



ΑΓΡΟΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Αναστ. Ν. Αναστόπουλος

ΓΕΩΠΟΝΟΥ-ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ Σ.Ε.Λ.Ε.Τ.Ε.





1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ



ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ο Εύγενιος Εύγενιδης, διδυμής και χορηγός του «Ιδρύματος Εύγενίδου», πολύ νωρίς προβλέψει και σχημάτισε τήν πεποίθηση ότι ή δρτια κατάρτιση τῶν τεχνικῶν μας, σὲ συνδυασμό μέ τὴν ἑθνική ἀγωγή, θά ἡταν ἀναγκαῖος και ἀποφασιστικός παράγοντας τῆς προόδου τοῦ Ἐθνους μας.

Τήν πεποίθησή του αὐτή διεύγενίδης ἐκδήλωσε μέ τῇ γενναιόφρονα πράξη εὐεργεσίας, νά κληροδοτήσει σεβαστό ποσό γιά τῇ σύσταση Ἰδρύματος πού θά εἶχε σκοπό νά συμβάλλει στήν τεχνική ἐκπαίδευση τῶν νέων τῆς Ἑλλάδας.

Ἐτσι τό Φεβρουάριο τοῦ 1956 συστήθηκε τό «Ἴδρυμα Εύγενίδου», τοῦ ὅποιου τήν διοίκηση ἀνέλαβε ἡ ἀδελφή του κυρία Μαριάνθη Σίμου, σύμφωνα μέ τήν ἐπιθυμία τοῦ διαθέτη.

Ἀπό τό 1956 μέχρι σήμερα ή συμβολή τοῦ Ἰδρύματος στήν τεχνική ἐκπαίδευση πραγματοποιεῖται μέ διάφορες δραστηριότητες. Ὁμως ἀπ' αὐτές ή σημαντικότερη, πού κριθηκε ἀπό τήν ἀρχή ὡς πρώτης ἀνάγκης, εἶναι ἡ ἐκδοση βιβλίων γιά τούς μαθητές τῶν τεχνικῶν σχολῶν.

Μέχρι σήμερα ἐκδόθηκαν 150 τόμοι βιβλίων, πού ἔχουν διατεθεῖ σέ πολλά ἐκπομμύρια τεύχη, και καλύπτουν ἀνάγκες τῶν Κατώτερων και Μέσων Τεχνικῶν Σχολῶν τοῦ Ὕπ. Παιδείας, τῶν Σχολῶν τοῦ Ὀργανισμοῦ Ἀπασχολήσεως Ἐργαπτικοῦ Δυναμικοῦ (ΟΑΕΔ) και τῶν Δημοσίων Σχολῶν Ἐμπορικοῦ Ναυτικοῦ.

Μοναδική φροντίδα τοῦ Ἰδρύματος σ' αὐτή τήν ἐκδοτική του προσπάθεια ἡταν και εἶναι ἡ ποιότητα τῶν βιβλίων, ἀπό δποψη δχι μόνον ἐπιστημονική, παιδαγωγική και γλωσσική, ἀλλά και ἀπό δποψη ἐμφανίσεως, ὥστε τό βιβλίο νά ἀγαπηθεῖ ἀπό τούς νέους.

Γιά τήν ἐπιστημονική και παιδαγωγική ποιότητα τῶν βιβλίων, τά κείμενα ὑποβάλλονται σέ πολλές ἐπεξεργασίες και βελτιώνονται πρίν ἀπό κάθε νέα ἐκδοση.

Ίδιαίτερη σημασία ἀπέδωσε τό Ἰδρυμα ἀπό τήν ἀρχή στήν ποιότητα τῶν βιβλίων ἀπό γλωσσική δποψη, γιατὶ πιστεύει ότι καὶ τά τεχνικά βιβλία, ὅταν εἶναι γραμμένα σέ γλώσσα δρτια και δμοιδμορφη ἀλλά και κατάλληλη γιά τή στάθμη τῶν μαθητῶν, μποροῦν νά συμβάλλουν στήν γλωσσική διαπαιδαγώγηση τῶν μαθητῶν.

Ἐτσι μέ ἀπόφαση πού πάρθηκε ἡδη ἀπό τό 1956 δλα τά βιβλία τῆς Βιβλιοθήκης τοῦ Τεχνίτη, δηλαδή τά βιβλία γιά τίς Κατώτερες Τεχνικές Σχολές, ὅπως ἀργότερα και γιά τίς Σχολές τοῦ ΟΑΕΔ, εἶναι γραμμένα σέ γλώσσα δημοτική μέ βάση τήν γραμματική τοῦ Τριανταφυλλίδη, ἐνώ δλα τά ἄλλα βιβλία εἶναι γραμμένα στήν ἀπλή καθαρεύουσα. Ἡ γλωσσική ἐπεξεργασία τῶν βιβλίων γίνεται ἀπό φιλολόγους τοῦ Ἰδρύματος και ἐτσι ἔξασφαλίζεται ἡ ἐνιαία σύνταξη και δρολογία κάθε κατηγορίας βιβλίων.

Ἡ ποιότητα τοῦ χαρτοῦ, τὸ εἶδος τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων, τά σωστά σχήματα καὶ ἡ καλαίσθητη σελιδοποίηση, τό ἔξωφυλλο καὶ τό μέγεθος τοῦ βιβλίου περιλαμβάνονται καὶ αὐτά στὶς φροντίδες τοῦ Ἰδρύματος.

Τό Ἰδρυμα Θεώρησε ὅτι εἶναι ύποχρέωσή του, σύμφωνα μὲ τό πνεῦμα τοῦ Ἰδρυτή του, νά θέσει στὴν διάθεση τοῦ Κράτους δλη ἀυτή τήν πείρα του τῶν 20 ἑτῶν, ἀναλαμβάνοντας τήν ἕκδοση τῶν βιβλίων καὶ γιά τίς νέες Τεχνικές καὶ Ἐπαγγελματικές Σχολές καὶ τά νέα Τεχνικά καὶ Ἐπαγγελματικά Λύκεια, σύμφωνα μὲ τά Ἀναλυτικά Προγράμματα τοῦ Κ.Ε.Μ.Ε.

Τά χρονικά περιθώρια γι' αὐτή τήν νέα ἑκδοτική προσπάθεια ἦταν πολύ περιορισμένα καὶ ἵστως γι' αὐτό, ίδιως τά πρώτα βιβλία αὐτῆς τῆς σειρᾶς, νά παρουσιάσουν ἀτέλειες στή συγγραφή ἢ στήν ἑκτύπωση, πού θά διορθωθοῦν στή νέα τους ἕκδοση. Γι' αὐτό τό σκοπό ἐπικαλούμαστε τήν βοήθεια δλων δσων θά χρησιμοποιήσουν τά βιβλία, ὥστε νά μᾶς γνωστοποίησουν κάθε παρατήρησή τους γιά νά συμβάλλουν καὶ αύτοί στή βελτίωση τῶν βιβλίων.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ἀλέξανδρος Ι. Παππᾶς, Ὁμ. Καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.

Χριστόστομος Φ. Καβουνίδης, Διπλ.-Μηχ.-Ηλ. ΕΜΠ, Ἐπίτιμος Διοικητής ΟΤΕ, Ἀντιπρόεδρος.

Μιχαήλ Γ. Ἀγγελόπουλος, Τακτικός Καθηγητής ΕΜΠ, τ. Διοικητής ΔΕΗ.

Παναγιώτης Χατζηιωάννου, Μηχ.-Ηλ. ΕΜΠ, Γεν. Δι/ντής Ἐπαγ/κλης Ἐκπ. 'Υπ. Παιδείας,

Ἐπιστημ. Σύμβουλος, Γ. Ρούσσος, Χημ.-Μηχ. ΕΜΠ.

Σύμβουλος ἐπί τῶν ἑκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος, Κ. Α. Μανάφης, Καθηγητής Φιλοσοφικῆς Σχολῆς Παν/μίου Ἀθηνῶν.

Γραμματεύς, Δ. Π. Μεγαρίτης.

Ειδικός Ἐπιστημονικός Σύμβουλος γιά τό βιβλίο Ἀγροτικῶν Κατασκευῶν ὁ κ. Σπυρίδων Κυρίτσης, καθηγητής Ἀνωτάτης Γεωπονικῆς Σχολῆς.

Διατελέσαντα μέλη ἢ σύμβουλοι τῆς Ἐπιτροπῆς

Γεώργιος Κακριδῆς † (1955 - 1959) Καθηγητής ΕΜΠ, Ἀγγελος Καλογερᾶς † (1957 - 1970) Καθηγητής ΕΜΠ, Δημήτριος Νιάνιας (1957 - 1965) Καθηγητής ΕΜΠ, Μιχαήλ Σπετσιέρης (1956 - 1959), Νικόλαος Βασιώπης (1960 - 1967), Θεόδωρος Κουζέλης (1968 - 1976) Μηχ.—Ηλ. ΕΜΠ.



Β' ΤΑΞΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΓΡΟΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ Ν. ΑΝΑΣΤΟΠΟΥΛΟΥ
ΓΕΩΠΟΝΟΥ-ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ Σ.Ε.Δ.Ε.Τ.Ε.

ΑΘΗΝΑ
1980





ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Λέγοντας ἀγροτικές κατασκευές ἐννοοῦμε βασικά τίς κατασκευές πού ἔξυπηρετούν τούς γεωργούς, κτηνοτρόφους καὶ γενικότερα τούς ἀνθρώπους τῆς υπαίθρου. 'Υπάρχουν πολλά εἴδη ἀγροτικῶν κατασκευῶν δπως:

α) Ἀγροτικές κατασκευές γιά τή στέγαση ἀγροτικῶν ζώων καὶ πτηνῶν (χοιροστάσια, βουστάσια, πτηνοτροφεῖα, προβατοστάσια καὶ κονικλοτροφεῖα).

β) Γεωργικές κατασκευές γιά τήν ἀποθήκευση καὶ συντήρηση γεωργικῶν προϊόντων (ἀποθήκες γεωργικῶν προϊόντων, ὑπόστεγα ζωτροφῶν, σιροὶ καὶ ύπεργεια σιλό).

γ) Κατασκευές γεωργικῶν βιομηχανιῶν.

δ) Κατασκευές Ιχθυοκαλλιέργειας καὶ ἀλιείας.

ε) Κατασκευές θερμοκηπίων, περιφράξεων καὶ λοιπῶν εἰδικῶν κατασκευῶν.

'Η κατά τά τελευταῖα χρόνια ἀλματώδης ἀνάπτυξη τῆς κτηνοτροφίας δημιούργησε τήν ἀνάγκη κατασκευῆς κτηνοτροφικῶν μονάδων βιομηχανικῆς μορφῆς, γιά τής δποτες ἀπαιτοῦνται ἑκτός ἀπό τής κατασκευαστικές γνώσεις καὶ ὀρισμένες εἰδικές γνώσεις γιά τά εἴδη τῶν ζώων πού θά στεγασθοῦν σ' αὐτές, δπως ἐπίσης καὶ γιά τά γεωργικά προϊόντα γενικότερα. Δέν εἶναι δυνατό νά κτίσουμε π.χ. ἔνα πτηνοτροφεῖο, δην προηγουμένως δέν γνωρίζομε τής ἀνάγκες τῶν πτηνῶν σέ χώρους, σέ κλιματολογικές συνθήκες, σέ τροφές καὶ νερό, δπως ἐπίσης καὶ διάφορες λειτουργικές ἀνάγκες τοῦ πτηνοτροφείου. Εἰδικότερα γιά τά κατοικίδια ἀγροτικά ζῶα πρέπει νά τονισθεῖ ὅτι δχι μόνο δέν ἔχουν τή δυνατότητα νά ἀντιμετωπίσουν τής ἀπότομες μεταβολές τοῦ καιροῦ, ἀλλά ἀπεναντίας, μέ τή μειωμένη φυσική ἀντοχή πού διαθέτουν (ἐπειδή γεννιοῦνται καὶ ἀναπτύσσονται μακριά ἀπό τό φυσικό τους περιβάλλον) εἶναι ἔκτεινεμά σέ κινδύνους περισσότερους καὶ μεγαλύτερους καὶ κυρίως κινδύνους ἀπό μεταδοτικές ἀσθένειες. 'Αποτέλεσμα τῶν παραπάνω εἶναι τό γεγονός τής μεγάλης θνητιμότητας, τά ποσοστά τής δποιας ἔχαρτωνται βασικά ἀπό τήν καταλληλότητα τῶν κτιριακῶν ἔγκαταστάσεων ἀπό κατασκευαστικῆς ἀπόψεως καὶ γενικότερα ἀπό τήν καταλληλότητα τῶν χώρων διαμονῆς τους.

'Η ἔφαρμογή τῶν κανόνων, μέ τούς δποιους μποροῦμε νά περιορίσουμε τούς παραπάνω κινδύνους, ἀποτελεῖ τό ἀντικείμενο τῶν γεωργικῶν κατασκευῶν.

Στό βιβλίο αύτό θά ἀσχοληθοῦμε μέ τά ύλικά τῶν κατασκευῶν καὶ τή χρήση τους, ίδιαίτερα δέ μέ τήν ξυλουργική καὶ τήν κτιστική, σάν τέχνες.

Βασικός σκοπός τοῦ μαθήματος εἶναι ἡ κατάρτιση τῶν σπουδαστῶν σέ δλες τής ἐργασίες πού ἔχουν σχέση μέ τής παραπάνω τέχνες καὶ ἡ ἐνημέρωσή τους στόν ὑπολογισμό τῶν ύλικῶν γιά μικρές ἀγροτικές κατασκευές ὥστε μέ μικρή πρακτική ἔξασκηση νά καταστοῦν ίκανοί νά ἔκτελοῦν μόνοι τους τέτοιες κατασκευές, δπως π.χ. μικρούς δρνιθῶνες, ὑπόστεγα τροφῶν καὶ γεωργικῶν μηχανημάτων.



ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

1.1 Γενικά.

Η ξυλουργική άσχολείται μέ την έπεξεργασία τοῦ ξύλου καί περιλαμβάνει διάφορες τεχνικές μεθόδους, οι δποίες χρησιμεύουσιν:

- Γιά τή μετατροπή τοῦ ξύλου ἀπό τήν άκατέργαστη μορφή του σέ σχήματα κατάλληλα γιά τίς ἐφαρμογές καί
- γιά τήν κατάλληλη σύνδεση τῶν κομματιῶν, ώστε νά άποτελέσουν ἔνα διοκληρωμένο ἔργο.

Τό ξύλο ἦταν ἀπό τά πρώτα ύλικά πού χρησιμοποιήθηκαν στίς κατασκευές, ἔξ αιτίας τῶν πολλῶν πλεονεκτημάτων πού παρουσίαζε συγκριτικά μέ τά ἄλλα ύλικά. Τό σπουδαιότερο ἦταν ἡ ἀφθονία του καί ἡ εύκολία, μέ τήν δποία τό εύρισκαν, σέ συνδυασμό μέ τό γεγονός δτι ἦταν ἔτοιμο γιά νά χρησιμοποιηθεῖ. "Ἐνα ἄλλο, ἔξ του σπουδαϊο πλεονέκτημα, ἷταν τό μέγεθός του πού διευκόλυνε τίς κατασκευές στεγῶν, δοκαριῶν καί πατωμάτων. Τέλος, τό ἐλαφρό βάρος του, ἡ Ικανοποιητική ἀντοχή του καί ἡ μικρή σκληρότητά του ἷταν οι παράγοντες πού τό καθιέρωσαν στίς κατασκευές.

Παλαιότερα, σέ χῶρες πλούσιες σέ δάση, οι περισσότερες κατασκευές ἷταν ἔξ διλοκήρου ξύλινες, ἐνώ καί στίς ύπόδοιπες, ὅπως ή Ἐλλάδα, τό ξύλο ἷταν ἀπαραίτητο στίς κατασκευές στεγῶν καί πατωμάτων.

Η ξυλουργική έπεξεργασία ἀρχίζει ἀπό τόν τεμαχισμό τῶν κορμῶν, τό πλύσιμό τους καί τήν ξήρανσή τους.

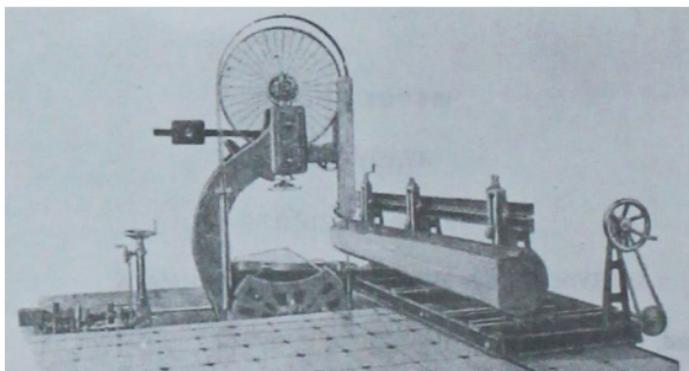
- Η ξυλεία προσφέρεται στό ἐμπόριο σέ τρεῖς μορφές:
- Στρογγυλή.
- Πελεκητή καί
- πριονιστή.

Στήν πρώτη κατηγορία, οι κορμοί ἀποφλοιώνονται καί, πρίν σταλοῦν στό ἔργο-στάσιο κόβονται μέ τό τσεκούρι ὅλα τά κλαδιά καί τά ἔξογκώματα.

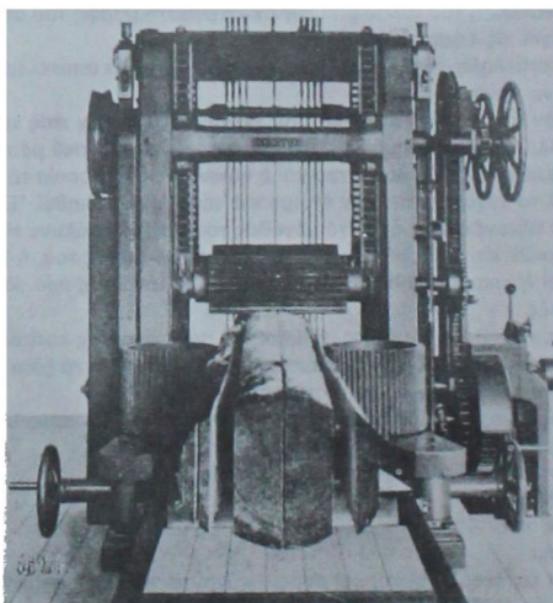
Στή δεύτερη κατηγορία, οι κορμοί ἀποφλοιώνονται καί δρθογωνίζονται μέ τό τσεκούρι, δπότε δνομάζονται «τράβα».

Στήν τρίτη κατηγορία, οι κορμοί ἀποφλοιώνονται καί μεταφέρονται στά έργο-στάσια γιά ἐπεξεργασία. Τά έργοστάσια αύτά δνομάζονται **πριονιστήρια**.

Στό πριονιστήριο ἄρχιζε ούσιαστικά ἡ πρώτη φάση ἐπεξεργασίας, κατά τήν δ-ποία τά ξύλα μετατρέπονται σέ σανίδες, πλάκες, δοκάρια, ή καδρόνια ἀπό ειδικά μηχανήματα κοπῆς, δημιουργώντας τά μηχανικά πρίονια, τά ὀλυσοπρίόνα καί οι πριονοκορδέλλες (σχ. 1.1α), οι καταρράκτες (σχ. 1.1β) καί ἄλλα.



Σχ. 1.1α.
Πριονοκορδέλλα.



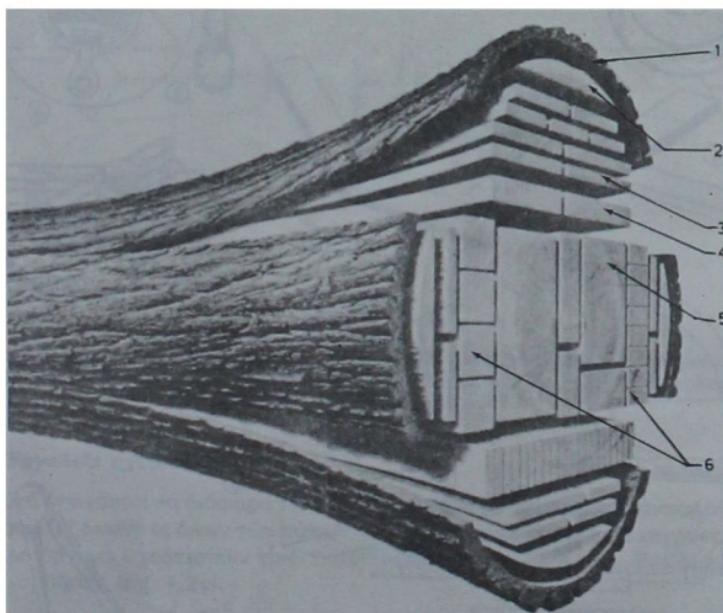
Σχ. 1.1β.
Καταρράκτης. Κόβει τούς κορμούς σε πολλά κομμάτια συγχρόνως.

Η δεύτερη φάση τής έπεξεργασίας τοῦ ξύλου πραγματοποιείται σέ βιομηχανικές μονάδες ή σέ έργαστρια, δημοσίευσις, δημόσια κάθηση, σε προκαθορισμένα σχέδια και διαστάσεις, καὶ εἶναι έτοιμα σχεδόν γιά κάθε χρήση. Στή φάση αὐτή δημιουργείται μεγάλη ποικιλία έλαφροτέρων ξυλουργικών έργαλείων, σπουδαιότερα ἀπό τά δημόσια εἶναι διάφορα έργαλεία κοπῆς, έργαλεία σχεδίασμών και μετρήσεων και έργαλεία ειδικών χρήσεων.

Τά ξύλα μποροῦν νά πάρουν τίς άκόλουθες μορφές:

- Δοκάρια, τά δημόσια έχουν μεγάλες διαστάσεις μέ δρθογωνική διατομή.
- Καδρόνια, τά δημόσια έχουν μικρότερες διαστάσεις ἀπό τά δοκάρια και τετραγωνική ή δρθογωνική διατομή.
- Πλάκες, οι δημόσιες έχουν δρθογωνική διατομή μέ μεγάλη διαφορά πλάτους - πάχους.
- Σανίδες, οι δημόσιες έχουν μικρότερες διαστάσεις ἀπό τά πλάκες και δροφοπήχεις, οι δημόσιες προέρχονται ἀπό τά καπάκια τῶν κορμῶν.

Στό σχήμα 1.γ φαίνονται καθαρά οι παραπάνω μορφές τίς δημόσιες μποροῦν νά πάρουν τά ξύλα.



Σχ. 1.γ.

Οι διάφορες μορφές τής πριονιστής ξυλείας.

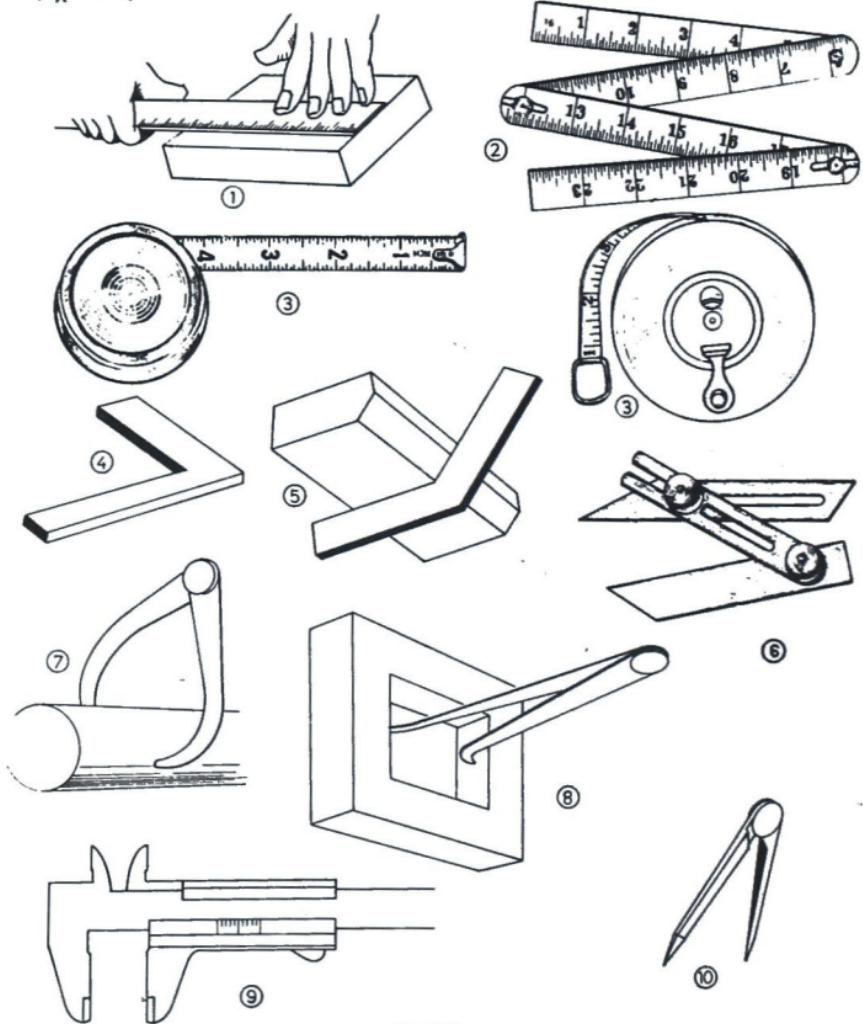
1) Φλοιός. 2) Καπάκια. 3) Σανίδες. 4) Πλάκες. 5) Δοκάρια. 6) Καδρόνια.

1.2 Όνοματολογία ξυλουργικών έργαλείων.

Τά ξυλουργικά έργαλεία διακρίνονται, ὅπως έχομε ἀναφέρει, ἀνάλογα μέ τή χρήση τους, σέ έργαλεία μετρήσεων, σχεδίασμών, κοπῆς και ειδικών χρήσεων.

1.2.1 Έργαλεία μετρήσεων.

Σ' αύτά ύπαγονται διαφορετικές κανόνας ή ρίγα, τό άναδιπλούμενο ξύλινο μέτρο, ή μετροταινία, ή δροθογωνιά, ή σταθερή γωνιά (120° , 135°), ή φαλτσογωνιά, ή ρυθμιζόμενη γωνιά, ή έξωτερικός διαβήτης ή κομπάσο καί ή έσωτερικός διαβήτης (σχ. 1.2a).

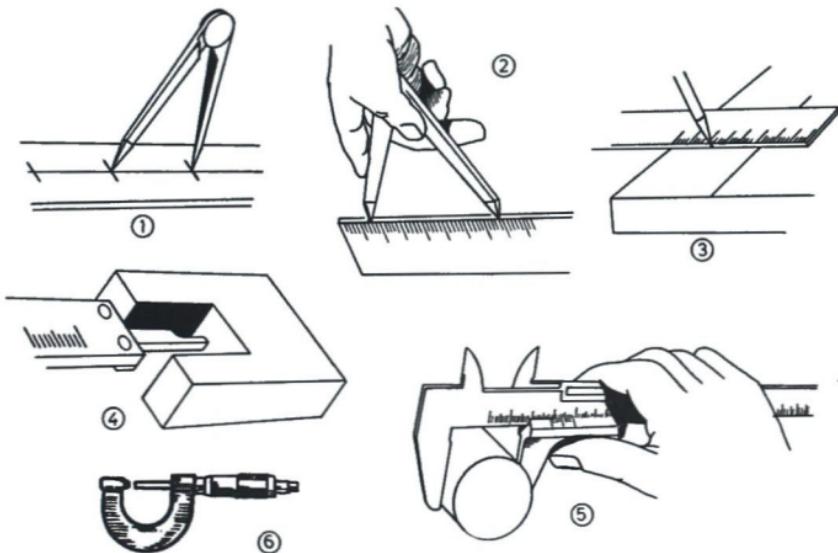


Σχ. 1.2a.

Έργαλεία μετρήσεων.

- 1) Ρίγα. 2) Ξύλινο μέτρο. 3) Μετροταινία. 4) Όρθογωνιά. 5) Σταθερή γωνιά. 6) Ρυθμιζόμενη γωνιά. 7) Έξωτερικός διαβήτης ή κομπάσο. 8) Έσωτερικός διαβήτης. 9) Παχύμετρο. 10) Διαστημόμετρο.

Στά έργαλεια μετρήσεων υπάγονται καί δυο άκόμα δργανα μεγάλης άκριβείας: Τό παχύμετρο (σχ. 1.2α) καί τό μικρόμετρο (σχ. 1.2β). Άναλογα μέ τήν κλίμακα τού κάθε έργαλείου, μπορούμε νά μετρήσομε μέ άκριβεια δεκάτου τού χιλιοστού ή έκατοστού τού χιλιοστού. Κυρίως δμως χρησιμεύουν γιά μετρήσεις έσωτερικών διαμέτρων μέ μεγάλη άκριβεια, έγκοπῶν καί έξωτερικών διαμέτρων (σχ. 1.2β).



Σχ. 1.2β.

Μετρήσεις.

- 1) Μέτρηση διαστήματος μέ διαστημόμετρο.
- 2) Μεταφορά διαστήματος άπό τό διαστημόμετρο σέ ρίγα.
- 3) Μεταφορά διαστήματος μέ ρίγα.
- 4) Μέτρηση βάθους μέ παχύμετρο.
- 5) Μέτρηση διαμέτρου μέ παχύμετρο.
- 6) Μικρόμετρο.

1.2.2 Έργαλεία σχεδιασμών.

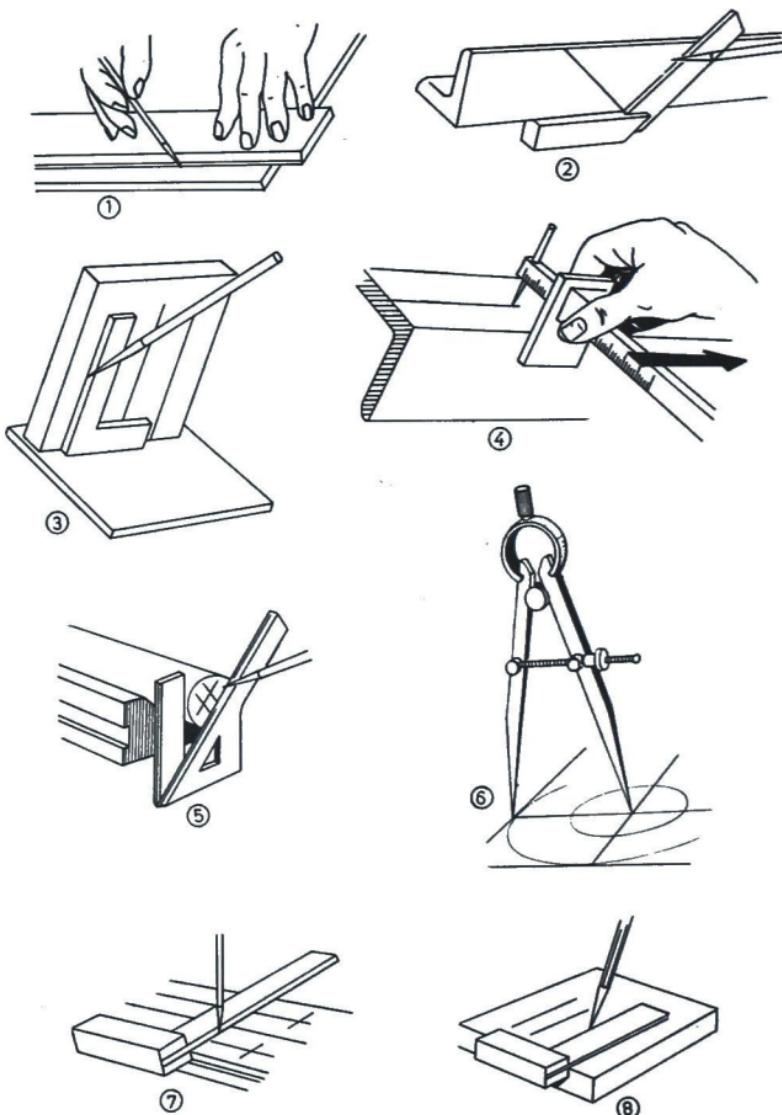
Σ' αύτά υπάγονται τά διάφορα είδη τριγώνων, δλες οι γωνιές πού άναφέρθηκαν παραπάνω, οι διαβήτες δλων τών τύπων, οι πόντες καί οι μεταλλικοί κανόνες. Επίσης άλλο δργανο σχεδιασμών είναι δ ρυθμιζόμενος χαράκτης ή ρυθμιζόμενος δ-δηγός χαράξεως (σχ. 1.2γ).

