

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ-ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ/ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΥΡΚΑΓΙΑ

➤ Στέφανος Δρίτσος
Αναπλ. Καθηγητής

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών

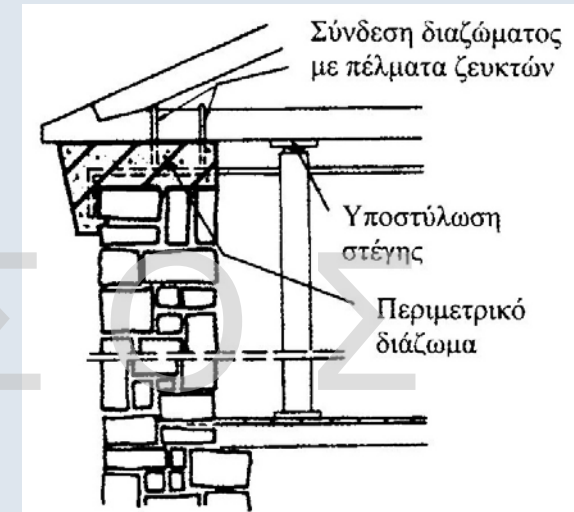
Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, Τμήμα Πελοποννήσου
Μεγαλόπολις, Οκτώβριος 2007

1

Επεμβάσεις σε Κατασκευές από Φέρουσα Τοιχοποιία

Στέγες - Πατώματα

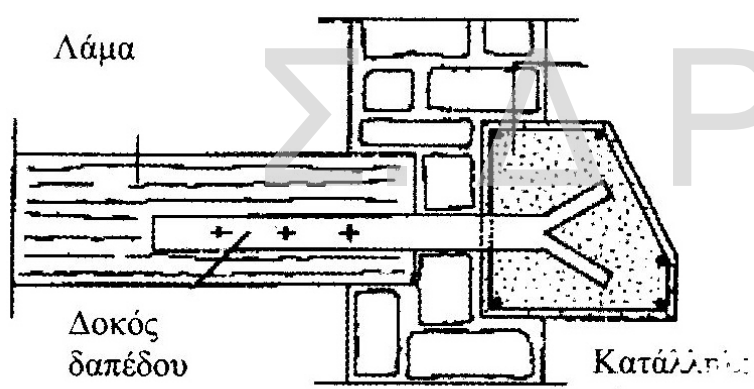
Βελτίωση Διαφραγματικής Λειτουργίας



Σύνδεση στέγης με διαζώματα
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

2

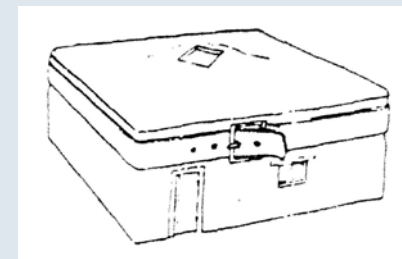
Λάμα



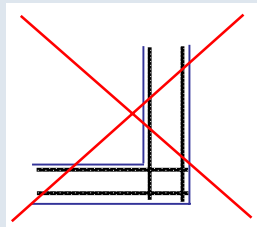
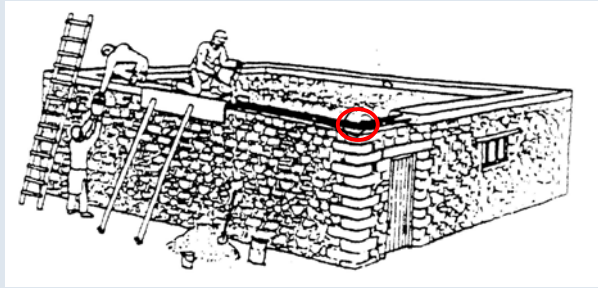
Σύνδεση πατώματος με διαζώματα
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

3

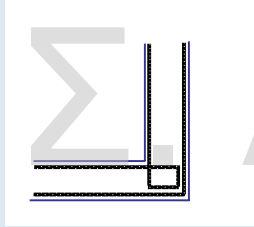
Νέα Διαζώματα



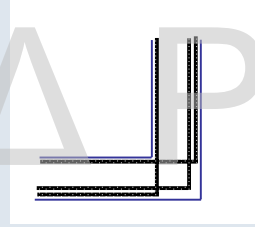
4



Λάθος



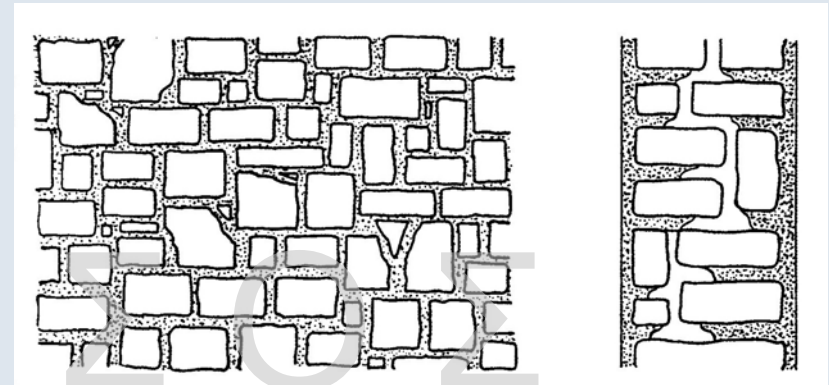
Σωστό



Αποδεκτό

5

Βαθύ Αρμολόγημα



(α) όψη τοίχου

(β) τομή τοίχου

Η μέθοδος του αρμολογήματος
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

6

ΕΡΓΑΣΙΕΣ

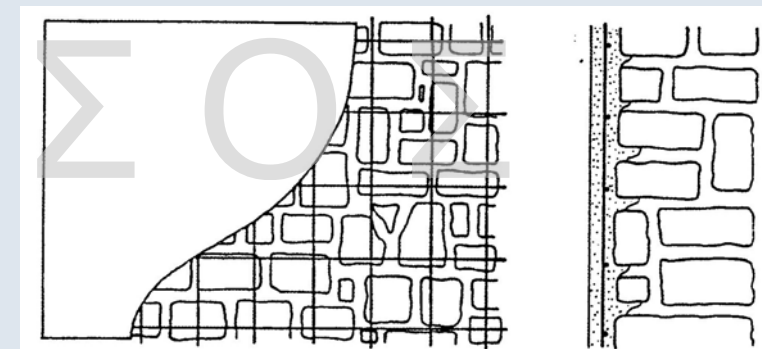
- Αφαίρεση επιχρίσματος, σπασμένων λίθων, αποσαθρωμένου κονιάματος
- Βαθύ ξύσιμο αρμών (σε βάθος \geq πάχους τους)
- Πλύσιμο με νερό υπό πίεση
- Εισαγωγή κονιάματος με φιλό μυστρί βαθειά στους αρμούς
- Εξωτερικό αρμολόγημα

ΥΛΙΚΑ

- Κονίαμα κατά το δυνατό συμβατό με το υπάρχον
- Προτιμώνται ισχυρά τσιμεντοκονιάματα
(τσιμέντο : λεπτή άμμος **Θαλάσσης!**) = 1:2 κ.β.

