φαινόμενο του σκουριασμένου οπλισμού.

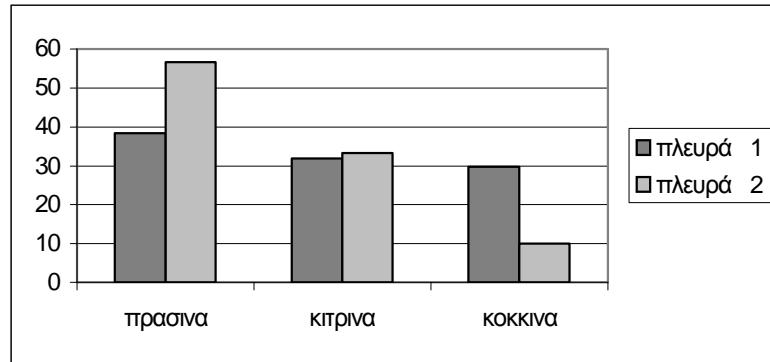


Σχ. 12 Ποσοστά κτιρίων με σκουριασμένο οπλισμό κατά χρονολογικές κατηγορίες

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΣΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Το έδαφος θεμελίωσης παίζει σημαντικό ρόλο στη σεισμική συμπεριφορά των κατασκευών καθώς επηρεάζει τις επιταχύνσεις με τις οποίες καταπονείται η κατασκευή. Στην περιοχή της Μεταμόρφωσης το έδαφος ήταν δυσμενές με αποτέλεσμα να σημειωθούν σημαντικές βλάβες. Συγκεκριμένα λόγω της ύπαρξης στην περιοχή ρεμάτων έχουμε αυξημένες αποθέσεις κροκαλών και κατά βάση αργιλική σύνθεση του εδάφους. Ωστόσο λόγω της έλλειψης μικροζωνικής μελέτης στην περιοχή δεν ήταν ευκολό να προσδιοριστεί με ακρίβεια η σύσταση του εδάφους στις διάφορες θέσεις. Παρ' όλα αυτά μπορούν να εξαχθούν κάποια συμπεράσματα για την επίδραση κάποιων τοπογραφικών ανωμαλιών στην συμπεριφορά των κατασκευών.

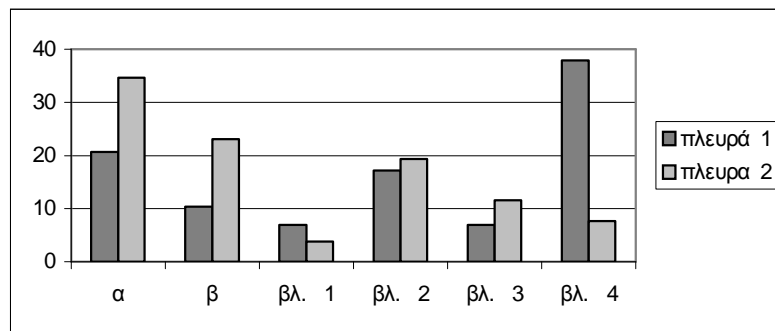
Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περιοχή της οδού Τατοΐου (περιοχή ΡΙΚΟΜΕΞ) η οποία είναι δομημένη με βιομηχανικά κτίρια εκατέρωθεν του δρόμου. Η μια πλευρά του δρόμου βρίσκεται πλησίον του ρέματος της Χελιδονούς προς το οποίο υπάρχει έντονο πρηνές ενώ μεγάλο μέρος της πλευράς αυτής έχει μπαζωθεί και στη συνέχεια χτιστεί. Αντίθετα η άλλη πλευρά βρίσκεται σε υγιές έδαφος και απέχει αρκετά από το πρηνές. Αποτέλεσμα είναι η πρώτη πλευρά να παρουσιάζει αυξημένες βλάβες σε σχέση με την άλλη ενώ σημειώθηκαν και 4 καταρρεύσεις. Στα διαγράμματα που ακολουθούν γίνεται σύγκριση των 2 πλευρών τόσο από την άποψη του χαρακτηρισμού της επιτροπής όσο και με βάση τον βαθμό βλάβης.



