

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΦΕΡΟΝΤΑ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΣΕΙΣΜΟ

ΚΟΜΝΗΝΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ – ΠΑΝΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στα ιδιαίτερης σημασίας θέματα αποκατάστασης κτιρίων με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα βλαμμένων από σεισμό. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται αναφορικά τα πιο γνωστά υλικά και μέθοδοι επισκευών των εν λόγω κτιρίων και ειδικότερα παρουσιάζονται κάποιες βασικές επισκευαστικές μέθοδοι σχετικά με την αποκατάσταση των στοιχείων του φέροντος οργανισμού. Η χρήση των μεθόδων αυτών εξαρτάται από το μέγεθος της βλάβης που έχει υποστεί ένα κτίριο, η οποία μπορεί να είναι από μια μικρή ρηγμάτωση ή μερική αποδιοργάνωση στοιχείου της κατασκευής έως και μια σοβαρή βλάβη όπως η διακοπή της συνέχειας από πλήρη αποδιοργάνωση του σκυροδέματος και την βλάβη του οπλισμού (διάρρηξη συνδετήρων, λυγισμού οπλισμών κτλ).

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΝΙΚΑ

Όταν επισκευάζεται ένα κτίριο που έχει υποστεί ζημιές από σεισμούς πρέπει να επιδιώκεται η αποκατάσταση του βαθμού αντισεισμικής ασφάλειας, που είχε πριν από το σεισμό και ενδεχομένως η αύξηση της ασφάλειας αυτής, αν κριθεί ότι το κτίριο δεν ήταν ασφαλές προ του σεισμού. Ο σκοπός αυτός επιτυγχάνεται με την αποκατάσταση, ή και την αύξηση της ικανότητας του κτιρίου να απορροφήσει την σεισμική ενέργεια και να την καταναίμει στον φέροντα οργανισμό του. Δευτερευόντως και για λόγους κυρίως ψυχολογικούς αλλά και αισθητικούς, πρέπει να επισκευάζονται οι ρωγμές και οι ζημιές που δεν επηρεάζουν την ασφάλεια του κτιρίου.

Η επιλογή των μεθόδων επισκευής είναι στενά συνδεδεμένες με τη μελέτη, αλλά και με τις υπάρχουσες συνθήκες και δυνατότητες στη συγκεκριμένη περιοχή και χρονική περίοδο. Οι λύσεις που προτείνει ο μελετητής να είναι πραγματοποιήσιμες και εφικτές τόσο από πλευράς υλικών και μηχανημάτων όσο και από πλευράς εξειδικευμένου εργατοτεχνικού προσωπικού. Πρέπει να επιδιώκεται η επιλογή μεθόδων που θα εξασφαλίζουν οικονομία ωρών εργασίας, παράγοντας που θα είναι καθοριστικός του ρυθμού προόδου του όλου έργου αποκαταστάσεως των ζημιών, με τη χρησιμοποίηση μηχανικών μέσων κ.λ.π.

Οποιαδήποτε μέθοδος επισκευής και αν επιλεγεί πρέπει να εκτελεσθεί με τη μεγαλύτερη δυνατή επιμέλεια, γιατί οι αντισεισμικές επισκευές από τη φύση τους δεν επιδέχονται ατέλειες ή κακοτεχνίες και η επιτυχία τους εξαρτάται από κατασκευαστικές μικρολεπτομέρειες πολύ περισσότερο από ότι σε μία νέα κατασκευή.

2. ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΥΠΟΣΤΕΙ ΒΛΑΒΕΣ ΑΠΟ ΣΕΙΣΜΟ

Η επιλογή της κατάλληλης λύσης για την αποκατάσταση μιας κατασκευής από οπλισμένο σκυρόδεμα προϋποθέτει ότι ο μηχανικός γνωρίζει καλά τα υλικά και τις τεχνικές που διατίθενται για τέτοιου είδους επεμβάσεις. Στην πραγματικότητα ο μηχανικός της πράξης, που δεν έχει ασχοληθεί με θέματα επεμβάσεων, θα αντιμετωπίσει το θέμα με δυσκολία, επειδή τα παραδοσιακά υλικά της οικοδομής (σκυρόδεμα και χάλυβας) είναι από μόνα τους ανεπαρκή να δώσουν τη λύση, έστω και αν εξακολουθούν να παίζουν πρωτεύοντα ρόλο στη διαδικασία.

Συχνά απαιτείται να χρησιμοποιηθούν νέα υλικά και τεχνολογίες σε συνδυασμό με τροποποιημένα παραδοσιακά υλικά. Επειδή τα παραπάνω υλικά και τεχνολογίες εφαρμόζονται κάτω από ειδικές συνθήκες, χρειάζεται να διασφαλισθεί ένα σύστημα ποιοτικού ελέγχου σε επίπεδο σημαντικά υψηλότερο από αυτό που εφαρμόζεται στις νέες κατασκευές. Επιπλέον θα πρέπει να αντιμετωπιστούν νέα κρίσιμα θέματα που ανακύπτουν, όπως αυτό της διασφάλισης της συνεργασίας των παλαιών και νέων υλικών.

Τα υλικά αυτά διακρίνονται σε απλά και σύνθετα:

2.1 Απλά υλικά

- Ø Τσιμέντο
- Ø Κονίες, ασβέστης, γύψος, και οργανικά συνδετικά υλικά
- Ø Αδρανή υλικά
- Ø Νερό
- Ø Χάλυβας
- Ø Πρόσθετα βελτιωτικά για κονιάματα και σκυροδέματα
- Ø Εποξειδικές ρητίνες
- Ø Εποξειδικά και άλλα υλικά ενισχύσεως με ενέσεις σε φέροντα στοιχεία και σε οργανισμούς πληρώσεως

2.2 Σύνθετα υλικά

- Ø Σκυρόδεμα
- Ø Έτοιμα τσιμεντοκονιάματα σε σακιά(νέος τύπος εγχύτου σκυροδέματος)
- Ø Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και εκτοξευόμενο κονίαμα
- Ø Κονιάματα δομήσεως
- Ø Κονιάματα με πλαστικά γαλακτώματα και σκληρυνόμενα υδατοαιωρήματα ρητινών για επιχρίσματα
- Ø Λεπτόρρευστος τσιμεντοπολτός και λεπτά τσιμεντοκονιάματα ενέσεων για πλήρωση ρωγμών τοιχοποιίας
- Ø Εποξειδικό κονίαμα και εποξειδικό σκυρόδεμα
- Ø Ασφαλτούχα προϊόντα
- Ø Ινοπλισμένα πολυμερή FRP – Fibre Reinforced Polymers (τα σύνθετα αυτά υλικά αποτελούνται από συνεχείς ίνες ,συνήθως άνθρακα ή γυαλιού και σπανιότερα αραμιδίου, σε συνδυασμό με εποξειδική ρητίνη

3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να επισκευασθεί ένα κτίριο με βλάβες από σεισμό. Οι περισσότεροι είναι οι γνωστοί πατροπαράδοτοι των συνήθων κατασκευών, οι οποίοι όμως έχουν ανάγκη από ιδιαίτερη επιμέλεια για να εκπληρώσουν το σκοπό τους.

Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν αναπτυχθεί και ορισμένες νεώτερες μέθοδοι και έχουν παρασκευαστεί και νέα υλικά (όπως π.χ. το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, οι εποξειδικές ρητίνες, τα έτοιμα κονιάματα σε σακί, κ.τ.λ.), που σε ορισμένες περιπτώσεις συνδυαζόμενες με τις πατροπαράδοτες μεθόδους κατασκευής, ή και μόνες τους, εξυπηρετούν καλύτερα και ασφαλέστερα για απαιτήσεις των επισκευών από σεισμό.

Στη συνέχεια αναφέρονται οι κυριότερες μέθοδοι, οι οποίες είναι γενικά αποδεκτές για τις επισκευές από σεισμούς.

- Ø Επισκευή με έγχυτο σκυρόδεμα
- Ø Επισκευή με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα gunite (γκανάιτ)
- Ø Επισκευή με τσιμεντενέσεις η με τσιμεντοκονιάματα
- Ø Επισκευή με εποξειδικές ρητίνες, εποξειδικά κονιάματα και εποξειδικά σκυροδέματα
- Ø Τοποθέτηση ράβδων σαν ενίσχυση επιφάνειας

- Ø Τοποθέτηση μεταλλικών πλακών σαν εξωτερική ενίσχυση
- Ø Μανδύες από ινοπλισμένα πολυμερή
- Ø Ενίσχυση οπλισμών με ηλεκτροσυγκόλληση νέων
- Ø Ενίσχυση με συγκόλληση (επικόλληση) χαλυβοελασμάτων σε σκυρόδεμα (beton plaque)
- Ø Ενίσχυση υποστυλωμάτων με μορφοσίδηρο
- Ø Ενίσχυση με σύνθετα υλικά
- Ø Επισκευή με ινοπλισμένα πολυμερή
- Ø Ειδικές μέθοδοι επισκευών με έγκριση της μεθόδου από αρμόδια υπηρεσία

4 ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΦΕΡΟΝΤΑ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

4.1 Τυπικοί βαθμοί βλάβης

Φέροντα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα μπορούν να παρουσιάσουν τρεις τυπικούς βαθμούς βλάβης από σεισμό:

Ø Απλή ρηγμάτωση

Οι βλάβες σ' αυτό το βαθμό αποκαθίστανται με χρήση εποξειδικών ρητινών, με συγκόλληση νέων οπλισμών, η και με προσθήκη εξωτερικών συνδετήρων (κολάρων).

Ø Μερική αποδιοργάνωση

Οι βλάβες αυτού του βαθμού αποκαθίστανται με μερική καθαίρεση του βλαμμένου σκυροδέματος και αντικατάσταση αυτού με έγχυτο η εκτοξευμένο σκυρόδεμα, με ενίσχυση με νέους οπλισμούς, με συγκόλληση χαλύβδινων ελασμάτων, η και με προσθήκη εξωτερικού μανδύα.

Ø Διακοπή συνέχειας από πλήρη αποδιοργάνωση σκυροδέματος, η βλάβη οπλισμών (λυγισμός οπλισμών, διάρρηξη συνδετήρων)

Οι βλάβες αυτού του βαθμού αποκαθίστανται με πλήρη επισκευή, η αντικατάσταση ολόκληρου του στοιχείου.

4.2 Επισκευή πλακών

Οι βλάβες στις πλάκες εμφανίζονται συνήθως με μορφή ρηγμάτων στο μέσο μεγάλων ανοιγμάτων, σε ζώνες με ανωμαλίες όπως μεγάλες οπές, καθώς και στις συνδέσεις των κλιμάκων με τα πλατύσκαλα. Ανάλογα με την έκταση και τον τύπο της βλάβης καθώς και τα αίτια στα οποία οφείλεται, εφαρμόζεται διαφορετικός βαθμός επεμβάσεως.

4.2.1 Ρωγμές μικρού πλάτους

Στην περίπτωση αυτή οι ρωγμές συγκολλούνται με χρήση εποξειδικών ρητινών.

4.2.2 Πολλαπλά ρήγματα στην επιφάνεια της πλάκας

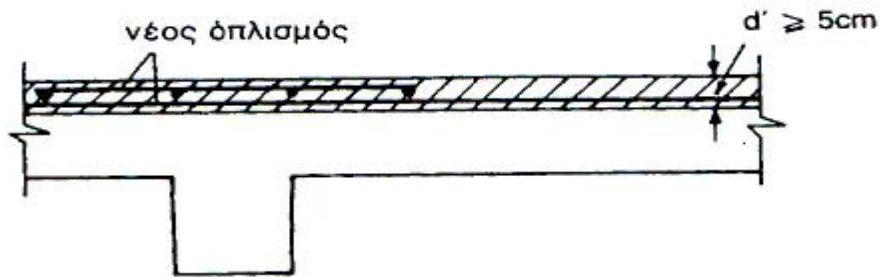
Η περίπτωση αυτή αντιμετωπίζεται με την ενίσχυση της διατομής του σκυροδέματος και του οπλισμού της πλάκας, όπως αναφέρεται παρακάτω:

4.2.3 Κατασκευή ενισχύσεως στην πάνω επιφάνεια της πλάκας:

- Επάλειψη της πλάκας με εποξειδική ρητίνη.
- Τοποθέτηση νέου οπλισμού.
- Διάστρωση σκυροδέματος σε πάχος τουλάχιστον 3cm.

Εάν οι ρωγμές είναι εντονότερες και μεγαλύτερης εκτάσεως κατασκευάζουμε μια πλάκα με ελάχιστο πάχος 5cm με τον τρόπο που αναφέρθηκε πιο πάνω.

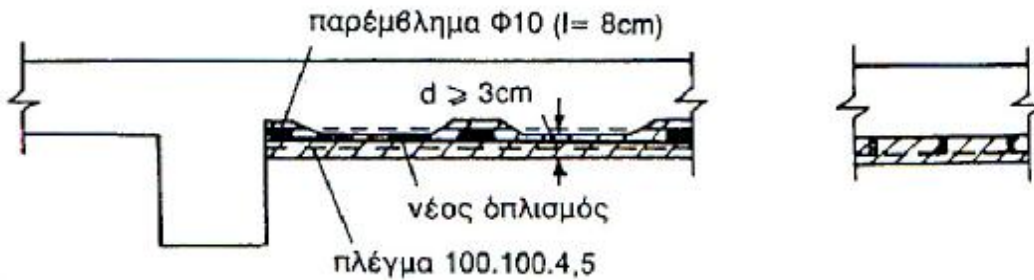
Για να πετύχουμε συνεργασία μεταξύ της παλαιάς και της νέας πλάκας, εκτός από τη σύνδεση με εποξειδική ρητίνη θα συνδέσουμε τον παλαιό με τον νέο οπλισμό με συνδετήριες ράβδους κάθετα προς τις επιφάνειες των πλακών σε κατάλληλες θέσεις, ή με φολιές αγκύρωσης.