7

Οπλισμένο Επίχρισμα



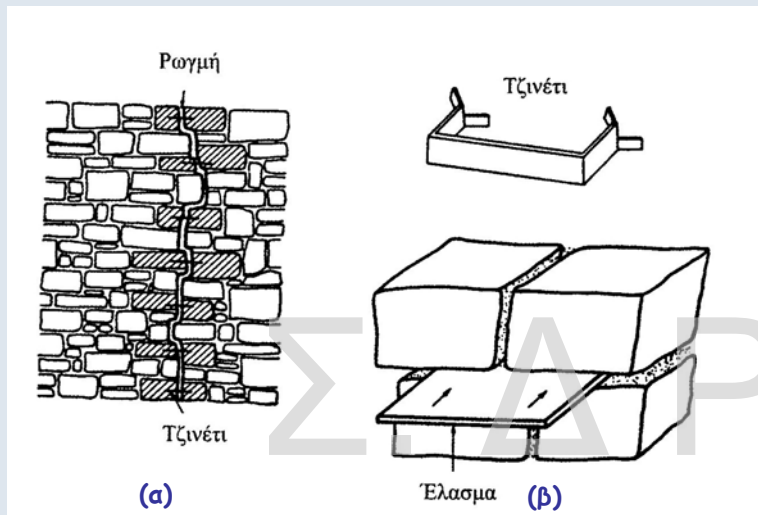
(α) όψη τοίχου

(β) τομή τοίχου

Οπλισμένο Επίχρισμα: (α) όψη και (β) τομή τοίχου
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

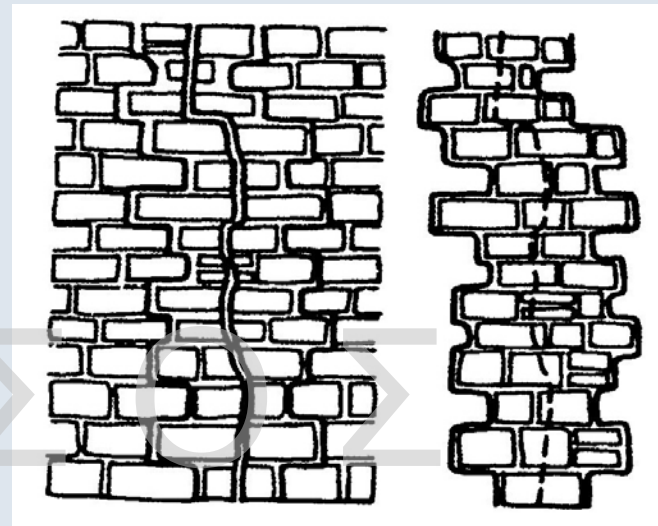
8

Ρηγματώσεις στο Σώμα του Τοίχου



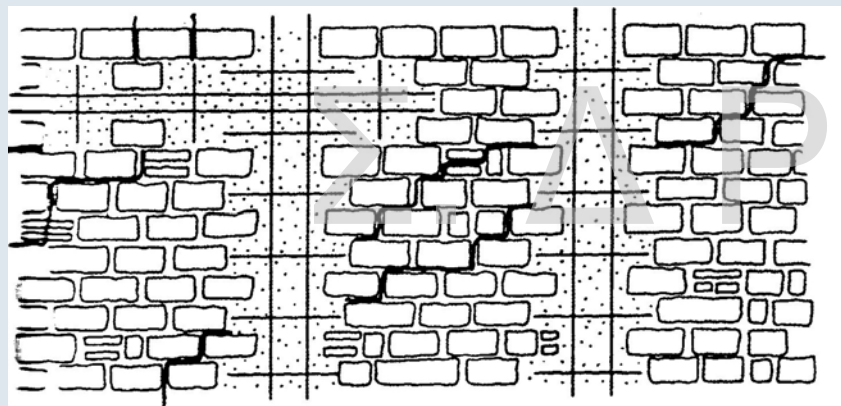
Συρραφή μεγάλων ρωγμών με τζινέτια ή ελάσματα
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

9



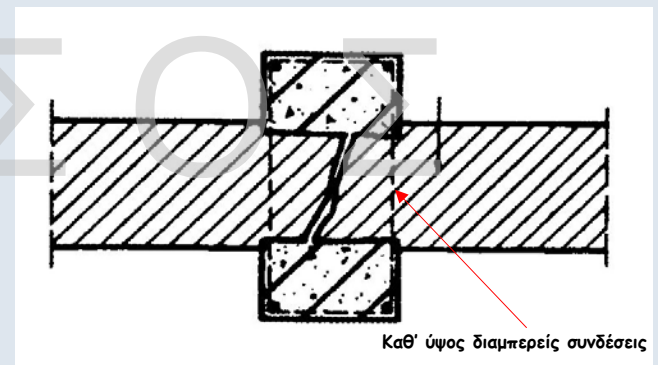
Συρραφή μεγάλων ρωγμών με τοιχοσώματα (τοπική ανακατασκευή)
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

10



Ζώνες Συρραφής
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

11



Εξέχουσες ζώνες συρραφής
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

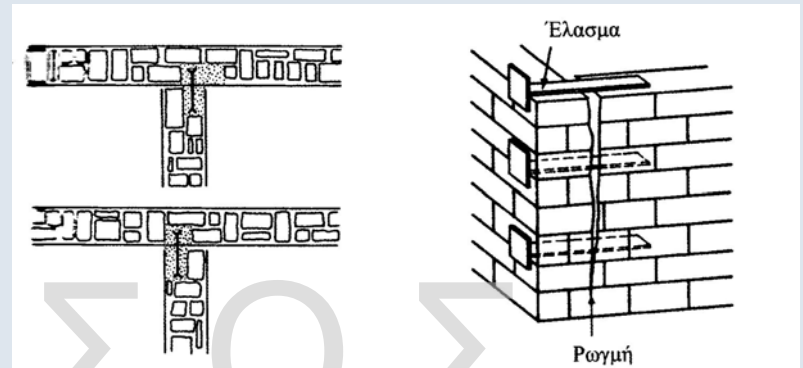
12



Ενισχυτικά υποστυλώματα ή δοκοί συρραφής
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

