

ΟΡΘΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ – ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΜΕ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΕΣ ΡΗΤΙΝΕΣ ΚΑΙ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Γενικά: Οι συχνότερες επισκευές ενίσχυσης έχουν ως υλικά συγκόλλησης των ρωγμών του σκυροδέματος τις εποξειδικές ρητίνες και ως κατασκευή μανδουών το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.

1. ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΕΣ ΡΗΤΙΝΕΣ

Οι εποξειδικές ρητίνες είναι υλικά τα οποία έρχονται στο εργοτάξιο σε συσκευασίες δύο συστατικών, το Α (ΡΗΤΙΝΗ) και το Β (ΣΚΛΗΡΥΝΤΗΣ). Τα υλικά αυτά αναμειγνύονται πριν από την τελική τους χρήση και μετά την εφαρμογή τους δημιουργούν μια ισχυρή σύνδεση μεταξύ των παρειών της ρωγμής.

Χρησιμοποιούνται επίσης όταν θέλουμε να ενσωματώσουμε οπλισμούς σε παλαιό σκυρόδεμα π.χ. βλήτρα σε μανδύες ή αναμονές, ή να συνδεθεί παλαιό σκυρόδεμα με νέο νωπό σκυρόδεμα, ώστε η επιφάνεια τους να συγκολληθεί. Η χρήση τους στις παραπάνω εφαρμογές είναι μεγάλη. Απαιτείται όμως προσοχή στον τρόπο εφαρμογής τους, ώστε να έχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

1.1 Επισκευή ρωγμών με εποξειδικές ρητίνες (ρητινενέσεις)

α) Καλό καθάρισμα της ρωγμής με βούρτσα για να απομακρυνθούν οι σοβάδες και φύσημα με πετπιεσμένο αέρα.

β) Σφράγισμα περιμετρικά της ρωγμής συνήθως με παχύρρευστη ρητίνη (ρητινόστοκος), όπου ανά διαστήματα (περίπου 20 εκ.) αφήνονται και τοποθετούνται ειδικά στόμια διογκωμένα στη βάση τους, ώστε να μπορεί να υπάρχει αποθήκευση ποσότητας της ενέσιμης ρητίνης.

Το βασικό στοιχείο για το καλύτερο αποτέλεσμα είναι το πλήρες γέμισμα της ρωγμής χωρίς απώλειες μέχρι τη σκλήρυνσή του και η επιτυχία συνιστάται στο επιμελημένο σφράγισμα.

γ) Μετά τη σκλήρυνση του σφραγίσματος της ρωγμής αναμειγνύονται τα δύο συστατικά Α και Β της ενέσιμης ρητίνης (ρητίνη και σκληρυντής) για 3 – 4 λεπτά με τον κατάλληλο αναμικτήρα.

δ) Στη συνέχεια τοποθετείται το μείγμα σε ειδική μηχανή πρέσα με συνεχή ροή και έλεγχο πίεσης με μανόμετρο. Στο ακροφύσιο της πρέσας προσαρμόζεται το στόμιο και ξεκινάει η εργασία. Η επιλογή στομίου γίνεται ως εξής: Η εκκίνηση γίνεται πάντα από το χαμηλότερο στόμιο μέχρι να χυθεί ρητίνη απ' το επόμενο. Ταπώνεται το πρώτο και συνεχίζεται η εργασία από το δεύτερο μέχρι να γεμίσει όλο το κενό της ρωγμής.

ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Υποστυλώματα:

Η περίπτωση των υποστυλωμάτων είναι σχετικά απλή, εφόσον η ρωγμή μπορεί (αν δεν βρίσκεται σε όριο με διπλανό κτίριο) να σφραγιστεί πλήρως, χωρίς να έχει απώλειες υλικού. Πολλές φορές όμως μπορεί να έχει κενά λόγω κακής δόνησης και απώλεια της ρητίνης. Αυτό φαίνεται την επόμενη μέρα, όπου αν οι αποθήκες των στομίων έχουν αδειάσει, τότε αφαιρούνται οι τάπες και επαναλαμβάνεται η διαδικασία της ρητινένεσης.

Δοκοί:

Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται όπως και στα υποστυλώματα.