1.2.3 Έργαλεία κοπῆς.

Σ' αύτά υπάγονται τά πριόνια, τά τρυπάνια, τά πριονωτά τρυπάνια, τά ροκάνια, οι πλάνες, οι φρέζες καί τά σκαρπέλλα (σχ. 1.2δ).

1.2.4 Έργαλεία ειδικών χρήσεων.

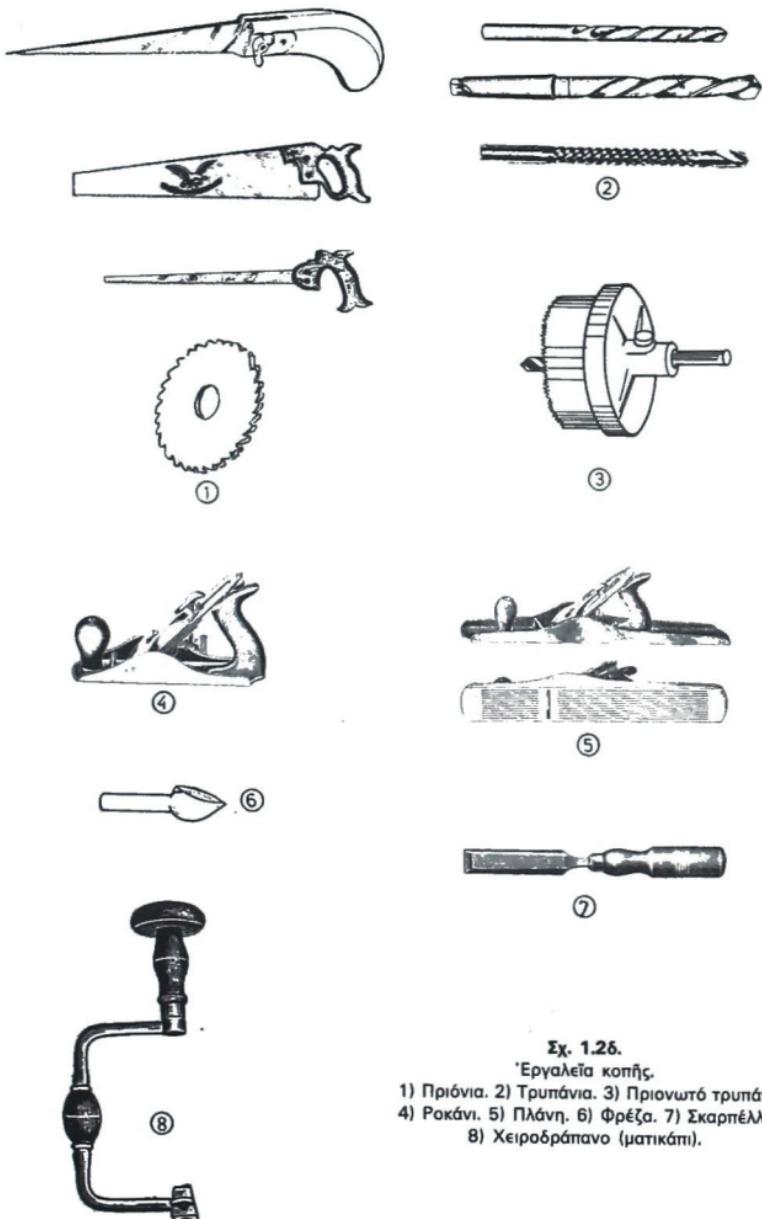
Σ' αύτά υπάγονται τά σφυριά, τό σκεπάρνι, οι πένσες, οι τανάλιες, τά κατσαβί-



Σχ. 1.2γ.

'Έργαλεια σχεδίασμών και χαράξεων.

- 1) Χάραξη εύθειας. 2) Σχεδίασμα γωνίας 135° . 3) Χάραξη όρθης γωνίας. 4) Χάραξη με ρυθμιζόμενο χαράκτη. 5) Χάραξη γωνιών. 6) Χάραξη περιφερειών με διαβήτη. 7,8) Χαράξεις παραλλήλων γραμμών με δύο όρθογωνιά.

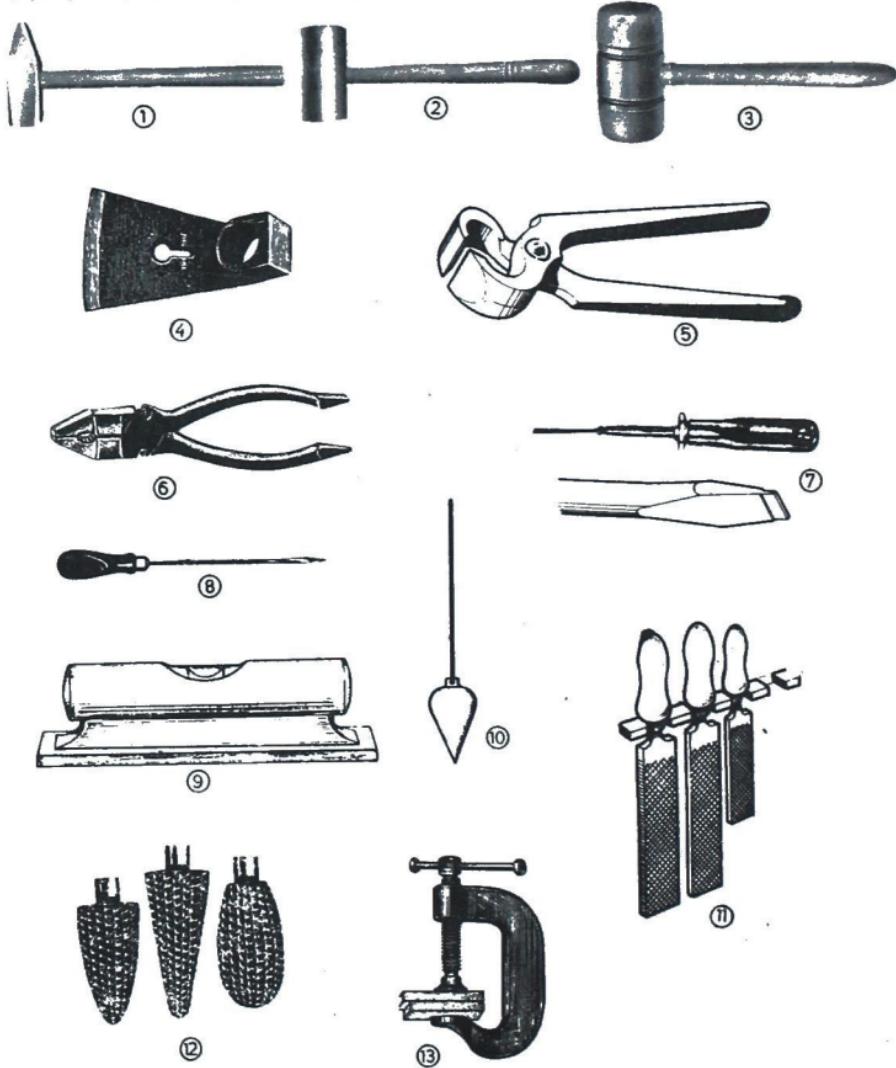


Σχ. 1.26.

'Εργαλεία κοπής.

- 1) Πρίονια. 2) Τρυπάνια. 3) Πριονωτό τρυπάνι.
 4) Ροκάνι. 5) Πλάνη. 6) Φρέζα. 7) Σκαρπέλλο.
 8) Χειροδράπανο (ματικάπι).

δια, τό σουβλί, τό ράφαδι, τό νήμα τῆς στάθμης, οι ράσπες, οι περιστροφικές λίμες (σβουράκια) καί οι σφιγκτήρες (σχ. 1.2ε).



Σχ. 1.2ε.

- 1) Σφυρί. 2) Ξυλόσφυρο. 3) Έλαστικό σφυρί. 4) Σκεπάρνι. 5) Τανάλια. 6) Πένσα. 7) Κατασβίδια. 8) Σουβλί. 9) Άλφαδι. 10) Νήμα τῆς στάθμης. 11) Ράσπες. 12) Περιστροφικές λίμες (σβουράκια). 13) Σφιγκτήρας.

Σήμερα, μέ τήν έξελιξη τής τεχνικής, έχουν προστεθεί στά παραπάνω έργαλεία διάφορες παραλλαγές τους, όπως π.χ. ειδικές πόντες, ειδικά τρυπάνια, τά όποια, συγχρόνως μέ τό τρύπημα, λιμάρουν τό ξύλο, ειδικά τρυπάνια γιά φορμάκες (μέ βίντι), τρυπάνια γιά ξυλόβιδες κ.α.

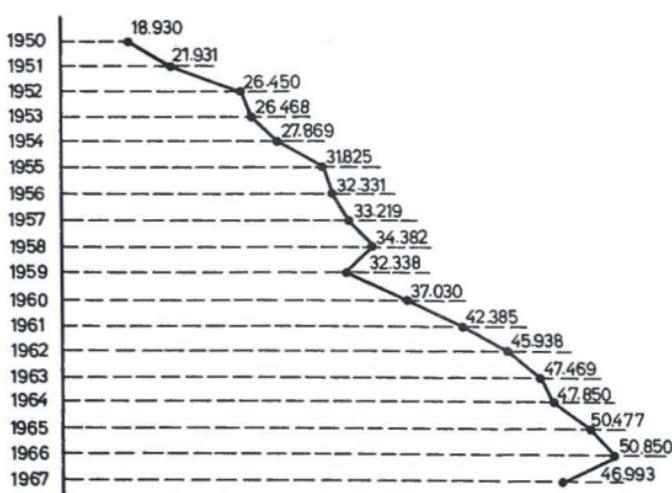
Η μεγάλη αύτή ποικιλία τών έργαλείων τής ξυλουργικής καί μάλιστα ή άναγκα-στική χρησιμοποίηση τών περισσοτέρων άπό αύτά άκόμα καί στις άπλούστερες κατασκευές αύξανει τούς κινδύνους άτυχημάτων. Είναι έπομένως άπαραίτητη ή γνώση τής σωστής χρήσεως τών έργαλείων.

1.3 Ή χρήση τών έργαλείων καί μέτρα προλήψεως άτυχημάτων.

Η σωστή χρήση τών έργαλείων μειώνει σημαντικά τούς κινδύνους τών έργατικών άτυχημάτων. Λέγοντας *σωστή* χρησιμοποίηση, έννοούμε τό κατάλληλο έργαλείο στήν κατάλληλη έργασία.

Άξιοσημείωτη είναι κατά τά τελευταία χρόνια η κατακόρυφη άνοδος τών έργατικών άτυχημάτων. Αύτό δικαιολογείται άπό τή μεγάλη ποικιλία τών έργαλείων πού χρησιμοποιούνται, άλλα καί τήν προσθήκη νέων, τά όποια άνακαλύπτονται συνεχώς. Έπισης έμφανιζονται πολλά έργαλεία, τά όποια άπλως βελτιώνουν τά προηγούμενα.

Ο Όργανισμός Προλήψεως Άτυχημάτων, σύμφωνα μέ στοιχεία πού έχει, άναφέρει ότι τό μεγαλύτερο ποσοστό τών έργατικών άτυχημάτων άφορά στομα ήλικιας 15 - 25 χρονών. Αύτό δικαιολογείται άπό τό γεγονός ότι ή μάθηση καί ή έξασκηση πάνω στά έργαλεία πραγματοποιείται, συνήθως, σ' αύτή τήν ήλικια. Ο κίνδυνος άτυχημάτων άντιμετωπίζεται μόνο μέ τή συνεχή ένταση τής προσοχής τών



Σχ. 1.3.

Διάγραμμα άτυχημάτων έργασίας τοῦ Όργανισμοῦ Προλήψεως Άτυχημάτων, κατά τήν περίοδο 1950 - 67.

έργαζομένων στήν έργασία πού έκτελούν, μέχρι νά άποκτήσουν τήν άπαραίτητη πείρα στήν χρησιμοποίηση τοῦ κάθε έργαλείου.

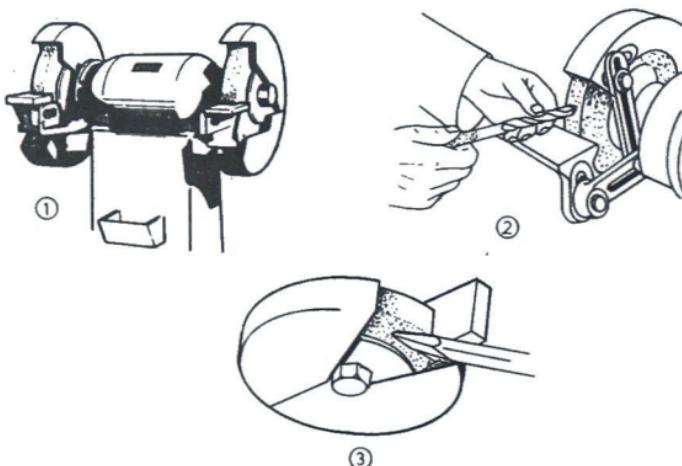
‘Η **μεθοδικότητα** καί ή **δργάνωση** τῆς έργασίας **άποτελούν** έπισης **άπαραίτητα στοιχεῖα** γιά τή μείωση τῶν κινδύνων κατά τή διάρκεια τῆς έξασκήσεως.

Τέλος, ἔνας ἀκόμα πάρα πολύ σπουδαῖος παράγοντας εἶναι καί ή **ψυχολογική** κατάσταση τοῦ έργαζόμενου, δ όποιος θά πρέπει νά είναι, καθ' δλη τή διάρκεια τῆς έργασίας του, ἡρεμος καί προσηλωμένος στήν έργασία πού έκτελεῖ. Στό σχήμα 1.3 παριστάνεται διαγραμματικά δ ἀριθμός τῶν ἀτυχημάτων ἀπό διάφορα έργαλεία κατά τήν περίοδο 1950 - 67, σύμφωνα μέ τά στοιχεῖα πού έχει συλλέξει δ ‘Οργανισμός Προλήψεως Ἀτυχημάτων.

1.4 Ἀκόνισμα έργαλείων.

Μολονότι ύπάρχουν έργαστηρια καί είδικοι γιά τό ἀκόνισμα τῶν ξυλουργικῶν έργαλείων, πολλές φορές δ ἀσχολούμενος μέ τήν ξυλουργική θά ἔρθει στήν ἀνάγκη νά ἀκονίσει, ἐστω καί πρόχειρα, κάποιο έργαλείο του, γιά νά μή διακόψει τήν έργασία του.

Τό ἀκόνισμα γίνεται μέ τή βοήθεια ἀκονόπετρας ή λίμας, ἀνάλογα μέ τό έργαλείο πού πρόκειται νά ἀκονισθεῖ (σχ. 1.4). Τά πριόνια ἀκονίζονται μέ τή λίμα, ἐνώ



Σχ. 1.4.

‘Ακόνισμα έργαλείων.

1) Τροχός ακονίσματος. 2) Άκονισμα τρυπανιού σε τροχό. 3) Άκονισμα πόντας.

τά μαχαίρια τοῦ ροκανιοῦ καί τής πλάνης ἀκονίζονται μέ ἀκονόπετρα. Καί στίς δύο περιπτώσεις εἶναι ἀπαραίτητες δρισμένες βασικές γνώσεις:

α) ‘Όταν τό ἀκόνισμα γίνεται μέ τή λίμα, χρειάζεται μεγαλύτερη προσοχή, γιατί ή λίμα ἀφαιρεῖ ἀπό τό έργαλείο μεγαλύτερη ποσότητα μετάλλου ἀπό τήν ἀκονόπετρα, μέ ἀποτέλεσμα ή παραμικρή ἀπροσεξία νά προκαλέσει τήν καταστροφή τοῦ έργαλείου. Ειδικά τό ἀκόνισμα τοῦ πριονιοῦ χρειάζεται προσοχή, ὥστε οι ρίζεις

τῶν δοντιῶν νά είναι στρογγυλεμένες καί οἱ κορυφές τους νά ἔχουν τό ίδιο υψοῦ. Μεγάλη σημασία ἔχει ή ἐκλογή τῆς κατάλληλης λίμας, ἀνάλογα μέ τό μέγεθος καί τό είδος τοῦ πριονιοῦ. Ἡ διεύθυνση, κατά τὴν ὁποίᾳ θά γίνεται τό ἀκόνισμα, θά πρέπει νά συμπίπτει μέ τή διεύθυνση κοπῆς τοῦ πριονιοῦ.

Εἰδικότερα, τά πριόνια, ἑκτός ἀπό τό ἀκόνισμα, χρειάζονται καί τό λεγόμενο «τσαπράζωμα». Ἡ ἐργασία αὐτή ἔχει σκοπό νά δημιουργήσει στά πριόνια καλύτερες προϋποθέσεις ἐργασίας, ώστε νά μή δυσκολεύονται κατά τὴν κίνησή τους. Κατά τό τσαπράζωμα, τά δόντια τῶν πριονιῶν πάρονται μιά μικρή κλίση δεξιά καί ἀριστερά τῆς εὐθείας. Συνήθως, ἔνα δόντι στρέφεται δεξιά, ἔνα παραμένει στό κέντρο καί ἔνα στρέφεται ἀριστερά. Ἡ ἐργασία αὐτή γίνεται μέ εἰδικά ἐργαλεῖα, πού δονμάζονται «τσαπραζολόγοι».

β) "Οταν τό ἀκόνισμα γίνεται μέ ἀκονόπετρα, πρέπει νά ἐπαλείψουμε τὴν ἐπίπεδη ἐπιφάνεια τῆς ἀκονόπετρας μέ λίγο λάδι καί νά τρίψουμε τό πρός ἀκόνισμα ἐργαλεῖο μέ κλίση ἀνάλογη πρός αὐτή πού ἔχει ἡδη, μέχρι νά ἐπιτύχουμε τὴν κόψη πού θέλομε. "Ετοι ἀκονίζομε τίς χαλύβδινες κοπτικές λάμες τῶν ροκανιῶν καί τῶν πλανῶν.

Ἡ ἀκονόπετρα είναι πέτρα λεία καί σκληρή ἀπό χαλαζία. Γιά νά είναι καλῆς ποιότητας, πρέπει νά ἔχει μέση σκληρότητα καί νά μήν ἔχει γραμμώσεις καί σχισμές.

Ἡ ἀκονόπετρα μπορεῖ νά τοποθετηθεῖ σέ τροχό, δημοσία φαίνεται στά παρακάτω σχήματα καί ἔτσι ἀποφεύγεται ἡ ὑπερβολική ἐργασία γιά τό ἀκόνισμα.

1.5 Ξυλουργικά μηχανήματα.

1.5.1 Γενικά.

Κατά τά τελευταῖα χρόνια, ἔξ αιτίας τῆς ἀλματώδους ἀναπτύξεως τῆς τεχνολογίας, δημιουργήθηκαν τά ξυλουργικά μηχανήματα, τά δοπιὰ διευκόλυναν καί ἀπλούστευσαν πάρα πολὺ τίς ξυλουργικές ἐργασίες. Σήμερα τά ξυλουργικά μηχανήματα είναι ἀπαραίτητα στήν ἐπεξεργασία τῶν ξύλων καί είναι ἐπιτακτική ἀνάγκη, οι ἀσχολούμενοι μέ τήν ξυλουργική, νά γνωρίζουν τόν τρόπο λειτουργίας τους.

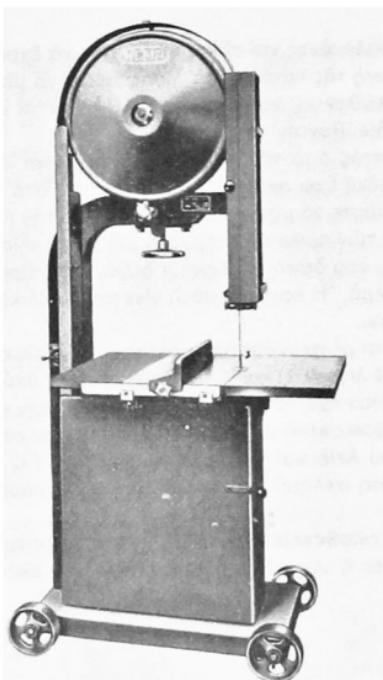
Γιά τίς ἀνάγκες τῶν γεωργικῶν κατασκευῶν πού μᾶς ἐνδιαφέρουν, θά ἀναφέρομε τά σπουδαιότερα ἀπό αὐτά, δημοσία ἡ πριονοκορδέλλα, δημοσία πριονόδισκος, ἡ πλάνη, ἡ σβούρα, ἡ ξεχονδρίστρα καί τό τρυπάνι.

1.5.2 Ἡ πριονοκορδέλλα.

Ἐνιαὶ ἀπό τά σπουδαιότερα καί περισσότερο ἀναγκαῖα ξυλουργικά μηχανήματα, ἀφοῦ περιόρισε στό ἐλάχιστο τό χρονικό διάστημα κοπῆς τῶν ξύλων.

Ἀποτελεῖται ἀπό μιά βάση στήν δοπιά στηρίζεται μία δριζόντια μεταλλική πλάκα. Δύο τροχαλίες βρίσκονται πάνω καί κάτω ἀπό τήν πλάκα, ἐπάνω στίς δοποίες κινεῖται ἡ πριονοταῖνία. Ἡ πριονοταῖνία μέ τίς τροχαλίες σχηματίζει ἐπίπεδο κάθετο πρός τή μεταλλική πλάκα καί περνᾶ, ἀπό τό κέντρο τῆς περίπου, μέσα ἀπό μία τρύπα. Ἐπάνω στή μεταλλική πλάκα προσαρμόζεται δηδηγός, δηδοῖος ρυθμίζει τό μήκος κοπῆς καί στόν δοπού ἀκουμποῦν τά ξύλα πρίν τά πλησιάσομε στό σημεῖο κοπῆς τῆς πριονοταῖνίας (σχ. 1.5a).

Ὑπάρχουν διάφορα μεγέθη κορδέλλας, ἀνάλογα μέ τό πάχος τῶν ξύλων πού πρόκειται νά κάψουν καί μέ ἀντίστοιχους ἀριθμούς στροφών. Τό ἀνώτερο τμῆμα τοῦ μηχανήματος, ἀπό τήν ἐπάνω τροχαλία μέχρι τή μεταλλική πλάκα, μπορεῖ νά



Σχ. 1.5α.
Πριονοκαρδέλλα.

φέρει προφυλακτήρες γιά τήν προστασία τῶν έργαζομένων ἀπό ἀτυχήματα.

Ἡ κόλληση τῆς πριονοταινίας, ὅπως καὶ τό τσαπράζωμα καὶ τό ἀκόνισμά της, γίνεται σέ αὐτόματο μηχάνημα.

Πρίν λειτουργήσει ἡ πριονοκαρδέλλα, πρέπει νά τεντωθεῖ κανονικά ἡ ταινία. Χρειάζεται προσοχή ὥστε ἡ ταινία νά μήν είναι οὔτε ὑπερβολικά τεντωμένη οὔτε χαλαρή. Τέλος, δταν πρόκειται νά σταματήσει ἡ ἔργασία γιά ἀρκετό χρονικό διάστημα, ἡ ταινία πρέπει νά χαλαρώνει ξανά.

Τό τσαπράζωμα τῆς ταινίας είναι ἔργασία, ἡ ὁποία προηγεῖται ἀπό τό τελικό ἀκόνισμά της. Κατά τό τσαπράζωμα δέν πρέπει νά λυγισθοῦν τά δόντια τῆς πριονοταινίας μέχρι τή ρίζα τους, ἀλλά μόνο οι κορυφές τους. Ἐπίσης, πρέπει τά δόντια νά είναι δομούμορφα δεξιά καὶ ἀριστερά. Τέλος, στό σημεῖο πού ἔγινε ἡ κόλληση, τά δόντια πρέπει νά μείνουν χωρίς τσαπράζι. Ἐάν δέν ἔχομε ἡ δέν μποροῦμε γιά δοπιοδήποτε λόγο νά κάνομε τό τσαπράζι σέ μηχάνημα τσαπραζώματος, πρέπει νά ἔχομε «τσαπραζολόγο» πού νά ταιριάζει μέ τό πάχος τῆς λάμας τῆς ταινίας μας.

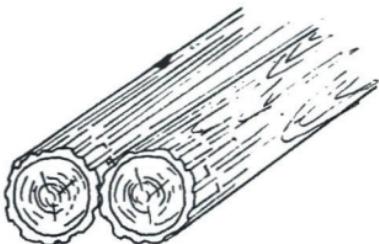
Τό ἀκόνισμα τῆς ταινίας γίνεται ὅπως ἀκριβῶς καὶ τό ἀκόνισμα τῶν πριονιῶν.

1.5.3 Ὁ πριονόδισκος.

Χρησιμεύει, ὅπως καὶ ἡ πριονοταινία, γιά νά κόβει τά ξύλα κατά μῆκος ἡ στά σόκορα, δηλαδή τίς ἐγκάρσιες τομές (σχ. 1.5β).

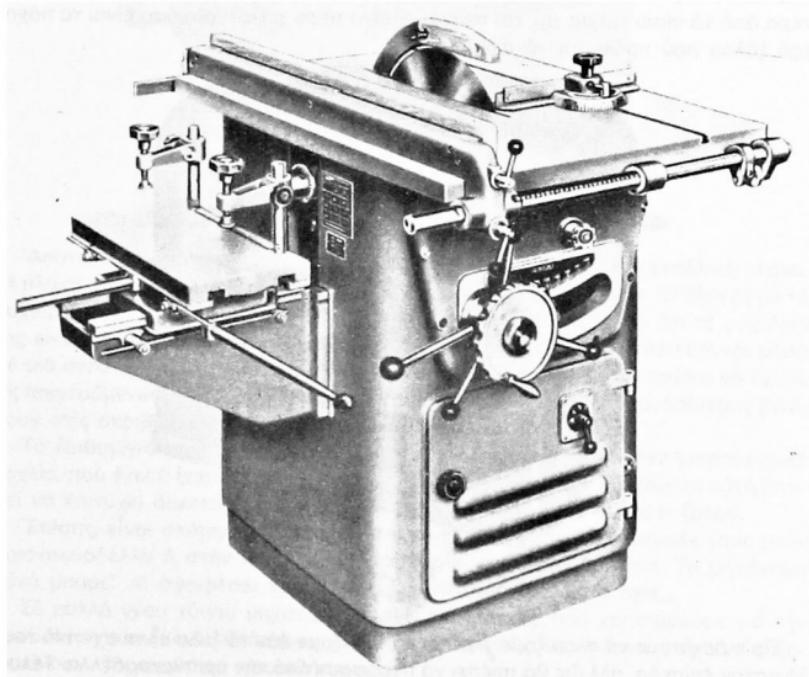
Ἐχει ὅμως ἐπιπλέον τή δυνατότητα νά κάνει λοξές τομές (φαλτσοτομές) καὶ πατούρες.

Στηρίζεται σέ μιά μεταλλική βάση, τῆς ὁποίας ἡ ὅριζόντια μεταλλική πλάκα ἔχει



Σχ. 1.5β.
Έγκαρπεις τομές ξύλου (σάκορα).

μιά σχισμή, μέσα στήν όποια περιστρέφεται ο δίσκος. Ο δίσκος είναι κάθετος πρός τη μεταλλική πλάκα (σχ. 1.5γ). "Όπως καί οι πριονοταινίες, έτσι καί οι πριονόδισκοι άπαντώνται σε διάφορα μεγέθη με διάμετρο 20, 30, 40 cm καί μέρυθμιζόμενο άριθμό στροφών.



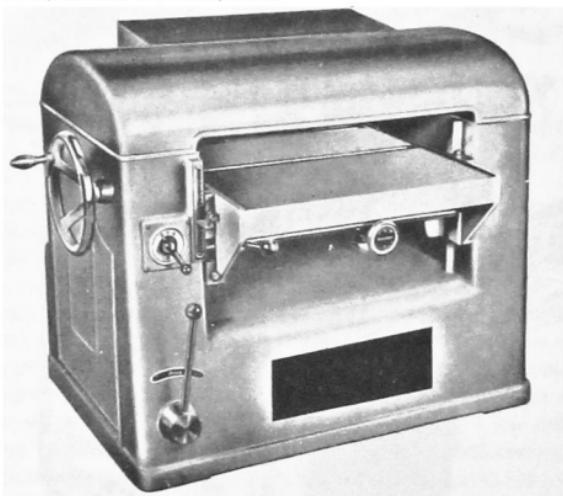
Σχ. 1.5γ.
Πριονόδισκος.

Έκτος δημοσίευσης άπό τους παραπάνω πριονόδισκους υπάρχουν και μικρότεροι κρεμαστοί πριονόδισκοι. Έδω τάξιδια παραμένουν άκινητα και κινεῖται ότι πριονόδισκος. Ή κίνηση των δίσκων μπορεῖ να γίνει μέσω διάφορα συστήματα. Χρησιμεύει για κοπή των ξύλων στά σόκορα (δέν συνιστάται για τομές κατά μήκος) και κυρίως για φαλτσοτομές.

Ότι είπαμε για τό τσαπράζωμα και τό άκοντισμα των πριονοταινιών ισχύει και για τους πριονόδισκους. Για κοπή μαλακών και ύγρων ξύλων πρέπει να χρησιμοποιούνται δίσκοι με μεγάλα και άραια δόντια και μέσω κλίση πρός τό μέρος τής κοπῆς. Τάξιδια ισχύουν για ξύλα ξερά και σκληρά.

1.5.4 Η πλάνη.

Τό μηχάνημα αυτό (σχ. 1.5δ) χρησιμεύει για νά ισοπεδώνομε και νά γωνιάζομε τά ξύλα. Αποτελείται άπό μεταλλική βάση, έπανω στήν δημιουργείται μιά μεταλλική πλάκα διαφόρων διαστάσεων. Κάτω άπό τήν πλάκα και κάθετα πρός τό μήκος της, βρίσκεται δίξονας μέτα τά μαχαίρια, πού περιστρέφεται μέ μεγάλη ταχύτητα (συνήθως 3.600 στροφές τό λεπτό). Τά μαχαίρια προεξέχουν άπό μία σχισμή, έλαχιστα ψηλότερα άπό τήν έπιφάνεια τοῦ μπροστινοῦ τμήματος τής πλάκας. Έδω πρέπει νά σημειωθεῖ διτό τό μπροστινό τμήμα τής πλάκας βρίσκεται έλαχιστα ψηλότερα άπό τό πίσω τμήμα της και συγκεκριμένα τόσο ψηλότερα, δησο είναι τό πάχος τοῦ ξύλου πού πρόκειται νά άφαιρεθεῖ.



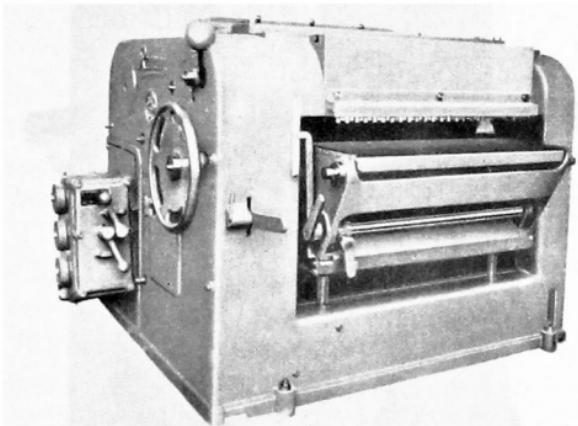
Σχ. 1.5δ.
Πλάνη.