13

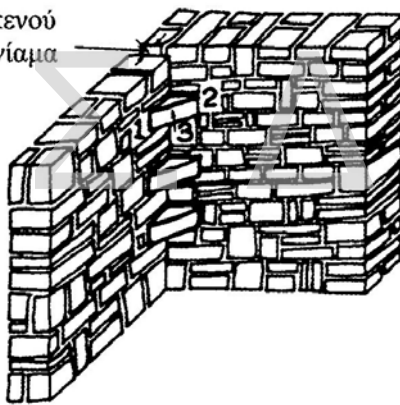
Ρηγματώσεις σε Διασταυρώσεις Τοίχων



Συρραφή (α) με τζινέτια και (β) με ελάσματα
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

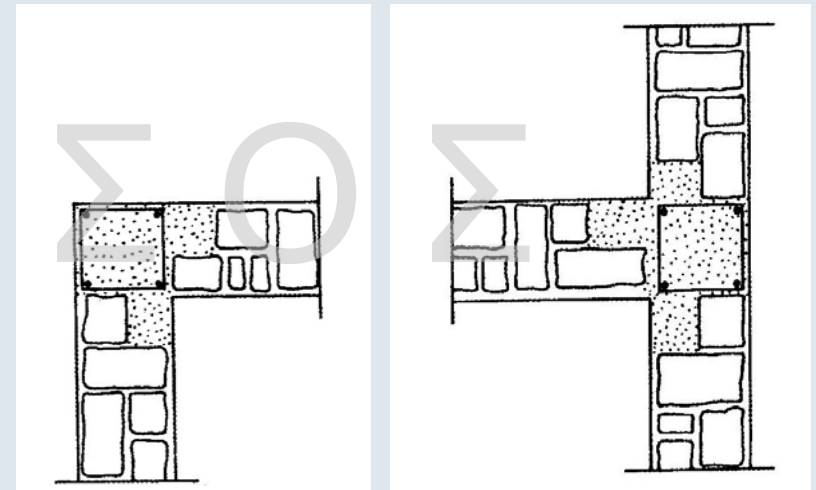
14

Συμπλήρωση κενού
με τσιμεντοκονίαμα



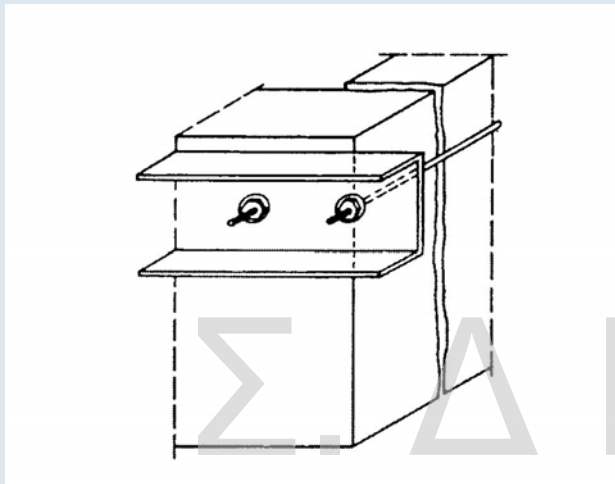
Συρραφή γωνίας με λιθοσώματα
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

15



Συρραφή με χύτευση υποστυλώματος
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

16

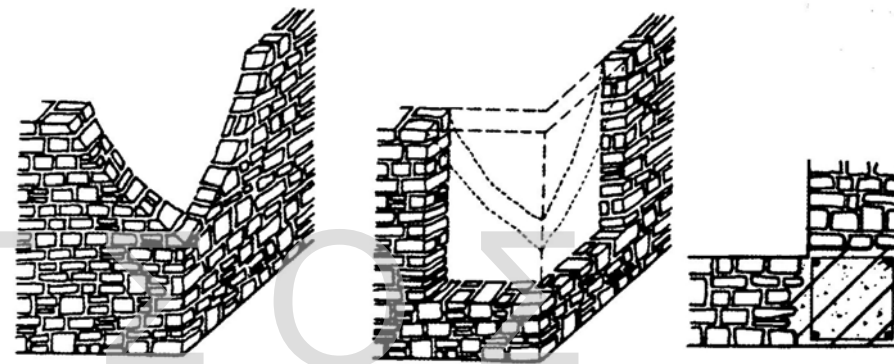


Σύνδεση αποκολλημένων τοίχων με εξωτερικούς ελκυστήρες
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

17

Τοπικές Βαριές Βλάβες

Τοπική Ανακατασκευή

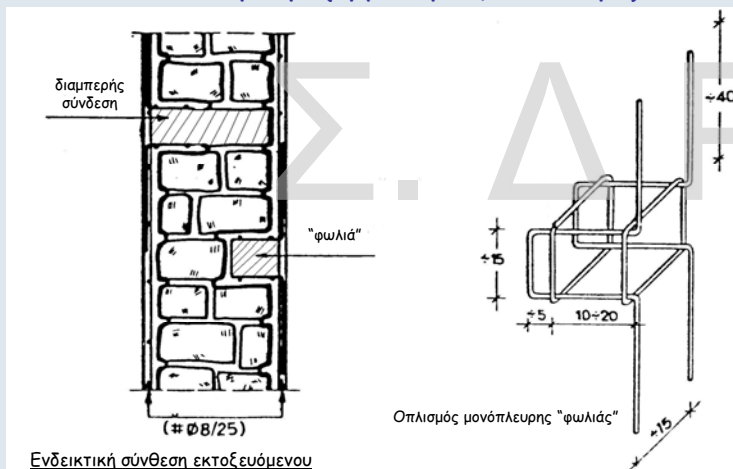


Χαρακτηριστική περίπτωση ανακατασκευής γωνίας τοίχων χρησιμοποιώντας έγχυτο σκυρόδεμα (Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