Πλάκες:

Οι πλάκες σφραγίζονται στο κάτω μέρος με στόμια ανά 20 – 30 εκ. όπου γίνεται το πρεσάρισμα. Επειδή όλα τα στόμια βρίσκονται στο ίδιο ύψος, για καλύτερο έλεγχο πρέπει να ανοιχτεί στο πάνω μέρος της πλάκας κάποιο σημείο, ώστε να διαπιστωθεί η ύπαρξη ρητίνης και να βεβαιωθούμε ότι έχει πλέον γεμίσει.

Στοιχεία στα όρια ιδιοκτησιών:

Οι δυσκολότερες περιπτώσεις των ρητινένεσεων είναι αυτές των τοιχίων υπογείων ή θεμελιώσεων στα όρια των ιδιοκτησιών. Αυτό οφείλεται στο ότι είναι αδύνατον να σφραγιστεί η εξωτερική πλευρά των στοιχείων αυτών.

Σ' αυτήν την περίπτωση παίζει ρόλο κυρίως η εμπειρία του συνεργείου, που ρυθμίζει το ιξώδες της ρητίνης και το χρόνο πήξης.

Μετά από επαναλαμβανόμενες επεμβάσεις επιτυγχάνεται το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Έγκειται βέβαια στην κρίση των συναδέλφων και μόνο αν πρέπει να προχωρήσουν σ' αυτήν την ενίσχυση ή αν θα ήταν προτιμότερο να δοκιμάσουν κι άλλες μεθόδους, όπως μεταλλικά ελάσματα κ.λ.π.

Έλεγχος:

Ο απλούστερος έλεγχος σε κατακόρυφες επιφάνειες προκειμένου να διαπιστωθεί η πλήρωση της ρωγμής με ρητίνη, είναι να βεβαιωθούμε ότι οι αποθήκες στα στόμια έχουν κρατήσει ρητίνη μετά την ξήρανση. Αν αυτό έχει όντως συμβεί, συνεπάγεται πληρότητα, ενώ αν έχουν αδειάσει, η διαδικασία πρέπει να επαναληφθεί.

1.2 Συγκόλληση βλήτρων

α) Κατακόρυφα βλήτρα προς τα κάτω:

Κυρίως σε πέδιλα ή συγκόλληση αναμονής υποστυλώματος

Χρησιμοποιείται λεπτόρρευστη ρητίνη χαμηλού ιξώδους για την πλήρωση του κενού. Σε πέδιλα κυρίως παλαιών οικοδομών μπορεί να υπάρχει λόγω κακής συμπύκνωσης διαρροή στα κενά. Επαναλαμβάνεται η εργασία με μεγαλύτερο ιξώδες αν χρειαστεί, μέχρι να γεμίσει πλήρως η οπή.

β) Οριζόντια βλήτρα:

Κυρίως σε υποστυλώματα – δοκούς – τοιχία

Εδώ χρησιμοποιείται ρητίνη με αρκετά μεγάλο ιξώδες και γεμίζεται η οπή με πιστόλι χειρός, πριν τοποθετηθεί το βλήτρο. Έπειτα ακολουθεί επάλειψη του τμήματος του βλήτρου που θα μπει στο σκυρόδεμα και η τοποθέτησή του.

Σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να σφραγιστεί με ρητινόστοκο και να πρεσαριστεί ενέσιμη ρητίνη με δύο στόμια κάτω και πάνω, ώστε να επιτευχθεί 100% πλήρωση του κενού βλήτρου και της οπής. Αυτή η περίπτωση βέβαια είναι αρκετά κοπιώδης.

γ) Κατακόρυφα βλήτρα οροφής:

Συνήθως χρησιμοποιούνται σε ενίσχυση πλακών. Επειδή εκεί συνήθως γίνεται διαμπερής διάτρηση, σφραγίζουμε από κάτω με ρητινόστοκο και ρίχνουμε από το πάνω μέρος της πλάκας ρητίνη μικρού ιξώδους.

Σε άλλες περιπτώσεις, που δεν μπορούμε να διαπεράσουμε από κάτω, όπως π.χ. σε δοκούς, χρησιμοποιούμε ρητίνη μεγάλου ιξώδους και εφαρμόζουμε τη μέθοδο των οριζόντιων βλήτρων.