Σχημα 1

4.2.4 Κατασκευή ενισχύσεως στη κάτω επιφάνεια της πλάκας

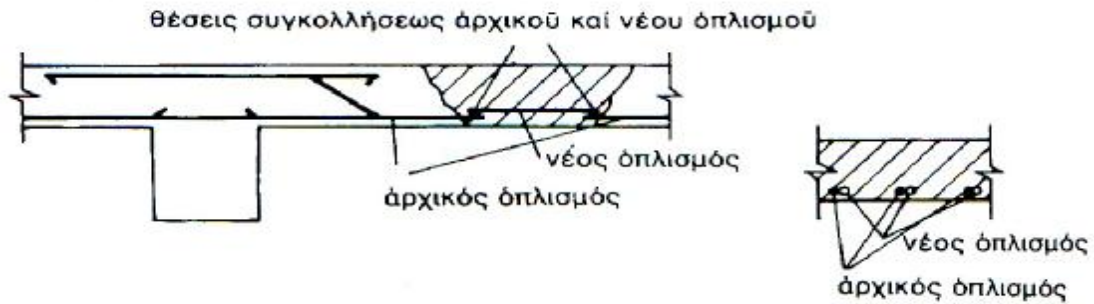
- Αποκάλυψη παλαιού οπλισμού σε ορισμένες θέσεις και συγκόλληση νέου οπλισμού και δομικού πλέγματος μέσω παρεμβλημάτων.
- Διάστρωση εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε πάχος τουλάχιστον 3cm.



Σχήμα 2

4.2.5 Αποκατάσταση πλάκας τοπικά σε όλο το πάχος της

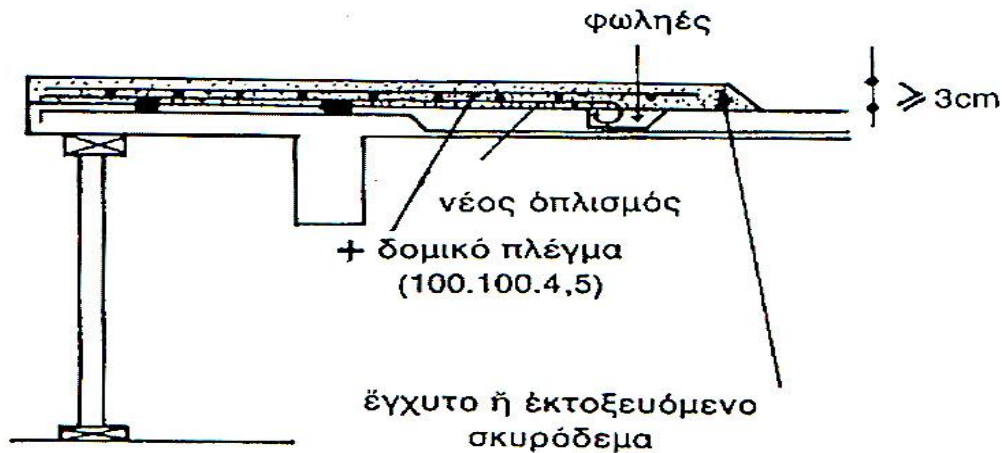
- Καθαίρεση του αποδιοργανωμένου σκυροδέματος και διαμόρφωση των παρειών του παλαιού σκυροδέματος.
- Αφαίρεση του τοπικά κατεστραμένου οπλισμού και συγκόλληση του νέου οπλισμού (κατά προτίμηση δομικό πλέγμα πάνω και κάτω).
- Διάστρωση εκτοξευόμενου, ή έγχυτου σκυροδέματος.



Σχήμα 3

4.3 Επισκευή εξώστων

- Υποστύλωση της πλάκας του εξώστη, τέτοια ώστε να αναιρείται ένα ποσοστό του βέλους.
- Εμποτισμός της ρωγμής με εποξειδική ρυτίνη.
- Ενίσχυση του πάνω πέλματος με αποκάλυψη του παλαιού οπλισμού και συγκόλληση νέου.
- Αγκύρωση του νέου οπλισμού στο συνεχόμενο άνοιγμα της πλάκας (εξώστου), πέρα από το σημείο μηδενισμού των ροπών μέσα σε φωλίες.
- Διάστρωση έγχυτου ή εκτοξευόμενου σκυροδέματος πάχους τουλάχιστον 3cm.



Σχήμα 4

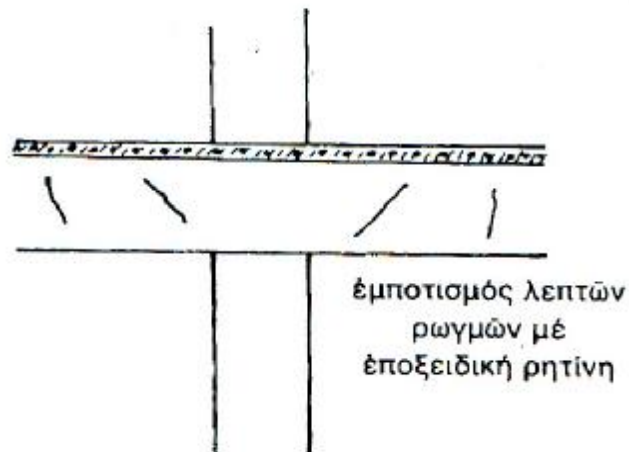
4.4 Επισκευή δοκών

4.4.1 Απλή ρηγιμάτωση

Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε με 2 τρόπους:

Τρόπος Α

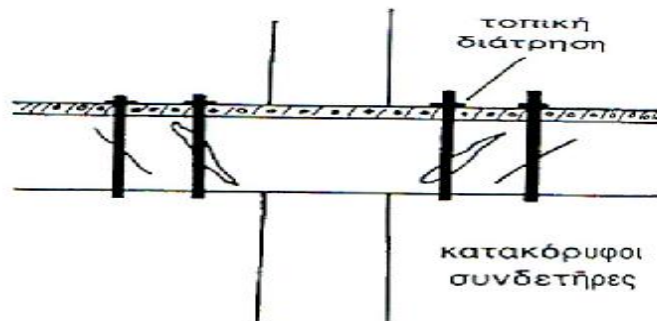
Συγκόλληση των ρωγμών με χρήση εποξειδικής ρητίνης.



Σχήμα 5

Τρόπος Β

Τοποθέτηση στην περιοχή ρηγματώσεως της δοκού εξωτερικών συνδετήρων που συσφίγγονται μέχρι αρνήσεως.