18

Εκτεταμένες Σημαντικές Βλάβες

Μανδύες Οπλισμένου Σκυροδέματος από Εκτοξευόμενο Σκυρόδεμα (Αμφίπλευροι ή Μονόπλευροι)



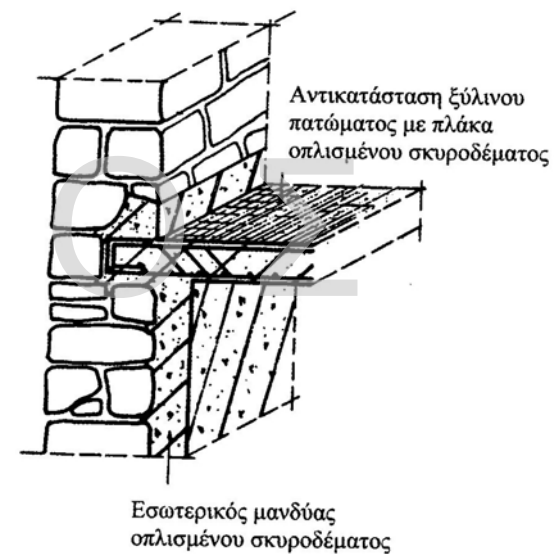
Ενδεικτική σύνθεση εκτοξευόμενου

500 kg τσιμέντο

1700 kg θραυστή άμμος/ρυζάκι/γαρμπίλι

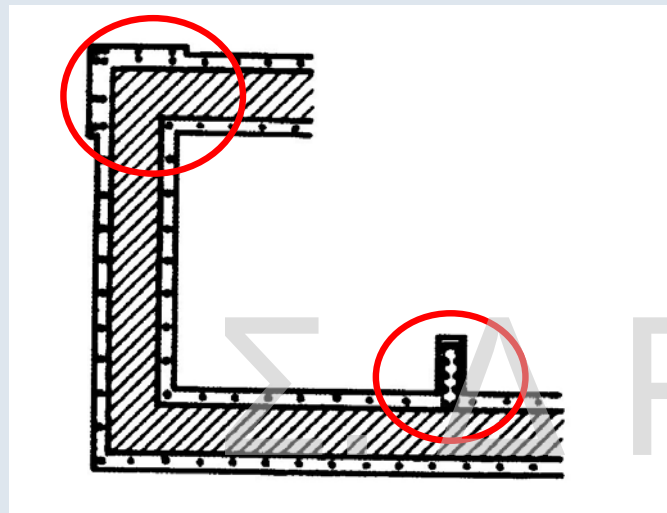
200 kg νερό

19



Συνδυασμός Μανδύα με Νέα Πλάκα Οπλισμένου Σκυροδέματος
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

20

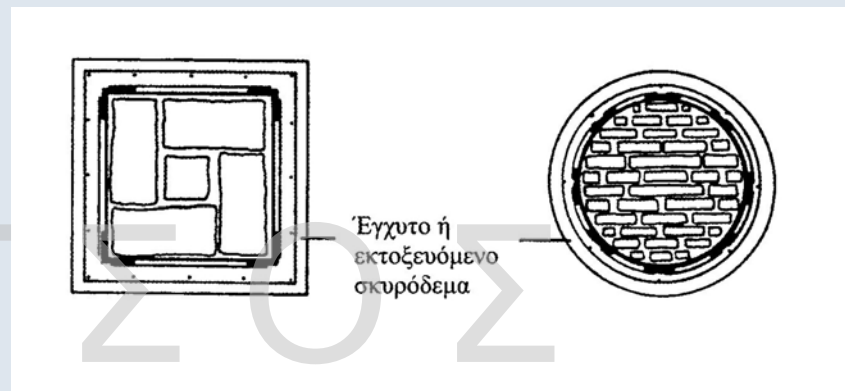


Τοπικές Ενισχύσεις Μανδύα σε Γωνία ή σε Τοίχο Μεγάλου Μήκους
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

21

Ενίσχυση Υποστρωμάτων

Μανδύες Σκυροδέματος (Από Οπλισμένο Σκυρόδεμα ή Χαλύβδινο Κλωρό)

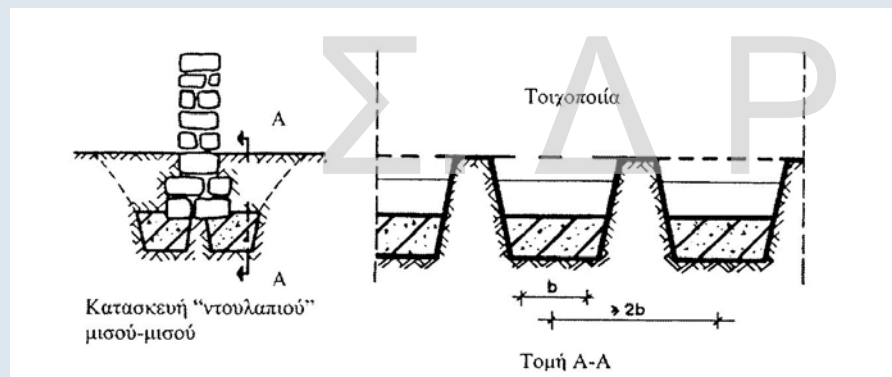


Ενίσχυση Υποστρωμάτων Τοιχοποιίας με Σιδηροκατασκευές και Μανδύα
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