Είναι πάντα απαραίτητο να γίνεται σχολαστικός καθαρισμός των οπών και προσπάθεια, ώστε να πληρωθεί όσο το δυνατόν καλύτερα το κενό οπής και βλήτρου.

2. ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

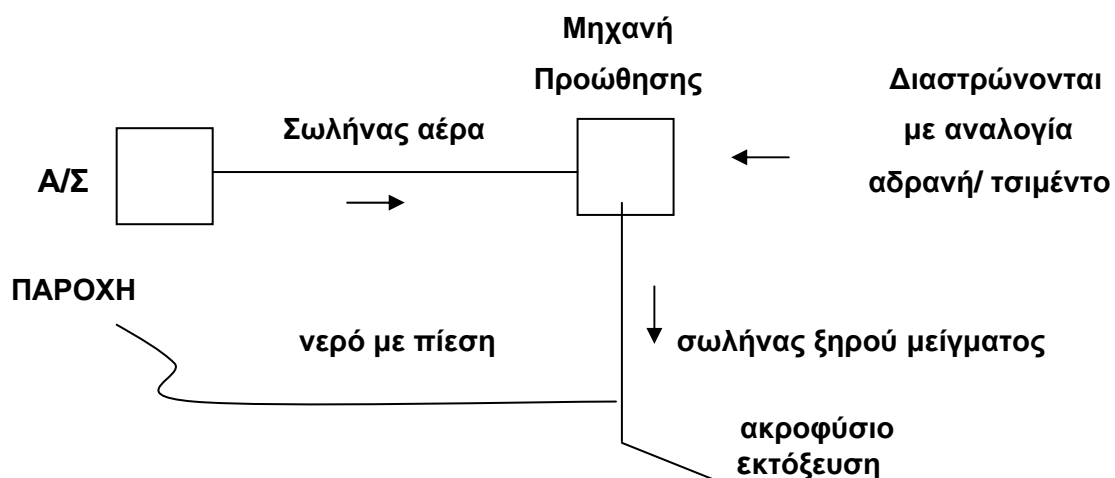
Είναι γνωστό στην αγορά ως gunite. Πρόκειται για σκυρόδεμα συνήθως με λεπτά αδρανή, όπου η σκυροδέτηση γίνεται με εκτόξευση. Τα πλεονεκτήματά του είναι πολλά στον τομέα των επισκευών – ενισχύσεων.

- α) Μπορούμε να το ρίξουμε σε οποιαδήποτε επιφάνεια και σε πολύ μικρό πάχος έως και 3 εκ.
- β) Δεν απαιτείται ξυλότυπος, καθώς στηρίζεται μόνο του.
- γ) Έχει πολύ καλή πρόσφυση με το παλιό σκυρόδεμα ή τοιχοποιία.
- δ) Επιτυγχάνονται μεγάλες αντοχές με πολύ μικρά πάχη.
- ε) Υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί και σε κλειστούς χώρους, αρκεί να περνά ένα λάστιχο διαμέτρου τουλάχιστον $\Phi 200$

Υπάρχουν δύο τύποι: i) ξηρά ανάμειξη
ii) υγρή ανάμειξη

Η παραγωγή της ξηράς ανάμειξης γίνεται ως εξής: Αεροσυμπιεστής → πιέζει τον αέρα → προς μηχανή προώθησης → μηχανή προώθησης

Τοποθετείται ξηρό μείγμα τσιμέντου και αδρανών και εξέρχεται σε σωλήνα, όπου πιέζεται από τον αέρα. Λίγο πριν το ακροφύσιο εξόδου ψεκάζεται με νερό και εκτοξεύεται προς τη θέση σκυροδέτησης.



Η παραγωγή της υγρής ανάμειξης γίνεται ως εξής: Αναμειγνύονται τα υλικά τσιμέντο, αδρανή και νερό και ρίχνονται στη μηχανή προώθησης. Η προώθηση του μείγματος γίνεται προς το ακροφύσιο με πεπιεσμένο αέρα.