Πρίν άρχισομε νά πλανίζομε, πρέπει νά έλεγχομε έάν τά ξύλα είναι σχετικά τουλάχιστον έπιπεδα, άλλιως θά πρέπει νά περάσουν άπό τήν πριονοκορδέλλα. Τέλος, χρειάζεται προσοχή και έπιδειξιότητα στό κράτημα και σπρώχιμο των ξύλων πού πρόκειται νά πλανίσομε. Μόλις περάσει ή άρχη τοῦ ξύλου στήν μπροστινή πλάκα, μέ τό ένα χέρι σπρώχνομε, ώστε τό ξύλο νά πιέζεται συνεχῶς στό ίδιο σημείο. Τά

δυό κομμάτια της πλάνης (τό μπροστινό και τό πίσω) πρέπει νά είναι δυο γίνεται πλησιέστερα. Τέλος, μετά από λίγα λεπτά έργασίας της πλάνης, τά μαχαίρια πρέπει νά ξανασφίγγονται, δχι δυως περισσότερο από ένα δρισμένο όριο.

1.5.5 Η ξεχονδρίστρα.

Αύτή χρησιμεύει, βασικά, για μαζική παραγωγή ξύλων σέ σταθερές διαστάσεις και κυρίως πλανισμένων. Ούσιαστικά είναι μιά πλάνη μεγάλης δυναμικότητας σέ παραγωγή (σχ. 1.5e).



Σχ. 1.5e.
Ξεχονδρίστρα.

Αποτελεῖται από μία βάση, στήν άποια στηρίζεται μιά κινητή μεταλλική πλάκα. Η πλάκα αύτή μετακινούμενη ρυθμίζει τό πάχος κοπῆς τῶν ξύλων. Ο δξονας μέ τά μαχαίρια είναι δριζόντιος, δηως και στήν πλάνη. Η διαφορά είναι ότι τά μαχαίρια της είναι περισσότερα και μεγαλύτερα από της πλάνης και προστατεύονται μέσα σέ μια στοά. Στή στοά αύτή εισάγομε τά ξύλα, τά άποια χονδρικά πρέπει νά έχουν τίς άπαιτούμενες διαστάσεις, δόποτε από τήν άλλη πλευρά τής ξεχονδρίστρας βγαίνουν στίς άκριβεις διαστάσεις πού έπιθυμούμε πλανισμένα.

Τό έπιθυμητό πάχος τῶν ξύλων ρυθμίζεται από τήν άρχη μέ ένα μικρομετρικό κοχλία, πού έχει ή ξεχονδρίστρα ένσωματωμένο έπάνω της. Η ρύθμιση αύτή μπορεῖ νά έπιτύχει άρκετά μεγάλη άκριβεια στό άφαιρούμενο κομμάτι ξύλου.

Έπισης, είναι σκόπιμο νά γωνιάζονται τά ξύλα από τίς δύο πλευρές τους στήν πριονοκορδέλλα ή στήν πλάνη πρίν εισαχθούν στή ξεχονδρίστρα. Τό μηχάνημα αύτό μπορεῖ νά άφαιρέσει κομμάτια ξύλου πάχους 0,5 ώς 2 μην.

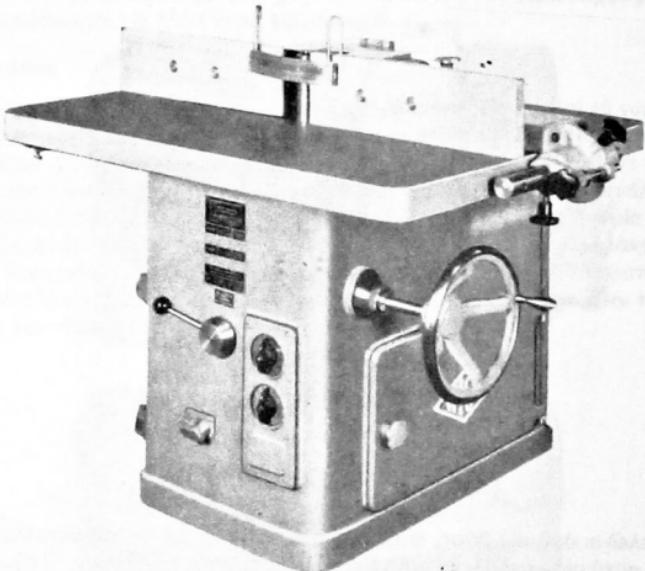
Σέ πολλά νέου τύπου μηχανήματα, άντι γιά Ιμάντες, πού χρησιμεύουν γιά τήν προώθηση τῶν ξύλων, ύπαρχουν γρανάζια τά άποια έχουν τή δυνατότητα νά αύξο- μείωνουν τήν ταχύτητα προωθήσεως.

Πρέπει νά προσέχομε κατά τήν είσοδο τῶν ξύλων στό μηχάνημα. Γι' αύτό ύπάρχει στήν είσοδο ένα σύστημα κυλίνδρων πού παραλαμβάνει και προωθεῖ τά ξύλα μέσα στό μηχάνημα. Έπισης, μπροστά στήν είσοδο ύπαρχουν γλωσσίδες, οι δ-

ποῖες, μόλις εισαχθοῦν τά ξύλα, κλείνουν καί ἔτσι προστατεύουν τό χειριστή ἀπό τυχόν τινάγματα.

1.5.6 Ἡ σβούρα.

Ἡ σβούρα (σχ. 1.5στ) χρησιμεύει γιά ὅλες σχεδόν τίς κατασκευές τῶν ξύλων πού δέν μποροῦν νά γίνουν μέ τά ἄλλα μηχανήματα. Είναι ἀπαραίτητο μηχάνημα γιά ἔνα ξυλουργεῖο, είναι δημας καί τό περισσότερο ἐπικίνδυνο γιά τόν ξυλουργό.



Σχ. 1.5στ.
Σβούρα.

Μπορεῖ νά κατασκευάσει λούκια καί πατοῦρες σέ ἐπίπεδες ἐπιφάνειες ἢ καί σέ καμπύλες. Μπορεῖ νά δημιουργήσει καμπύλες ἐπιφάνειες καί γενικά, ἀνάλογα μέ τό κοπτικό πού θά τοποθετήσομε στόν ἄξονα, μπορεῖ νά δώσει στά ξύλα διποιοδῆ ποτε σχῆμα Θέλομε.

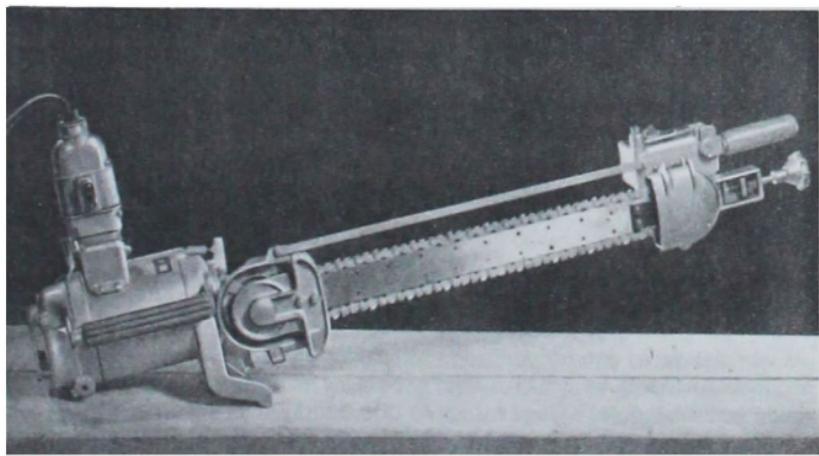
Τό μηχάνημα ἀποτελεῖται ἀπό μιά μεταλλική βάση. Κάθετα στή βάση περνᾶ δ ἄξονας, πού φέρει στό ἐπάνω μέρος του τά διάφορα κοπτικά ἐργαλεῖα. Ὁ ἄξονας ἔχει δυνατότητα περιστροφῆς μέχρι 5000 στροφές τό λεπτό. Ἐπάνω στή μεταλλική βάση ὑπάρχει δ δῦνας τῶν ξύλων. Αύτός ἀποτελεῖται ἀπό δύο ξύλινες ἐπιφάνειες πού συνδέονται μέ ἔνα ήμικυκλικό ἔλασμα. Ἐπάνω στό ἔλασμα στερεώνονται τά ἐλατήρια πού πιέζουν τά ξύλα. Στόν ἄξονα μποροῦν νά προσαρμοσθοῦν διάφορα κοπτικά ἐργαλεῖα, ἀπλά ἡ σύνθετα, ἀπό αὐτά πού ὑπάρχουν σέ μεγάλη ποικιλία στό ἐμπόριο.

1.5.7 Τό τρυπάνι.

Χρησιμεύει γιά νά ἀνοίγει τρύπες στά ξύλα. Τά τρυπάνια τῶν ξύλων μποροῦν νά



Σχ. 1.5ζ.
Τρυπάνι.



Σχ. 1.5η.
Αλυσιδωτό τρυπάνι.

έχουν μιά έως τρεῖς κοπτικές πλευρές (σχ. 1.5ζ). *Υπάρχουν δύο είδη τρυπανιῶν, τά **κοινά** καὶ τά **ἀλυσιδωτά**. Τά κοινά χρησιμοποιοῦνται πάρα πολύ γιά τρύπες μικρῆς διαμέτρου (όσο καὶ τοῦ τρυπανιοῦ), ἐνῶ τά ἀλυσιδωτά ὅταν πρόκειται νά ἀνοίξουμε τρύπες γιά μόρσα. Τά κοινά τρυπάνια, ὅταν πρόκειται νά χρησιμοποιηθοῦν γιά τρύπες μεγάλης διαμέτρου ἡ γιά μόρσα, πρέπει νά τρυποῦν τά ξύλα κατά μήκος, ἀφήνοντας μεταξύ τῶν τρυπῶν διάστημα ὅσο μέ τό μισό τῆς διαμέτρου τοῦ τρυπανιοῦ. Στή συνέχεια πλησιάζομε τό τρυπάνι στά ἐνδιάμεσα καὶ δημιουργοῦμε τήν αύλακιά. Βέβαια, αύτά θά γίνουν στήν περίπτωση πού δέν ὑπάρχει ἀλυσιδωτό τρυπάνι, τό δποιο ἔχει γιά κοπτικό ἀλυσίδα (σχ. 1.5η) καὶ μπορεῖ νά ἀποδώσει πολλαπλάσια ἐργασία ἀπό τό κοινό τρυπάνι, Ιδίως ὅταν ἀνοίγουμε τρύπες γιά τά μόρσα τῶν τελλάρων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΞΥΛΕΙΑ

2.1 Γενικά.

Η ξυλεία άποτελεί, δημοσίευμα και σημαντικό ποσοστό της οικοδομικής βιομηχανίας. Η ξυλεία χρησιμοποιείται, έκτος από την οικοδομική, στην έπιπλοποιία και στή ναυπηγική. Επίσης μεγάλη σημασία έχει ή μετατροπή της, μέσω της οποίας γίνεται η παραγωγή ξυλείας από το δένδρο.

Οι άναγκες μιᾶς χώρας σε ξυλεία αυξάνονται, άναλογα με το βιοτικό έπιπεδό της. Στην Ελλάδα, οι άναγκες σε ξυλεία αυξήθηκαν σημαντικά κατά τα τελευταία χρόνια. Δυστυχώς δημιουργήθηκαν διασπορές που έχουν γίνει η αιώνια μάστιγα της Ελλάδας. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η συνεχής εισαγωγή ξυλείας από το ξένωπερ. Η έξαγωγή συναλλάγματος, στη χώρα μας φθάνει σε σημαντικά έπιπεδα.

Η έλληνική ξυλεία προέρχεται άπό τις δασώδεις περιοχές της χώρας, πού άνερχονται σε 25.000.000 στρέμματα περίπου και περιλαμβάνει ξυλεία πεύκων, έλατων, δρυών, καστανιών, δρυών, λευκών και δλλων δένδρων μικρότερης σημασίας.

Η καταλληλότερη έποχη για την ύλοτομία είναι ο χειμώνας, γιατί τά δένδρα έχουν την έποχη αύτή τούς λιγότερους χυμούς.

Τά σπουδαιότερα παραγωγικά δάση της Ελλάδας είναι:

- Τό δάσος της Δράμας (δίνει τό μεγαλύτερο ποσοστό έρυθρελάτου).
- Τό δάσος της Χαϊντούς (Κομοτηνή).
- Τό δάσος της Καλαμπάκας.
- Τό δάσος της Αλεξανδρούπολεως.
- Τό δάσος τοῦ Όλυμπου.
- Τό δάσος τοῦ Καρπενήσου.
- Τό δάσος τοῦ Ταΰγετου.
- Τό δάσος τοῦ Πάρνωνα και
- τό δάσος των Τρικάλων.

Από τά στοιχεία της Δασικής Υπηρεσίας προκύπτει ότι άπό τά δένδρα των έλληνικών δασών 1.000.000 είναι κωνοφόρα (πεύκα, έλατα, έρυθρέλατα), ποσοστό 38,47% έπι τοῦ συνόλου, και 1.500.000 είναι πλατύφυλλα (δευά, δρύς), σε ποσοστό 42,51%. Τά υπόλοιπα 19,02% είναι διάφορα άειφυλλα (πουρνάρια κλπ.).

Τήν καλύτερη ποιότητα ξυλείας άπό τά έλληνικά δένδρα δίνουν τά πλατύφυλλα. Από τά κωνοφόρα, τήν καλύτερη ποιότητα δίνει τό έρυθρέλατο, τό δημιούργημα της οικοδομικής βιομηχανίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1.1.

Τά σπουδαιότερα Έλληνικά δασικά δένδρα καί αἱ ποσότητες ξυλείας τους

1. Δρύς ή βελανιδιά	30.000 m ³
2. Έλετο κτενοειδές καὶ ἐρυθρέλατο	100.000
3. Λεύκη ή λεύκαιο	1.000
4. Καστανό ή καστανά	14.000
5. Ύδρα ή φυτός	80.000
6. Πεύκο (δάιο τά εἴδη)	95.000
7. Υπόλευκο έλληνικά δένδρα	40.000
ΣΥΝΟΛΟ	340.000 m ³

δάση μας εἶναι μόνο 0,19%. Στόν πίνακα 2.1.1. φαίνονται τά σπουδαιότερα έλληνικά δένδρα καί ἡ ποσότητα ξυλείας πού δίνει τό καθένα, ἐνώ στόν πίνακα 2.1.2 φαίνονται τά κυριότερα ἀνά τὸν κόσμο ξύλα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1.2.

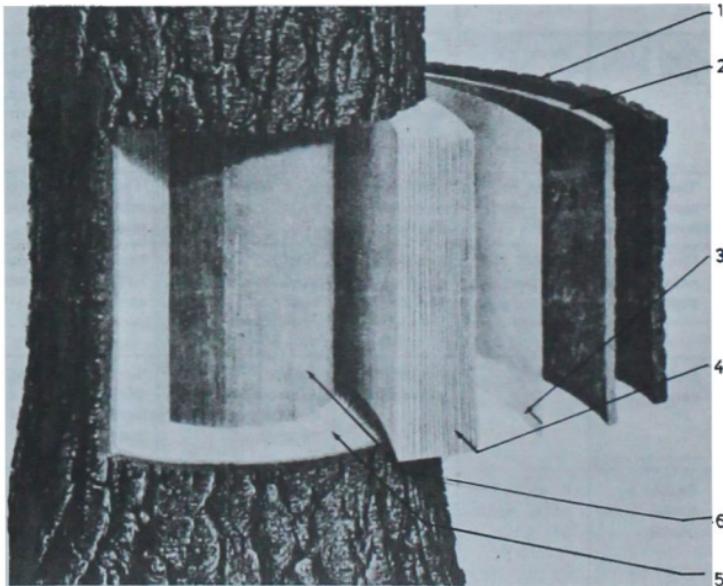
Τά κυριότερα ἀνά τὸν κόσμο ξύλα

α/α	Όνομασία	Προέλευση	Χρώμα	Ίδιότητες	Χρήσεις
1	Ἄγιδυλο ἢ Λενιοσάντο	Δ. Ἰνδίες, Β. καὶ Ν. Ἀμερι- κῆ.	Συμφόδ: Ἀν- οικτοκίτρινο. Καρδιόδυλο: Σκοτεινό λα- δί.	Πολύ σκληρό καί βαρύ, μεγάλης διάρκειας, μικρῆς συστολῆς, δυσκολοκατέργαστο.	Ἐργαλεία, τημήματα μηχανισμῶν καί ἀ- τράκτων.
2	Ἀνακάρδιο ἢ Μαόνι	Ἀφρική, Κούβα (καλύ- τερές ποικι- λίες), Ὀν- δούρες (μέ- τριο).	Ὑπέρυθρο ἢ κανελλί	Σκληρό, δχι πολύ βαρύ, δυσκολόσχι- στο, σπιλπό, ἔκλε- κτο, εύκολοκατέρ- γαστο.	Ναυπηγική, καπλα- μάδες, ἑσωτερική διαρρύθμιση, ἐπ- πλοποιία.
3	Ἄχλαδιά	Περσία, Εύ- ρωπη, Β. Ἀ- μερικῆ.	Σκοτεινέρυ- θρο ἢ κιτρι- νέρυθρο	Ἐλαφρό, εύκολοκα- τέργαστο, μέτριας ποιότητας.	Ξυλογλυπτική καί ἐπιπλοποιία.
4	Δρύς ή βελα- νιδιά	Εύρωπη, Δ. Ἀσία, Ἀμε- ρική (ἔκλεκτή τῆς Ρωσίας).	Υποκίτρινο, Καρδιόδυλο: Ὑποκίτρινο, ὑπέρυθρο, ἢ σκο- τεινόφαιο.	Βαρύ, σκληρό, με- γάλης ἀντοχῆς, ἔλα- στικό, μικρῆς συ- στολῆς, εύκολοκα- τέργαστο.	Εύρυτατη χρήση, κυρίως στή Ναυπη- γική καί σταύς κα- πλαμάδες.
5	Ἔλατο τό κτενοειδές (ἀσπρο ξύλο)	Κεντρική καί Ν. Εύρωπη, Ἐλλάδα ΓΑ- γιο Όρος.	Ὑπόλευκο ἢ ὑποκίτρινο ἢ ὑπέρυθρο.	Ἐλαφρό, μαλακό, εύκολόσχιστο, με- γάλης διάρκειας δ- ταν εἶναι στεγνό καί μικρῆς δταν εἶναι ἄγρο.	Ναυπηγική, ξυ- λουργική, συ- σκευασίες στύλοι τηλεγράφων, ρο- κανίδια καί ξυλόμα- ζα.
6	Ἐρυθρέλατο ἢ ποσέλατο	Κεντρική καί Β. Εύρωπη, Ι- διαιτέρα στή Σκανδιναύσα.	Κιτρινώπο ἢ κόκκινο ἢ ἀσπρο	Ἐλαφρό, μαλακό, εύκολοκατέργαστο, ἀντοχῆς σὲ καιρικές μεταβολές.	Προτιμᾶται ἀπό τὴν προγούμενη σάν καλύτερη γενικά ποιότητα.
7	Ἐλιά	Ἀνατολική Μεσόγειος, Ἐλλάδα.	Υποκίτρινο ἢ σκοτεινό- φαιο.	Ἐλαφρό, σκληρό, δυσκολοκατέργα- στο, δυσκολόσχι- στο, μέτριας ποιό- τητας.	Ξυλογλυπτική, τορ- νευτική.
8	Καρυά ή Κα- ρυδιά	Ὀλόκληρος δ κόσμος, Ἐλ- λάδα (ἔκλε- κτη ἢ Ἀμερι- κάνικη).	Ἀνοικτόφαιο ἢ καστανό ἢ βαθύ καστα- νό.	Στερεό, δχι βαρύ, ἔ- λαστικό, εύκολόσχι- στο, σπιλπό, ὑπερ- βολικῆς συστολῆς.	Καπλαμάδες, ἐπι- πλα, κοντάκια του- φεκιών, ξυλογλυ- πτική, μπαστούνια τοῦ γκάλφ.

9	Κλήθρα ή σκλήθρα	Κ. Εύρωπη.	'Υπερυθρό-λευκο, ή έλαφρά κιτρινέ-ρυθρο.	'Ελαφρό, μαλακό, εύκολοδσχιστο, λίγο έλαστικό, σπιληνού-μενο, έλαχιστης συ-στολής.	'Εργαλεία.
10	Λεύκη ή Λεύκα	Εύρωπη, 'Ασία, 'Αμε-ρική.	'Υπόλευκο ή λευκόφαιο.	Σπουγάνδες, μαλα-κό, πολύ έλαφρό, έ-λαχιστης συστολής, σπιληνούμενο.	Ξυλουργική, κόν-τρα πλακέ, σπίρτα, φθηνά έπιπλα.
11	Λάριξ ή Λάρ-τζινο	Μέση Εύρώ-πη, Στερεά και Β. 'Ελλά-δα.	'Υπόλευκο ή κιτρινέρυθρο ή έσωτερικά έρυθρο.	'Ημισκληρό, εύκο-λόδσχιστο, μικρής συστολής, μή σπιλ-πνούμενο.	Ξυλουργική, συ-σκευασία, κουφώ-ματα, πατώματα, ναυπηγικές κατα-σκευές, τηλεγρα-φόβευλα.
12	'Ορεγκον-πάνι ή ψευ-δοσύνη	Δ. και Β. 'Αμερική.	Λίγο άνοικτό-τερο άπο τό λάρτζινο.	'Ιδιες με τό λάρτζι-νο.	'Επίστρωση κατα-στρωμάτων, ρολλά παραθύρων.
13	Πίτς - πάνι ή πεύκο αύ-στραλιανό	Β. και Ν.Α. 'Αμερική, ή έκλεκτότερη ποιότητα.	Κιτρινέρυθ-ρο, ή σκοτει-νό έρυθρο.	Εύθυνο, βαρύ, σκληρό, διάρκειας, μικρής συστολής, δυσκολοκατέργα-στο, έκλεκτό.	Ναυπηγική, ύδραυ-λικά έργα, ναυτικές κατασκευές.
19	Πεύκο τό κοινό	Παντού	'Υποκίτρινο ή σκοτεινέρυ-θρο.	Μαλακό, έλαστικό, διάρκειας, μικρής συστολής, πλούσιο σέ ρητίνη.	'Ιστοι, κεραίες, φθηνά σκάφη, έ-πενδύσεις, χωρί-σματα.
15	Πτελέα ή φτελιά ή κα-ραγάτσι	Κ. και Ν. Εύ-ρωπη, 'Ελλά-δα.	Σομφός: 'Υποκίτρινο, λευκό, καρ-δίδυλο: 'Έλαφρά φαιό.	Σχετικά βαρύ και σκληρό, έλαστικό, εύκαμπτο, δυσκο-λόδσχιστο, μικρής συστολής, δυσκο-λοκατέργαστο.	Ναυπηγική, κυρίως σέ έσωτερικά τμή-ματα, άκαταλληλο γιά περιβλήματα.
16	Σφένδαμο ή κελεμέπει	Εύρωπη, Β. 'Αμερική.	'Υπόλευκο ώς έλαφρά ύπερυθρο.	'Ημισκληρο, λειο, δυσκολόδσχιστο, σπιληνούμενο.	Ξυλουργική, έπι-πλοποιία, έσωτερι-κή διαρρύθμιση.
17	Τεκτονία ή τήκ	'Ινδιες, Κεϋ-λάνη, Ιάβα.	'Έλαφρά σκοτεινό δ-ταν κοπεΐ, σκο-τεινότερο άργότερα.	'Έξαιρετικής διάρ-κειας, σκληρό, βα-ρύ, μικρής συστο-λής, δέν προσβάλ-λεται άπο σκου-λήκια.	'Επιπλοποιία, ειδι-κές ναυτικές κατα-σκευές, βιομηχανι-κή χρήση.
18	Φηγός ή δξιά	Εύρωπη, 'Ελ-λάδα (κόκκι-νη και λευ-κή).	'Ερυθρό και σπιληνό υπό-λευκο.	Βαρύ και σκληρό, δυσκολόδσχιστο, με-γάλης συστολής, χωρίς άντοχή σέ μεταβολές.	'Αμαξώματα, κυρτά ξύλα, καπλαμάδες, ξυλόμαζα.
19	Φιλύρα ή Φλαμούρι	Κ. και Β. Εύ-ρωπη, 'Ελλά-δα ('Άγιο Ό-ρος).	'Υπόλευκο, ύποκίτρινο, ή έλαφρό έρυ-θρόλευκο.	Πολύ έλαφρό, μα-λακό, εύκολοδσχι-στο, πορώδες, διάρκειας δταν είναι στεγνό, δηρηστο δ-ταν είναι ύγρο.	Ξυλογλυπτική, δια-κοσμήσεις.

Οι κορμοί των δένδρων μετά τήν κοπή και τήν έκπλυσή τους μεταφέρονται στά πριονιστήρια γιά τεμαχισμό και ξήρανση.

Πρίν δημιώσουμε γιά τήν έπεξεργασία των ξύλων, πρέπει νά περιγράψουμε τόν κορμό τους. Στόν κορμό διακρίνομε ένα έξωτερικό στρώμα τό φλοιό, στό έσωτερικό τού όποιου υπάρχει τό κάμβιο. Προχωρώντας πρός τό κέντρο, συναντάμε πρώτα τό σομφό ξύλο, στή συνέχεια τό καρδιόξυλο και τέλος τήν έντεριώνη ή ψίχα, ή όποια είναι σπαγγώδης (σχ. 2.1).



Σχ. 2.1.

Έγκαρσια τομή κορμοῦ.

- 1) Έξωτερικός φλοιός. 2) Έσωτερικός φλοιός. 3) Κάμβιο. 4) Σομφό ξύλο. 5) Καρδιόξυλο. 6) Έντεριώνη ή ψίχα.

‘Η άνάπτυξη των δένδρων άρχιζει τήν άνοιξη, έποχή κατά τήν όποια παράγονται νέα κύτταρα μετά τό χειμωνιάτικο λήθαργο. ‘Ετσι, δημιουργούνται κάθε χρόνο δαχτυλίδια τά όποια διακρίνονται εύκολα μεταξύ τους.

Τά ξύλα μετά τήν κοπή τους περιέχουν 25 - 45% ύγρασία. Περιέχουν έπισης ώς κύρια συστατικά άνθρακα, ύδρογόνο και διξυγόνο και ώς δευτερεύοντα άζωτο, θεϊο και πυρίτιο, καθώς και διάφορα άλλα ίχνοστοιχεία σέ μικρότερες ποσότητες.

‘Όλα τά συστατικά των δένδρων παραλαμβάνονται από τίς ρίζες τους μέ τό νερό, έκτος από τόν άνθρακα. ‘Η πρόσληψη τοῦ άνθρακα γίνεται κατά τή φωτασύνθεση τών δένδρων. Τό διοξείδιο τοῦ άνθρακα πού παίρνουν από τήν άτμοσφαιρα, μέ τήν έπιδραση τής χλωροφύλλης και μέ ύποχρεωτικό παράγοντα τά φύμις, μετασχηματίζουν σέ φορμαλδεΰνδη και μετέπειτα σέ ζάχαρα, από τά όποια δημιουργούνται στή συνέχεια ή κυτταρίνη και οι ύπόλοιπες όργανικές ούσεις. ‘Η κυτταρίνη

δημιουργεῖ τὸν ἔξωτερικό φλοιό τοῦ δένδρου, πού ἀποτελεῖται ἀπό νεκρά κύτταρα. Στὰ νεκρά κύτταρα ὀφείλεται ἡ διάτρηση τῆς ἔξωτερικῆς ἐπιφάνειας τοῦ ξύλου καὶ ἡ δημιουργία ρωγμῶν.

‘Η ποιότητα τῆς ξυλείας, ἀνάλογα μὲ τὸ εἶδος τοῦ δένδρου ἀπό τὸ ὅποιο προέρχεται, διακρίνεται σὲ **μαλακή** καὶ **σκληρή**.

‘Η μαλακή προέρχεται κυρίως ἀπό τὰ κωνοφόρα (πεῦκα, ἔλατα, κυπαρίσια) καὶ λέγεται **λευκή ξυλεία**.

‘Η σκληρή ξυλεία προέρχεται ἀπό τὴ δρύ, δξιά, καρυδιά καὶ καστανιά ἀπό τὰ ἑλληνικά καὶ ἀπό διάφορα τροπικά δένδρα, ὅπως τὸ μαόνι, ὁ ἔβενος, τὸ τῆκ κ.α.

‘Ἐκτός δημοσίου ἀπό τὸ εἶδος τῶν δένδρων, ἡ ποιότητα τῆς ξυλείας ἔξαρταται καὶ κατά ἔνα μεγάλο ποσοστό ἀπό τὴν ξήρανση τῶν ξύλων.

2.2 Μετρήσεις, τεμαχισμός.

Τά ξύλα, ὅπως ἀναφέρθηκε στά προηγούμενα, προσφέρονται στό ἐμπόριο σὲ διάφορα σχήματα καὶ διαστάσεις. Τά περισσότερα ἀπό αὐτά ἔχουν ὀρθογώνια ἢ τετράγωνη διατομή μὲ διάφορο μῆκος. Στίς γεωργικές κατασκευές δημοσίες, πολλές φορές χρειάζονται ξύλα διαφορετικοῦ σχήματος ἀπό αὐτά πού προσφέρονται ἡ ἀκόμη μεγαλυτέρου μήκους. Είναι ἐπομένως ἀπαραίτητο διάφορα κομμάτια ξύλων νά συνδεθοῦν μεταξύ τους. Αὐτό δημιουργεῖ τὴν ἀνάγκη νά μετρηθοῦν οἱ ἀναγκαῖες διαστάσεις μὲ σχετική ἀκρίβεια καὶ στή συνέχεια νά κοποῦν τά ξύλα καὶ νά συνδεθοῦν μεταξύ τους, ὥστε νά δημιουργήσουν τό κομμάτι πού χρειάζεται.

Γιά τίς μετρήσεις χρησιμοποιοῦμε τά ἐργαλεῖα πού ἀναφέρθηκαν στήν παράγραφο 1.2.1. Σωστές καὶ μὲ ἀρκετή ἀκρίβεια μετρήσεις διευκολύνουν καὶ περιορίζουν τίς μετέπειτα ἐργασίες. Μετά τίς μετρήσεις, πρέπει δλα τά ξύλα νά κοποῦν στίς μετρηθεῖσες διαστάσεις μὲ τά γνωστά ἐργαλεῖα κοπῆς καὶ στή συνέχεια νά συνδεθοῦν τά κομμάτια μεταξύ τους καὶ νά πάρουν τή μορφή πού ἀπαιτεῖ ἡ κατασκευή.

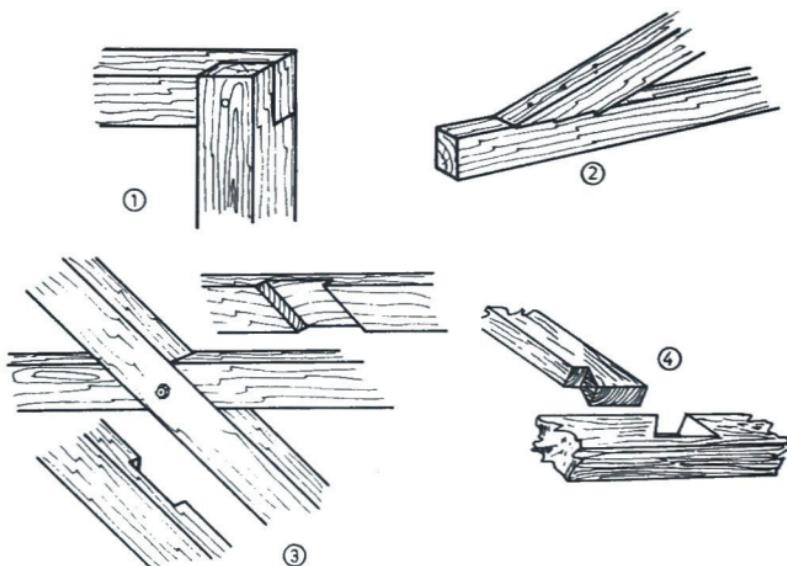
2.3 Μικρές ξύλινες κατασκευές.