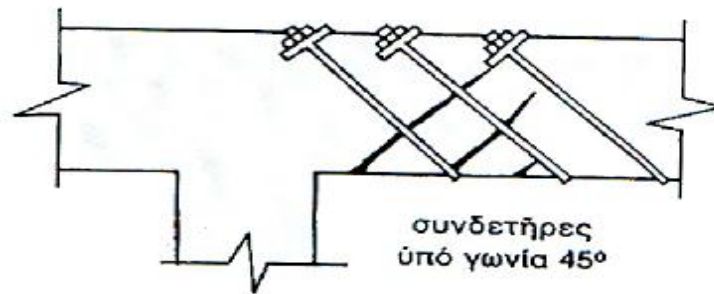
Σχήμα 6

4.4.2 Έντονη ρυγμάτωση δοκού χωρίς αποδιοργάνωση του σκυροδέματος

Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε με 2 τρόπους:

Τρόπος Α

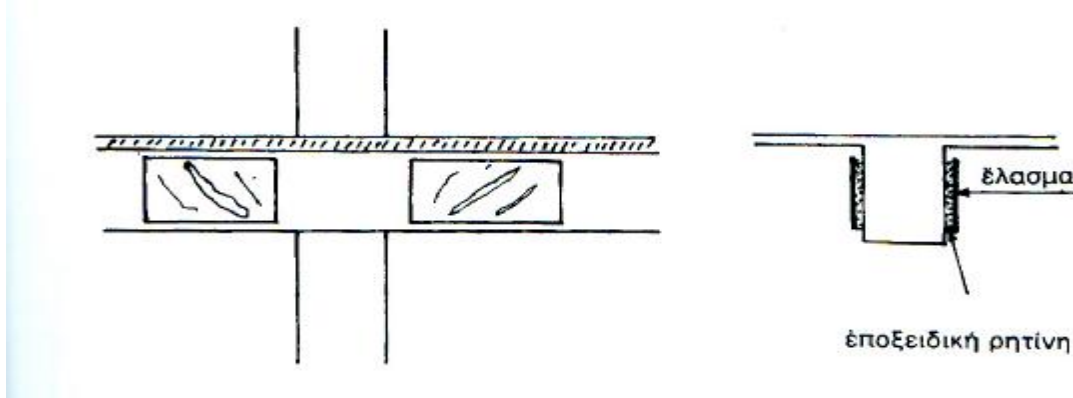
- Υποστήλωση της δοκού.
- Συγκόλληση των ρωγμών με χρήση εποξειδικής ρητίνης.
- Τοποθέτηση στην περιοχή της ρηγματώσεως της δοκού εξωτερικών συνδετήρων κατακόρυφων ή υπό γωνία 45 μοιρών.
- Σύσφιξη των συνδετήρων μέχρι αρνήσεως.



Σχήμα 7

Τρόπος Β

- Υποστύλωση δοκού.
- Συγκόλληση των ρωγμών με χρήση εποξειδικής ρητίνης.
- Επικόλληση λεπτών χαλύβδινων ελασμάτων στις παρειές της δοκού στην περιοχή της ρηγματώσεως με εποξειδική ρητίνη.



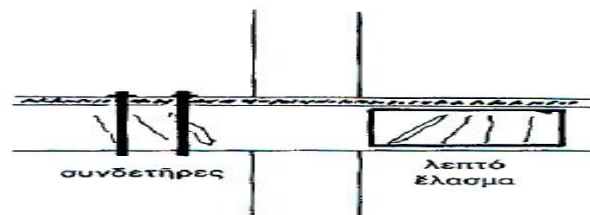
Σχήμα 8

4.4.3 Έντονη ρηγματώση δοκού με τοπική αποδιοργάνωση του σκυροδέματος

Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε κατά 2 τρόπους:

Τρόπος Α

- Υποστύλωση της δοκού
- Καθαίρεση του αποδιοργανωμένου σκυροδέματος.
- Τοποθέτηση στην εξωτερική παρειά της δοκού ελαφρού δομικού πλέγματος.
- Διάστρωση εκτοξευμένου, ή εγχύτου σκυροδέματος.
- Τοποθέτηση στην περιοχή της ρηγματώσεως της δοκού εξωτερικών συνδετήρων(κολάρων), ή λεπτών χαλύβδινων ελασμάτων, όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.

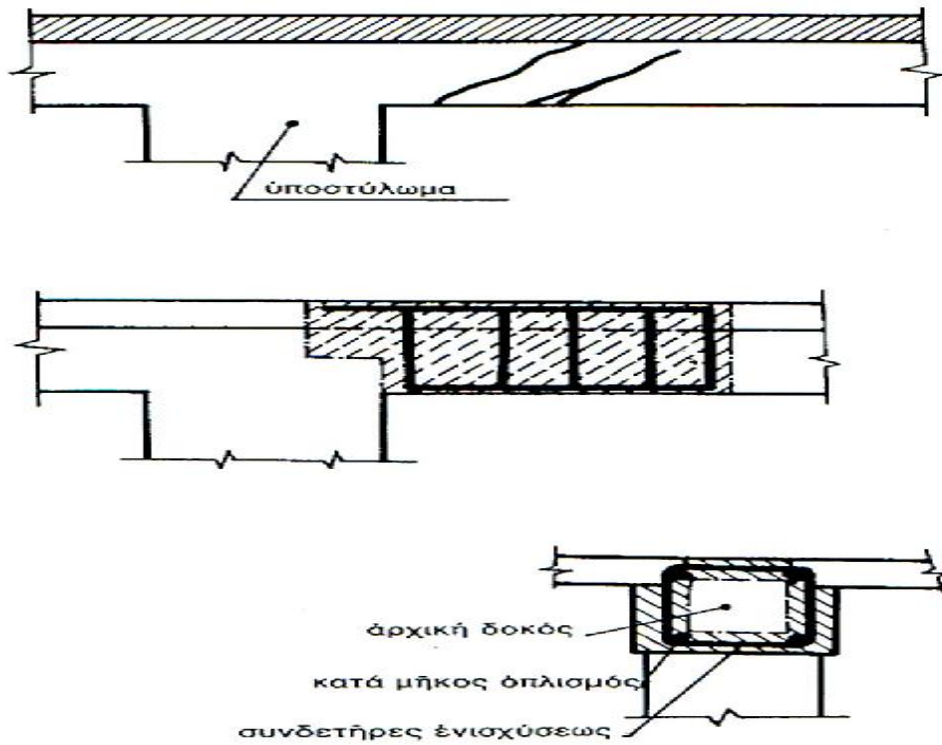


Σχήμα 9

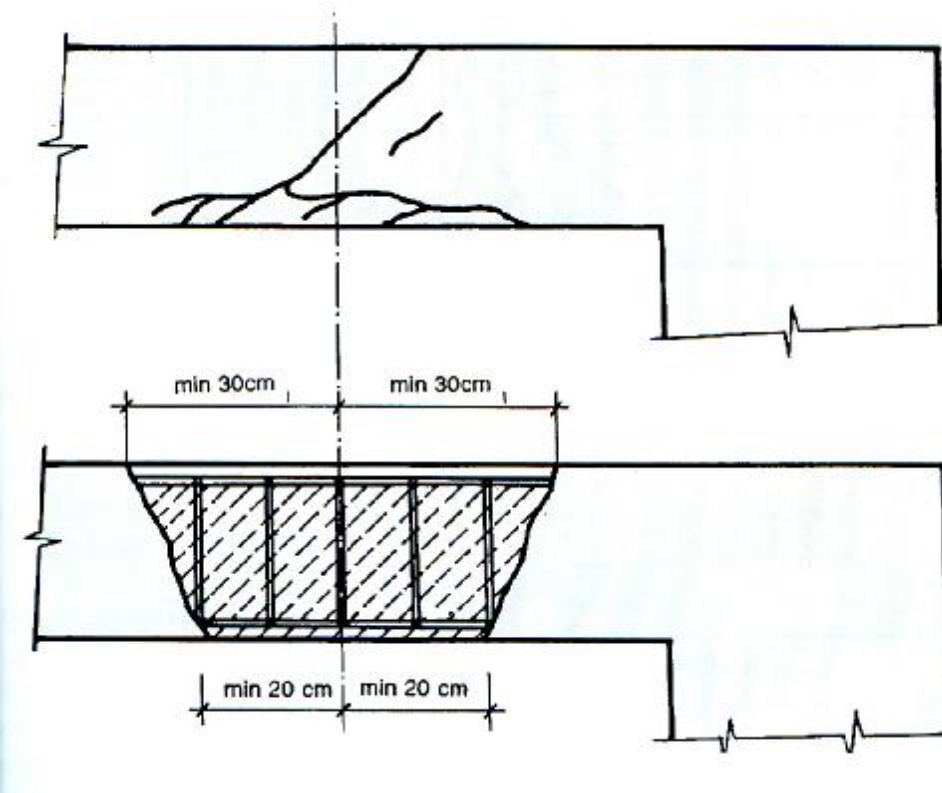
Τρόπος Β

- Υποστύλωση της δοκού.
- Θραύση της πλάκας στην περιοχή που θα καθοριστεί.
- Εκτράχυνση της εξωτερικής επιφάνειας της δοκού που θα συνδεθεί με τον μανδύα.