Οι διαφορές τους είναι ότι στην ξηρά μέθοδο ο έλεγχος του νερού γίνεται από τον χειριστή και η αντοχή του αποκτάται γρήγορα. Επίσης η τελική αντοχή της ξηράς ανάμειξης είναι μεγαλύτερη από αυτήν της υγρής, ενώ ταυτόχρονα επιτυγχάνεται καλύτερη πρόσφυση με την προς επισκευή επιφάνεια. (Η διατμητική αντοχή παλαιού και νέου με την μέθοδο της ξηράς ανάμειξης είναι υπερδιπλάσια σε σχέση με αυτήν της υγρής).

Το πλεονέκτημα της υγρής είναι κυρίως ο περιορισμός της σκόνης και του τσιμέντου που διαχέεται στο περιβάλλον.

Σύνθεση εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Συνήθως επιλέγονται λεπτόκοκκα υλικά, άμμος σκυροδέματος ή άμμος και ψηφίδα λεπτή. Η άμμος σκυροδέματος είναι συνήθως χονδρή άμμος, που χρησιμοποιείται κυρίως στην παραγωγή σκυροδέματος και όχι τόσο για χρήση χτισίματος ή επιχρισμάτων.

Αφού προμηθευτούμε την άμμο μετά από επιλογή συγκεκριμένου λατομείου (επειδή ποικίλουν από λατομείο σε λατομείο) μπορούμε να επιτύχουμε με διάφορες αναλογίες τσιμέντου / αδρανών την αντοχή που απαιτείται, εκτελώντας διάφορες συνθέσεις και θραύση δοκιμίων (καρότα), πριν αποφασίσουμε την τελική σύνθεση. Αυτό διαπιστώνεται από την προεργασία που έχουμε κάνει.

Επιπλέον πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν μας ότι:

Για την καλύτερη πρόσφυση με την παλαιά υφιστάμενη επιφάνεια απαιτείται μεγάλη ταχύτητα εκτόξευσης. Η τελική αντοχή εξαρτάται από το ανακλώμενο υλικό. (επειδή συνήθως ανακλώνται αδρανή, αυξάνεται ο λόγος τσιμέντου / αδρανών στην τελική του θέση).

Γι' αυτό σε οροφές έχουμε περισσότερο ανακλώμενο υλικό, λιγότερο σε κάθετες επιφάνειες και ελάχιστο σε οριζόντιες με εκτόξευση προς τα κάτω. (δάπεδα).

Ο λόγος νερού / τσιμέντου είναι συνήθως μικρός. (μικρότερος από το συνηθισμένο σκυρόδεμα)

Σε συνηθισμένες περιπτώσεις μια κοινή άμμος σκυροδέματος και τσιμέντο 400 – 600 kg/m³ έδωσε αντοχές κυλίνδρου 35 – 40 MPa.

2.2 Εργασία σκυροδέτησης

Προετοιμάζεται και καθαρίζεται καλά η παλαιά επιφάνεια από παλαιούς σοβάδες και άλλα ξένα στοιχεία που μπορεί να υπάρχουν. Καλό είναι να αυξηθεί η τραχύτητα της επιφάνειας αποφεύγοντας τη χρήση κρουστικών εργαλείων.

Γίνεται πλύση με πίεση νερού. Σε περιπτώσεις όπου υπάρχουν προσκολλημένα υλικά, τα οποία δεν καθαρίζονται, πραγματοποιείται και αμμοβολή της επιφάνειας.

2.3 Εκτόξευση σκυροδέματος

Η απαίτηση έμπειρου χειριστή οδηγεί πρωτίστως στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Από αυτόν εξαρτάται η ρύθμιση του νερού, (ξηρά μέθοδος ως η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη) η καλή συμπύκνωση, η απώλεια υλικού. Βασικές αρχές:

α) Η εκτόξευση γίνεται όσο το δυνατόν περισσότερο κάθετη στη διαμορφωμένη επιφάνεια με ελαφρές κυκλικές κινήσεις.

β) Η απόσταση του ακροφυσίου από την επιφάνεια σκυροδέτησης πρέπει να είναι από 0,50 έως 2.00 μ..

γ) Περιορισμός των επαναληπτικών στρώσεων στο λιγότερο δυνατό.

δ) Σε περίπτωση πυκνών οπλισμών πρέπει να γίνονται κινήσεις τέτοιες, ώστε να είναι βέβαιο ότι το υγιές υλικό έχει πληρώσει τα κενά πίσω από αυτούς και όχι στο ανακλώμενο υλικό.