Τά ξύλα μποροῦν νά συνδεθοῦν μεταξύ τους μὲ διάφορους τρόπους. ‘Η σύνδεση ἔξαρταται κατ’ ἀρχήν ἀπό τά φορτία πού πρόκειται νά δεχθοῦν. ‘Υπάρχουν συνδέσεις μεγάλης σταθερότητας, ἀρκεῖ ἡ ἐργασία τῆς συνδέσεως νά είναι ἐπιμελημένη.

‘Ἐνας τρόπος συνδέσεως είναι νά διαμορφωθοῦν τά ξύλα σὲ τέτοια σχήματα, στό σημείο συνδέσεως, ὥστε νά συμπλακοῦν μεταξύ τους, χωρίς νά ὑπάρχει κίνδυνος νά ἀποσυνδεθοῦν ἡ νά παραμορφωθοῦν (σχ. 2.3α).

Οι συνδέσεις αὐτές βελτιώνονται ἀκόμα περισσότερο μὲ τή χρησιμοποίηση συγκολλητικῶν ούσιων. Μποροῦν ἐπίσης νά βελτιωθοῦν μὲ τή χρησιμοποίηση στήν περιοχή τῆς συνδέσεως, διαφόρων ξυλίνων κομματιών, ὅπως ξύλινα βλήτρα ἡ ξυλόκαρφα (σχ. 2.3β), ξύλινα παρεμβάσματα (σφῆνες) ἡ ξύλινους συνδετῆρες (σχ. 2.3γ καὶ 2.3δ ἀντίστοιχα).

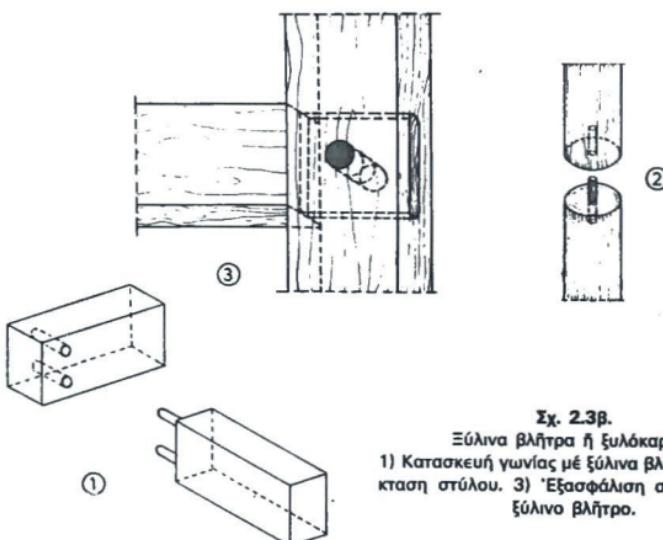
‘Όλα τά συνδετικά στοιχεία (ξυλόκαρφα, σφῆνες, συνδετῆρες) ἐφαρμόζονται μόνο σὲ περιπτώσεις, κατά τίς ὅποιες τά ξύλα ἔχουν διαμορφωθεῖ κατά τέτοιο τρόπο, ὥστε τό ἔνα νά συμπληρώνει τό ἄλλο. ‘Η διαμόρφωση αὐτή συνεπάγεται ἀ-



Σχ. 2.3α.

Διάφορες συνδέσεις ξύλων.

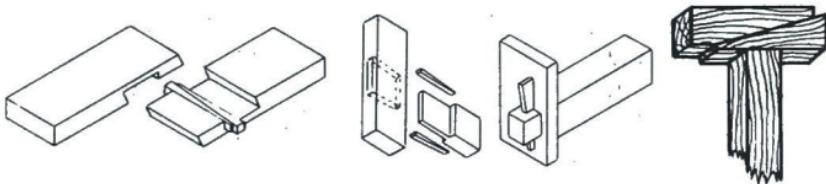
- 1) Σύνδεση ξύλων μέσω συμβολή σέ δρθι γωνία. 2) Σύνδεση ζευκτοῦ μέσω έντορμία. 3) Σύνδεση ξύλων μέσω συμβολή σέ λοξή γωνία. 4) Σύνδεση τύπου χειλιδονοσυράς.



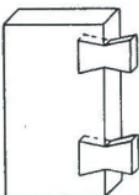
Σχ. 2.3β.

Ξύλινα βλῆτρα ή ξυλόκαρφα.

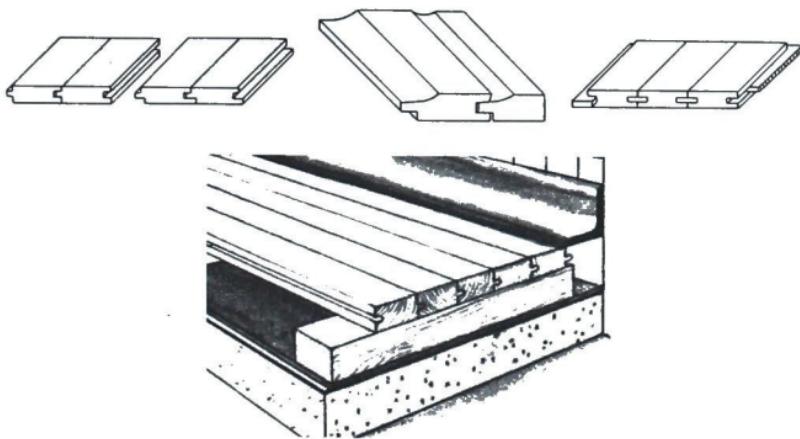
- 1) Κατασκευή γωνίας μέσω ξύλινα βλῆτρα. 2) Έπεκταση στύλου. 3) Έξασφάλιση συνδέσεως μέσω ξύλινο βλῆτρο.



Σχ. 2.3γ.
Ξύλινα παρεμβάσματα ή σφῆνες.

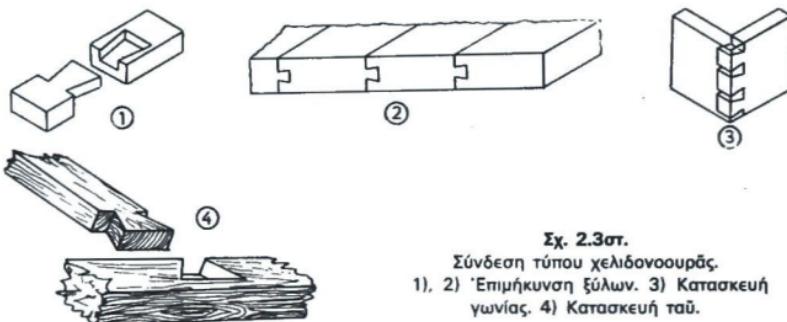


Σχ. 2.3δ.
Ξύλινοι συνδετήρες.



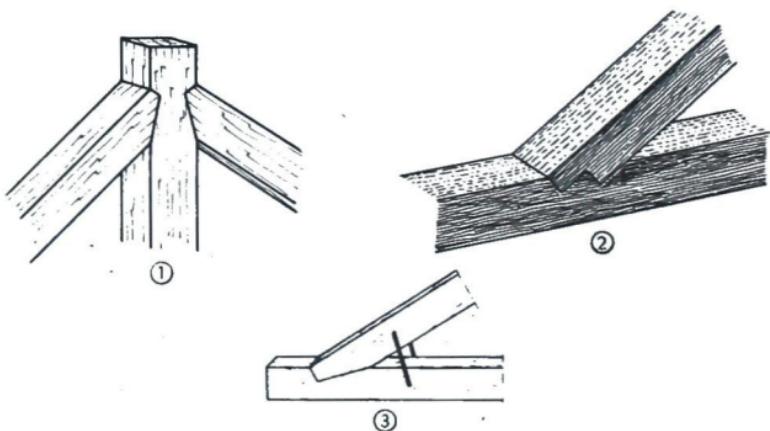
Σχ. 2.3ε.
Κατασκευή πατώματος μέ μόρσα καί ἔμβολο (ραμποτέ).

φαίρεση ύλικού ἀπό τό ἕνα κομμάτι. "Ἔται δημιουργεῖται μιά κοιλότητα πού ὁνομάζεται **έντορμία** ή **μόρσα**, ἐνῶ στό ἄλλο δημιουργεῖται προεξοχή, πού ὁνομάζεται **τόρμος** ή **ἔμβολο**. Χαρακτηριστικό παράδειγμα συνδέσεως ξύλων μέ μόρσα καί μέ ἔμβολο είναι οι κατασκευές ξυλίνων πατωμάτων μέ σανίδες (σχ. 2.3ε). "Οταν τά κομμάτια τῶν ξύλων ἔχουν σέ δόλο τό μήκος τους μόρσα καί ἔμβολα, ή κατασκευή όνομάζεται **ραμποτέ**. Οι τόρμοι (ἔμβολα) μποροῦν νά ἔχουν πολλές φορές μικρότερο πάχος ή διάμετρο στή βάση τους, διόπτε ή τοποθέτησή τους στίς ἀντίστοιχες



Σχ. 2.3στ.

Σύνδεση τύπου χελιδονοουράς.
1), 2) Έπιμήκυνση ξύλων. 3) Κατασκευή γωνίας. 4) Κατασκευή ταῦ.



Σχ. 2.3ζ.

Ένισχυμένες συνδέσεις.

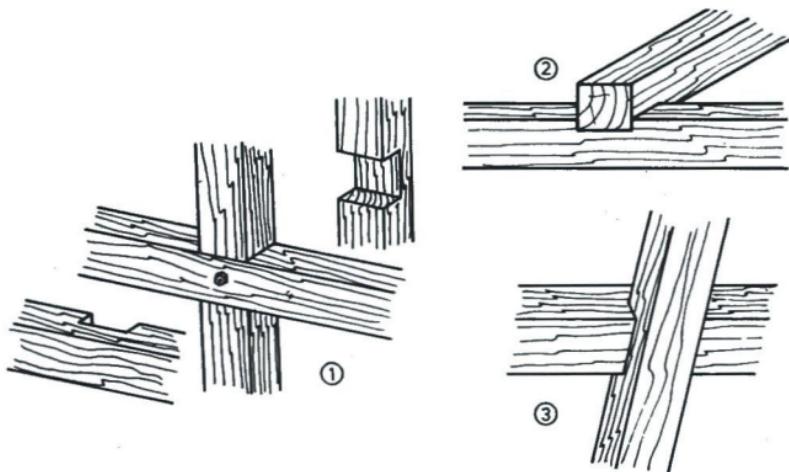
1) Απλή έντορμία. 2) Διπλή έντορμία. 3) Απλή έντορμία μέ μεταλλική ένίσχυση.

έντορμίες (μόρσα) γίνεται συρταρωτά. Ή σύνδεση αυτή δονομάζεται τύπου χελιδονοουράς (σχ. 2.3στ) και παρουσιάζει μεγάλη άντισταση στίς δυνάμεις, οι οποίες τείνουν νά άποσυνδέσουν τά δύο κομμάτια.

Στίς κατασκευές τών στεγών καί σέ περιπτώσεις πού τά ξύλα συνδέονται καί σχηματίζουν μικρές δόξεις γωνίες, πρέπει ή σύνδεση νά ένισχυθεί, ίδιαίτερα όταν τά φορτία πού πρόκειται νά δεχθεῖ είναι σχετικά μεγάλα. Στίς περιπτώσεις αύτές κατασκευάζεται μιά ένισχυμένη έντορμία. Σ' αύτήν, πρέπει, έκτος άπό τό ξύλο, νά ένωθεί μέ τό ένα κομμάτι δλόκληρη ή διατομή τοῦ άλλου (σχ. 2.3ζ).

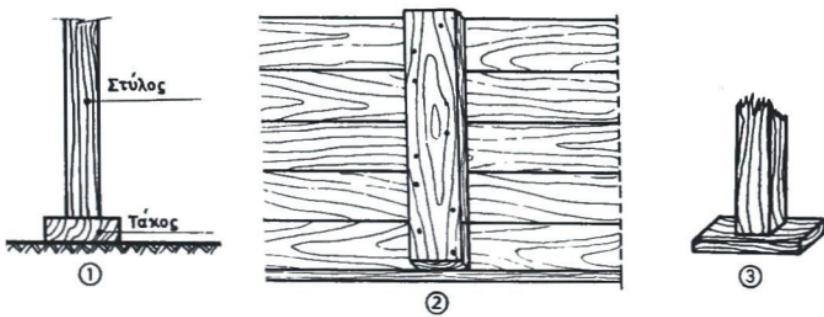
Τέλος, ένα άλλο είδος συνδέσεως ξύλων είναι ή *συμβολή* τών ξύλων. Σ' αύτήν από κάθε κομμάτι ξύλου άφαιρείται ή μισή ποσότητα στό σημείο πού πρόκειται νά συνδεθούν (σχ. 2.3η).

Έκτος δημως άπό τίς παραπάνω συνδέσεις, πολλές φορές, και ιδιαίτερα σέ προσωρινές κατασκευές, χρησιμοποιούνται, γιά τήν ένισχυση τών συνδέσεων, κομμάτια ξύλων πολύ μεγαλύτερα, δημος ή κλάπα, οι τάκοι, κ.ά. (σχ. 2.3θ).



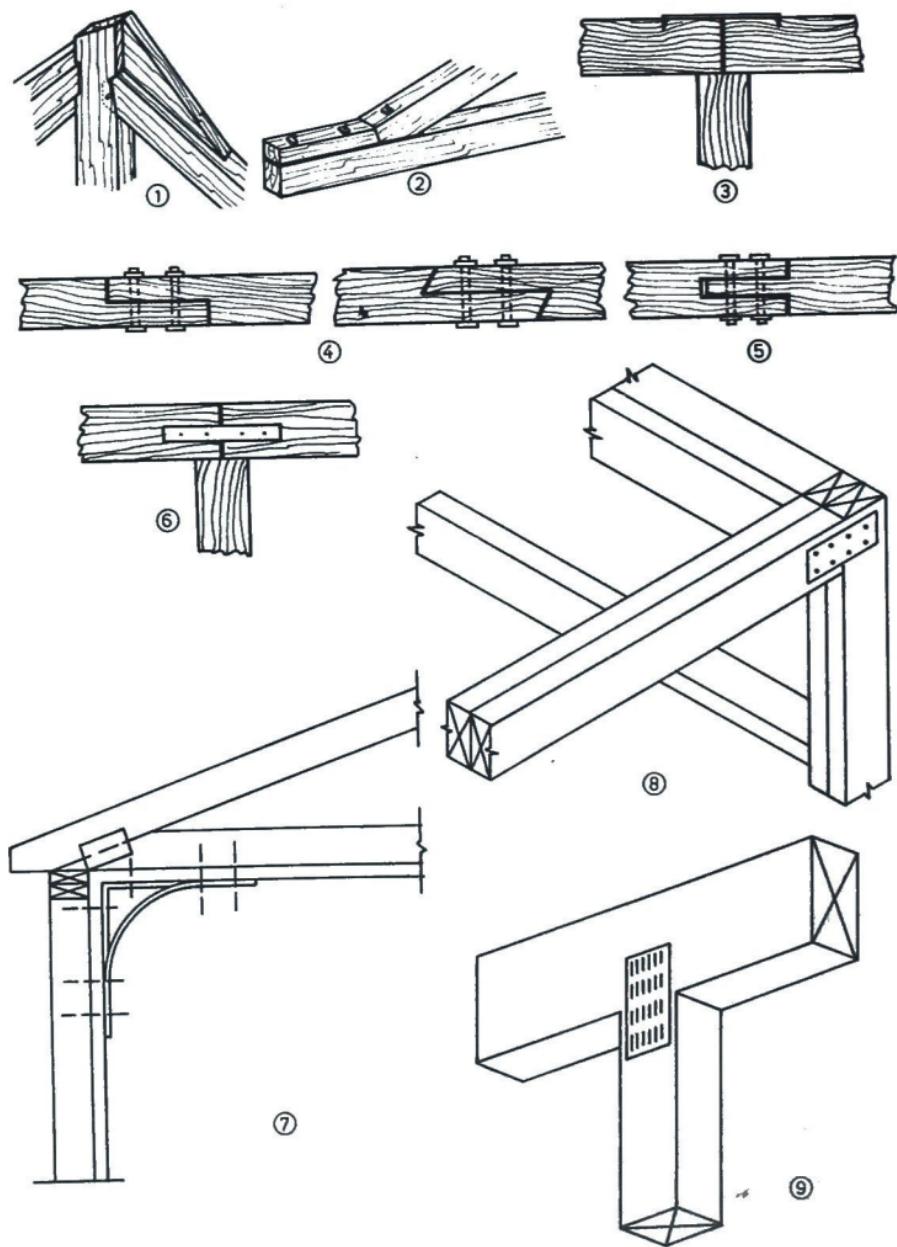
Σχ. 2.3η.
Σύνδεση μέ συμβολή.

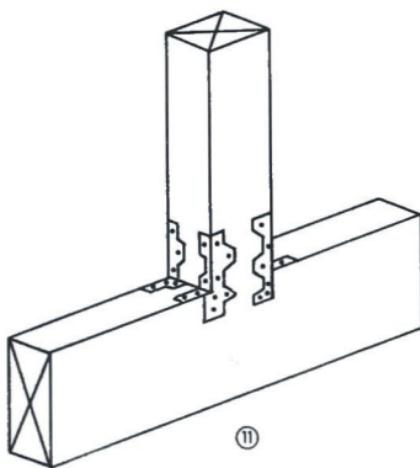
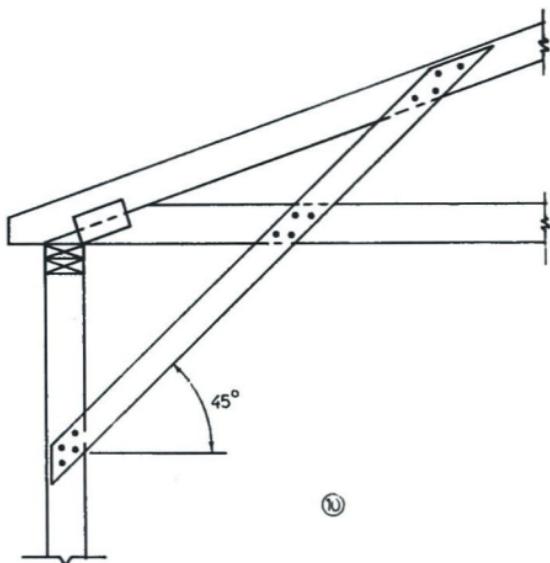
- 1) Συμβολή σέ διασταύρωση. 2) Συμβολή σέ ταῦ. 3) Συμβολή σέ λοξή γωνία.



Σχ. 2.3θ.
Σύνδεση μέ κλάπα και τάκο.
1,3) Σύνδεση μέ τάκο. 2) Σύνδεση μέ κλάπα.

Οι συνδέσεις πού άναφέραμε προηγουμένως άποτελούν τίς βασικές συνδέσεις μεταξύ τῶν ξύλων. Στήν πράξη υπάρχουν πολύ περισσότερα είδον και μορφές συνδέσεως τῶν ξύλων (σχ. 2.3ι). Ἐπίσης, πρέπει νά τονισθεῖ ότι δλες οι παραπάνω συνδέσεις συνήθως ένισχύονται και μέ άλλα μέσα συνδέσεως, ὅπως θά δούμε παρακάτω.





Σχ. 2.3ι.

Διάφορες έντορμιές συνδέσεις ξύλων.

- 1) Ένίσχυση έντορμίας με ξύλινα στοιχεία.
- 2) Ένίσχυση έντορμίας με ξύλινα στοιχεία και καρφοβέλονες.
- 3) Ένίσχυση με διχάγγιστρα (τζινέπτια).
- 4, 5) Ένίσχυση με κοκλιοφόρους ήλους (μπουλόνια).
- 6, 7, 8, 9, 10, 11) Ένίσχυσεις συνδέσεως ξύλων με διάφορα σιδερένια στοιχεία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

3.1 Γενικά.

Λέγοντας ξυλουργικά ύλικά έννοούμε κάθε ύλικό, τό διόπιο μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεί από τόν ξυλουργό. Τά ύλικά αύτά διακρίνονται σέ **κύρια** και **βοηθητικά**. Στά κύρια ύπαγεται ή ξυλεία, ή διόπιο είναι τό βασικό ύλικό έπεξεργασίας τών ξυλουργών. Τά βοηθητικά διακρίνονται σέ ύλικά **συνδέσεως**, δηπας κόλλες, καρφοβελόνες και ξυλόβιδες και σέ ύλικά **ειδικής χρήσεως**, δηπας μεντεσέδες, κλειδαριές, πόμολα, σύρτες, τζάμια κ.ά.

3.2 Υλικά συνδέσεως.

Στά ύλικά συνδέσεως ύπαγονται οι κόλλες, τά καρφιά, οι βίδες, τά μπουλόνια και τά διχάγγιστρα (τζινέττια).

3.2.1 Κόλλες.

Ή κόλλα στήν τελική της μορφή είναι ένα πυκνόρρευστο ύλικό, τό διόπιο έμποτίζει τούς πόρους τοῦ ξύλου και, δηπας στεγνώσει, σχηματίζει στερεές ίνες, πού συγκρατοῦν σταθερά συνδεμένα μεταξύ τους τά ένωμένα ξύλα.

Υπάρχουν διαφόρων ειδών κόλλες, άνάλογα μέ τήν ίνη από τήν διόπιο είναι κατασκευασμένες και άνάλογα μέ τόν τρόπο χρησιμοποιήσεώς τους. Άνάλογα μέ τήν ίνη από τήν διόπιο προέρχονται, διακρίνονται σέ ζωικές, φυτικές και συνθετικές. Άνάλογα μέ τόν τρόπο χρησιμοποιήσεως, διακρίνονται σέ **ζεστές** και **κρύες**.

Παλαιότερα, ή σπουδαιότερη ξυλουργική κόλλα ήταν η **ψαρόκολλα** ή **ϊχθυόκολλα**, χαρακτηριστικός τύπος ζεστής κόλλας. Τή χρησιμοποιούσαν κυρίως οι έπιπλοποιοί. Είχε δημιας πολλά μειονεκτήματα και έτσι έγκαταλείφθηκε μόλις έμφανισθηκαν οι κρύες κόλλες. Τά μειονεκτήματά της είναι:

- 'Απορροφά ύγρασία, ή διόπιο διευκολύνει τή σήψη, μέ αποτέλεσμα νά χαλαρώνει ή σύνδεση.
- Γιά τήν έπιτυχία τής συγκολλήσεως πρέπει νά θερμανθεί στούς 50° έως 60° , χωρίς νά βράσει, γιατί τότε χάνει τίς συγκολλητικές της ίδιότητες και — τά ξύλα πρέπει νά είναι ζεστά, ώστε ή κόλλα νά μήν πήζει γρήγορα, δηπότε δέν άπορροφάται σωστά.

Στή συνέχεια έμφανιστηκε ή **καζείνη**, χαρακτηριστικός τύπος κρύας κόλλας. Ή καζείνη λαμβάνεται από τό γάλα, στό διόπιο περιέχεται σέ ποσοστό 3% περίπου. Έχει χρώμα διπρο, χωρίς δσμή και γεύση. Ή καζείνη, πρίν πάρει τήν τελική της

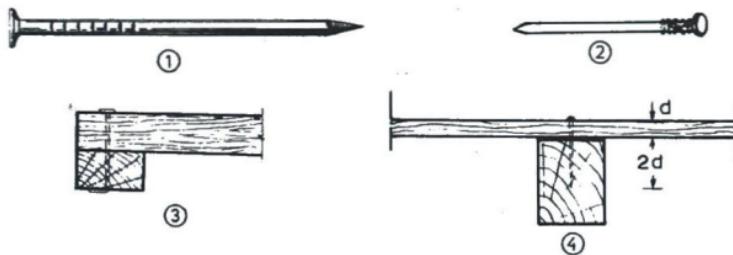
μορφή, άνακατεύεται μέ όλκαλικά όλατα καί άσβέστη. Μειονεκτεῖ από τήν ψαρόκολλα ώς πρός τό χρόνο στεγνώματος (στεγνώνει μετά τήν έπαφή της μέ τόν άτμιοσφαιρικό δέρα σέ άρκετό χρονικό διάστημα). "Έχει δημιουργηθεί περισσότερο στό νερό και στήν υγρασία καί θι δέν προσβάλλεται από μικροοργανισμούς. 'Η προσθήκη άμυνας βελτιώνει τίς ιδιότητες αυτές.

Τέλος, έμφανισθηκαν οι συνθετικές κόλλες, μέ μεγάλη συγκολλητική Ικανότητα και έτοιμες γιά νά χρησιμοποιηθοῦν. Σήμερα, ή χρησιμοποίηση κολλών πού χρειάζονται προεργασία είναι οικονομικά άσύμφορη μέ αποτέλεσμα νά χρησιμοποιούνται απόκλειστικά μόνο οι κρύες κόλλες.

3.2.2 Καρφιά.

"Όταν λέμε καρφιά, έννοούμε τά μεταλλικά, γιά διάκριση από τά ξυλόκαρφα (βλήτρα, σφήνες). Τά μεταλλικά καρφιά διακρίνονται σέ **βελονάκια, καρφοβελόνες** και **κοσκινόπτροκες**. Τά μεταλλικά καρφιά καρφώνονται κατ' εύθειαν στά ξύλα, άντιθετα από τά ξυλόκαρφα, τά δημιουργήθηκαν συνήθως κωνικά καί πρέπει πρίν τοποθετηθοῦν νά προετοιμάσουμε τήν τρύπα στά ξύλα.

Τά χρησιμοποιούμενα καρφιά πρέπει νά έχουν γενικά μήκος τουλάχιστον τριπλάσιο από τό πάχος τού λεπτότερου ξύλου, ώστε τά $\frac{2}{3}$ του νά είσχωρήσουν στό χονδρό ξύλο (σχ. 3.2a).



Σχ. 3.2a.
1,2) Καρφιά. 3,4) Συνδέσεις ξύλων μέ καρφιά.

Τά καρφιά κατασκευάζονται από χαλύβδινα σύρματα μέ κυκλική διατομή. Στή μιά πλευρά τους είναι διαμορφωμένα σέ μύτη καί στήν όλη σέ κεφάλι. Ειδικά τά βελονάκια έχουν έλαχιστο κεφάλι καί γι' αύτό χρησιμοποιούνται στίς περιπτώσεις έλαφρών κατασκευών, γιά νά μή φαίνονται τά καρφιά.

Στό έμποριο τά καρφιά έχουν διάφορα μεγέθη καί χαρακτηρίζονται μέ ένα κλάσμα, στο δημιουργήθη παριστάνει τό πάχος τού καρφιού καί ό παρονομαστής τό μήκος του.

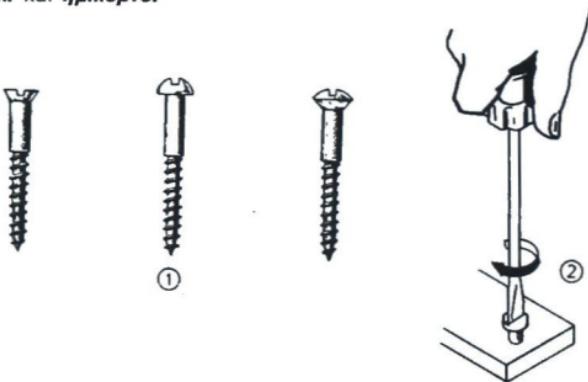
Τό πάχος τών καρφιών δίνεται σέ άριθμούς, χωρίς συγκεκριμένη έννοια. Αντίθετα, τό μήκος τους δίνεται σέ δέκατα τής ίντσας. Π.χ. καρφί $19/45$ σημαίνει διάμετρο 3,9 mm (δέν έχει καμιά σχέση μέ τόν άριθμητη) καί μήκος 4,5 ίντσες. Στήν πράξη οι τεχνίτες δνομάζουν τά καρφιά, άναφέροντας μόνο τόν παρονομαστή τους. Στό συγκεκριμένο παράδειγμα τά καρφιά δνομάζονται σαρανταπεντάρια.

Κατά κανόνα, γιά κάθε καρφιού ύπάρχει ποικιλία διαφορετικών διαμέ-

τρων. Τέλος, πρέπει νά γνωρίζομε ότι δσο σκληρότερη είναι ή ξυλεία μας, τόσο μικρότερες διαμέτρους πρέπει νά έχουν τά καρφιά πού χρησιμοποιούμε.

3.2.3 Βίδες.

Οι βίδες χρησιμεύουν γιά τή σταθερότερη σύνδεση τών κομματιών τών ξύλων και όνομάζονται **ξυλόβιδες** (σχ. 3.2β). Κατασκευάζονται συνήθως άπο σίδερο, δρείχαλκο ή χάλυβα και ύπαρχουν σέ διάφορα μεγέθη, δπως και τά καρφιά. 'Επισης διακρίνονται, άναλογα μέ τό είδος τού κεφαλιού, σέ ξυλόβιδες μέ **έπιπεδο κεφάλι, κυρτό κεφάλι και ήμικυρτο**.



Σχ. 3.2β.

1) Ξυλόβιδες. 2) Τοποθέτηση ξυλόβιδας μέ κατσαβίδι.

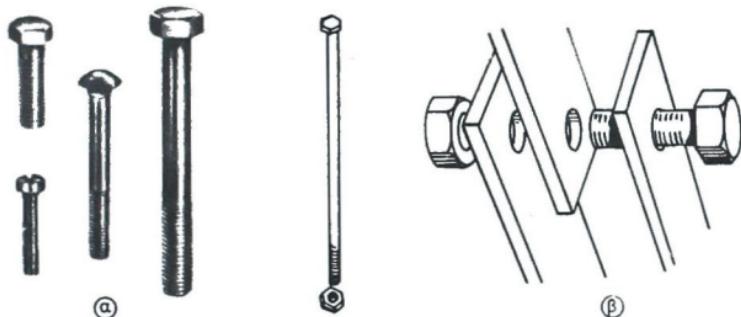
Οι έλικώσεις τους είναι λεπτές και κοφτερές και έχουν μεγάλο διάστημα μεταξύ τους. 'Επισης, δσο πλησιάζομε πρός τή μύτη, ή διάμετρος τής έλικώσεως μικραίνει.

Τά μεγέθη τους στό έμποριο έκφραζονται μέ κλάσματα, στά όποια δ άριθμητής παριστάνει τή διάμετρο τής βίδας σέ δέκατα τού χιλιοστού και δ παρονομαστής τό μῆκος τής βίδας σέ mm.

"Όταν πρόκειται νά βιδώσομε, είναι σκόπιμο νά προετοιμάσομε τήν είσοδο τής βίδας μέ συυβλί ή μέ τρυπανί. 'Επισης, είναι δυνατό νά καρφώσομε ένα μέρος τής βίδας στό ξύλο. 'Η περιστροφή τής βίδας μέσα στό ξύλο σχηματίζει τής αύλακώσεις τού παξιμαδιού.

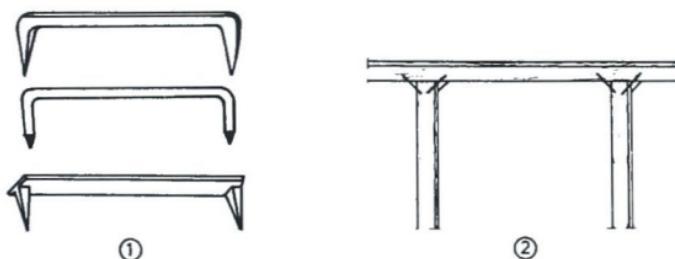
3.2.4 Μπουλόνια.