- Τοποθέτηση κατά μήκος οπλισμού και συνδετήρων
- Τοποθέτηση ξυλοτύπων ή δομικού πλέγματος.
- Κατασκευή μανδύα με έγχυτο, ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα.



Σχήμα 10



Σχήμα 11

4.4.4 Πλήρης αποδιοργάνωση του σκυροδέματος σε τμήμα της δοκού

Στην περίπτωση αυτή ακολουθείται η εξής τεχνική:

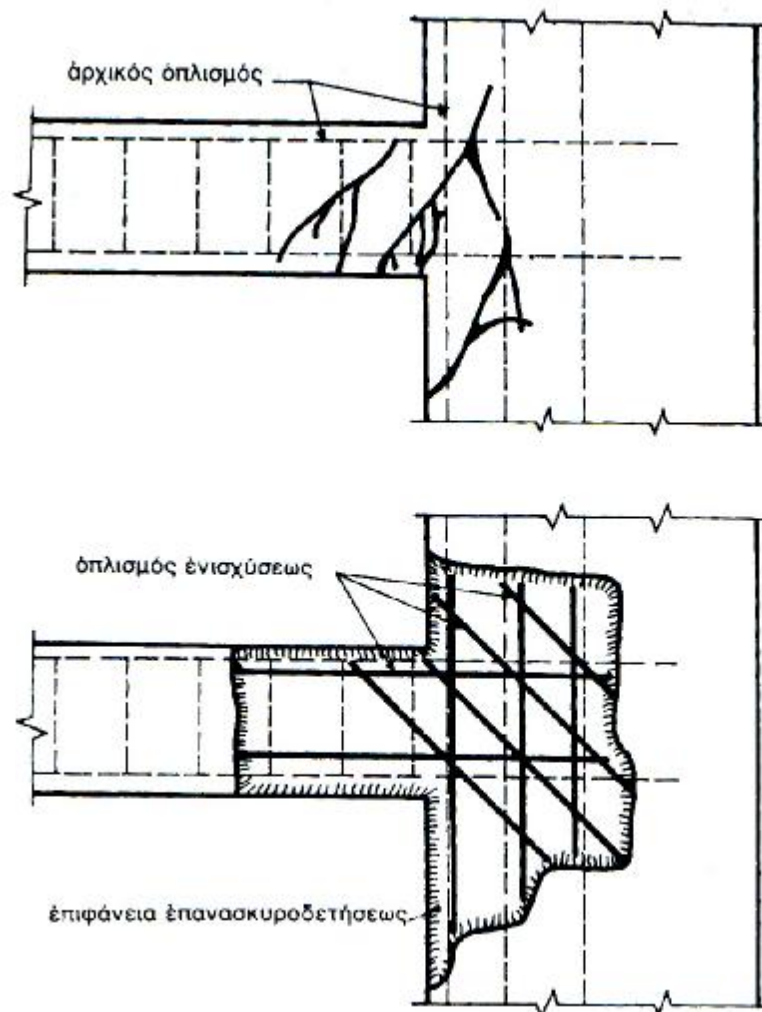
- Υποστύλωση της δοκού.
- Καθαίρεση του αποδιργανωμένου σκυροδέματος σε ολόκληρο το τμήμα της δοκού.
- Έλεγχος του οπλισμού και ενίσχυση αυτού εάν απαιτείται.
- Διαμόρφωση των παρειών του παλαιού σκυροδέματος.
- Τοποθέτηση ξυλοτύπου.
- Διάστρωση εγχύτου σκυροδέματος, ή διάστρωση εγκυβωτισμένου σκυροδέματος.

4.4.5 Σε περίπτωση βλάβης της δοκού απο κάμψη

Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε κατά 2 τρόπους:

Τρόπος Α

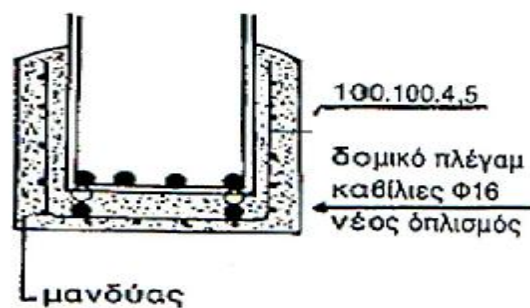
- Υποστύλωση της δοκού.
- Αποκάλυψη του υπάρχοντος οπλισμού της δοκού σε ορισμένες θέσεις.
- Συγκόλληση νέου οπλισμού κάμψεως πάνω στο παλαιό μέσω παρεμβλημάτων.
- Τοποθέτηση ελαφρού δομικού πλέγματος γύρω από την νεύρωση της δοκού.
- Διάστρωση εγχύτου ή εκτοξευμένου σκυροδέματος γαι την δημιουργεία μανδύα.



Σχήμα 12

Τρόπος Β

- Εξομάλυνση της επιφάνειας της δοκού
- Επάλειψη εποξειδικής ρητίνης.
- Συγκόλληση χαλύβδινων ελασμάτων στο εφελκόμενο πέλαμα της δοκού ή αν απαιτείται στις παρειές.



Σχήμα 13

4.5 Επισκευή υποστρωμάτων

Οι βλάβες στα υποστηλώματα εμφανίζονται σε διάφορους βαθμούς, όπως:

- Λεπτά ρήγματα(οριζόντια ή διαγώνια)χωρίς συντριβή του σκυροδέματος ή καταστροφή των οπλισμών
- Επιφανειακή αποφλοιώση του σκυροδέματος χωρίς βλάβη των οπλισμών.
- Συντριβή του σκυροδέματος,διάρρηξη των συνηδετήρων και λυγισμό των οπλισμών.