22

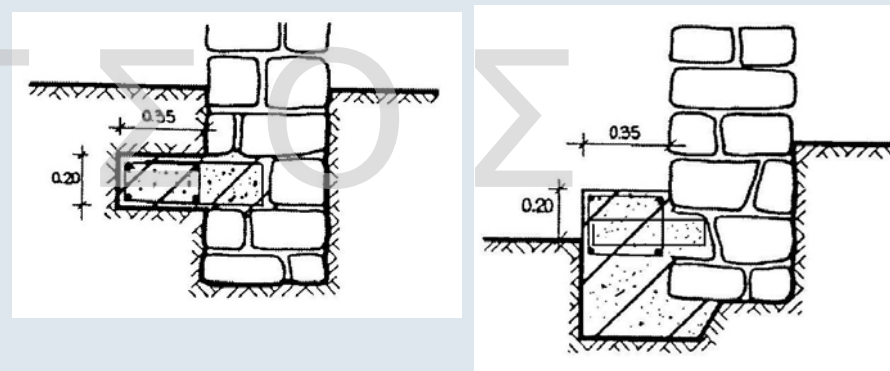
Ενίσχυση Θεμελιώσεων

Ενδεικτικές Περιπτώσεις Υποθεμελίωσης με Στοιχεία Οπλισμένου Σκυροδέματος



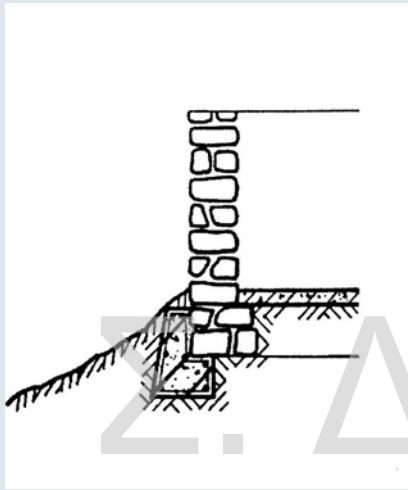
Ενίσχυση Θεμελίωσης με "Ντουλάπια"
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

23



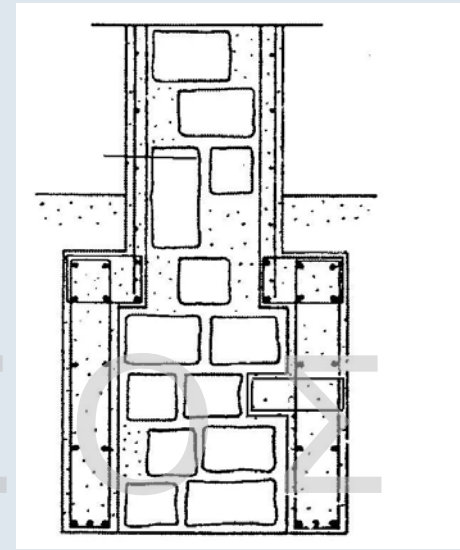
Αύξηση της Επιφάνειας Θεμελίων με "Χάλινους"
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

24



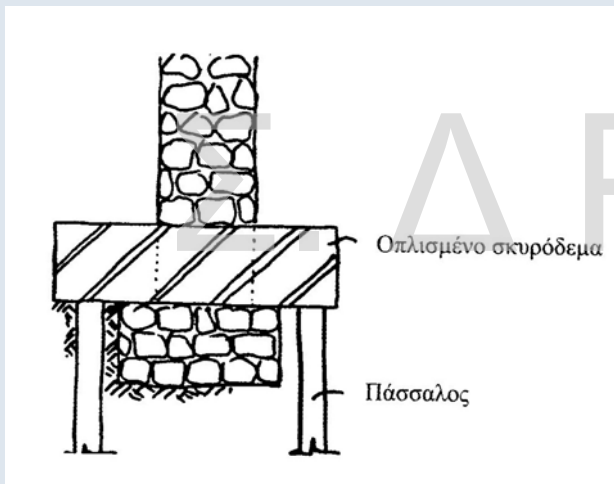
Προστασία Τοίχου Έναντι Ολίσθησης
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

25



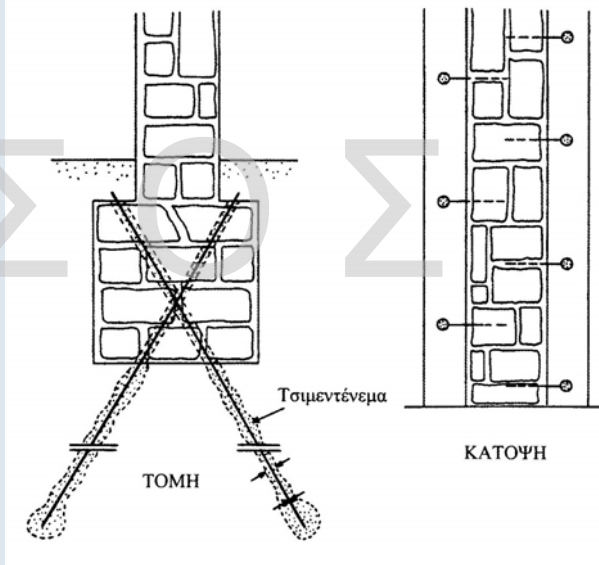
Ενίσχυση Θεμελίων με Μανδύα Σκυροδέματος
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

26



Υποθεμελίωση με Πασσάλους
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

27



Ενίσχυση Θεμελίωσης με Ριζοπασσάλους
(Συντακτική Επιτροπή ΕΜΠ, 1978)

28

Επεμβάσεις σε Κατασκευές από Ο.Σ.

- Ρωγμές
 - Ρητινενώσεις
- Αποφλοιώσεις Επικάλυψης Οπλισμών, χωρίς Άλλες Ενδείξεις Σοβαρότερων Βλαβών
 - Απομάκρυνση Αποσαθρωμένου Υλικού-Καθαρισμός
 - Αποκατάσταση Ίσης Διατομής με
 - Επισκευαστικό Κονίαμα (ρητινούχο ή τσιμεντοειδές)
 - Εκτοξευόμενο Σκυρόδεμα (π.χ. στο κάτω μέρος πλακών, δοκών)
- Σοβαρές Βλάβες
 - Σε Πλάκες ή Δοκούς
 - Μεγάλα Ορατά Βέλη
 - Μέχρι $l/50$
 - (α) Μείωση βέλους με αφαίρεση φορτίων και ανύψωση στο $l/125$
 - (β) Γέμισμα πάνω - κάτω
 - $\geq l/50$ Ανακατασκευή (:)

29

- Αστοχίες (σε Υποστυλώματα, Δοκούς, Πλάκες)

Εμφάνιση έντονης αποδιοργάνωσης του σκυροδέματος, μεγάλες ρωγμές, λυγισμός ράβδων οπλισμού

- Ανακατασκευή
 - Μερική (π.χ. για λυγισμένες ράβδους, κόψιμο-συγκόλληση)
 - Ολική (απομάκρυνση, επανακατασκευή)

- Ενίσχυση (αν χρειάζεται)

Προσοχή: Στην περίπτωση αυτή είναι ιδιαίτερα αυξημένες οι απαιτήσεις γνώσης του αντικειμένου (θέματα τεχνολογίας, υπολογισμοί, έλεγχοι)!!