Χρησιμοποιούνται γιά μονιμότερες και σταθερότερες συνδέσεις τών ξύλων. Διαφέρουν άπο τίς βίδες στό δτι οι βίδες βιδώνονται μέσα στό ξύλο, ένω τά μπουλόνια μόνο περνοῦν μέσα άπο τά ξύλα, άπο τρύπες πού έχουν άνοιχθεί προηγουμένως και βιδώνονται μέ παξιμάδια [σχ. 3.2γ(α)]. Κάτω άπο τό κεφάλι και κάτω άπο τό παξιμάδι, συνήθως τοποθετούνται δακτύλιοι (ροδέλλες), οι όποιοι είναι έλατηριωτοι γιά νά έμποδίζουν τή χαλάρωση τού παξιμαδιού [σχ. 3.2γ(β)]. Παρ' άλα αυτά, έπειδη μέ τήν πάροδο τού χρόνου τά ξύλα στεγνώνουν και συμβέλλονται, παρατηρείται χαλάρωση. Γ' αύτό κατά διαστήματα πρέπει νά γίνεται έλεγχος τών παξιμαδιών και νά σφίγγονται τά τυχόν χαλαρά.



Σχ. 3.2γ.

α) Κοχλιοφόροι ήλοι ή μπουλόνια. β) Σύνδεση τεμαχίων μέ μπουλόνι.



Σχ. 3.2δ.

1) Διχάγγιστρα ή τζινέττια. 2) Ένίσχυση φέρουσας κατασκευής μέ τζινέττια.

3.2.5 Τζινέττια.

Αύτά είναι χαλύβδινα καί έχουν στραμμένα τά άκρα τους πρός τήν ίδια πλευρά σχηματίζοντας ένα Π (σχ. 3.2δ). Τά άκρα τους είναι αιχμηρά, γιά νά μποροῦν νά καρφωθοῦν εύκολα. Χρησιμοποιούνται εύρυτατα σέ συνδέσεις στεγών, άλλα είναι χρήσιμα κυρίως σέ προσωρινές κατασκευές, Ιδιαίτερα όταν πρόκειται νά έξασφαλίσουμε τή σταθερότητα γωνιών.

Στίς κατασκευές συνήθως γίνεται συνδυασμός δλων τών παραπάνω ύλικων συνδέσεως μαζί μέ ξύλινα βλήτρα, ξύλινους συνδετήρες καί σφήνες. Τά τελευταῖα δημως πρέπει νά είναι κατασκευασμένα άπό σκληρά ξύλα βελανιδιάς καί νά έχουν άναλογα μέ τήν κάθε περίπτωση σχήματα (κυλινδρικά, πρισματικά, κωνικά).

3.3 Ύλικά ειδικής χρήσεως.

Τά ύλικά αύτά χρησιμεύουν γιά τήν δλοκλήρωση τής κατασκευής. Τό κάθε ένα άπο αύτά έχει ειδική καί συγκεκριμένη χρήση. Τέτοια ύλικά είναι:

— Οι μεντεσέδες, πού χρησιμεύουν γιά νά στηρίζονται τά κινητά μέρη τών θύρων

- καί τῶν παραθύρων. Ἀποτελοῦν τά σημεῖα περιστροφῆς τους.
- Οι κλειδαριές καί οι σύρτες, πού χρησιμεύουν γιά νά ἀσφαλίζουν τά ἀνοίγματα τῆς κατασκευῆς.
 - Τά πόμολα, πού χρησιμεύουν γιά τό ἀνοίγμα καί κλείσιμο θυρῶν καί παραθύρων.
 - Τά τζάμια καί τά κρύσταλλα, πού χρησιμεύουν γιά τό φωτισμό τῶν ἐσωτερικῶν χώρων.
 - Οι τροχιές, ἐπάνω στίς δόποιες στηρίζονται καί σύρονται διάφορα συρόμενα ἔξαρτήματα, ὅπως π.χ. οι συρόμενες πόρτες.
-

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

4.1 Γενικά.

Οι γεωργικές κατασκευές καί ίδιαίτερα οι μικρές, τίς περισσότερες φορές κατασκευάζονται άπό ξύλα, γιατί είναι εύκολότερο καί περισσότερο συμφέρον. Οι ξύλινες κατασκευές έχουν μεγάλη έφαρμογή κυρίως στίς στέγες, έπειδή πρέπει νά έχουν κλίσεις γιά την άπομάκρυνση τών νερών της βροχής.

Στήν Ελλάδα έπικρατεῖ ή άποψη ότι τό ξύλο, έπειδή είναι σχετικά μαλακό, έχει και μικρή άντοχή. Στήν πραγματικότητα όμως ή άντοχή του είναι άρκετά μεγάλη και μάλιστα μεγαλύτερη άπό τού σκυροδέματος. Βέβαια, ή άντοχή του έχαρτάται άπό τό είδος της ξυλείας καί άκόμα περισσότερο άπό την ποιότητά της. Γενικά όμως τά ξύλα άντεχουν σέ έφελκυσμό, όπου τά άλλα δομικά ύλικα έχουν μηδενική άντοχή, άλλα καί σέ θλίψη, διάτμηση καί κάμψη, άρκει οι ίνες τους νά έχουν την κατάλληλη γιά κάθε καταπόνηση διεύθυνση.

Οι ξύλινες κατασκευές περιλαμβάνουν κατασκευές στεγών, πατωμάτων, τοίχων, Ικριωμάτων, ξυλοτύπων καί διάφορες ειδικής χρήσεως κατασκευές. Έπειδή στίς γεωργικές κατασκευές δέν θά συναντήσομε ξύλινα πατώματα καί ξύλινους τοίχους, θά άσχοληθούμε μέ τίς κατασκευές στεγών καί ξυλοτύπων.

4.2 Ξύλινες στέγες.

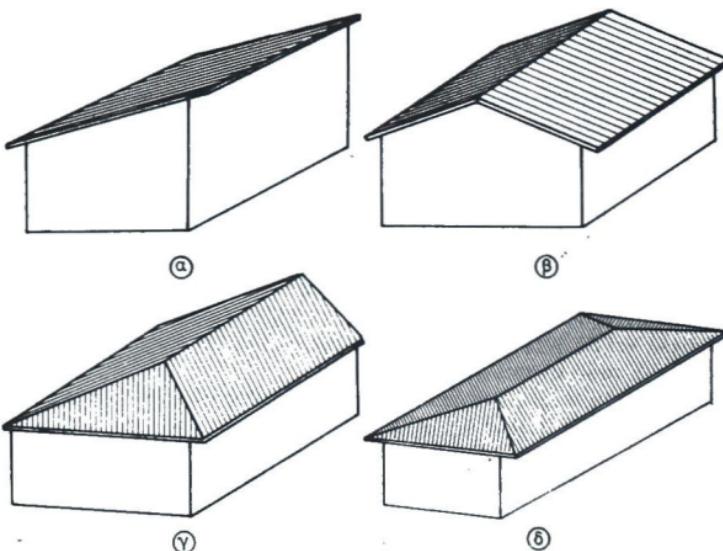
Τά παλαιότερα χρόνια οι περισσότερες στέγες ήταν ξύλινες; γιατί τό ξύλο ήταν φθηνότερο άπό τά άλλα ύλικά καί ή μεταφορά καί ή έπειχεργασία του ήταν εύκολη, ένω ή κατασκευή δέν άπαιτούσε σπουδαίες γνώσεις. Τό μόνο μειονέκτημα ήταν καί είναι ο κίνδυνος άπό τή φωτιά. Σήμερα, ή χρήση τής ξυλείας στίς κατασκευές στεγών έχει περιορισθεί, γιατί τό κόστος τού ξύλου έχει άνεβει σημαντικά, κυρίως όμως γιατί τά άνοιγματα έχουν σημαντικές διαστάσεις, οι δποίες δυσχεραίνουν τή χρήση της ξυλείας. Στίς γεωργικές όμως κατασκευές καί μάλιστα στίς μικρές, όπου τά άνοιγματα δέν είναι μεγάλα, άκόμα καί σήμερα, οι περισσότερες στέγες είναι ξύλινες καί γι' αυτό θά άσχοληθούμε μέ αύτές λεπτομερέστερα.

Κάθε στέγη άποτελείται άπό τά ζευκτά, τίς τεγίδες, τίς έπιτεγίδες, τό σανίδωμα καί τήν έπικαλυψη (κεραμίδια, κυματοειδή φύλλα άμιαντοσιμέντου, λαμαρίνα κ.ά.). Γιά τήν κατασκευή τών ξυλίνων ζευκτών χρησιμοποιείται συνήθως ή πελεκητή ξυλεία ή πολλές φορές καί ή στρογγυλή ξυλεία γιά στέγες μικρού άνοιγματος, χωρίς νά άποκλείεται καί ή χρήση τής πριονιστής ξυλείας.

Οι στέγες μπορούν νά έχουν ένα ή περισσότερα κεκλιμένα έπιπεδα. Άναλογα μέ τόν άριθμό τών κεκλιμένων έπιπεδων, οι στέγες διακρίνονται σέ:

- **Μονοκλινής** ή μονόρριχτες ή μονόρροες.
- **Δικλινής** ή δίρριχτες ή δίρροες ή άμφικλινής.
- **Τρικλινής** ή τρίρροες ή τρίρριχτες και
- **τετρακλινής** ή τετράρριχτες ή τετράρροες ή σκαφοειδείς (σχ. 4.2α).

Η κλίση στίς στέγες, όπως άναφέρθηκε προηγουμένως, είναι άπαραίτητη γιά την άπομάκρυνση τών νερών τής βροχής και τού χιονιού. Πρέπει νά είναι στεγανή, ώστε νά μήν περνά τό νερό στό έσωτερικό τής κατασκευής και νά μονώνει τό έσωτερικό από τήν ύγρασία, τή θερμοκρασία και τόν ήχο.

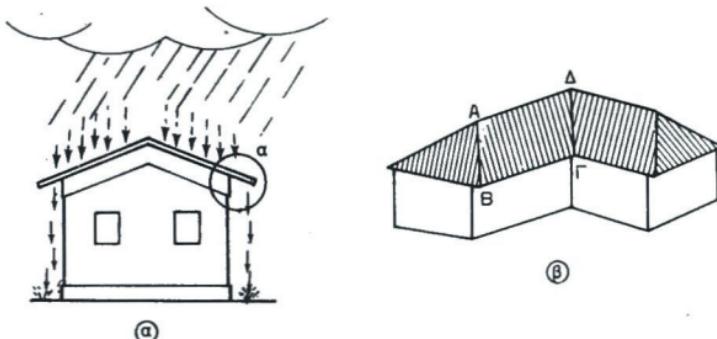


Σχ. 4.2α.

Διάφορες μορφές στεγών.

α) Μονοκλινής. β) Δικλινής. γ) Τρικλινής. δ) Τετρακλινής.

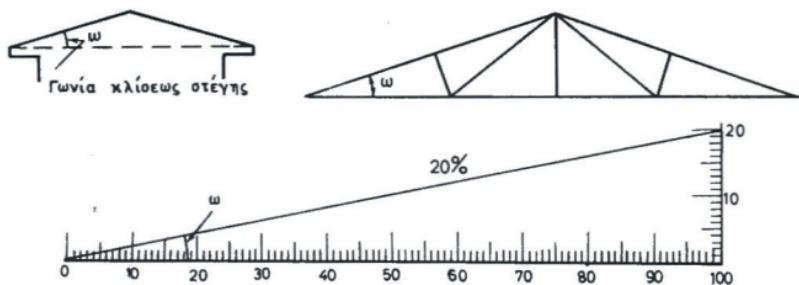
Οι στέγες στηρίζονται στήν τοιχοποιία, είναι δημως χρήσιμο τά κεκλιμένα έπιπεδά τους νά προεξέχουν από τούς τοίχους. Οι προεξοχές αύτές δονομάζονται **κορωνίδες** ή **κορνίζες** και χρησιμεύουν γιά νά άπομακρύνουν τά νερά τής βροχής μακριά από τούς τοίχους τής κατασκευής [σχ. 4.2β(α)]. Έπισής, στίς στέγες διακρίνομε τή **γραμμή άπορροης**, ή δημοία συνδέει τά χαμηλότερα σημεία τών έπιπεδων τής στέγης και τίς **κορυφοτεγίδες** ή **κορυφογραμμές** ή **κορφιάδες**, οι δημοίς συνδέουν τά ψηλότερα έπιπεδα τών στεγών. Τέλος, οι εύθειες ΑΒ και ΓΔ δονομάζονται **άντιστοιχα γραμμές** ή **ράχης** ή **μαχιάδες** και **γραμμές αύλακιών** ή **λούκια** ή **ντερέδες** [σχ. 4.2β(β)].



Σχ. 4.2β.

Τά δευτερεύοντα στοιχεία τών στεγών.

α) Κορωνίδα στέγης. β) ΒΓ: γραμμή άπορροής. ΔΔ: κορυφογραμμή, ΑΒ: γραμμή ράχης, ΓΔ: γραμμή αύλακιού.



Σχ. 4.2γ.

Κλίση τών στεγών.

‘Η κλίση τής στέγης (σχ. 4.2γ) μετρεῖται άπό τή γωνία πού σχηματίζει τό κεκλιμένο έπιπεδό της μέ τό δριζόντιο ή έκφράζεται επί τοις έκατο τής ύψομετρικής διαφορᾶς τού ψηλότερου άπό τό χαμηλότερο σημείο της. ‘Οσο μεγαλύτερη είναι η κλίση τής στέγης τόσο γρηγορότερα άπομακρύνονται τά νερά τής βροχῆς καί τό χίονι, μέ άποτέλεσμα νά έχομε μικρότερα φορτία έπανω της. ‘Από τήν δλλη δύμας πλευρά, έμφανίζει μεγαλύτερη έπιφανεια στούς πλάγιους άνεμους, μέ άποτέλεσμα νά έχασκείται πάνω σ’ αύτήν μεγαλύτερη πίεση.

‘Η κλίση τών στεγών έπομένως ξεπράται άπό τίς κλιματολογικές συνθήκες τής περιοχῆς. ‘Εξαρτάται δύμας καί άπό τό είδος τής έπικαλύψεως, άφού είναι φανερό ότι οι λείες έπικαλύψεις χρειάζονται μικρότερη κλίση γιά τή ροή τού νερού τής βροχῆς καί τού χιονιού. Στήν Έλλάδα, κλίσεις κοντά στό 40% άνταποκρίνονται καλύτερα στίς συνθήκες τής χώρας μας. ‘Η κλίση αύτή άντιστοιχεί σέ γωνία 22° περίπου.

Γιά νά προσδιορίσομε τό υψος τής κορυφογραμμῆς μιᾶς στέγης άπό τό χαμηλό-

τέρο σημείο της (σέ δριζόντιο έπίπεδο), πολλαπλασιάζουμε τό μήκος τοῦ ἀνοίγματος της ἐπί τὴν κλίση. Π.χ. ἂν τὸ ἀνοίγμα μᾶς στέγης εἴναι 8 m καὶ ἡ κλίση τῆς 40%, ἡ κορυφογραμμή της θά εἴναι $8 \times 0,40 = 3,20$ m ψηλότερα ἀπό τὸ χαμηλότερο δριζόντιο έπίπεδό της. Στὸ ἴδιο παράδειγμα, ἂν γνωρίζουμε τὴ γωνία κλίσεως τῆς στέγης σὲ μοῖρες, μπορούμε νά βροῦμε τὴν ἔφαπτομένη τῆς γωνίας τῶν 22° ($\epsilon\phi 22^{\circ} = 0,404$) καὶ νά τὴν πολλαπλασιάσουμε ἐπί τό μήκος ἀνοίγματος τῆς.

4.2.1 Ζευκτά γιά μικρά ἀνοίγματα.

Σέ περίπτωση στέγης μέ μικρό ἀνοίγμα συμφέρει νά είναι μονοκλινής, ὅπότε μπορεῖ νά κατασκευασθεῖ ὡς ἔνα κεκλιμένο έπίπεδο ἀπό ἀπλά δοκάρια. Συνήθως δημιουργίας οι στέγες κατασκευάζονται σύνθετες (τουλάχιστον δικλινεῖς), ὅπότε σχηματίζουν ἔνα σύμπλεγμα, τό διποῖο ὄνομάζεται **ζευκτό**. Τά ἀπλά ζευκτά ἔφαρμοδζονται γιά ἀνοίγματα μέχρι 10 τό πολὺ μέτρων καὶ ύπόκεινται σέ δρισμένους περιορισμούς γιά τούς διοίσους θά κάνομε λόγο παρακάτω.

Πρίν δημιουργίας άναφερθοῦμε στούς περιορισμούς αύτούς, είναι ἀπαραίτητο νά ἀναφέρομε τίς διομασίες τῶν διαφόρων τεμαχίων τοῦ ξύλου, πού ἀποτελοῦν τὰ ζευκτά.

Κάθε ζευκτό ἀποτελεῖται (σχ. 4.2δ) ἀπό:

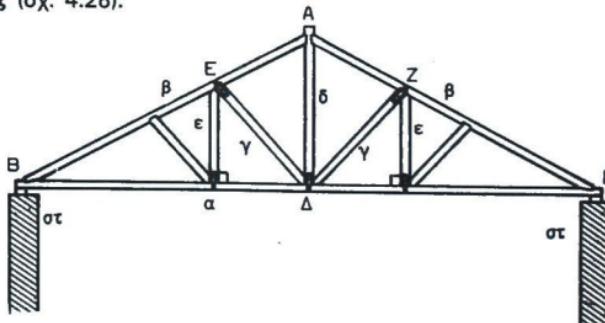
α) **Τὸν ἐλκυστήρα** ἢ **πέλμα** ἢ **φτέρνα**, διόποιος ἐνώνει τά κάτω σημεῖα τῆς στέγης καὶ χρησιμεύει γιά νά ἔχουδετερώνει τίς πλάγιες δυνάμεις, οι διοίσες δροῦν ἐπάνω στούς τοίχους.

β) **Τοὺς ἀμειβοντες** ἢ **ψαλλίδια**, πού ἀποτελοῦν τά κεκλιμένα έπιπεδα.

γ) **Τὶς ἀντηρίδες** ἢ **διαγώνιες** ἢ **ντεστέκια**, πού χρησιμεύουν γιά νά στηρίζουν τούς ἀμειβοντες καὶ

δ) **τὸν ὄρθοστάτη** ἢ **μπαμπά**, στόν διποῖο στηρίζονται τά ψαλλίδια. Ό όρθοστάτης είναι μιά κατακόρυφη ράβδος στό κέντρο τοῦ ζευκτοῦ, μπορεῖ δημιουργίας νά ύπάρχουν καὶ ἄλλα κατακόρυφα δοκάρια δεξιά καὶ ἀριστερά τοῦ κεντρικοῦ όρθοστάτη, πού διορθώζονται **τεγοστάτες** ἢ **μπαμπάδες**.

Πολλές φορές κάτω ἀπό τούς ἀμειβοντες τοποθετοῦνται δοκάρια, πού χρησιμεύουν γιά τὴν μεταξύ τους σύνδεση. Τά δοκάρια αὐτά διορθώζονται **μηκίδες** ἢ **στρωτήρες** (σχ. 4.2δ).



Σχ. 4.2δ.

Τά μέρη τοῦ ζευκτοῦ.

- Ἐλκυστήρας ἢ πέλμα ἢ φτέρνα.
- Ἀμειβοντες ἢ ψαλλίδια.
- Ἀντηρίδες ἢ διαγώνιες ἢ ντεστέκια.
- Ορθοστάτης ἢ μπαμπάς.
- Τεγοστάτες ἢ μπαμπάδες, στή Μηκίδες ἢ στρωτήρες.

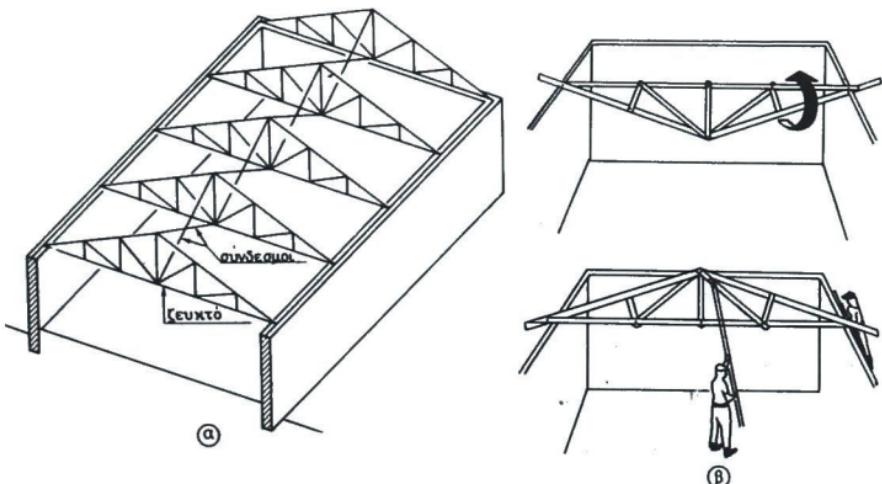
Κατά τήν κατασκευή ένός ζευκτοῦ πρέπει νά ξομεύεται όπ' δψη μας τούς παρακάτω δρισμούς:

- Τό τμῆμα ΒΕ τοῦ άμειβοντα ΑΒ νά μήν είναι ποτέ μεγαλύτερο από τό διπλάσιο τοῦ τμήματος ΑΕ τοῦ ίδιου άμειβοντα καί νά μήν είναι μεγαλύτερο από 3 τι καί
- τό τμῆμα ΑΕ τοῦ άμειβοντα νά ξεχει περίπου τό ίδιο μήκος μέ τόν δρθοστάτη ΑΔ.

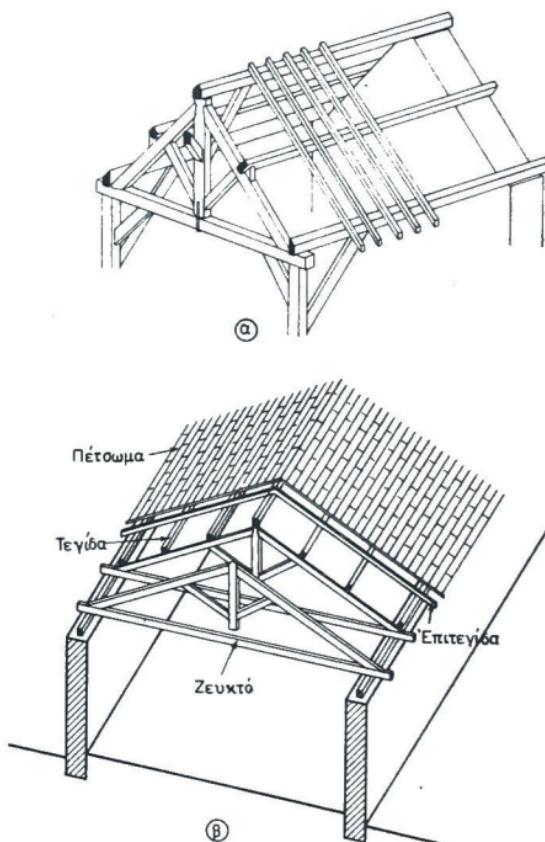
Έάν π.χ. πρόκειται νά κατασκευάσομε στέγη μέ άνοιγμα 8 τι καί μέ κλίση 40%, ό δρθοστάτης θά ξεχει μήκος $4 \times 0,40 = 1,60$ τι. Ήρα καί τό τμῆμα ΑΕ τοῦ άμειβοντα θά πρέπει νά ξεχει μήκος περίπου 1,60 τι, όποτε τό τμῆμα ΒΕ τοῦ άμειβοντα θά ξεχει μήκος περίπου 2,70 τι, πού είναι μέσα στά έπιτρεπτά ορια.

Τά ζευκτά τοποθετούνται κατακόρυφα καί παράλληλα μεταξύ τους σέ άπόσταση από 1 ώς 5 τι (σχ. 4.2ε). Ή μεταξύ τους άπόσταση έχαρτάται από τό άνοιγμα τής στέγης, από τά φορτία πού άναμένεται νά δεχθούν καί από τό πάχος τών ξύλων πού είναι κατασκευασμένα. Ή συνήθης άπόσταση μεταξύ τους είναι περίπου 2 τι. Οι κορυφές τών ζευκτών συνδέονται μέ ένα δοκάρι πού όνομάζεται **κορυφοτεγίδα**. Έπισής κάθετα πρός τούς άμειβοντες τοποθετούνται μικρά καδρόνια, διαστάσεων 5×7 cm περίπου, τά όποια όνομάζονται **τεγίδες**. Οι τεγίδες τοποθετούνται θταν ή έπικάλυψη τής στέγης πρόκειται νά γίνει μέ αύλακωτή λαμαρίνα ή μέ γαλλικά κεραμίδια καί σέ άπόσταση μεταξύ τους 32 ώς 35 cm γιά τά γαλλικά κεραμίδια καί 75 cm ώς 1 τι γιά αύλακωτή λαμαρίνα.

Σέ μεγαλύτερα άνοιγματα, όπου ή άπόσταση μεταξύ τών ζευκτών μπορεῖ νά φθάσει μέχρι 4 - 5 τι, τοποθετούνται τεγίδες μέ μεγαλύτερες διαστάσεις καί σέ μεγαλύτερες άποστάσεις μεταξύ τους, άποστάσεις οι όποιες προϋπολογίζονται. Στίς περιπτώσεις αύτές, έπάνω στίς τεγίδες τοποθετούνται οι **έπιτεγίδες**, οι όποιες



Σχ. 4.2ε.
α) Διάταξη ζευκτοῦ. β) Τοποθέτηση ζευκτοῦ.

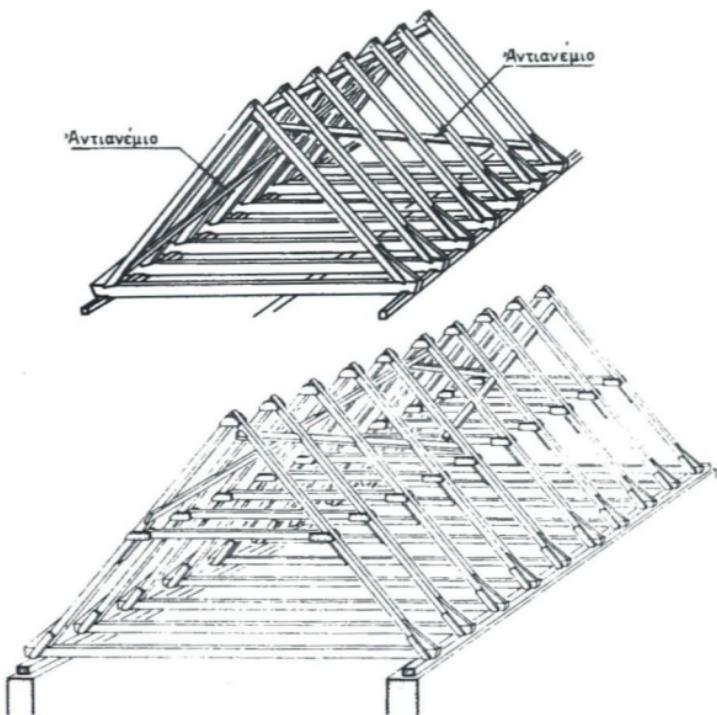


Σχ. 4.2στ.
 α) Τοποθέτηση τεγίδων και έπιτεγίδων. β) Τοποθέτηση σανίδωματος (πέτσωμα).

είναι μικρότερες δοκίδες, παράλληλες πρός τους άμειβοντες (σχ. 4.2στ.).

Τέλος, σέ άρκετές περιπτώσεις ύπάρχει έπάνω στις τεγίδες ένα σανίδωμα, τό δοποίο όνομάζεται **πέτσωμα** καί ή έργασία τοποθετήσεώς του **πεταύρωση**. Τό σανίδωμα αύτό σπανιότερα μπορεῖ νά τοποθετηθεί καί στις έπιτεγίδες. Είναι άπαραίτητο στις έπικαλύψεις μέ βυζαντινά κεραμίδια (σχ. 4.2στ.).

Τά ζευκτά μέ τίς τεγίδες, τίς έπιτεγίδες καί τό σανίδωμα συγκροτοῦν τελικά μιά άρκετά Ισχυρή κατασκευή, ή όποια, παρ' όλες τίς συνδέσεις, δέν είναι τόσο Ισχυρή ώστε νά παραμείνει έντελως σταθερή στις περιπτώσεις Ισχυρών άνέμων, πού ένδεχεται άκομα καί ή άνατροπή της. Γιά μεγαλύτερη έξασφάλιση τών ζευκτών τοποθετούνται έπι πλέον τά **άντιανέμια** (σχ. 4.2ζ). Τά άντιανέμια είναι ξύλα μέ άρκετά



Σχ. 4.2ζ.
Αντιανέμια.

μεγάλη διατομή (συνήθως 7×7 και σπανιότερα 9×9) και χρησιμεύουν έπισης στό νά μήν παραμορφώνονται τά ζευκτά κατά τήν τοποθέτησή τους άπο τό ξδαφός στήν δριστική τους θέση.

Οι τεγίδες, οι έπιτεγίδες και τά αντιανέμια συνδέονται μέ τά ζευκτά μέ καρφιά ή μέ ξυλόβιδες.

'Η έπικαλυψη τῶν στεγῶν μπορεῖ νά γίνει μέ αύλακωτή λαμαρίνα, πτυχωτά κεραμίδια (γαλλικά), άπλά ή κοίλα κεραμίδια, λίθινες πλάκες, κυματοειδή φύλλα άμιαντοσιμέντου και διάφορες ειδικές έπικαλύψεις.

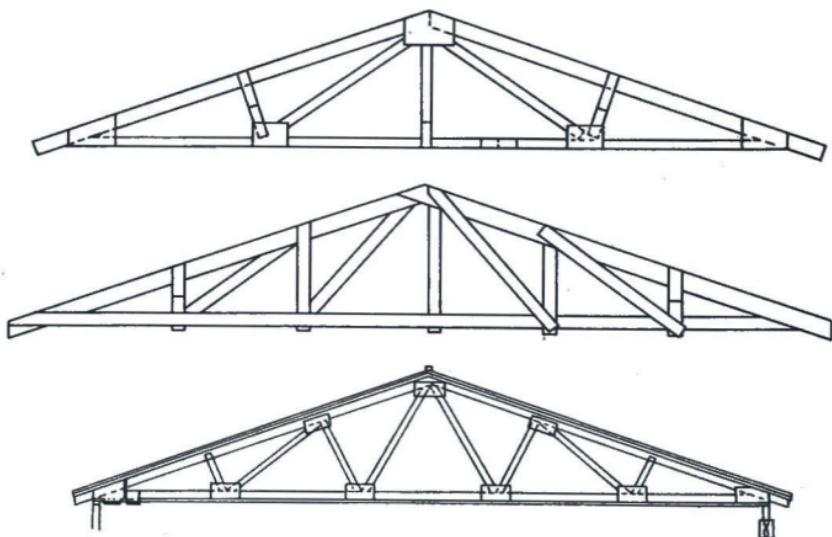
4.2.2 Συνδεσμολογία ζευκτῶν.

Είναι φανερό δτι τά ζευκτά και ίδιαίτερα δρισμένα κομμάτια τους, δέχονται διάφορες δυνάμεις, οι δποίες μεταφέρονται άπο τό ένα στό άλλο διά μέσου τῶν συνδέσεών τους. 'Επομένως οι συνδέσεις αύτές πρέπει νά είναι έτσι κατασκευασμένες, ώστε νά μποροῦν νά αντιμετωπίσουν τίς δυνάμεις πού έπιδρούν πάνω τους. Συνήθως, στά ζευκτά οι συνδέσεις τῶν ξύλων γίνονται μέ συνδυασμούς δλων τῶν τύπων συνδέσεων πού άναφέραμε στά προηγούμενα.