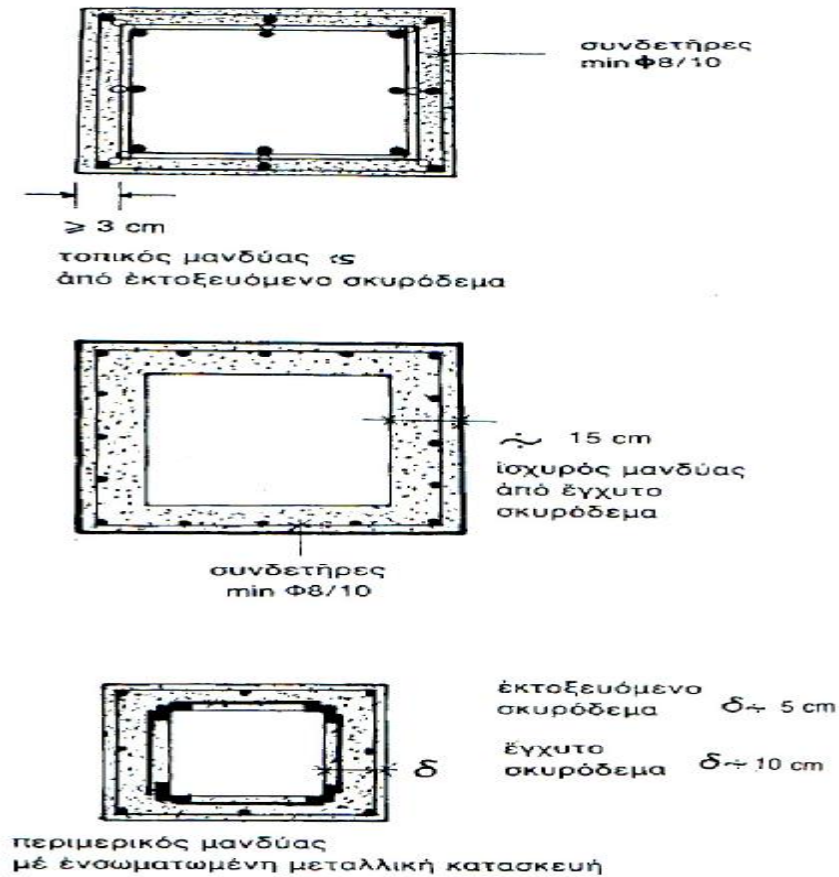
4.5.1 Απλή Ρηγμάτωση

Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε με συγκόλληση των ρωγμών, με χρήση εποξειδικής ρητίνης.

4.5.2 Σημαντική τοπική βλάβη-μερική αποδιοργάνωση του σκυροδέματος του υποστρώματος

Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε ως εξής:

- Υποσύλωση.
- Καθαίρεση του αποδιοργανωμένου σκυροδέματος.
- Αποκάλυψη οπλισμών.
- Συγκόλληση νέου οπλισμού και πυκνών κλειστών συνδετήρων.
- Τοποθέτηση δομικού πλέγματος ή και ενίσχυση με ενσωματωμένη μεταλλική κατασκευή από γωνιακά ελάσματα και οριζόντια ελάσματα.
- Διάστρωση σκυροδέματος εγχύτου ή εκτοξευμένου για την δημιουργία του μανδύα.

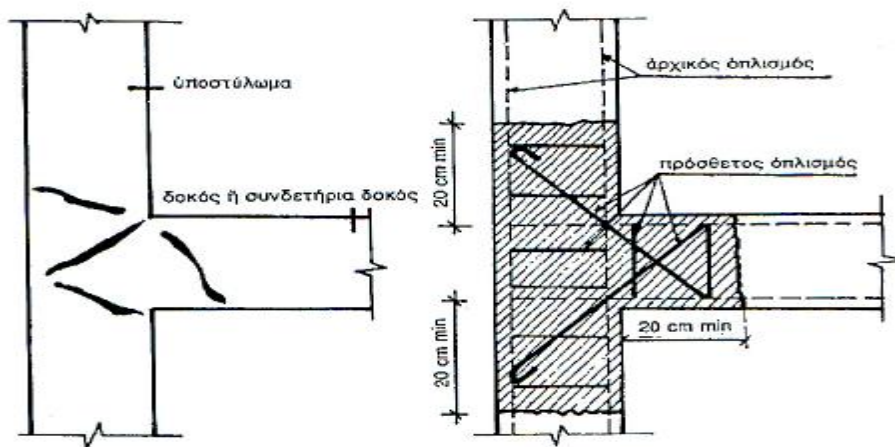
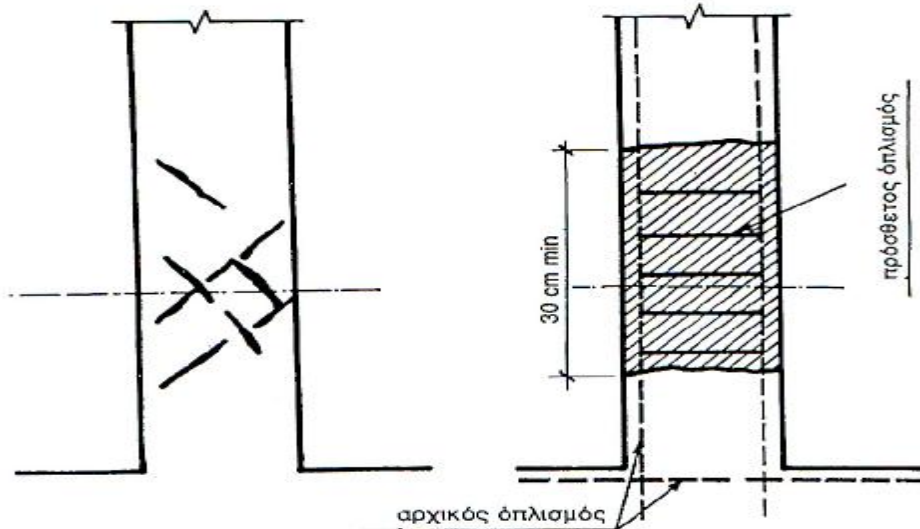


Σχήμα 14

4.5.3 Σημαντική τοπική βλάβη-πλήρης αποδιοργάνωση του σκυροδέματος του υποστρώματος

Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε ως εξής:

- Υποστύλωση.
- Πλήρης καθαίρεση του αποδιοργανωμένου τμήματος του υποστυλώματος τουλάχιστον σε ύψος 30cm.
- Έλεγχο του κατά μήκος οπλισμού, ενίσχυσή του αν απαιτείται και προσθήκη πυκνών συνδετήρων.
- Τοποθέτηση ξυλοτύπου.
- Διάστρωση εγχύτου σκυροδέματος ή διάστρωση εγκιβωτισμένου σκυροδέματος.



Σχήμα 15

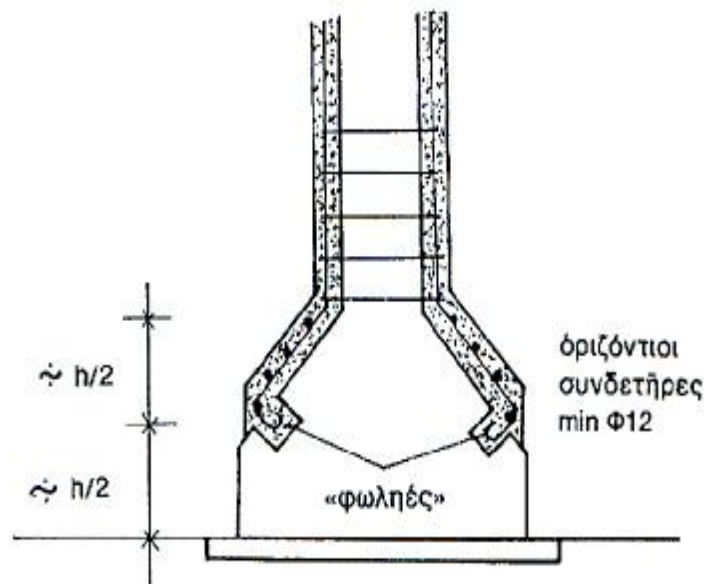
4.5.4 Βλάβη σε όλο το ύψος του υποστυλώματος

Στην περίπτωση αυτή επισκευάζουμε με κατασκευή μανδύα

4.6 Πέδιλα

Όταν το κατώτερο υποστύλωμα ενισχύεται με μανδύα είναι σκόπιμο ο ίδιος μανδύας να περιβάλλει και το πέδιλό του. Ο μανδύας πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον το μισό ύψος του πεδίου, ώστε οι οπλισμοί να έχουν το απαιτούμενο μήκος αγκύρωσης.