ε) Η ταχύτητα εξόδου να είναι ικανή να αυτοσυμπυκνώνει το υλικό. Εμπειρικά σε περίπτωση ανάκλασης χονδρών κόκκων η απόσταση να φτάνει έως 15 μ.

στ) Να υπάρχει συνεχής ροή και όχι διακοπτόμενη κατά τη σκυροδέτηση. (χωρίς σκασίματα)

ζ) Η διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας (κοψίματα) πρέπει να γίνεται μετά από αρκετή ώρα, ώστε να έχει προχωρήσει η πήξη, προκειμένου να μην διαταράσσεται το υλικό της σκυροδέτησης.

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ

Μικρά πάχη:

Χρησιμοποιούνται κυρίως λεπτά αδρανή

α) Κατακόρυφη επιφάνεια: π.χ. υποστυλώματα, τοιχία. Η εκτόξευση γίνεται κάθετη σ' αυτό το στοιχείο και το γέμισμα από κάτω προς τα πάνω, ώστε το ανακλώμενο υλικό να φεύγει εκτός της σκυροδέτησης. Μπορεί να διαστρωθεί σε στρώση μέχρι τη θέση των οπλισμών, και αργότερα να συνεχιστεί μέχρι την τελική στρώση.

β) Οροφή: (εκτόξευση προς τα πάνω) Εκεί υπάρχει πολύ μεγάλο ποσοστό ανάκλασης υλικού. Ρίχνεται στρώση πάχους ικανού να συγκρατεί το βάρος και κατόπιν σε δεύτερη φάση συνεχίζεται. Πάντα γίνεται προσπάθεια η εκτόξευση να γίνεται κάθετη στην επιφάνεια.

Μεγάλα πάχη:

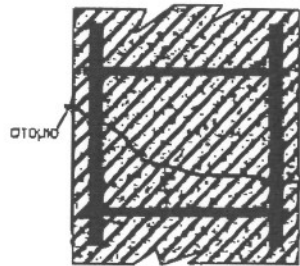
Στις περιπτώσεις αυτές δημιουργείται επιφάνεια 45° ως προς την κατακόρυφη και συνεχίζεται από κάτω προς τα πάνω. Οι γωνίες όπου μπορεί να συσσωρευτεί ανακλώμενο υλικό γεμίζονται αρχικά και συνεχίζεται περαιτέρω η σκυροδέτηση.

Νέα δοκάρια:

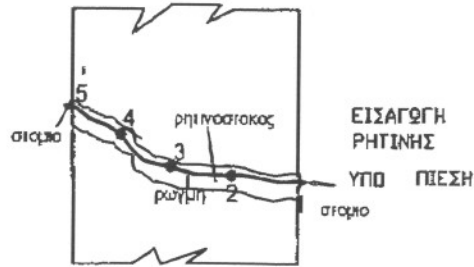
Εδώ χρειάζεται προσοχή στον εγκλωβισμό του ανακλώμενου υλικού στα κάτω σίδερα του δοκαριού. Κατά τη σκυροδέτηση πρέπει να καθαρίζεται ο οπλισμός, ώστε τα συσώματα να πέφτουν εκτός δοκαριού.

Επίσης ενδέχεται, αν δεν έχει βλητρωθεί επαρκώς το δοκάρι στην πλάκα, να κάνει βέλος κάμψης την ώρα της σκυροδέτησης και να αποκολληθεί από την πλάκα. Συνιστάται να γίνεται αργά η σκυροδέτηση.

Αν υπάρχουν υπόνοιες αποκόλλησης, ανοίγονται οπές από το πάνω μέρος της πλάκας και εισάγονται ειδικά τσιμεντοειδή σταθερού όγκου για το γέμισμα των κενών.