'Έκτος θμως άπο τή σύνδεση τῶν κομματῶν τῶν ξύλων, σπουδαίο ρόλο στήν

άντιμετώπιση αύτῶν τῶν δυνάμεων ἔχει καί ἡ διατομή τῶν ξύλων πού πρόκειται νά χρησιμοποιηθοῦν. Ὁ ύπολογισμός (στατικός) τῶν στεγῶν ἀφορά μόνο τὸ λυγισμό ἢ κάμψη καί λυγισμό συγχρόνως τῶν ράβδων τοῦ ζευκτοῦ καί γίνεται μόνο γιά τούς ἀμείβοντες (ψαλλίδια). Οι ύπολοιπες δέν χρειάζεται νά ύπολογισθοῦν, γιατί, γιά κατασκευαστικούς λόγους, ἔιναι πάντοτε μεγαλύτερες ἀπό τούς ύπολογισμούς. Έάν π.χ. ἔχει ύπολογισθεῖ ὅτι ἡ διατομή ἐνός ψαλλίδιοῦ είναι 16×18 cm, τότε ὁ ἐλκυστήρας θά πρέπει νά ἔχει πλάτος τουλάχιστον 16 cm μέ το πλάτος τοῦ ψαλλίδιοῦ καί ὑψος τουλάχιστον τετραπλάσιο ἀπό τό βάθος τῆς ἐκτομῆς στό σημεῖο συνδέσεως μέ τό ψαλλίδι. Συνήθως καί ὁ ἐλκυστήρας λαμβάνεται μέ τετραγωνική διατομή ίδιων διαστάσεων μέ τόν ἀμείβοντα. Ὁ ὀρθοστάτης λαμβάνεται μέ μεγαλύτερη ἀκόμα διατομή, δεδομένου ὅτι σ' αὐτόν θά συνδεθοῦν καί οι δύο ἀμείβοντες καί ἔτσι θά δημιουργηθοῦν ἐπάνω του δύο ἐκτομές στό ίδιο σημείο. Ἔτσι, στό παραπάνω παράδειγμα θά πρέπει ὁ ὀρθοστάτης νά ἔχει διατομή 16×18 cm, ἐνώ ὁ ἐλκυστήρας ἀρκεῖ νά ἔχει 16×16 , δημος καί ὁ ἀμείβοντας.

Στό σχήμα 4.2η φαίνονται διάφορες συνδέσεις ξυλίνων ζευκτῶν μέ δλους τούς χρησιμοποιούμενους σήμερα τρόπους.

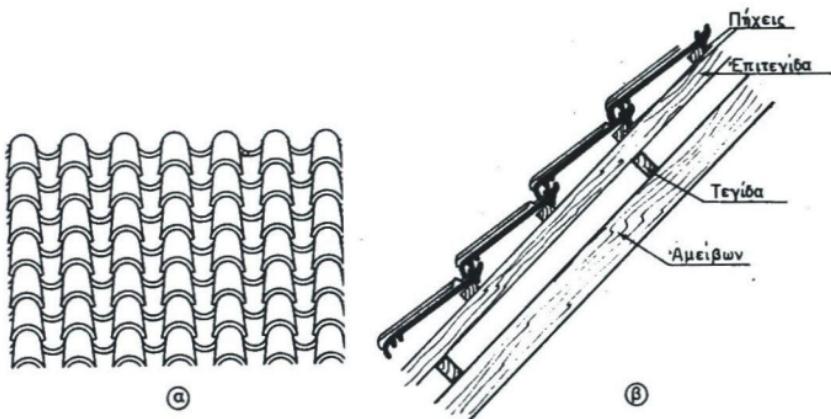


Σχ. 4.2η.
Διάφορες συνδέσεις ζευκτῶν.

4.2.3 Ἐπικάλυψη.

α) Ἀπλά κεραμίδια (βυζαντινά).

Ἡ ἐπικάλυψη μέ ἀπλά ἢ κοῖλα κεραμίδια [σχ. 4.2θ(α)] περιλαμβάνει δύο εἴδη κεραμιδῶν:



Σχ. 4.28.

Έπικαλύψεις. α) Μέ όπλα (βυζαντινά) κεραμίδια. β) Μέ γαλλικά κεραμίδια.

— Τούς στρωτήρες ή λούκια, που έχουν τό κοῦλο μέρος τους πρός τά έπάνω και
— τούς καλυπτήρες ή καπάκια, που έχουν τό κυρτό μέρος τους πρός τά έπάνω.

Καὶ τά δύο είδη έχουν τή μιά πλευρά τους μεγαλύτερη άπό τήν άλλη, ώστε κατά τή σύνδεσή τους τό πλατύ μέρος τοῦ ἐνός νά καλύπτει ἔνα μέρος τοῦ άλλου.

Ἡ τοποθέτησή τους στίς στέγες προϋποθέτει τήν ὑπαρξη σανιδώματος (πετσώματος).

β) Γαλλικέ κεραμίδια.

Ἡ τοποθέτησή τους δέν ἀπαιτεῖ σανίδωμα, ὅπως στήν προηγούμενη περίπτωση. Στηρίζονται πάνω σέ καδρόνια (πήχεις), τά δοποῖα τοποθετοῦνται σέ ἀποστάσεις 35 cm μεταξύ τους [σχ. 4.2θ(β)]. Μετά ἀπό τήν ἔφαρμογή τους σχηματίζουν αὐλάκια γιά τήν ἀπομάκρυνση τῶν νερῶν τῆς βροχῆς.

Σέ περιπτώσεις πού ἀπαιτεῖται ίδιαίτερος φωτισμός, εἶναι δυνατό νά ἀντικαταστήσουμε δρισμένες σειρές ἀπό αύτά μέ γυάλινα τῆς ίδιας μορφῆς.

Οἱ ὑπόλοιπες ἐπικαλύψεις δέν χρησιμοποιοῦνται σήμερα, γιατί ή ἐπιστέγαση π.χ. μέ λαμαρίνα, ἐνώ εἶναι φθηνή, δημιουργεῖ πολύ θόρυβο κατά τή διάρκεια τῆς βροχῆς καὶ κυρίως γιατί ή ἐπίδραση τοῦ κρύου καὶ τῆς ζέστης εἶναι τέοια, ώστε ή ἐργασία, ἀλλά καὶ η παραμονή κάτω ἀπό αύτές νά εἶναι πάρα πολύ δύσκολη.

Ἐπίσης, η ἐπιστέγαση μέ λίθινες πλάκες δέν συμφέρει οὔτε ἀπό πλευρᾶς μονώσεως οὔτε ἀπό οἰκονομικῆς πλευρᾶς. ᩴ τοποθέτηση τῶν πλακῶν αύτῶν ἀπαιτεῖ ἐπιτεγίδες, ἀρκετά ισχυρές καὶ σέ μικρές ἀποστάσεις μεταξύ τους. Τό γεγονός αύτό αὐξάνει ἀντίστοιχα καὶ τίς διαστάσεις τῶν τεγίδων μέ ἐντελῶς ἀσύμφορο οἰκονομικά ἀποτέλεσμα.

Τέλος, η ἐπικάλυψη μέ πλάκες ἀμιαντοσιμένου δέν ἀπαιτεῖ σανίδωμα καὶ τά ἀποτελέσματά της δέν παρουσιάζουν ίδιαίτερα πλεονεκτήματα.

γ) Πισσόχαρτο.

Ἡ ἐπικάλυψη μέ πισσόχαρτο γίνεται σχεδόν πάντα σέ δλες τίς στέγες στίς δ-

ποιες ύπάρχει σανίδωμα. Ή μορφή αύτή της έπικαλύψεως προσφέρει τήν καλύτερη μόνωση καί στό νερό καί στόν χόκο καί έπι πλέον έναι οίκονομική καί τοποθετεῖται εύκολα. Τό πισσόχαρτο πωλεῖται στό έμποριο σέ ρολλά πλάτους 0,70 - 1,00 τ. καί έχει συνήθως πάχος 2 - 2,5 πμ.

4.3 Όροφές.

Ή δροφή άποτελεῖται από καδρόνια καί από δροφοπήχεις (μπαγδατόπηχες). Μπορεῖ νά στηρίζεται στίς φτέρνες τών ζευκτών (έλκυστήρες), διόπτε άποτελεῖ μέρος της στέγης, ή έπάνω στήν τοιχοποιία, διόπτε έναι άνεξάρτητη από τή στέγη. Ή δεύτερη περίπτωση έφαρμόζεται συνήθως στά σπίτια καί έλαχιστα στίς άγροτικές κατασκευές.

Τά καδρόνια τοποθετοῦνται σέ αποστάσεις 40 - 60 cm μεταξύ τους. "Αν άποτελοῦν μέρος της στέγης, καρφώνονται έπάνω στίς φτέρνες τών ζευκτών μέ καρφοβελόνες, ένω στήν ἄλλη περίπτωση στηρίζονται έπάνω στά χωρίσματα. Οι μπαγδατόπηχες καρφώνονται έπάνω στά καδρόνια μέ καρφοβελόνες καί σέ απόσταση 1 cm ή μιά από τήν ἄλλη. Ή απόσταση αύτή χρησιμεύει γιά νά μήν παραμορφώνεται ή δροφή σέ περίπτωση διαστολής ή συστολής τών δροφοπήχεων.

Ή δροφή πού έναι άνεξάρτητη από τή στέγη έχει τό πλεονέκτημα νά μήν έπηρεάζεται από πιθανές μετακινήσεις ή ταλαντώσεις τής στέγης.

4.4 Ξυλότυποι.

Γενικά, οι ξυλότυποι έναι ξύλινες κατασκευές*, οι διόπτες χρησιμεύουν γιά νά δώσουν τό σχῆμα καί τό μέγεθος πού χρειάζονται τά δηλισμένα σκυροδέματα.

Οι ξυλότυποι έναι ποσωρινές κατασκευές καί έχουν τό πλεονέκτημα νά μποροῦν νά πάρουν δημοδήποτε σχῆμα θέλομε πάρα πολύ εύκολα. Γ' αύτό καί όνομάζονται **καλούπια**.

Ή κατασκευή τους πρέπει:

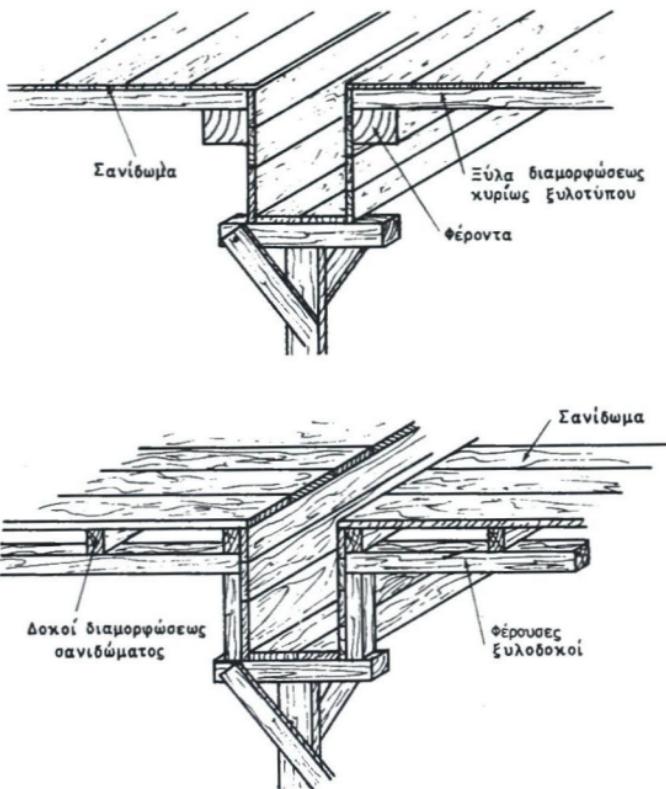
α) Νά έναι σταθερή, ώστε νά μπορεῖ νά συγκρατεῖ τόν δύκο τοῦ σκυροδέματος, τόν διόπο περιέχει σέ ύγρη μορφή καί

β) νά μήν παραμορφώνεται καί νά μή μετακινεῖται μέχρις ότου πήξει τελείως τό σκυρόδεμα.

Κάθε ξυλότυπος άποτελεῖται (σχ. 4.4) από τά παρακάτω κομμάτια:

- Τήν κάτω έπιφάνεια, ή διοία πρόκειται νά δεχθεῖ τό σκυρόδεμα καί γ' αύτό έναι συμπαγής. 'Όνομάζεται σανίδωμα.
- Τίς πλάγιες έπιφάνειες, οι διόπτες έναι κομμάτια ξύλου πού χρησιμεύουν γιά νά δώσουν τό άπαραίτητο σχῆμα στήν κατασκευή καί συνδέονται μέ τήν κάτω έπιφάνεια τοῦ ξυλοτύπου.
- Διάφορα κομμάτια πού χρησιμεύουν γιά νά σταθεροποιοῦν τό ξυλότυπο, ώστε νά άποφεύγονται οι παραμορφώσεις καί

* Ξυλότυποι ύπάρχουν καί μεταλλικοί (παρά τήν όνομασία τους). 'Έπειδή δημας δένυκατασκευάζονται στήν Έλλάδα σέ ποικιλία μορφών καί έξι αίτιας τών πλεονεκτημάτων τοῦ ξύλου στή λήψη μορφών, δέν χρησιμοποιούνται σέ μεγάλη κλίμακα.



Σχ. 4.4.
Ξυλότυποι.

— διάφορα ξύλινα κομμάτια, στά διόποια φέρεται ή συγκρατεῖται ή δλη κατασκευή.

Τά παραπάνω κομμάτια κατασκευάζονται άπό πριονιστή ξυλεία.

'Η κάτω έπιφάνεια άποτελείται άπό σανίδες (τάβλες) πάχους 24 πμ. Άπο σανίδες μέ πάχος 24 πμ άποτελούνται καί οι πλάγιες έπιφάνειες καί τά κομμάτια σταθεροποιήσεως.

Τά κομμάτια, στά διόποια φέρεται ή κατασκευή, είναι συνήθως άπό καδρόνια διατομής 5×5 ή 7×5 cm (μαδέρια).

Οι ξυλότυποι άποσυναρμολογούνται μόλις τό σκυρόδεμα σκληρυνθεῖ ἐντελῶς. Σάν χρόνος σκληρύνσεως λαμβάνεται, γιά πάχος σκυροδέματος μέχρι 15 cm, χρονικό διάστημα έππα ήμερών άπό τήν ήμέρα τῆς τοποθετήσεως, ένω οι ξυλότυποι τῶν δοκαριών ἀφαιροῦνται μετά άπό 15 ήμέρες περίπου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΕΙΔΗ ΞΥΛΕΙΑΣ

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ – ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΡΙΣΤΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ

5.1 Ειδη ξυλείας.

Δύο είναι τά σπουδαιότερα ειδη τής χρησιμοποιούμενης σήμερα ξυλείας: ή ξυλεία τών κωνοφόρων καί ή ξυλεία τών πλατυφύλλων.

Τά πιό εύχρηστα άπο αυτά είναι:

a) Άπο τά κωνοφόρα.

— Τό πεῦκο.

"Έχει πολλές ποικιλίες, μέ άντιστοιχες ποιότητες ξύλων, δπως π.χ. τό πεῦκο τοῦ βορρᾶ δίνει τή Σουηδική ξυλεία, τό λαρικοειδές πεῦκο πού ύπάρχει σέ άρκετές περιοχές τής Έλλάδας, τό άμερικάνικο πεῦκο, πού δίνει τήν ξυλεία πίτς - πάιν, τό πεῦκο τοῦ "Ορεγκον (άμερικάνικη περιοχή), τό δποιο δίνει τήν ξυλεία δρεγκον - πάιν πού χρησιμοποιείται στίς κατασκευές τών ρολλών τών παραθύρων, τό μαύρο πεῦκο πού δέν έχει καθόλου ρόζους καί μοιάζει μέ τό λαρικοειδές (λάρτζινο) κ.ά.

Τό ύψος τών πεύκων είναι συνήθως 20 - 40 m, μπορεΐ δμως νά φθάσει καί μέχρι τά 80 m ("Ορεγκον). Τό ξύλο τους παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία χρωματισμῶν άπο ώχροκίτρινο μέχρι κόκκινο, είναι δμως άρκετά ρητινώδες καί κατά συνέπεια έλαστικό, γι' αυτό καί πρέπει νά άποφεύγεται ή χρησιμοποίησή του σέ δοκάρια, πρός άποφυγή παραμορφώσεων. Τό ειδικό βάρος τοῦ ξύλου κυμαίνεται άπο 0,60 μέχρι 0,75.

— Τό έλατο.

"Έχει, δπως καί τό πεῦκο, πολλές ποικιλίες καί ποιότητες ξυλείας καλύτερες άπο τό πεῦκο. Ή ξυλεία τοῦ έλάτου δνομάζεται στό έμποριο «λευκή» ξυλεία. Οι σπουδαιότερες ποικιλίες τοῦ έλάτου είναι τό κτενοειδές καί τό έρυθρέλατο. Τό έρυθρέλατο δίνει καλύτερης ποιότητας ξυλεία, είναι δμως σπανιότερο.

Τό ύψος τών έλάτων φθάνει περίπου τά 50 m καί τό ξύλο τους έχει χρώμα άπο δασπρο μέχρι ώχροκίτρινο. Είναι ξύλο μαλακό, εύκολοκατέργαστο, δχι μεγάλης άντοχης καί χρησιμοποιείται πάρα πολύ σέ κατασκευές έσωτερικών χώρων. Τό ειδικό βάρος του κυμαίνεται άπο 0,50 μέχρι 0,70.

β) Άπο τά πλατύφυλλα.

— Ή δρύς.

Έχει άρκετές ποικιλίες καί εύδοκιμεῖ σέ δλη τήν Εύρώπη καί τήν Έλλάδα, δησού παράγεται σημαντική ποσότητα ξυλείας, ή όποια χρησιμοποιεῖται κυρίως γιά κατασκευές πατωμάτων. Τό ξύλο της είναι σκληρό καί βαρύ, κόκκινου μέχρι κίτρινου χρώματος, χρησιμοποιεῖται όμως μόνο τό καρδιόξυλο. Τό ειδικό βάρος της κυμαίνεται από 0,80 μέχρι 1,00.

— Ή δξιά.

Όπως καί ή δρύς, εύδοκιμεῖ σέ δλη τήν Εύρώπη καί τήν Έλλάδα, δησού παράγεται άρκετή ποσότητα. Τό ξύλο της είναι σκληρό καί βαρύ, μεγάλης άντοχής, κόκκινου χρώματος, έχει όμως τό μειονέκτημα νά προσβάλλεται από έντομα. Τό ειδικό βάρος της κυμαίνεται από 0,80 μέχρι 1,00.

— Ή καστανιά.

Εύδοκιμεῖ δησού καί ή δξιά. Ή έλληνική παραγωγή δίνει ξυλεία καλής ποιότητας καί ποσότητες τέτοιες πού καλύπτουν τήν έγχωρια ζήτηση. Τό ξύλο της είναι χρώματος καστανοκίτρινου, σκληρό, δχι όμως στό τών προηγουμένων, έλαφρό καί χρησιμοποιεῖται κυρίως στίς κατασκευές έπιπλων. Τό ειδικό βάρος της κυμαίνεται από 0,60 μέχρι 0,65.

— Ή φτελιά ή καραγάτσι.

Εύδοκιμεῖ δησού καί τά προηγούμενα, άλλα ή έλληνική παραγωγή είναι περιορισμένη. Τό ξύλο της έχει χρώμα κιτρινόλευκο μέχρι καστανό, είναι μέσου ειδικού βάρους καί μεγάλης άντοχής, έχει όμως τό μειονέκτημα ότι έπεξεργάζεται δύσκολα. Τό ειδικό βάρος της κυμαίνεται από 0,65 μέχρι 0,85. Χρησιμοποιεῖται κυρίως στή ναυπηγική, σέ κατασκευές πασσάλων θεμελιώσεων καί γενικά σέ χονδροκατασκευές. Στήν οικοδομική χρησιμοποιεῖται μόνο σέ έξωτερικούς χώρους, σέ κουπαστές κ.ά.

— Ή λεύκη.

Εύδοκιμεῖ, δησος καί τά προηγούμενα, σέ δλη τήν Εύρώπη καί τήν Έλλάδα. Στήν χώρα μας τά τελευταία χρόνια ή παραγωγή της έχει άνέβει σημαντικά, άλλα χρησιμοποιεῖται μόνο στίς κατασκευές κιβωτίων. "Έχει ξύλο μαλακό, χρώματος λευκοῦ, μικρῆς άντοχής καί γι' αύτό δέν χρησιμοποιεῖται στήν οικοδομική.

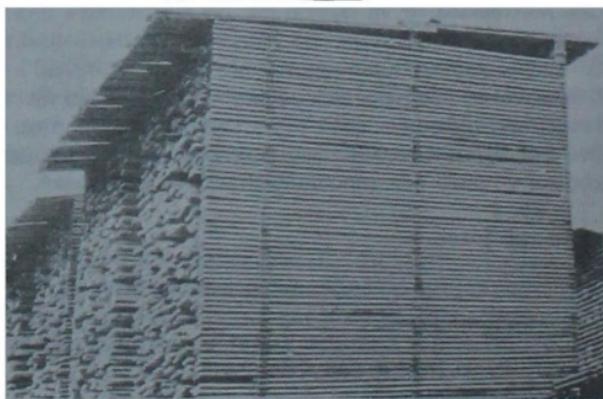
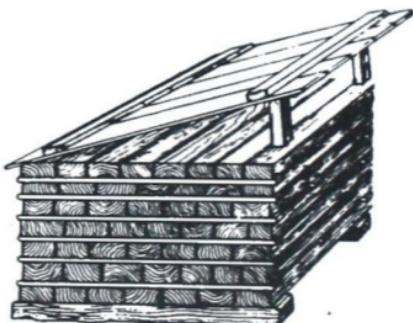
5.2 Έπεξεργασία τοῦ ξύλου.

Μετά τήν κοπή τους καί τήν έκπλυσή τους, οι κορμοί πρέπει νά στεγνώσουν, ώστε τό ποσοστό ύγρασίας νά είναι κάτω από 15%. Έννοεῖται ότι στό μικρότερο είναι τό ποσοστό τής ύγρασίας τών ξύλων, τόσο δυσκολότερα παραμορφώνονται. Η ξήρανση τών ξύλων γίνεται μέ δύο τρόπους:

- Μέ φυσική ξήρανση καί
- μέ τεχνητή ξήρανση.

5.2.1 Φυσική ξήρανση.

Κατά τή φυσική ξήρανση, τά ξύλα μετά τήν έκπλυση στιβάζονται σταυρωτά σέ άλλεπάλληλες στρώσεις, στίς δόπιες παρεμβάλλονται λεπτά ξύλα, ώστε ή κάθε στρώση νά μήν έρχεται σέ έπαφή μέ τήν προηγούμενη καί έτσι τά ξύλα νά άερι-ζονται έλευθερα (σχ. 5.2a). Ή πρώτη στρώση γίνεται έπάνω σέ μια ξύλινη βάση, γιατί τά ξύλα δέν πρέπει νά άκουμποιν στό έδαφος. Ή στέγασή τους κάτω άπό ύ-πόστεγα τά προφυλάσσει άπό τή βροχή καί έπιταχύνει βέβαια τήν ξήρανση. Ό χρόνος παραμονής τους στήν κατάσταση αύτή έξαρτάται άπό τό είδος τής ξυλείας (σκληρή - μαλακή) καί άπό τό πάχος τών κορμών. Ή μαλακή ξυλεία στεγνώνει γρη-γορότερα άπό τή σκληρή. Έπισης, μεγάλου πάχους κορμοί στεγνώνουν άργοτερα άπό τούς λεπτότερους. Τέλος, τό χρόνο τής φυσικής ξηράνσεως έπηρεάζει κατά πολύ καί δι προορισμός τών ξύλων. Όταν τά ξύλα πρόκειται νά χρησιμοποιηθοῦν σέ χονδροκατασκευές (πάσσαλοι, κολῶνες κλπ.) ή γενικότερα σέ κοινές οικοδομι-κές κατασκευές, δέν ένδιαφέρει ίδιαίτερα δι βαθμός ξηράνσεως. Στίς περιπτώσεις αύτές καί μάλιστα δταν ή ξυλεία είναι μαλακή, δ χρόνος ξηράνσεως μπορεῖ νά διαρ-κέσει ένα χρόνο ή καί λιγότερο άκομη. Σέ περιπτώσεις πού μᾶς ένδιαφέρει ίδιαίτε-

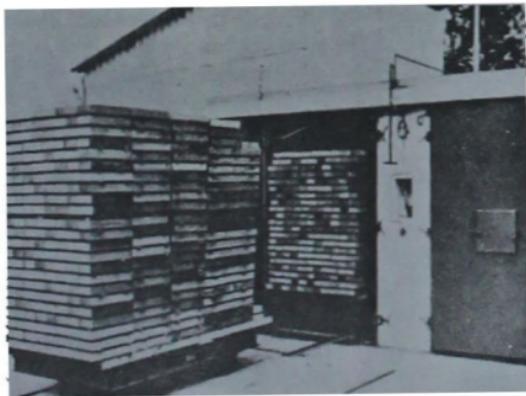


Σχ. 5.2a.
Φυσική ξήρανση ξύλων.

ρα ή ποιότητα τών ξύλων, δημιουργία στήν έπιπλοποιία, ό χρόνος ξηράνσεως φθάνει περίπου τά 2 - 4 χρόνια καί τό ποσοστό τής ύγρασίας τών ξύλων κατέρχεται στό 10% περίπου. Τό πλεονέκτημα τής φυσικής ξηράνσεως είναι ότι τά ξύλα δέν παρουσιάζουν παραμορφώσεις καί τό μειονέκτημά της δημιουργία μεγάλο χρονικό διάστημα.

5.2.2 Τεχνητή ξήρανση.

Κατά τήν τεχνητή ξήρανση, τά ξύλα στιβάζονται δημιουργία στήν προηγούμενη περίπτωση σταυρωτά, άλλα στήν συνέχεια τοποθετούνται μέσα σέ ειδικούς χώρους, οι δόποιοι είναι έφοδιασμένοι μέσα συστήματα κυκλοφορίας θερμού άέρα, άτμου ή καπνού (σχ. 5.2β). Τό μετά τήν τεχνητή ξήρανση ποσοστό ύγρασίας άνερχεται σέ 3 - 4%. Ή μέθοδος τεχνητής ξηράνσεως μέσα στό άτμο δέν είναι πολυδάπανη, άλλα πάρα πολύ άποτελεσματική. Κατ' αύτή διαβιβάζεται άπό τό έδαφος τού θαλάμου άτμος, δό δόποιος διέρχεται άπό δλα τά ξύλα. Ό άτμος ποτίζει τά ξύλα καί ξεπλένει



Σχ. 5.2β.
Τεχνητή ξήρανση τών ξύλων (φούρνισμα).

τούς χυμούς τους. Τά παραγόμενα ύγρα συγκεντρώνονται καί άπομακρύνονται άπό ειδικό σημείο τού έδαφους, ένώ ή παροχή τού άτμου σταματά όταν τά ύγρα πού συγκεντρώνονται στό έδαφος, δέν περιέχουν ούσίες άπό τούς κορμούς. Ή ξυλεία πού προέρχεται λέγεται *φουρνιστή* καί έχει τό πλεονέκτημα ότι δέν στρεβλώνει. Ή μέθοδος αύτή, δημιουργία καί ή μέθοδος τής ξηράνσεως μέσα καπνού (έμποτζει τά ξύλα μέδια διάφορες ούσιες καί αύξανει τήν άντιστασή τους στήσ σήψεις), έφαρμόζονται κυρίως γιά ξυλεία πού προορίζεται γιά τήν έπιπλοποιία. Τό πλεονέκτημα τής τεχνητής ξηράνσεως είναι η ταχύτητα ξηράνσεως καί τό μειονέκτημά της τό μεγάλο ποσοστό παραμορφώσεων στά ξύλα. "Ενας τρόπος άντιμετωπίσεως τού μειονεκτήματος αύτού είναι νά χαράσσονται τά ξύλα κατά μήκος τών κορμῶν.

Μετά τήν ξήρανση, τά ξύλα είναι έτοιμα νά διατεθούν στό έμπόριο ή νά ύποστούν τεμαχισμό σέ ειδικά έργοστάσια, κυρίως πριονιστήρια.

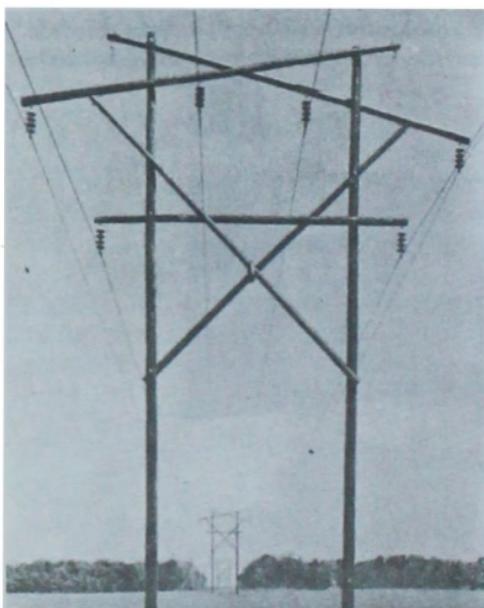
5.3 Μετρήσεις, τεμαχισμός.

Τά ξύλα διατίθενται στό έμποριο μέ τίς παρακάτω μορφές:

- **Χωρίς έπεξεργασία (στρογγυλή ξυλεία).**
- **Σχισμένα ή πριονισμένα (πριονιστή ή πριστή ξυλεία) και**
- **πελεκημένα (πελεκητή ξυλεία).**

Στήν πρώτη κατηγορία άνήκουν οι τηλεγραφικοί στύλοι καί τά διάφορα ύποστηλώματα [σχ. 5.3α(α)]. Ή ξυλεία αύτή, έπειδή περιλαμβάνει δόλοκληρους κορμούς, δέν έχει σταθερή διάμετρο. Ή διάμετρος της συνήθως δίνεται άπο τή μέση διάμετρο.

Στή δεύτερη κατηγορία άνήκουν τά ξύλα πού έπεξεργάσθηκαν μέ πριόνι καί ύπάρχουν στό έμποριο σέ διάφορα μεγέθη [σχ. 5.3α(β)]. Τά σπουδαιότερα άπο αύτά είναι:



(α)



(β)



(γ)

Σχ. 5.3α.

Διάφορα είδη ξυλείας.

α) Στρογγυλή ξυλεία. β) Πριονιστή ξυλεία. γ) Πελεκητή ξυλεία.

- Λεπτοσανίδες ή σκουρέτα πάχους 12 - 13 mm και μήκους 4 m περίπου.
- Μισόταβλες πάχους 18 - 20 mm και μήκους 4 m.
- Τάβλες ή σανίδες πάχους 25 mm περίπου και μήκους 4 m.
- Διπλοσανίδες ή ποντισέλια πάχους 28 - 30 mm και μήκους 4 m.
- Πεντάρια ή πόντοι πάχους 48 - 50 mm και μήκους 4 - 5 m.
- Παχοσανίδες ή μαδέρια πάχους 68 - 70 mm και μήκους 4 - 6 m.
- Καρδρόνια όρθογωνικής διατομής, διαστάσεων 3x5, 4x8, 5x9, 5x10 cm.
- Δοκάρια τετραγωνικής διατομής, διαστάσεων 5x5, 6x6, 7x7, 8x8 και 10x10 cm.

Στήν τρίτη κατηγορία άνηκουν τά ξύλα που έχουν έπεξεργασθεῖ πρόχειρα μέτροι [σχ. 5.3α(γ)]. Η διατομή των ξύλων αυτών μπορεῖ νά είναι όρθογωνική ή τετραγωνική, διαστάσεων 8x8, 10,5x10,5, 13x13, 16x16, 13x16, 16x19, 16x21, 19x21, 21x24 cm.