Αν απαιτείται ενίσχυση του πεδύλου για λόγους ανεπάρκειας,οφειλόμενης σε κακή αρχική εκτίμηση της επιτρεπόμενης τάσης,είτε για λόγους μεταφοράς μεγαλύτερης αξονικής δύναμης αποφασίζεται η αύξηση της βάσης του πεδύλου.



Σχήμα 16

4.7 Επισκευή τοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα

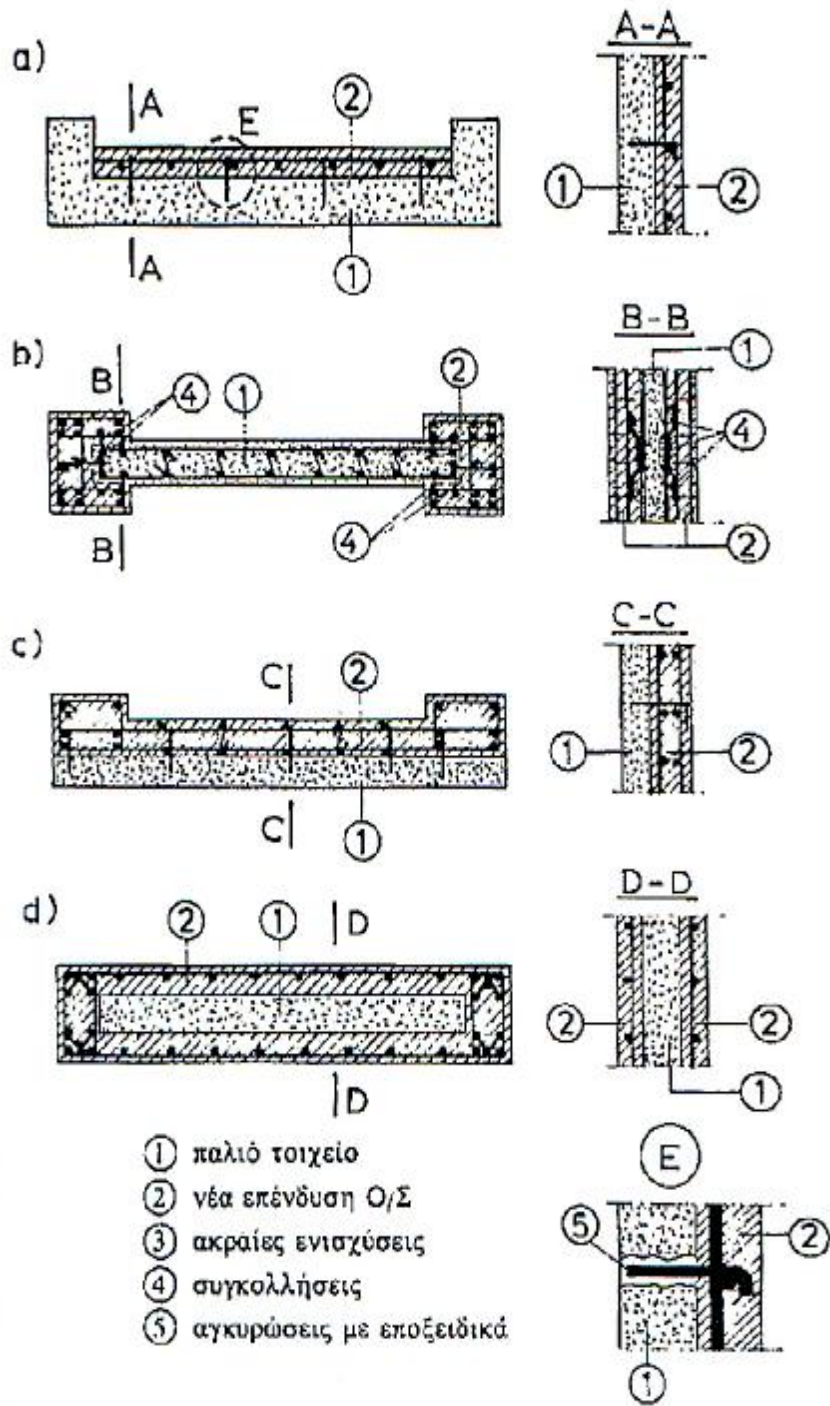
Τα τοιχεία εξαιτίας της υψηλής ακαμψίας και της διατμητικής αντοχής τους αποτελούν το ισχυρότερο μέσο σεισμικής προστασίας της κατασκευής. Η επισκευή και ενίσχυση ενός μειωμένης αντοχής τοιχείου βελτιώνει την αντισεισμική ικανότητα της κατασκευής. Στην περίπτωση αυτή οι ρωγμές συγκολλούνται με χρήση εποξειδικής ρητίνης. Επειδή η απολή επισκευή με ρητινένεσεις πολλές φορές δεν είναι επαρκής πρέπει να συνδιαστεί με οπλισμένους μανδύες προς ενίσχυση του τοιχείου (βλέπε Σχήμα 17).

Στην περίπτωση αμφίπλευρου μανδύα είναι σκόπιμη η σύνδεση των δύο στρώσεων με διαμπερείς συνδέσμους.

Κατά τη διέλευση από όροφο σε όροφο είναι απαραίτητη η διάνοιξη οπών στην πλάκα και τοποθέτηση διαγωνίων οπλισμών.

Κατά την κατασκευή μανδυνών από οπλισμένο σκυρόδεμα συνίσταται η τήρηση των εξής κανόνων:

- Αντοχή νέου σκυροδέματος τουλάχιστον 5 MPa μεγαλύτερο έναντι του παλαιού.
- Ελάχιστο πάχος μανδύα ανά 5 cm.
- Ελάχιστο ποσοστό οριζοντίου και κατακόρυφου οπλισμού 0.25% της διατομής του μανδύα.
- Ο οπλισμος με τον οποίο ενισχύονται τα άκρα του τοιχείου δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 0.25% της διατομής του μανδύα.
- Οι χρησιμοποιούμενοι συνδετήρες τουλάχιστον Φ8 με μέγιστη απόσταση 15cm.
- Αγκύρωση του μανδύα στο παλιό σκυρόδεμα με βλήτρα ανά 60 cm το μέγιστο κατά τις δύο διευθύνσεις.