30

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΥΣΗΣ

- Ποιος είναι ο στόχος της επέμβασης;

Από τι πάσχει η κατασκευή;

- Τι Διατίθεται;
 - Υλικά και Τεχνολογίες Επεμβάσεων
 - Ειδικοί Τύποι Σκυροδέματος
 - Πολυμερικές Κόλλες (ρητίνες)
 - Επισκευαστικά Κονιάματα
 - Επικολητά Φύλλα από Χάλυβα ή Ινοπλισμένα Πολυμερή (FRP)
 - Διατμητικοί Σύνδεσμοι (Βλήτρα) - Αγκύρια
 - Αγκυρώσεις και Συγκολλήσεις Νέων Ράβδων Οπλισμού

• Ειδικότερες Τεχνικές για :

- Υποστυλώματα
- Τοιχώματα
- Δοκούς
- Πλάκες
- Κόμβους Δοκών-Υποστυλωμάτων
- Στοιχεία Θεμελίωσης

- Η Γενική Υπολογιστική Διαδικασία } Ανάλυση
- Υπολογιστικά Θέματα για Ειδικότερες Τεχνικές } Διαστασιολόγηση

- Πώς θα γίνει ο Επανυπολογισμός;

- Υπολογιστικά Θέματα για Ειδικότερες Τεχνικές

31



Χρήση Αεροματσάκων για Εκτράχυνση της Διεπιφάνειας

32



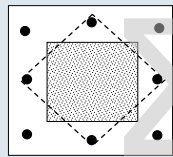
Εκτράχυνση και Χρήση Χαλύβδινων Βλήτρων



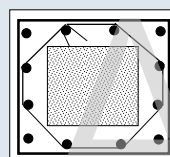
Ολικός Μανδύας

Τοποθέτηση ενδιάμεσων συνδετήρων σε τετραγωνικές διατομές

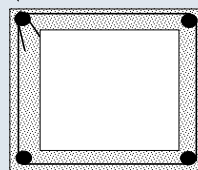
OXI



ΝΑΙ



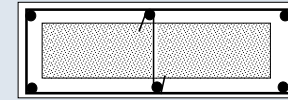
γωνία 45°



Άνοιγμα Συνδετήρων



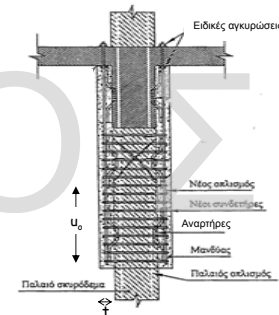
Ηλεκτροσυγκόλληση Άκρων Συνδετήρων Μανδύα



Τοποθέτηση ενδιάμεσων συνδετήρων σε επιμήκεις διατομές



Χρήση Ηλεκτροσυγκολλημένων Συνδέσμων



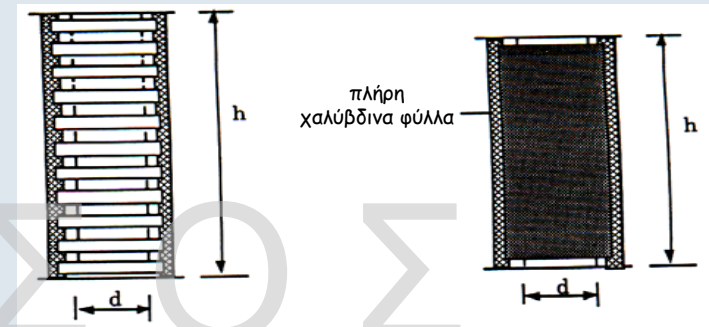
Ενδεικτική απεικόνιση άκρου μανδύα

$$F_{cm} = 4 u_0 \mu f_{ctm} t + 10 n_b \frac{A_{sb}}{h_s} + n_D F_{uD} \text{ (kN, mm)}$$



41

ΠΕΡΙΣΦΙΓΞΗ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΚΛΩΒΟ Η' ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΜΑΝΔΥΑ

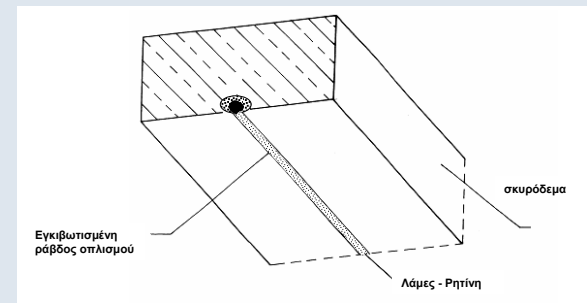
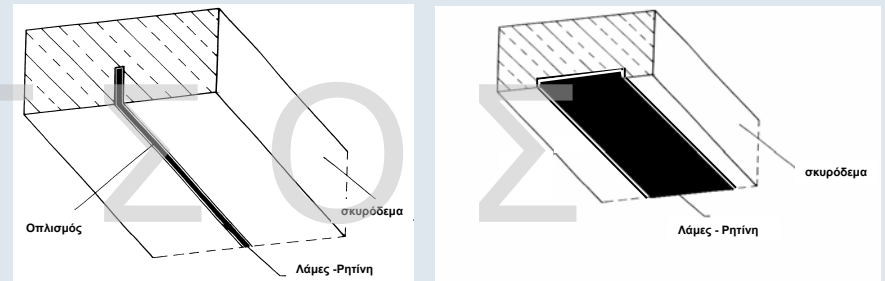


42

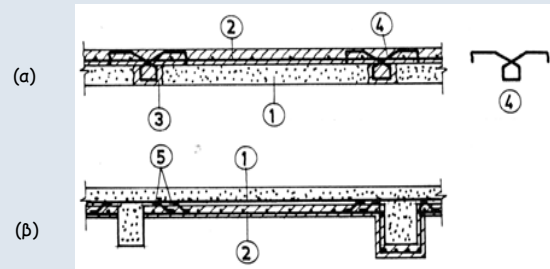


43

Καμπτική Ενίσχυση με Οπλισμούς εντός "Αυλακιών"



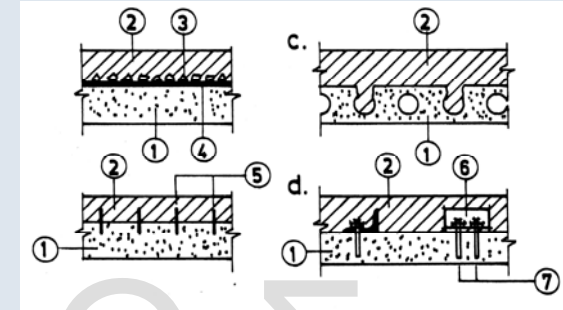
44



Ενίσχυση πλακών με πρόσθετες στρώσεις σκυροδέματος (α) στο πάνω πέλαμα, (β) στο κάτω πέλαμα