Μιά άλλη κατηγορία ξυλείας είναι οι ξυλοφλοιοί ή καπλαμάδες, πού κατασκευάζονται τεχνητά άπό τό φλοιό των δένδρων σέ λεπτά φύλλα. Τά φύλλα αυτά έχουν πάχος άπό λίγα χιλιοστά μέχρι λίγα έκατοστά. Οι άλλες διαστάσεις τους παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία άναλογα μέ τό έργοστάσιο κατασκευής τους. Στήν τεχνητή ξυλεία (σχ. 5.3β) άνηκουν έπισης και τά κόντρα πλακέ. Κατασκευάζονται μέ συγκόλληση λεπτών φύλλων ξύλου, πάχους 1 - 3 mm τά όποια προέρχονται άπό τήν κοπή των κορμών κατά παράλληλα έπιπεδα ή καί άπό κυκλική κοπή των κορμών μέ τή βοήθεια ειδικών έργαλεών.



Σχ. 5.3β.
Τεχνητή ξυλεία.

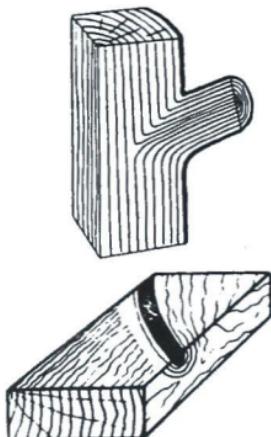
5.4 Έλαπτώματα τής ξυλείας.

Πρίν προχωρήσουμε στίς ξύλινες κατασκευές, θά πρέπει νά έχομε τήν ίκανότητα νά διακρίνουμε τά έλαπτώματα τής ξυλείας. Τά βασικά έλαπτώματα των ξύλων είναι:

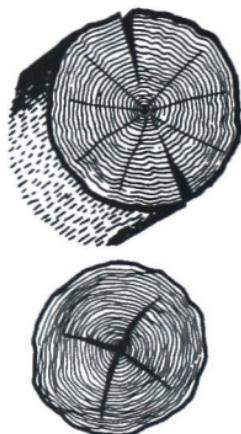
- Οι ρόζοι καί
- τά ρήγματα.

5.4.1 Οι ράζοι (σχ. 5.4α).

Όφειλονται σέ δόφθαλμούς των δένδρων, οι οποίοι βλάστησαν καί στή συνέχεια νεκρώθηκαν ή άκόμα άναπτυχθήκαν σέ μικρούς κλαδίσκους. Στήν πρώτη περίπτωση οι σχηματισθέντες ράζοι, οι οποίοι δόφειλονται στούς μετέπειτα σχηματισθέντες δακτύλιους γύρω από τόν δόφθαλμό, δέν συνδέονται μέ τούς δακτύλιους τοῦ βασικοῦ κορμοῦ άμεσα, μέ συνέπεια νά άποχωρίζονται εύκολα μετά από τόν πριονισμό τοῦ κορμοῦ σχηματίζοντας τρύπες. Στή δεύτερη περίπτωση, οι ράζοι συνδέονται μέ τούς δακτύλιους τοῦ κορμοῦ. Έπειδή δύμας οι δακτύλιοι τούς είναι πυκνότεροι, τό ξύλο τους είναι πολύ σκληρότερο από τό ξύλο τοῦ κορμοῦ καί έτσι, καί δέν άποχωρίζονται από τά ξύλα καί δυσκολεύουν κατά πολύ τήν έπεξεργασία τους.



Σχ. 5.4α.
Ράζοι.



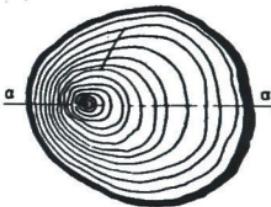
Σχ. 5.4β.
Ρήγματα τῶν ξύλων.

5.4.2 Ρήγματα.

Παρατηροῦνται κατά μῆκος τῶν ξύλων καί, έκτος από τίς δυσκολίες πού δημιουργοῦν στήν έπεξεργασία, έπιταχύνουν καί τή σήψη τῶν ξύλων. Τά ρήγματα είναι δύο ειδῶν: τά έξωτερικά καί τά έσωτερικά (σχ. 5.4β). Τά έξωτερικά δόφειλονται στήν άπότομη ξήρανση καί συνήθως δέν συνιστοῦν σοβαρό έλάττωμα, ένω τά έσωτερικά δόφειλονται σέ παγετούς ή παρουσιάζονται σέ δένδρα μεγάλης ήλικίας, όποτε έχει άποκολληθεῖ τό καρδιόξυλο από τό σομφό. Στήν περίπτωση έσωτερικῶν ρηγμάτων δέν έπιτρέπεται νά πριονιστοῦν τά ξύλα.

5.4.3 Λοιπά έλαττώματα.

Σ' αύτά ύπαγονται διάφορες άνωμαλίες, πού προέρχονται από τήν άνωμαλη άνάπτυξη τῶν κορμῶν, όπως παραμορφωμένοι δακτύλιοι (σχ. 5.4γ) οι οποίοι δημιουργοῦν άνωμαλη διάταξη τῶν ίνῶν τοῦ ξύλου, στριμμένα νερά (σχ. 5.4δ) πού έμφανίζουν μία συστροφή τῶν ίνῶν γύρω από τόν κορμό καί έμφανίζονται συχνά στίς έλιές, στούς εύκαλύπτους κ.ἄ.



Σχ. 5.4γ.
Παραμορφωμένοι δακτύλιοι.

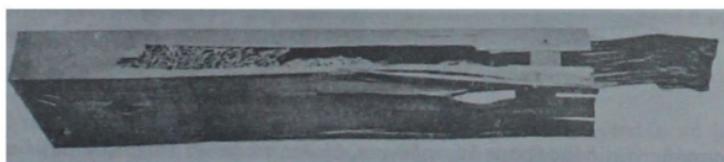


Σχ. 5.4δ.
Στριμμένα νερά.

5.5 Αίτιες καταστροφής τών ξύλων.

α) Σήψη.

Όφείλεται σέ βακτήρια ή μύκητες, ή άναπτυξη τών όποιων εύνοοείται από δριμένες κλιματολογικές συνθήκες. Τά βασικά συμπτώματα είναι ή άλλαγή του χρώματος καί ή έμφανση μούχλας. Ή προσβολή εύνοοείται στά ύγρα ξύλα, ίδιαίτερα όταν δέν άεριζονται καλά. Έπισης, ρήγματα στά ξύλα εύνοοούν τήν προσβολή καί έπιταχύνουν τή σήψη.



Σχ. 5.5.
Ξυλεία καταστραμμένη από έντομα.

β) Έντομα.

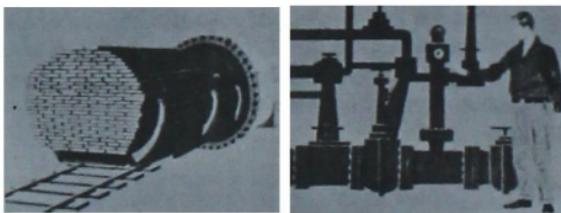
Προκαλοῦν μεγάλες καταστροφές στά ξύλα (σχ. 5.5). Τό σπουδαιότερο πρόβλημα είναι τόσο ή δύσκολη πρόγνωση όσο καί ή έκ τών ύστερων άντιμετώπισή τους. Δύο είναι τά κυριότερα είδη πού προσβάλλουν τήν ξυλεία στή χώρα μας: δ λύκτος καί τό άνόβιο. Τά αύγα τών έντομων αύτών έκκολαπτονται στό φλοιό τών δένδρων καί οι προνύμφες εισχωρούν πρός τό κέντρο τού κορμού, σχηματίζοντας στοές καί καταστρέφοντας έτσι τά ξύλα. Οι προνύμφες τών έντομων λέγονται *σαράκια*. Τά έντομα μποροῦν νά προσβάλλουν τά ξύλα ή κατά τή διάρκεια τής ζωῆς τών δένδρων ή μετά από τήν κοπή τους ή στό στάδιο τής άποθηκεύσεώς τους. Έάν ή προσβολή γίνει άντιληπτή νωρίς, τότε πρέπει ή ξυλεία νά φουρνισθεῖ μέ ατμό, όποτε καταστρέφονται οι προνύμφες.

5.6 Προστασία τών ξύλων (σχ. 5.6).

Γιά νά προφυλαχθοῦν τά ξύλα από τίς παραπάνω αίτιες καταστροφής τους, ύφιστανται μιά άκόμη έπειξεργασία, ή όποια έχαρτάται από τόν τρόπο χρησιμοποιή-

σεώς τους. Ειδικότερα, ξύλα πού πρόκειται νά χρησιμοποιηθούν στήν υπαιθρο ώς δοκάρια καί κυρίως μέσα στό χώμα ώς πάσσαλοι, προφυλάσσονται από τή σήψη μέ αντισηπτικές ούσιες, σπουδαιότερες από τίς διοίσες είναι ο θειικός χαλκός ή γαλαζόπετρα, διάφορα μεταλλικά δλατα, δημος δ χλωριούχος ψευδάργυρος, δ χλωριούχος ύδραργυρος, δ διχλωριούχος ψευδάργυρος, διάφορα σωσικρεατέλαια, δημος τό κρεόζωτα, θειικό όμμωνιο κ.ά.

Η προστασία τών ξύλων μέ τά ύλικά αύτά γίνεται μέ έπαλειψη ή μέ έμβαππιση. Η έπαλειψη γίνεται μέ τό πινέλλο. Στήν έμβαππιση, τά ξύλα τοποθετούνται μέσα σέ άραια καί ζεστά διαλύματα τής αντισηπτικής ούσιας πού πρόκειται νά χρησιμοποιηθεί. Στήν περίπτωση αύτή τό χρονικό διάστημα τής έμβαππισεως πρέπει νά είναι τέτοιο, ώστε τά ξύλα νά έμποτισθούν μέ τήν αντισηπτική ούσια σέ δσο τό δυνατό μεγαλύτερο βάθος. Καί στής δύο περιπτώσεις, τά ξύλα πρέπει νά είναι έντελως στεγνά καί τά χρησιμοποιούμενα ύλικά ζεστά, γιατί τότε είσχωρον εύκολότερα σέ μεγαλύτερο βάθος.



Σχ. 5.6.
Προστασία τών ξύλων.

Γιά παράδειγμα άναφέρομε τά τηλεγραφόδυνα, τά δημοια έπιχριζονται μέ σωσικρεατέλαια (προϊόντα άποστάξεως πίσσας λιθανθράκων). Τά σωσικρεατέλαια είναι έντελως άδιάλυτα στό νερό. Πρίν από τήν έπαλειψη τά σωσικρεατέλαια θερμαίνονται στούς 200° περίπου.

Άλλες χρησιμοποιούμενες ούσιες γιά τήν προστασία τών ξύλων είναι η πίσσα, δ ασβέστης διάφορες δηλητηριώδεις ούσιες αντισηπτικών καί τέλος βαφές έλαιων ή βερνικιών. Άποτελεσματική προστασία στά ξύλα προσφέρει έπίσης ή έπανθράκωση (καψάλισμα τής έπιφάνειας τών ξύλων).

Μιά άλλη μορφή προστασίας τών ξύλων είναι η προστασία από τή φωτιά. Κατ' αύτην, τά ξύλα έμποτίζονται μέ άμιαντο ή μέ ειδικά χρώματα φωτιάς ή μέ θειικό όμμωνιο θερμοκρασίας 60° . Άρκετή προστασία προσφέρουν έπίσης τά μεταλλικά έλασματα.

Σπανιότερη είναι η προστασία από ύδροβιους μικροοργανισμούς. Στήν περίπτωση αύτή, άρκετά καλά άποτελέσματα προσφέρει δ έμποτισμός τών ξύλων μέ κρεόζωτα. Τέλος, άπαραίτητη κρίνεται η συντήρηση τής ξυλείας τών κατασκευών, ή δημοια περιλαμβάνει τούς έλαιοχρωματισμούς, τά βερνικώματα, έπαλειψεις μέ πίσσα ή κερί, κυρίως στά ξύλινα κομμάτια πού έρχονται σέ έπαφη μέ υγρά σώματα κ.ά.

5.7 Ιδιότητες ξυλείας.

Οι ιδιότητες τών ξύλων έμφανίζουν μεγάλες διαφορές, δχι μόνο σέ ξύλα διαφο-

ρετικών δένδρων, άλλα άκόμα καί στά ξύλα τοῦ ίδιου δένδρου. Αύτό διφείλεται στά διάφορα έλαπτώματα, στήν άνομοιογενή μάζα τους, πού προήλθε στό στάδιο τῆς άναπτυξίεως τῶν δένδρων καί τῆς δημιουργίας τῶν Ινών, μέ άποτέλεσμα νά μήν είλναι εύκολο νά προσδιορισθοῦν οι ίδιότητές τους, παρά μόνο έργαστηριακά.

Οι ίδιότητες πού πρέπει νά είναι γνωστές είναι ή πυκνότητα, τό ειδικό βάρος, ή σκληρότητα, ή μηχανική άντοχή, ή έλαστικότητα καί ή συστολή.

5.7.1 Πυκνότητα.

Μέ τόν όρο πυκνότητα έννοοῦμε τό ποσό τῆς υλης τοῦ ξύλου, πού περιέχεται στή μονάδα τοῦ φαινόμενου δύκου. Ή πυκνότητα έπηρεάζει δλες τίς ύπόλοιπες ίδιότητες τῶν ξύλων. Π.χ. δσο μικρότερη πυκνότητα έχει ξύλο, τόσο περισσότερη ύγρασία μπορεῖ νά άπορροφήσει. Ή πυκνότητα έχει άμεση σχέση μέ τό ειδικό βάρος καί άπαιτεῖται, γιά τίς κατασκευές, νά είναι δσο τό δυνατό μεγαλύτερη.

5.7.2 Ειδικό βάρος.

Αύτό διακρίνεται σέ άπόλυτο καί φαινόμενο ειδικό βάρος. Τό άπόλυτο ε.β. είναι περίπου τό ίδιο γιά δλα τά ξύλα. Μαζί μέ τό φαινόμενο ε.β. μᾶς δίνει τήν πυκνότητα άπό τόν τύπο: πυκνότητα = φαινόμενο ε.β. /άπόλυτο ε.β. Τό φαινόμενο ε.β. είναι τό βάρος τῆς υλης πού περιέχεται στή μονάδα τοῦ δύκου. Μοιάζει δηλαδή μέ τήν πυκνότητα καί μετράται εύκολότερα, άρκει τά ξύλα νά είναι στεγνά, γιατί ή ύγρασία αύξανει τό φαινόμενο ε.β.

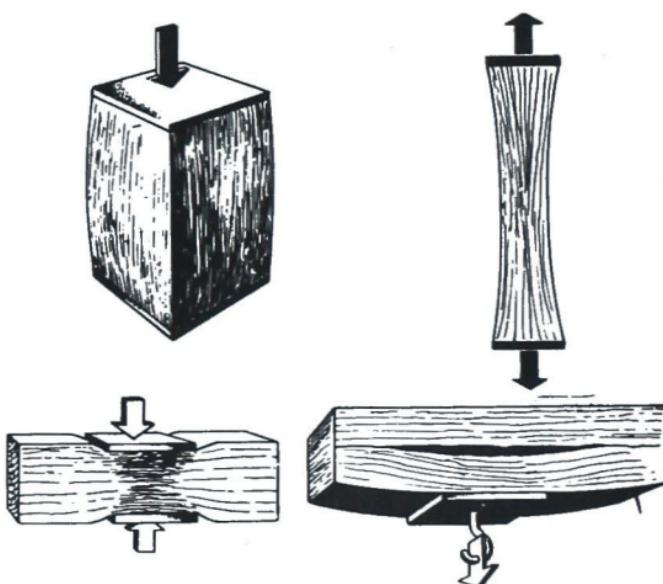
5.7.3 Σκληρότητα.

Μέ τόν όρο σκληρότητα έννοοῦμε τήν άντισταση πού παρουσιάζει τό ξύλο σέ αιχμηρά έργαλεία ή τή φθορά πού παρουσιάζει στήν τριβή. Ή σκληρότητα, έκτος άπό τήν πυκνότητα, έπηρεάζεται άπό τήν πυκνότητα τῶν Ινών, τήν ύγρασία καί τή διεύθυνση τῶν Ινών έναντι τῆς δυνάμεως πού ένεργει σ' αύτές. Ή σκληρότητα τῶν ξύλων είναι γενικά μικρή.

Τά ξύλα κατατάσσονται, μέ βάση τή σκληρότητά τους, σέ σκληρά, ήμίσκληρα καί μαλακά. Στά σκληρά ύπάγονται ή δρύς, ή δξύα, ή καστανιά καί τό καραγάτσι. Στά ήμίσκληρα ύπάγονται τό λαρικοειδές πεύκο, τό λάρτζινο καί δ σφένδαμος. Στά μαλακά ύπάγονται τό έλατο, ή λεύκα, τό κοινό πεύκο καί τό φλαμούρι.

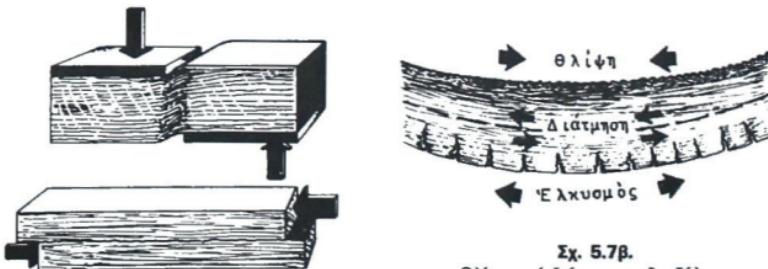
5.7.4 Μηχανική άντοχή.

Στή μηχανική άντοχή ύπάγονται δλες οι άντοχές πού παρουσιάζουν τά ξύλα στά διάφορα είδη καταπονήσεων, όπως ή θλίψη, δέ έφελκυσμός, ή κάμψη καί ή διάτμηση. Μεγάλη σημασία στή μηχανική άντοχή τῶν ξύλων έχει ή διεύθυνση τῶν Ινών σέ σχέση μέ τή διεύθυνση τῆς δρώσας δυνάμεως. Π.χ. σέ έφελκυστικές δυνάμεις, ή άντοχή τῶν ξύλων είναι πολύ μεγαλύτερη, δταν ή διεύθυνση τῶν Ινών τῶν ξύλων είναι παράλληλη μέ τή διεύθυνση τῆς δρώσας δυνάμεως. Τό ίδιο συμβαίνει καί δταν έπενεργοῦν στά ξύλα δυνάμεις θλίψεως (σχ. 5.7α). Άντιθετα, στήν κάμψη, ή άντοχή τῶν ξύλων είναι μεγαλύτερη δταν ή δύναμη δρά κάθετα πρός τή διεύθυνση τῶν Ινών. Τό ίδιο συμβαίνει καί στή διάτμηση (σχ. 5.7β), δηλαδή ή άντοχή τῶν ξύλων είναι μεγαλύτερη, δταν οι δυνάμεις πού δροῦν σ' αύτά είναι κάθε-



Σχ. 5.7α.

Τρόποι δράσεως δυνάμεων θλιππικών και έφελκυστικών παραλλήλως και καθέτως πρός τίς ίνες τών ξύλων.



Σχ. 5.7β.

Θλίψη και διάτμηση τών ξύλων.

τες πρός τίς ίνες τών ξύλων.

Η μηχανική άντοχή τών ξύλων, έκτος από τή διεύθυνση τών δυνάμεων πού δρούν έπάνω στά ξύλα, έχαρται και από τό είδος τών δένδρων (ούσιαστικά από τήν πυκνότητα τών ξύλων), τό ποσοστό τής ύγρασίας τους και από τά έλαστώματα, πού τυχόν παρουσιάζουν. Οι ρόζοι π.χ. έλαττωνουν τή μηχανική άντοχή κατά 50% περίπου.

5.7.5 Έλαστικότητα.

Μέ τόν όρο έλαστικότητα έννοούμε τήν Ικανότητα πού έχει ένα σῶμα νά έπα-

νέρχεται στήν άρχική του θέση μετά από τήν έπιδραση μιᾶς δυνάμεως.

Αύτή ή ιδιότητα είναι πολύ άναπτυγμένη στά ξύλα καί αποτελεῖ τό σπουδαιότερο πλεονέκτημα τῶν ξύλων γιά δομικές κατασκευές. Ἀρκεῖ νά άναφέρουμε δηι δριμένα δομικά ύλικα, δπιας οι λίθοι καί τό σκυρόδεμα έχουν έλαστικότητα μηδέν.

Ἡ έλαστικότητα τῶν ξύλων έξαρτάται από τή διεύθυνση τῆς δυνάμεως πού έπιδρα σ' αύτά, από τήν πυκνότητα τῶν Ινῶν, από τό είδος τοῦ δένδρου καί από τό ποσοστό ύγρασίας τῶν ξύλων.

5.7.6 Συστολή.

Τά ξύλα έχουν τήν Ικανότητα δχι μόνο νά αποβάλλουν ύγρασία, άλλα καί νά προσλαμβάνουν. ቩ Ικανότητα αύτή αποτελεῖ σοβαρό μειονέκτημα, γιατί ή αύξομείωση τῆς ύγρασίας διαστέλλει καί συστέλλει τά ξύλα, μέ αποτέλεσμα νά ύφιστανται παραμορφώσεις, οι δποιες, δρισμένες φορές είναι τόσο έντονες, ώστε νά δημιουργούν προβλήματα σέ δλόκληρη τήν κατασκευή (σχ. 5.7γ).



Σχ. 5.7γ.
Παραμόρφωση έξ αιτίας συστολής.

5.7.7 Ποιότητες πριονιστής ξυλείας.

Ἡ άνομοιομορφία τῶν ξύλων από είδος σέ είδος, από ποικιλία σέ ποικιλία, από δένδρο σέ δένδρο, άλλα άκόμα καί από κομμάτι σέ κομμάτι τοῦ ίδιου δένδρου, κατέστησε ύποχρεωτική τήν κατάταξή τους σέ ποιότητες. ቩ ποιότητα τῶν ξύλων έξαρτάται από πολλούς παράγοντες δπιας:

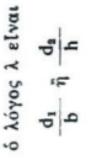
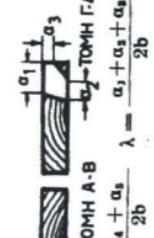
- Ὁ άριθμός τῶν ρόζων πού ύπάρχουν στά ξύλα καί ή άναλογία τοῦ έμβαδοῦ τῶν ρόζων σέ σχέση μέ τό έμβαδόν τῆς έπιφάνειας πού βρίσκονται.
- ቩ παραλληλότητα τῶν Ινῶν μέ τόν κατά μήκος ζένονα τῶν ξύλων καί ή εύθυγράμμισή τους.
- ቩ διατομή τους καί ή δμοιομορφία πού παρουσιάζεται σέ δλο τό μήκος τῶν ξύλων.
- ቩ υπαρξη ρηγμάτων καί
- ή θέση τῶν ξύλων στόν κορμό από τόν δποιο πριονίσθηκαν.

Μέ βάση τά κριτήρια αύτά, τά ξύλα, σύμφωνα μέ τίς γερμανικές προδιαγραφές, κατατάσσονται σέ τρεις κατηγορίες, πρώτη, δεύτερη καί τρίτη (πίνακας 5.7.1) καί είναι σκόπιμο, άνάλογα μέ τό είδος τῆς κατασκευῆς, ή ποιότητα τῶν ξύλων νά καθορίζεται από τήν άρχη έτσι, ώστε καί ή κατασκευή νά είναι άσφαλέστερη καί τό κόστος τῆς νά είναι γνωστό έκ τῶν προτέρων.

Ὁ πίνακας 5.7.2 δίνει τίς έπιτρεπόμενες τάσεις τῶν ξύλων στίς διάφορες μορφές καταπονήσεως.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.7.1.

Κατηγορίες των ξύλων σύμφωνα με τούς γερμανικούς πανοπλιαριών (DIN-18334) που αναφέρονται στις ποιότητες τής δομικής υιελάς

Προδιεγράφες ποιοτικών κατηγοριών ξυλείας				
Διαίρεση των ποιοτικών Κατηγοριών	Ποιοτική Κατηγορία I Πριστή δομική ξυλεία ίσιατέρα μεγάλης άνοχοτής	Ποιοτική Κατηγορία II Πριστή δομική ξυλεία συνήθους Δυνοτήτης	Ποιοτική Κατηγορία III Πριστή δομική ξυλεία χαμηλής Δυνοτήτης	Παράδειγμα μερήσεως
Ρόζια Μεμονωμένοι ράσται Καδρονιά καὶ δοκοί Δίαμετρος (9) τοῦ μεμονωμένου ράστου σε σχέση πρός τὸ πλάτος τῆς ἔδρας τοῦ ξύλου στὴν ὄποια ἐμφανίεται (10).	$\lambda < 1/5$ $d < 50$	$\lambda < 1/3$ $d < 70$	$\lambda < 1/2$	
Μαδέρια Πόντοι Σανίδες κ.λπ. Αθροισμα τῶν κάθετα πρός τὸν δέρνα μήκους τοῦ ξύλου μετρουμένων διαστάσεων τοῦ μεμονωμένου μέρους σὲ θέσης τῆς ἔδρας, στὶς οποῖες ἐμφανίζεται, σὲ σχέση πρός τὸ διπλάσιο τοῦ πλάτους τοῦ ξύλου (10) (11).	 $\lambda < 1/5$	 $\lambda < 1/3$	$\lambda < 1/2$	

<p>Συγκέντρωση ρόζων Καρδόνια και δοκοί</p> <p>"Αθροισμα των δια- μέτρων (9) των έπι μήκους 150 ρόζων εκάστοτε έβρος σε σχέση προς το πλά- τος τής έβρας αύπης (10) (12)."</p>	<p>$\lambda < 2/3$</p>	<p>$\lambda < 3/4$</p>	<p>Ο λόγος λ είναι $\frac{d_1 + d_4}{b} \quad \eta = \frac{d_3 + d_4 + d_5}{h}$</p>
<p>Μαδέρια Πόντοι Σανίδες κλπ.</p> <p>"Αθροισμα των κάθε- τα πρός τόν δρόνα μήκους τού ξύλου μετρουμένων δια- στάσεων, δλων τών έπι μήκους 150 έμφανιζομένων ρό- ζων δλων τών έβρων σε σχέση πρός τό διλλάσιο τού πλά- του τού ξύλου (10) (11) (12)."</p>	<p>$\lambda < 1/3$</p>	<p>$\lambda < 2/3$</p>	<p>Ο λόγος λ είναι $\frac{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7}{2b}$</p>
<p>Μαδέρια Πόντοι Σανίδες κλπ.</p> <p>"Αθροισμα των κάθε- τα πρός τόν δρόνα μήκους τού ξύλου μετρουμένων δια- στάσεων, δλων τών έπι μήκους 150 έμφανιζομένων ρό- ζων δλων τών έβρων σε σχέση πρός τό διλλάσιο τού πλά- του τού ξύλου (10) (11) (12)."</p>	<p>$\lambda < 1/3$</p>	<p>$\lambda < 2/3$</p>	<p>Ο λόγος λ είναι $\frac{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7}{2b}$</p>

(9) Η διάμετρος καθορίζεται κατά τό DIN 52181. Λαμβάνεται πάντοτε ύψη διμη της διάμετρος τού ρόδου.

(10) Σε περίπτωση έπεξεργασίας τών ξύλων για ρόζους εύριστομενους στην περιοχή τής έπεξεργασίας, λαμβάνεται όπ' όψη τό μετά την έπεξερ-
γασία πλάστος τής έβρας.

(11) Για ρόζους, ο οποιοι διαπερνούν το ξύλο από τή μιά στενή έβρα στην άλλη, χωρίς να έψωνται σε μία άπο τίς άλλες έβρες, λαμβάνεται ύψη διμη τό πάχος όποι τού πλάτους τού ξύλου.

(12) Η μέτρηση γίνεται πάντοτε στό διασμενεστέρο τμήμα τού ξύλου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.7.2.
Oι έπιπρεπόμενες τάσεις ξυλείας σε kg/cm²
(DIN-1052)

Είδος Καταπονήσεως	Ξυλεία Ποιότητας III		Ξυλεία Ποιότητας II		Ξυλεία Ποιότητας I	
	Μαλακή	Σκληρή	Μαλακή	Σκληρή	Μαλακή	Σκληρή
Κάμψη	70	75	100*	110	130*	140
Κάμψη σε συνεχεῖς δοκούς ύπολογιζόμενες σάν άμφιέρειστες.	75	80	110**	120	140**	155
Έφελκυσμός κατά τή διεύθυνση τῶν Ινῶν.	0	0	85	100	105	110
Θλίψη κατά τή διεύθυνση τῶν Ινῶν.	60	70	85**	100	110**	120
Θλίψη κάθετα πρός τις Ινες.	20	30	20	30	20	30
Διάτμηση κάθετα πρός τις Ινες.	9	10	9	10	9	12

* Γιά ξυλεία άπό λαρικοειδή πεύκη (λάρτζινο) 10 kg/cm² περισσότερο.

** Γιά ξυλεία άπό λαρικοειδή πεύκη (λάρτζινο) 5 kg/cm² περισσότερο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

ΞΥΛΙΝΕΣ ΔΟΜΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

6.1 Γενικά.

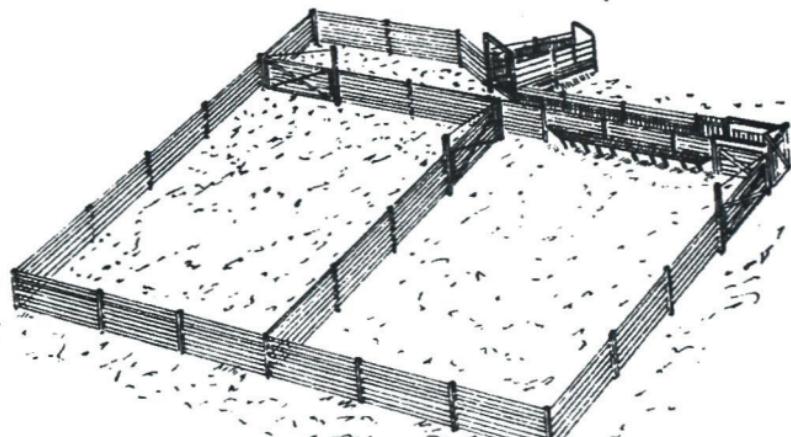
Τά ξύλα, όπως είδαμε μέχρι τώρα, χρησιμοποιούνται εύρυτατα σε κατασκευές στεγών, ξυλοτύπων και Ικριωμάτων. Στίς γεωργικές κατασκευές ή χρησιμοποίηση του ξύλου ως δομικού ύλικού είναι άκόμα περισσότερο διαδεδομένη. Ίδιαίτερα σε περιοχές όπου τό ξύλο υπάρχει σε μεγάλες ποσότητες, όποτε καί τό κόστος του είναι μικρό, θά συναντήσουμε διάφορα μικρά κτίρια κατασκευασμένα από ξύλο.

Έπειδή τά ξύλα είναι μαλακά, δέν συνεπάγεται ότι ή άντοχή τους είναι μικρή. Άντιθετα, οι ίδιοτητές τους πού άναφέρθηκαν στό προηγούμενο κεφάλαιο και κυρίως ή άντοχή τους στόν έφελκυσμό και ή μικρή πυκνότητά τους, ή όποια έχει ώς άποτέλεσμα νά είναι έλαφρά, σε συνδυασμό μέ τήν εύκολη κατέργασία τους και τή σχετικά μεγάλη διάρκεια ζωής τους, είναι στοιχεία, τά δοπια εύνοούν τή χρησιμοποίηση τών ξύλων σέ κάθε οικοδομική έργασία, άκόμα και τής φέρουσας κατασκευής. Καί έπειδή ή διατομή τών ξύλων συνήθως είναι δλη ώφελιμη, οι διαστάσεις γενικά μιάς ξύλινης κατασκευής είναι μικρότερες από τίς άντιστοιχες κατασκευές μέ άλλα ύλικά, όπως π.χ. τό σκυρόδεμα.