Πλευρά 1 προς το ρέμα

Πλευρά 2 μακριά από το ρέμα

Σχ.13 σύγκριση χαρακτηρισμού επιτροπής στις δύο πλευρές



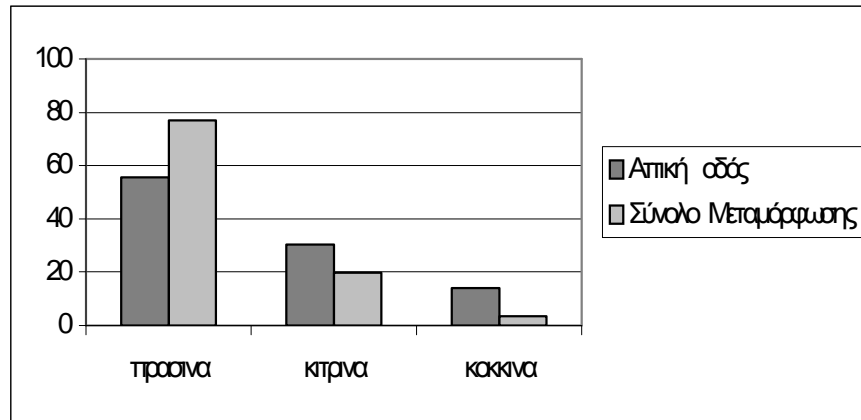
Πλευρά 1 προς το ρέμα

Πλευρά 2 μακριά από το ρέμα

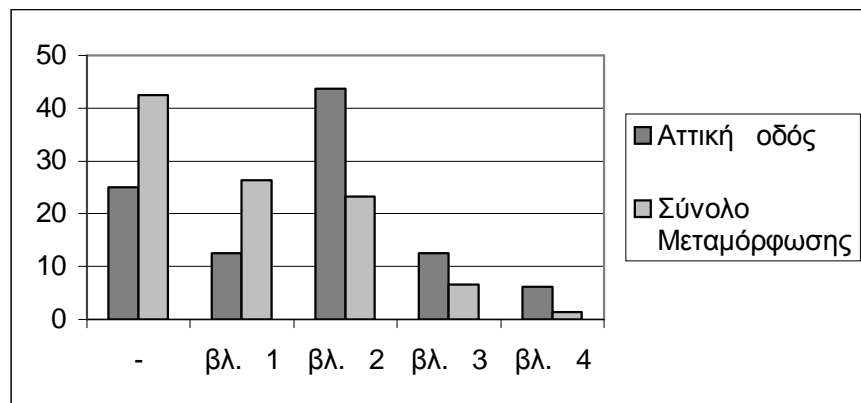
Σχ.14 σύγκριση βλαβών στις δύο πλευρές

Αξίζει να σημειωθεί ότι παρατηρήσαμε αυξημένες βλάβες και σε κατασκευές εκατέρωθεν των έργων για την κατασκευή της Λεωφόρου Ελευσίνας-Σταυρού-Σπάτων (Αττική οδός). Συγκεκριμένα πρόκειται για ένα σκάμμα βάθους της τάξης των 15 μέτρων και πλάτους περίπου 50 μέτρων που πιθανόν να επηρέασε την συμπεριφορά των κατασκευών που γειτνιάζουν στα έργα. Τα κτίρια που εξετάστηκαν βρίσκονται στα τετράγωνα 75,79,80,81,82,84,89 που φαίνονται στον χάρτη 2. Τα κτίρια αυτά βρίσκονται μέσα σε μια περιοχή που απέχει ως 50 μέτρα από τα έργα. Στα διαγράμματα που ακολουθούν γίνεται σύγκριση των κατασκευών που βρίσκονται στα παραπάνω τετράγωνα με το σύνολο της Μεταμόρφωσης. Η σύγκριση έχει γίνει τόσο για τον χαρακτηρισμό της επιτροπής όσο και για τον βαθμό των βλαβών.

Από τα διαγράμματα αυτά φαίνεται ότι υπάρχει υψηλή συγκέντρωση σημαντικών βλαβών στην περιοχή που γειτνιάζει με τα έργα της Αττικής οδού, γεγονός που βάζει σε υποψίες ότι τα έργα επέδρασαν δυσμενώς στη συμπεριφορά των κατασκευών.



Σχ. 15 Σύγκριση χαρακτηρισμού επιτροπής στις δύο περιοχές



Σχ. 16 Σύγκριση βλαβών στις δύο περιοχές

ΕΚΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ ΣΤΗΝ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ

Επισκεφθήκαμε την περιοχή δυόμιση περίπου μήνες μετά τη μέρα του σεισμού. Στο διάστημα αυτό είχε ολοκληρωθεί ο δευτεροβάθμιος έλεγχος της επιτροπής και η καταγραφή των ζημιών. Σε αρκετές κατασκευές όπου οι ζημιές ήταν επισκευάσιμες είχε ξεκινήσει η φάση της επισκευής ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις είχαν γίνει και ενισχύσεις. Το συνηθέστερο είδος επισκευής ήταν οι ρητινενέσεις που χρησιμοποιήθηκαν κυρίως σε περιπτώσεις όπου οι ρωγμές ήταν τριχοειδείς και δεν υπήρχαν μόνιμες παραμορφώσεις. Σε κτίρια όπου υπήρχε ανάγκη άμεσης λειτουργίας (π.χ. βιοτεχνίες) έγιναν προσωρινές υποστυλώσεις με ξύλινα και κυρίως μεταλλικά κριώματα. Ενδιαφέρον παρουσίαζαν οι ενισχύσεις που είχαν ήδη γίνει σε κατασκευές που παρουσίαζαν εκτεταμένες βλάβες. Συγκεκριμένα συναντήσαμε ενίσχυση της ακαμψίας πλαισίων με την προσθήκη μεταλλικών δικτυωμάτων (κυρίως σε pilotis), περίσφιξη υποστυλωμάτων με μεταλλικά ελάσματα ή γενικό μεταλλικό μανδύα καθώς και προσθήκη μανδύα από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Στις σελίδες που ακολουθούν φαίνονται περιπτώσεις τέτοιου είδους ενισχύσεων.

Φωτ. 4 Ενίσχυση pilotis με δύσκαμπτο μεταλλικό πλαίσιο

Φωτ. 5 Ενίσχυση υποστυλώματος που αστόχησε σε διάτμηση

Φωτ. 6 Ενίσχυση κοντού υποστυλώματος και κόμβου με γενικό μεταλλικό μανδύα