Σχήμα 17

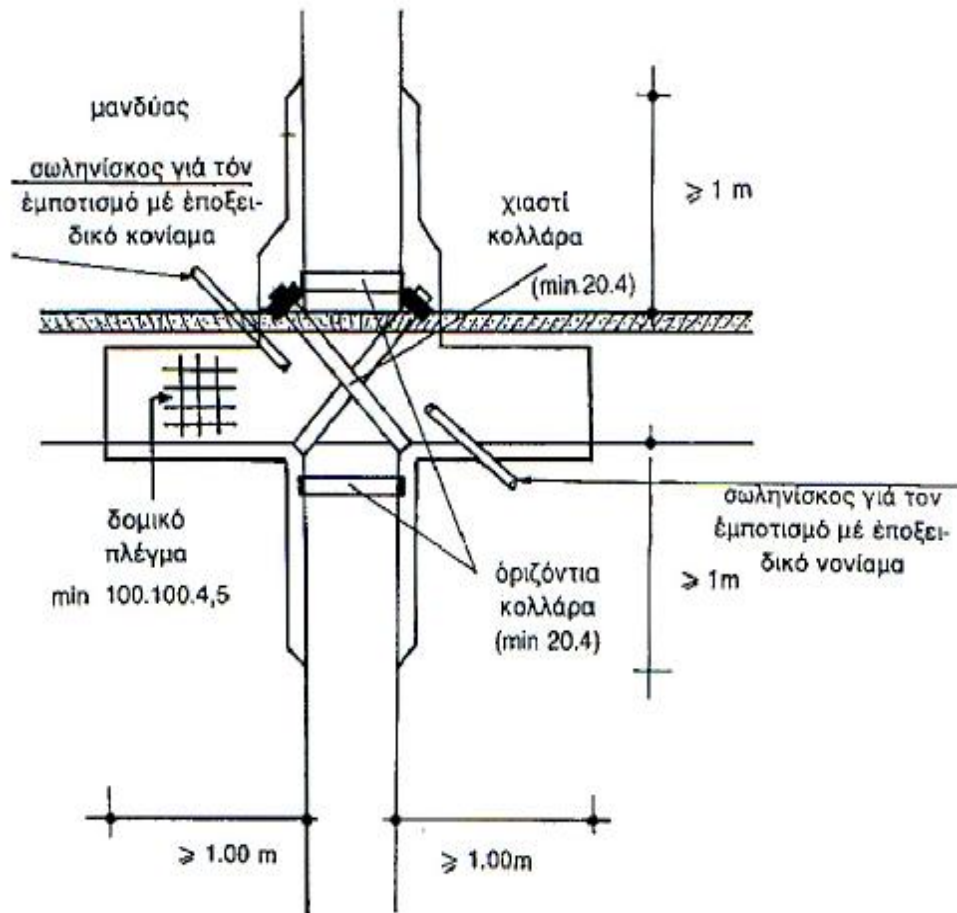
4.8 Επισκευή κόμβων

Κάθε ρηγματώση κόμβου, έστω και μικρού ανοίγματος ρωγμής, θα θεωρείται επικίνδυνη και θα αντιμετωπίζεται σαν σοβαρή βλάβη.

Οι εργασίες στην περίπτωση αυτή θα ακολουθούν τη σειρά:

- Υποστύλωση που επεκτείνεται τουλάχιστον κατά ένα όροφο πάνω και ένα όροφο κάτω από τον κόμβο.
- Ενίσχυση του κόμβου με εξωτερικούς συνδετήρες(κολλάρα),χιαστί γύρω από τον κόμβο και οριζοντίους στα εκατέρωθεν του κόμβου υποστυλώματα.
- Περιβολή των συνδετήρων και της περιοχής του κόμβου με δομικό πλέγμα.
- Κατασκευή τοπικού μανδύα με έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα.

Ο μανδύας του κόμβου θα ενώνεται με τους μανδύες όλων των στοιχείων που συνέρχονται στον κόμβο ή θα καλύπτει μήκος του στοιχείου που δεν είναι βλαμμένο τουλάχιστον ενός μέτρου. Στην περίπτωση αποδιοργάνωσης του σκυροδέματος στην περιοχζή συνδέσεως δοκών-υποστυλωμάτων δεν συνίσταται η καθαίρεση αλλά ο εμποτισμός της περιοχής με εποξειδική ρητίνη ή και με εποξειδικό κονίαμα μετά την κατασκευή του μανδύα.



Σχήμα 18

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά την εμπειρία που έχει αποκτηθεί από τους μεγάλους, καταστροφικούς σεισμούς που έχουν πλήξει την χώρα μας, η οποία όπως είναι γνωστό είναι σε περιοχή μεγάλης σεισμικής δραστηριότητας και επιπροσθέτως, λόγω της συχνότητας των σεισμικών φαινομένων παγκοσμίως, η ανάγκη που προέκυψε ήταν η όσο το δυνατόν καλύτερη αντιμετώπιση της αποκατάστασης των βλαβών των κατασκευών. Ανάγκη η οποία εκτείνεται στην εύρυθμη οικονομική και κοινωνική αποκατάσταση και λειτουργία των εκάστοτε πληγέντων πληθυσμών και περιοχών. Γι' αυτό είναι σαφές ότι ο ρόλος, η κατάρτιση και η τεχνογνωσία του Πολιτικού Μηχανικού που θα κληθεί να διαγνώσει και επισκευάσει τις βλάβες που θα έχουν προκληθεί, είναι ιδιαίτερα σημαντικός και συνεπώς προϋποθέτει σωστή μελέτη και γνώση του αντικειμένου.

Κατ' αρχήν κάθε κτίριο που έχει σοβαρές βλάβες από σεισμό πρέπει να εξετασθεί με κριτήρια τεχνικά, οικονομικά και κοινωνικά για να αποφασισθεί εάν συμφέρει να επισκευασθεί ή να ανακατασκευαστεί. Εν συνεχεία ο μηχανικός καλείται να επιλέξει την απαιτούμενη μέθοδο επισκευής λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαίτερες συνθήκες της κάθε περίπτωσης. Η λύση που θα προτείνει πρέπει να είναι πραγματοποιήσιμες τόσο από άποψη υλικών και μηχανημάτων όσο και από το εργατοτεχνικό προσωπικό και ιδιαίτερα το ειδικευμένο.

Στο πλευρό του μηχανικού τα τελευταία χρόνια βρίσκεται η σύγχρονη τεχνολογία η οποία σε συνδιασμό με τα προηγμένα υλικά τα οποία αναβαθμίζονται συνέχεια δίνουν την δυνατότητα επίτευξης του επιθυμητού αποτελέσματος και παρέχουν την αίσθηση της ασφάλειας στην κατασκευή.

Οι μέθοδοι επισκευών καθώς και οι κανόνες αντιμετώπισης που παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία είναι απλές και μπορούν να εφαρμοσθούν από τον μηχανικό παρέχοντας καλή ποιότητα στο αποτέλεσμα της επισκευής των πληγέντων στοιχείων της κατασκευής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- *Ροβήλος Αθανάσιος*, ΜΕΤΑΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ-ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ-ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΑΠΟ ΣΕΙΣΜΟ
- *Σ.Η. Δρίτσος*, ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
- *Θανάσης Χ. Τριανταφύλλου*, ΠΡΟΗΓΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