1. Παλιά πλάκα, 2. Νέοι οπλισμοί, 3. Φωλιές αγκυρώσεως, 4. Οπλισμοί αγκυρώσεως, 5. Συγκολλημένοι σύνδεσμοι

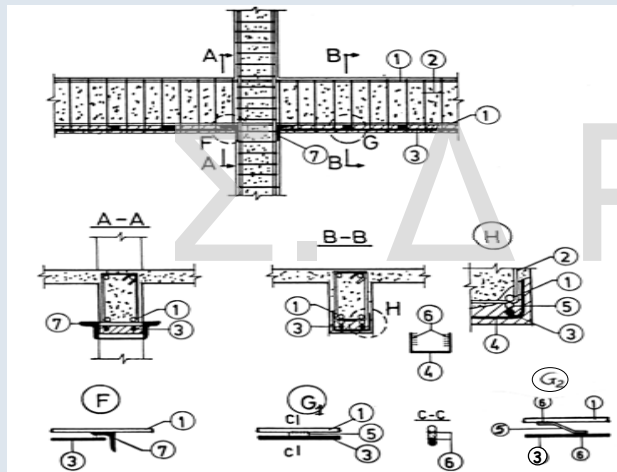
45



Ενίσχυση πλακών με πρόσθετες στρώσεις σκυροδέματος
Εναλλακτικοί τρόποι σύνδεσης στη διεπιφάνεια

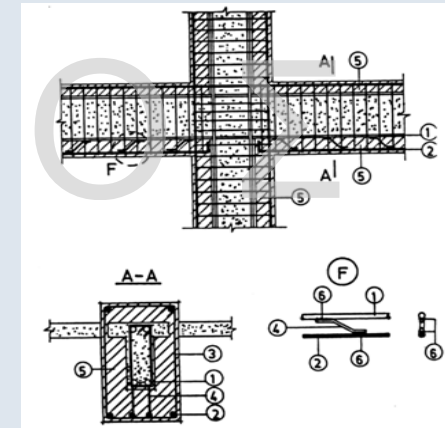
1. Παλιά πλάκα, 2. Νέα πλάκα, 3. Ρυζάκι, 4. Εποξειδική ρητίνη, 5. Βλήτρα στερεωμένα με εποξειδική ρητίνη, 6. Γωνιακά προφίλ, 7. Βίσματα ή μπετονόκαρφα

46



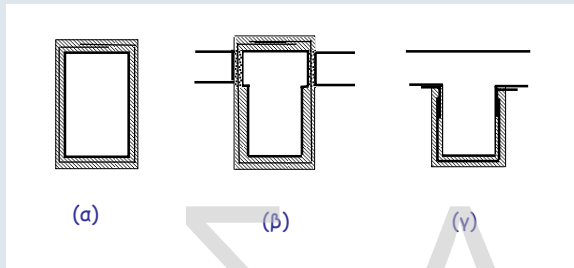
1. Παλιός οπλισμός, 2. Παλιοί συνδετήρες, 3. Πρόσθετος διαμήκης, 4. Πρόσθετοι συνδετήρες, 5. Παρεμβλήματα (καβίλια ή σχήματος Z), 6. Συγκόλληση, 7. Κολάρο από γωνιακά

47



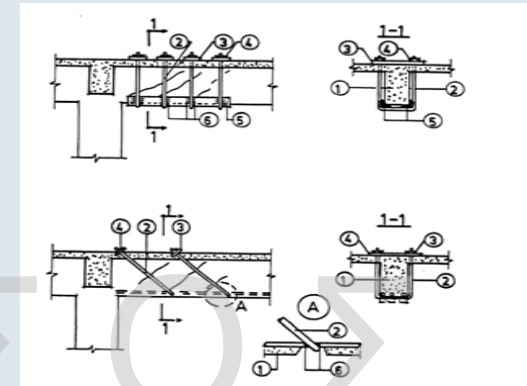
1. παλιός οπλισμός, 2. πρόσθετος οπλισμός, 3. πρόσθετοι συνδετήρες, 4. ράβδοι συνδέσεως, 5. μανδύας σκυροδέματος, 6. συγκόλληση

48



Ενδεικτικοί τρόποι ενίσχυσης σε διάτμηση έναντι ανεπάρκειας σε λοξή θλίψη: (α), (β) Κλειστές ενισχύσεις, (γ) Ανοικτές ενισχύσεις

49



Διατμητική ενίσχυση με εξωτερικά στοιχεία

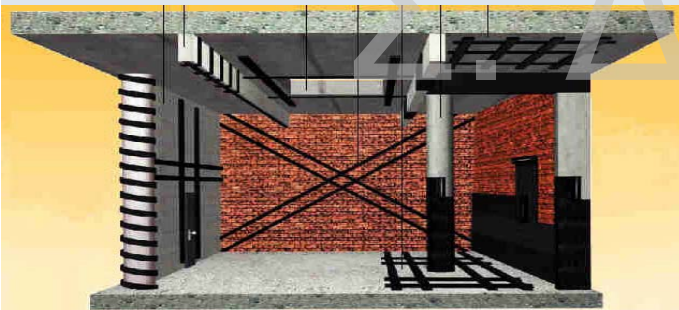
50

ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΜΕ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ

Εν γένει δεν προτείνονται μετά από βαριές βλάβες πυρκαγιάς

- Επικουρικός ρόλος παρουσία υφιστάμενου οπλισμού
- Προϋπόθεση (ACI. 440-2R):

Ανάληψη φορτίων από την υπάρχουσα κατασκευή: $1.2G + 0.85Q$



- Υφάσματα
- Ελάσματα
- Φύλλα
- Λωρίδες
- Πλέγματα

- Μεγιστοποίηση ταχύτητας εκτέλεσης εργασίας
- Ελαχιστοποίηση αναστάτωσης
- Όχι για καμπτική ενίσχυση υποστυλωμάτων