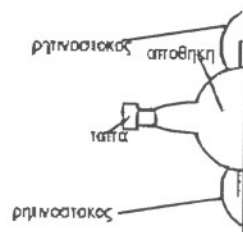


ΤΟΜΗ



ΟΨΗ

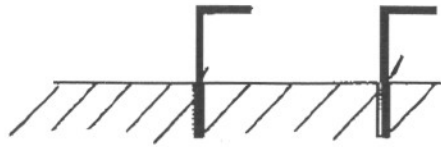
ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΕΙΡΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ
ΡΗΤΙΝΗΣ ΑΠΟ ΤΑ ΣΤΟΜΙΑ



ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΣΤΟΜΙΟΥ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΡΗΤΙΝΗΣ

ΣΧ1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΡΗΤΙΝΗΣ ΜΕ ΜΙΚΡΟ ΙΙΩΔΕΣ



ΒΛΗΤΡΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΚΑΤΩ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΡΗΤΙΝΗΣ ΜΕ ΜΙΚΡΟ ΙΙΩΔΕΣ



ΒΛΗΤΡΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΠΑΝΩ ΔΙΑΜΠΕΡΗ

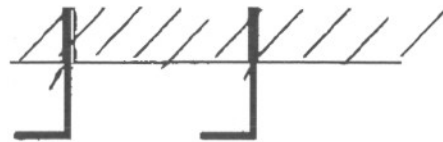
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΡΗΤΙΝΗΣ

ΜΕ ΜΕΓΑΛΟ ΙΙΩΔΕΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΠΙΣΤΟΛΙΔΟΥ ΧΕΙΡΟΣ



ΒΛΗΤΡΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ

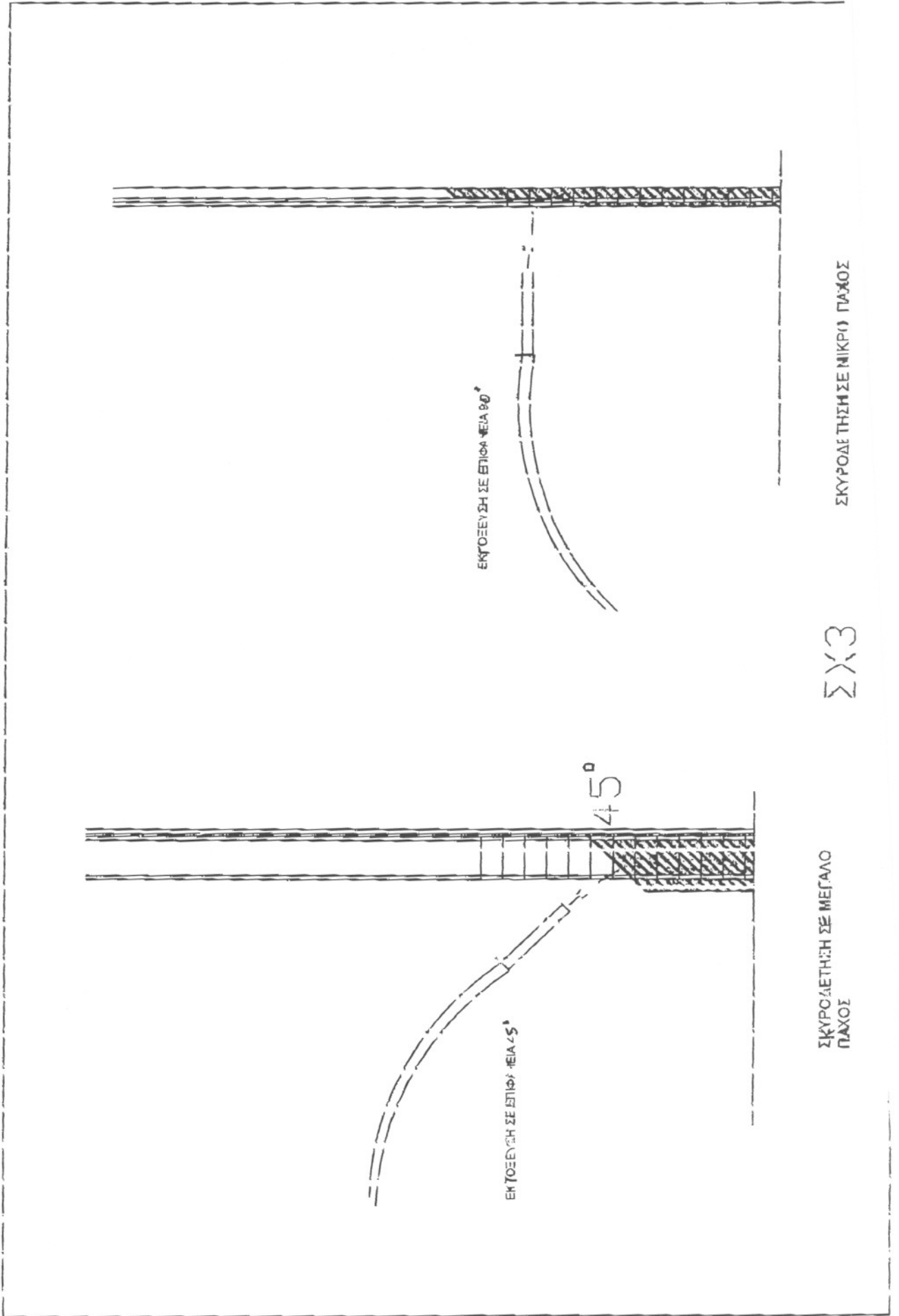
ΒΛΗΤΡΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΠΑΝΩ