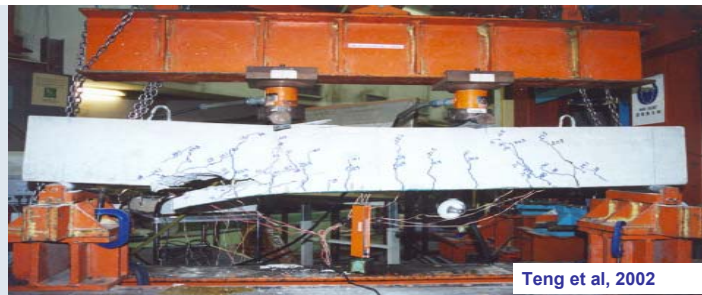
51

Καμπτική Ενίσχυση

Μικρό βάρος



52

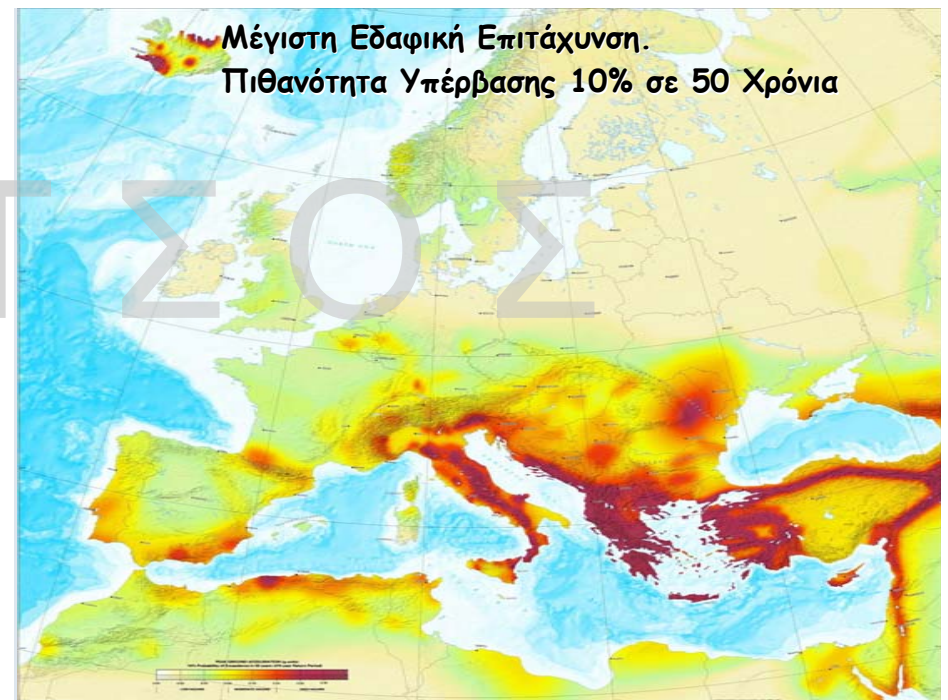
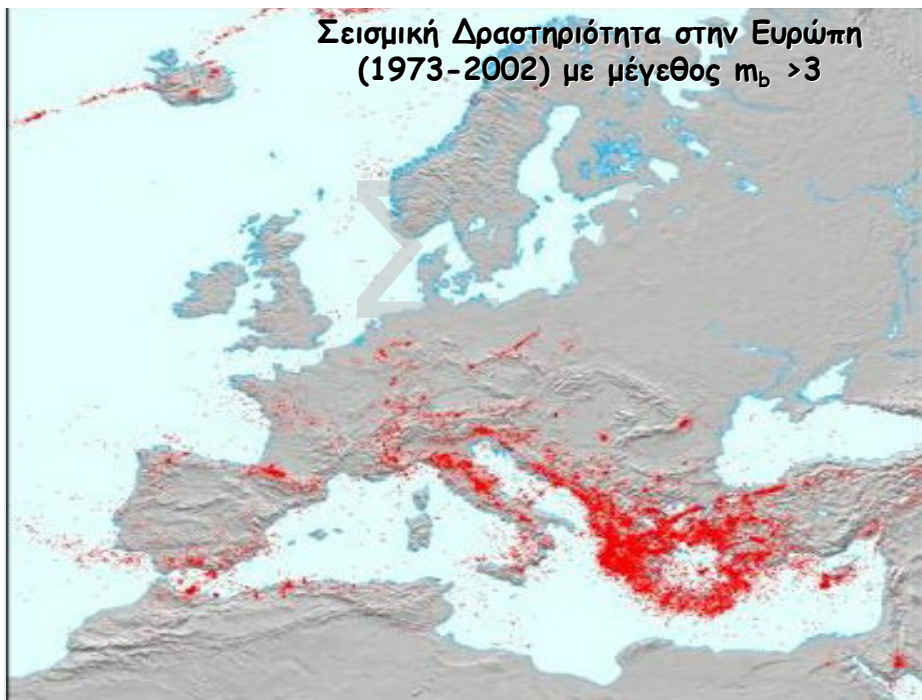


Απόσχιση επικάλυψης σκυροδέματος στο πέρας του σύνθετου υλικού

53



Αναλαμβανόμενη δύναμη επικολλητών φύλλων συναρτήσεως του μήκους αγκύρωσης





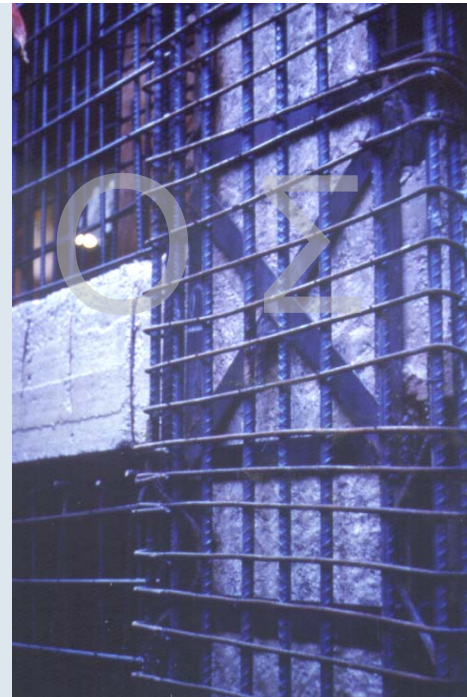
57



58



59



60

www.episkeves.civil.upatras.gr

Σ. Δ Ρ Ι Τ Σ Ο Σ

61

Σ. Δ Ρ Ι Τ Σ Ο Σ