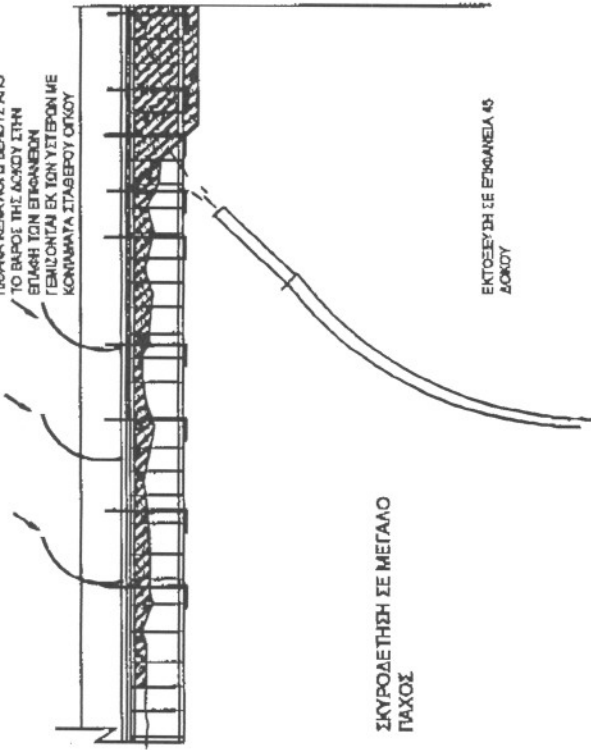
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΡΗΤΙΝΗΣ

ΜΕ ΜΕΓΑΛΟ ΙΙΩΔΕΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΠΙΣΤΟΛΙΔΟΥ ΧΕΙΡΟΣ

ΣΧ2



ΠΡΟΣΑΝ ΚΕΝΑ ΛΟΤΟ ΒΕΛΟΥΣ ΑΠΟ
ΤΟ ΒΑΡΟΣ ΤΗΣ ΔΟΚΟΥ ΣΤΗΝ
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ
ΓΕΝΙΟΝΤΑΝ ΕΚ ΤΩΝ ΥΠΕΡΟΝ ΜΕ
ΚΟΝΙΜΑΤΑ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΟΚΟΥ



ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΤΗ ΣΕ ΜΕΓΑΛΟ
ΠΛΑΧΟΣ

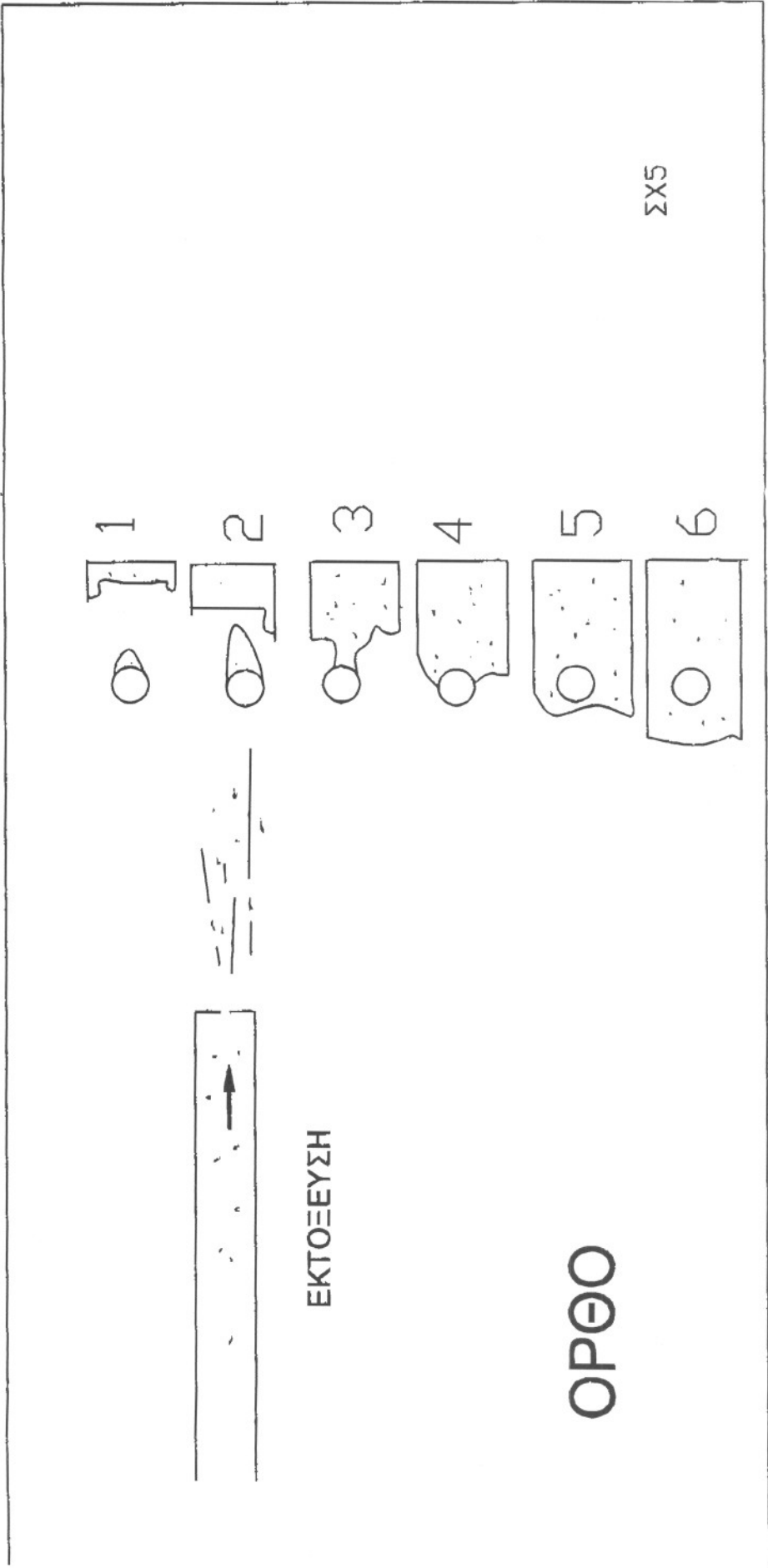
ΕΚΤΟΣΕΥΣΗ ΣΕ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ 45
ΔΟΚΟΥ



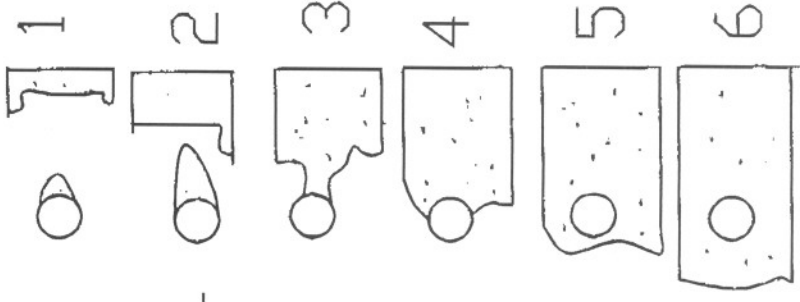
ΠΛΑΧΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΛΑΧΟΣ

ΕΚΤΟΣΕΥΣΗ ΣΕ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ 90

ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΤΗ ΣΕ ΜΙΚΡΟ ΠΛΑΧΟΣ
ΟΡΟΦΗΣ



5X3



ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ

ΟΡΘΟ