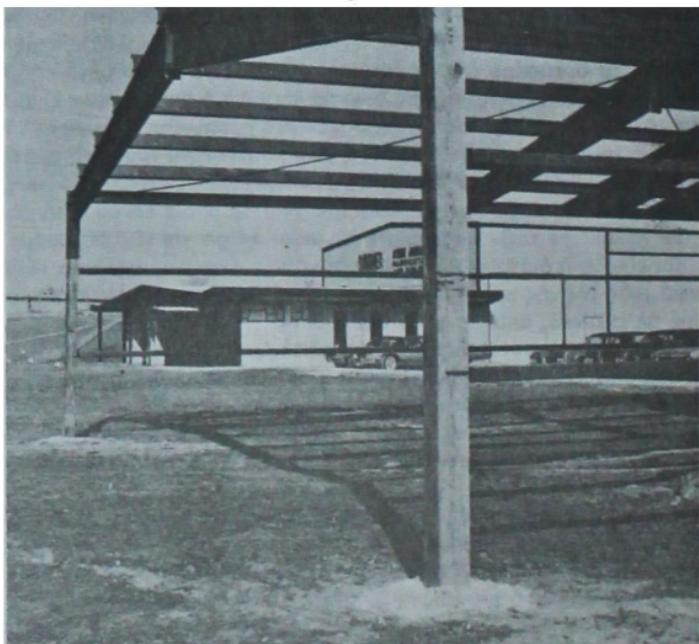
Σήμερα, μολονότι έχουν έμφανισθεί ύλικά τά δοπια υπερτερούν σε πολλά χαρακτηριστικά από τά ξύλα, τά ξύλα έξακολουθούν νά χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα. Τά μειονεκτήματά τους, όπως οι παραμορφώσεις τους και οι εύαισθησίες τους στίς έσωτερικές έπιδράσεις, έχουν περιορισθεί σημαντικά μέ τίς μεθόδους πού άναφέραμε στά προηγούμενα (βαφές έναντιον τής φωτιᾶς, έπαλείψεις έναντιον τής σήψεως κ.δ.).

Τό μεγάλο πλεονέκτημα τών ξύλων είναι τά μακριά κομμάτια μέ μικρό βάρος, τά δοπια εύνοούν τή χρησιμοποίησή τους κυρίως σε κατασκευές πού χρειάζονται στύλους και δοκάρια. Τό πλεονέκτημα αύτό έχει μεγάλη έφαρμογή στά πατώματα, πού κατασκευάζονται από μιά ξύλινη βάση σε σχήμα σχάρας, έπάγω στήν δοπια τοποθετούνται οι σανίδες. Έπισης, οι έσωτερικές σκάλες κατασκευάζονται σχεδόν αποκλειστικά από ξύλα.

Τέλος, στίς γεωργικές κατασκευές, μεγάλη έφαρμογή τών ξύλων γίνεται στίς κατασκευές ύποστέγων αποθηκών [σχ. 6.1(β)], κυρίως δημως στίς κατασκευές στανῶν [σχ. 6.1(α)].



α)



β)

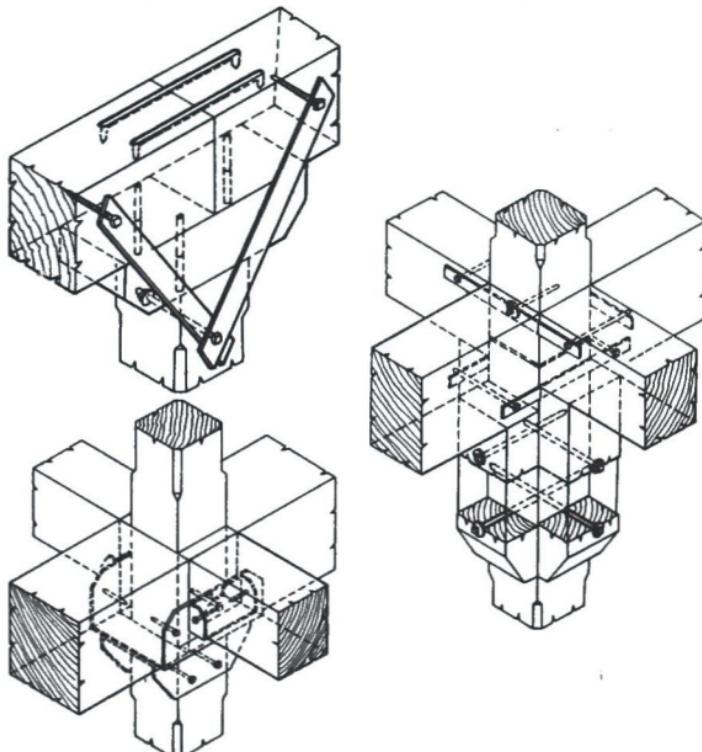
Σχ. 6.1.
Ξύλινες δομικές κατασκευές.
α) Κατασκευή στάνης. β) Κατασκευή ύποστέγου.

6.2 Ξύλινες φέρουσες κατασκευές.

Οι φέρουσες κατασκευές άποτελούνται βασικά από **τούς στύλους, τά δοκάρια καὶ τά πέδιλα**.

Οι στύλοι καὶ τά δοκάρια πρέπει νά άποτελούνται από ένα μόνο κομμάτι. Σέ περίπτωση πού αύτό δέν είναι έφικτό, τότε γίνεται σύνδεση δύο ή σπανιότερα τριών κομματιών, τά δοποία συνδέονται μεταξύ τους μέ ειδικούς Ισχυρούς συνδέσμους. Τούς στύλους στηρίζομε έπάνω σέ ξύλινες έπιφάνειες (στρωτήρες) γιά νά γίνεται καλύτερη ή διανομή τών φορτίων στό έδαφος. Τέλος, τά δοκάρια τοποθετούνται έπάνω στούς στύλους, άφού προηγουμένως έχουν ύπολογισθεῖ τά φορτία τους, ώστε καὶ αύτά καὶ οι στύλοι νά έχουν τίς άπαιτούμενες διαστάσεις (διατομές). Τά δοκάρια τοποθετούνται έπάνω στούς στύλους καὶ συνδέονται μέ ειδικές συνδέσεις (σχ. 6.2).

Πολλές φορές, σέ περιοχές πού παράγουν ξυλεία, άντι γιά στύλους καὶ δοκάρια (φέρουσα κατασκευή), δ σκελετός γίνεται συμπαγής μέ τήν κατασκευή δλόκληρης



Σχ. 6.2.

Διάφορες ένισχυμένες συνδέσεις δοκαριών σέ στύλους.

τῆς τοιχοποίιας μέν κορμούς δένδρων. Οι κορμοί, στήν περίπτωση αύτή, μποροῦν νά τοποθετηθοῦν μέν δύο τρόπους. Κατά τόν πρώτο, οι κορμοί καρφώνονται ό Ἑνας ἐπάνω στόν ἄλλο, ἀφοῦ πρώτα στερεωθοῦν μεταξύ τους μέ σφήνες. Κατά τόν δεύτερο, ἡ κατασκευή εἶναι περισσότερο ἐπιμελημένη. Οι κορμοί πριονίζονται κατά μῆκος, σχηματίζοντας ἔτσι δύο παράλληλα ἐπίπεδα ό καθένας, ὅπότε ἡ ἐφαρμογή τους εἶναι καλύτερη. Στά σημεῖα ἐπαφῆς τους, μπορεῖ, γιά βελτίωση τῆς ἐφαρμογῆς, νά τοποθετηθοῦν σανίδες.

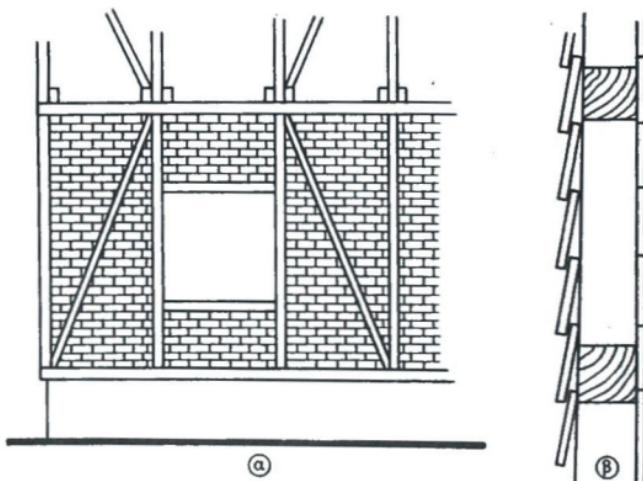
Σέ ἀκόμα πιό ἐπιμελημένες κατασκευές, γιά νά δημιουργήσομε ἐπίπεδη ἑσωτερική ἐπιφάνεια, οι κορμοί, ἐκτός ἀπό τόν πριονισμό στά δύο παράλληλα ἐπίπεδα, πριονίζονται ἀκόμα καί στό κέντρο τῆς διατομῆς τους, σέ ἐπίπεδο κάθετο πρός τά προηγούμενα.

6.3 Ξύλινες τοιχοποίιες.

Στήν περίπτωση φέρουσας κατασκευῆς ἀπό ξύλο, οι τοῖχοι μποροῦν νά κατασκευασθοῦν:

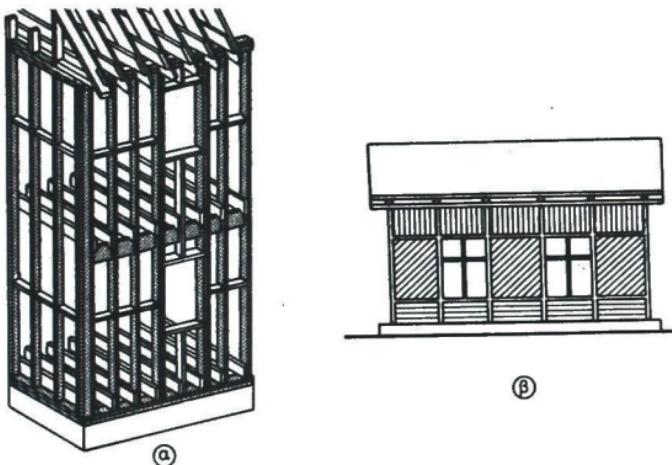
α) Ἀπό ὅπτόπλινθους, οἱ ὅποῖοι τοποθετοῦνται στά κενά στύλων καί δοκαριῶν καί μποροῦν νά καλυφθοῦν στή συνέχεια μέ σανίδες ἢ νά ἐπιχρισθοῦν (σοβάτισμα) [σχ. 6.3α (α)].

β) Ἀπό μαδέρια ἢ καδρόνια, τά δοποῖα τοποθετοῦνται κατακόρυφα καί συνδέονται ισχυρά (μέ ἐντρομίες καί μεταλλικούς συνδέσμους). Πάνω σ' αύτά τοποθετοῦνται καί ἀπό τίς δύο πλευρές τους δροφοπῆχες (μπαγδατόπηχες) σέ ἀποστάσεις 1 cm ἢ μιά ἀπό τήν ἄλλη [σχ. 6.3α (β)].



Σχ. 6.3α.

α) Τοιχοποίια ἀπό ὅπτόπλινθους σέ ξύλινη φέρουσα κατασκευή. β) Ἐπένδυση μέ σανίδες σέ τομή.



Σχ. 6.3β.

α) Ξύλινος σκελετός. β) Τοποθετηση μπαγδατόπηχων.

Τά κατακόρυφα ξύλα, καδρόνια ή μαδέρια [σχ. 6.3β (α)], τοποθετούνται σέ άποστάσεις 50 cm περίπου τό ένα άπό τό άλλο, μπορούν όμως νά τοποθετηθούν και χονδρότερα καδρόνια σέ άποστάσεις μέχρι 1 m. Οι τοίχοι πού δημιουργούνται μέ αύτόν τόν τρόπο είναι πολύ έλαφρείς και χρησιμοποιούνται ώς έσωτερικά κυρίως χωρίσματα (μπαγδατόπιχοι) [σχ. 6.3β (β)]. "Οπως καί στήν προηγούμενη περίπτωση, στή συνέχεια σοβατίζονται.

Στήν περίπτωση πού θά γεμισθούν τά κενά τών τοίχων αύτῶν μέ λίθους καί άσβεστοκονίαμα, μπορούν νά χρησιμοποιηθούν και ώς έξωτερικοί τοίχοι.

'Ακόμα μπορεί νά γίνει συνδυασμός ξύλων, λαμαρίνας, γυψοσανίδων ή άλλων ύλικών. Μπορούν έπίσης νά τοποθετούν στά κενά διάφορα θερμομονωτικά ύλικα, όπως πριονίδια, έλαφρόπετρα κ.ά.

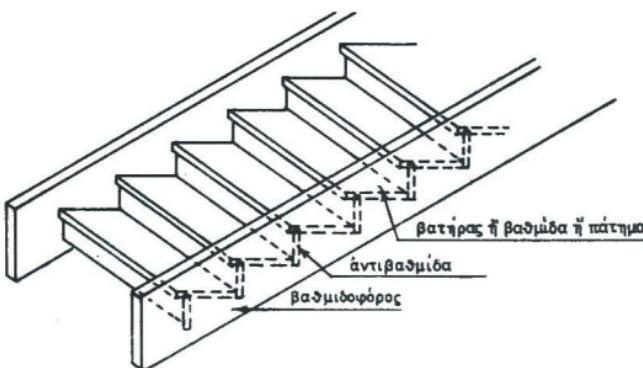
6.4 Ξύλινες σκάλες.

Οι σκάλες χρησιμεύουν γιά νά συνδέουν μεταξύ τους δύο έπιπεδα μέ διαφορετικό ύψος. Στής γεωργικές κατασκευές καί κυρίως στούς στάβλους, οι όποιοι, έπάνω άπό τό χώρο διαμονής τών ζώων, έχουν πατάρι γιά άποθήκευση ζωτροφών, οι ξύλινες σκάλες βρίσκουν μεγάλη έφαρμογή.

Στής σκάλες αύτές μπορεί νά χρησιμοποιηθεί ξυλεία πεύκου, έλάτου καί καστανιᾶς. Ή κατασκευή τους στής γεωργικές χρήσεις είναι άπλή, στήν δίκοδομική όμως υπάρχει μεγάλη ποικιλία μορφών καί ποιοτήτων.

Κάθε σκάλα αποτελείται άπό τίς **βαθμίδες** ή βατήρες ή πατήματα, τίς **άντιβαθμίδες** ή ρίχτια, τούς **βαθμιδοφόρους** καί τό **κυκλιδώμα** ή κουπαστή (σχ. 6.4α).

Πλάτος τής σκάλας όνομάζομε τό μήκος τών βαθμίδων της. Ή αναλογία τού πλάτους τής βαθμίδας (δχι τού πλάτους τής σκάλας) καί τού ύψους της, πρέπει νά



Σχ. 6.4α.
Μέρη τής σκάλας.

είναι 2:1. Γνωρίζοντας ότι τό βήμα ένός μέσου άνθρωπου είναι κατά μέσον δρο 76 cm, ένω όταν άνεβαινει μιά σκάλα είναι 62 cm, μπορούμε νά ύπολογίσομε τό ύψος τών βαθμίδων όταν ξέρομε τό πλάτος από τή σχέση $2u + \pi = 62$, δημο που $u = \text{ύψος άντιβαθμίδας}$ και $\pi = \text{πλάτος βαθμίδας}$.

Η σχέση αυτή διαπιστώθηκε ότι είναι ή καλύτερα προσαρμοσμένη, από πλευράς κλίσεως, κατά τήν άναβαση.

Μπορούμε έπομένως νά κατασκευάσομε τόν πίνακα 6.4.1 διαστάσεων ύψους και πλάτους τών βαθμίδων μιᾶς σκάλας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.4.1.
Διαστάσεις ύψους και πλάτους τών βαθμίδων μιᾶς σκάλας

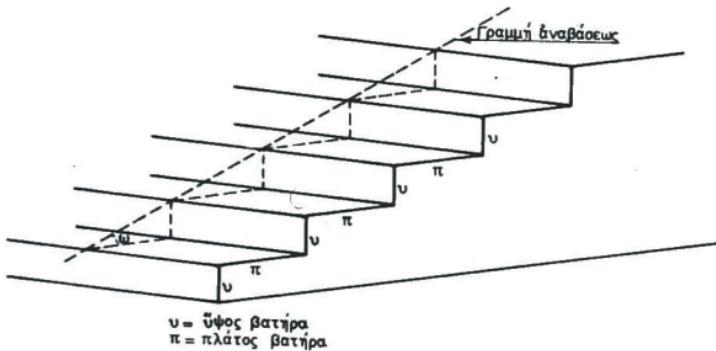
Ύψος	Πλάτος
15 cm	32 cm
16 »	30 »
17 »	28 »
18 »	26 »
19 »	24 »
20 »	22 »
21 »	20 »

Άν τό πλάτος τής βαθμίδας είναι μικρότερο από 22 cm, τό πέλμα δέν χωρά στή βαθμίδα και ή κατάβαση κυρίως είναι τουλάχιστον άβολη, άν όχι και έπικινδυνη.

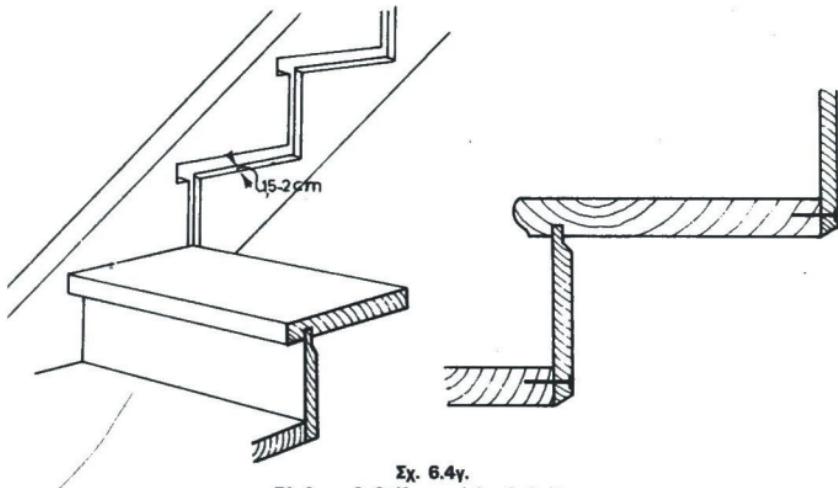
Άν ληφθεῖ ύπ' όψη ότι ή καλύτερη σχέση είναι π:υ = 2:1, τότε εύκολα ύπολογίζεται ότι τό ύψος είναι 15,5 cm και τό πλάτος 31 cm, όπότε ή κλίση τής σκάλας είναι 27° (σχ. 6.4β).

6.4.1 Κατασκευή ξύλινης σκάλας.

Οι βαθμιδοφόροι κατασκευάζονται μέ ξύλα πάχους 6 cm περίπου και ύψους >22 cm και συνδέονται μεταξύ τους μέ σιδερένια έλάσματα, γιά νά κρατιούνται



Σχ. 6.4β.
 Κλίση σκάλας.



Σχ. 6.4γ.
 Σύνδεση βαθμίδων και άντιβαθμίδων.

σταθερά στίς θέσεις τους. Οι βαθμίδες κατασκευάζονται άπό ξύλα πάχους 4 - 5 cm και συνδέονται μέ τούς βαθμιδοφόρους μέ έντορμίες, βάθους 2 cm περίπου. Οι άντιβαθμίδες έχουν πάχος 1,5 - 2 cm και συνδέονται μέ τούς βαθμιδοφόρους δύπιστα καί οι βαθμίδες. Η σύνδεση τών άντιβαθμίδων γίνεται στό έπάνω σημείο μέ έντορμία καί στό κάτω μέ καρφιά (σχ. 6.4γ).

Οι βαθμιδοφόροι στερεώνονται ή σέ ένα μεγάλο ξύλινο ένισθιο κομμάτι, τό διόποιο άγκυρώνεται στό πάτωμα, ή σέ τάκους, οι όποιοι έπισης άγκυρώνονται.

Σέ περίπτωσα πού ή σκάλα έχει περισσότερες από 35 βαθμίδες, πρέπει νά το ποθετούνται πλατύσκαλα, μέ πλάτος περίπου 1σο μέ τό πλάτος τής σκάλας. Τά πλατύσκαλα στίς εύθυγραμμες σκάλες τοποθετούνται άνά 20 βαθμίδες περίπου.

Ο άριθμός τών βαθμίδων είναι κατά ένα μικρότερος από τόν άριθμό τών άντιβαθμίδων.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΒΑΦΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ

7.1 Γενικά περί βαφῶν.

Βαφή δονομάζομε τήν έπικάλυψη διαφόρων ύλικών ή έπιφανειῶν, όπως τά ύφασματα, τά ξύλα, τά μέταλλα* καί τά έπιχρίσματα, μέ ένα πολύ λεπτό στρώμα άπο κάποιο άλλο παχύρρευστο ύλικό, λευκό ή χρωματιστό.

* Η έπικάλυψη αυτή μπορεῖ νά γίνει ή μέ βάπτιση τοῦ άντικειμένου μέσα στό ύλικό βαφῆς (βιομηχανική βαφή) ή μέ έπάλειψη τοῦ ύλικού βαφῆς στό άντικειμένο ή τήν έπιφάνεια πού θέλομε νά βάψωμε. Η βαφή μέ έπάλειψη μπορεῖ νά γίνει μέ διάφορα έργαλεια η μηχανές. Τό χρωστικό ύγρο, μέ τό δποιο γίνεται η βαφή, δονομάζεται χρώμα ή μπογιά.

Στήν άρχαιότητα πίστευαν ότι τά διάφορα άντικείμενα δέν είχαν χρώμα δικό τους, άλλά ότι τά χρώματα πού έβλεπαν προέρχονταν άπο τίς άκτινες τοῦ φωτός, πού έπεφταν πάνω τους. Πρώτος δ Νεύτωνας (1668) άνάλυσε έπιστημονικά μέ πρίσμα τό φῶς καί παρατήρησε τά χρώματα τοῦ ήλιακού φάσματος. Στή συνέχεια τά χώρισε σέ έπτα βασικά χρώματα, κόκκινο, πορτοκαλί, κίτρινο, πράσινο, μπλέ, βαθύ μπλέ καί μενεξεδί (Ιώδες). "Ετσι, δημιουργήθηκε η σημερινή οπτική θεωρία περί χρωμάτων. Έδώ, πρέπει νά σημειώσουμε δτί δ χωρισμός τών χρωμάτων άπο τήν Νεύτωνα ήταν χονδρικός, γιατί στήν πραγματικότητα ύπάρχει μεγάλη ποικιλία χρωμάτων χωρίς σαφείς διακρίσεις.

Τά έπτα αυτά χρώματα δονομάσθηκαν φυσικά καί **άπλα** καί αύτό γιατί δέν άναλύονται περισσότερο. Τά τρία άπλα αύτά, τό κόκκινο, τό κίτρινο καί τό μπλέ, δονομάζονται **πρώτα ή βασικά**, γιατί, δν άναμιχθούν άνά δύο, παράγουν τά άλλα τρία, πού γι' αύτό τό λόγο δονομάζονται **δευτερεύοντα**. Τό πορτοκαλί δημιουργεῖται άπο τήν ένωση κόκκινου καί κίτρινου, τό πράσινο άπο τήν ένωση μπλέ καί κίτρινου καί τό μενεξεδί (Ιώδες) άπο τήν ένωση κόκκινου καί μπλέ.

* Στή μεταλλουργία, ή θερμική έπεξεργασία τοῦ χάλυβα κατά τήν δύοια δ χάλυβας θερμαίνεται σέ ψηλές θερμοκρασίες καί στή συνέχεια ψύχεται μέ βάπτιση σέ λάδι ή νερό ή άραιό θειεπόδιο, δονομάζεται έπισης «βαφή» τοῦ χάλυβα. Η βαφή αύτή δύμας, δέν έχει σκοπό τήν προστασία του ή τή βελτίωση τής έμφανίσεώς του, άλλα τή σκλήρυνσή του, άπο τή μεταβολή τής περιεκτικότητάς του σέ άνθρακα.

Τέλος, **συμπληρωματικά** ονομάζονται τά χρώματα έκεινα, τά όποια ζταν ένωθουν άνα δύο παράγουν τό δεύτερο, όπως π.χ. μενεχεδί με πρασινωπό κίτρινο ή μπλέ άνοικτό με κίτρινο ή μπλέ με πορτοκαλί.

Η τέχνη τής βαφής ήταν γνωστή άπό την άρχαιότητα. Πρώτοι οι Κινέζοι περίπου τό 3000 π.Χ. άρχισαν νά βάφουν τά ρούχα τους. Κάποτε μάλιστα οι τάξεις τοῦ λαοῦ τῆς Κίνας διακρίνονταν άπό τά χρώματα τῶν ρούχων τους.

Στήν 'Ελλάδα ή τέχνη τής βαφής έγινε γνωστή άπό τόν Μ. Ἀλέξανδρο, ζταν έπειστρεψε άπό τήν έκστρατεία του στήν 'Ασσία.

Σήμερα, ή βαφή έφθασε σέ πολύ ψηλά έπιπεδα τελειότητας, σχετίσθηκε μέ τή χρημεία καί, κυρίως στά ύφασματα, άσκείται έπιστημονικά.

Οι βαφές τῶν ύλικῶν έχουν σκοπό:

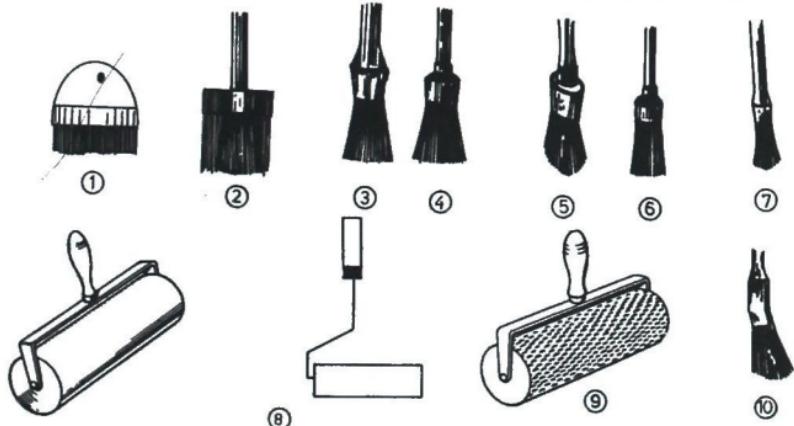
- Τήν προστασία τῶν έπιφανειῶν ή τῶν ύλικῶν άπό τίς δυσμενεῖς άτμοσφαιρικές έπιδράσεις.
- Τή βελτίωση τής έμφανίσεως τους καί
- τή μετέπειτα εύκολότερη περιποίησή τους (οι βαμμένες έπιφάνειες καί τά ύλικά καθαρίζονται καί άπολυμαίνονται εύκολότερα).

Στό κεφάλαιο αύτό θά άσχοληθούμε ίδιαίτερα μέ τίς βαφές έκεινες, πού έχουν σκοπό κυρίως τή βελτίωση τής έμφανίσεως καί τήν εύκολότερη περιποίηση τῶν κατασκευαστικῶν ύλικῶν.

7.2 Έργαλεία βαφῶν.

Τά χρησιμοποιούμενα σήμερα έργαλεία βαφῶν είναι οι χρωστήρες (πινέλλα) καί διάφορα μηχανήματα βαφῆς. Ή έκλογή τοῦ έργαλείου ή μηχανήματος έξαρτάται άπό τό μέγεθος τῶν έπιφανειῶν, οι όποιες πρόκειται νά βαφοῦν.

Σέ μικρές έπιφάνειες χρησιμοποιούνται τά πινέλλα, τά όποια άπαντῶνται σέ διάφορα μεγέθη καί ποιότητες (σχ. 7.2a), άναλογα μέ τόν προορισμό τους.



Σχ. 7.2a.

Διάφορα είδη χρωστήρων (πινέλλων).

1) Μπαντανόβουρτσα. 2, 3, 4, 5, 6, 7) Σειρά πινέλλων. 8) Πινέλλα πλαστικῶν χρωμάτων. 9) Πινέλλο ρελιέφ. 10) Πινέλλο λοξῆς έπιφάνειας.

‘Υπάρχουν πινέλλα στενά γιά στενές έπιφάνειες, πινέλλα πολύ πλατιά μέχρι 30 cm γιά μεγάλες έπιφάνειες, στρογγυλά, λοξά καί γενικά ύπάρχει μιά μεγάλη ποικιλία, άνάλογα μέ τόν τρόπο πού πρόκειται νά χρησιμοποιηθοῦν. Πάντως τά συνήθη πινέλλα βαφῆς έχουν πλάτος 1 - 8 cm καί ή λαβή τους είναι 15 - 20 cm. Κατασκευάζονται άπό τρίχες γουρουνιού ή κατσίκας ή άλλων ζώων μέ περισσότερο μαλακές τρίχες. Τά πινέλλα άπό τρίχα γουρουνιού έχουν τή μεγαλύτερη άντοχή άπό δλα, είναι δημια σκληρά καί δέν είναι κατάλληλα γιά δλες τίς βαφές.

‘Η ποιότητα τών πινέλλων έξαρτάται άπό τήν προσαρμογή καί σταθερότητα τών τριχών έπάνω στή βάση τους καί άπό τήν πυκνότητα τών τριχών. Ιδιαίτερα στούς έλαιοχρωματισμούς καί μάλιστα στούς σπατουλαριστούς, ένδιαφέρει άκόμα περισσότερο ή ποιότητα τών πινέλλων, γιά νά μήν άποσπωνται εύκολα οι τρίχες τους καί νά κολλούν έπάνω στίς βαμμένες έπιφάνειες.

Σέ μεγαλύτερες έπιφάνειες, άλλα καί γιά καλύτερη ποιότητα βαφῆς, χρησιμοποιούνται τά πιστολέττα. Αύτά συνδέονται μέ μηχανήματα παραγωγής άέρα (κομπρεσέρ) καί έχουν σχήμα πιστολιού. Κάτω άπό τή λαβή τους έχουν τό δοχείο, στό δποιο περιέχεται τό χρωστικό ύγρο. Ο άέρας περνᾶ μέ πίεση άπό τό έπάνω δάκρο τοῦ δοχείου καί παρασύρει μικρές ποσότητες χρωστικού ύγρου, προτοῦ βγει άπό τό στόμιο τοῦ πιστολέττου (μπέκ). ‘Η έπιστρωση μέ αύτό τόν τρόπο, είναι πιό



Σχ. 7.2B.

Μηχάνημα βαφῆς γιά όροφές με μακρύ χειρομοχλό.

δόμοιόμορφη άποτέλεσμα και ή διασπορά των χρησιμοποιουμένων χρωμάτων είναι πάντοτε σταθερή. Τό μόνο μειονέκτημα των πιστολέττων είναι η μικρή χωρητικότητα του δοχείου του χρώματος και αύτό για νά χρησιμοποιείται εύκρολα.

Τέλος, γιά πολύ μεγάλες έπιφάνειες και γιά δριστικά άποτελέσματα, χρησιμοποιούνται σήμερα μηχανήματα ψεκασμού μεγάλης άποδοτικότητας (σχ. 7.2β). Τά μηχανήματα αύτά έχουν τά παρακάτω πλεονεκτήματα:

a) Έχουν μεγάλη ικανότητα βαφής. Μπορούν δηλαδή νά ψεκάσουν μεγάλη ποσότητα χρωμάτων, περίπου 5 lt χρώματος άνα λεπτό. Αύτό μεταφράζεται σέ μεγάλη έπιφάνεια βαφής σέ λίγο χρόνο.

β) Προσφέρουν δυνατότητα έργασίας σέ δύο διομέδεια συγχρόνως (σχ. 7.2γ).



Σχ. 7.2γ.

Μηχάνημα βαφής, πού μπορεί νά άπασχολήσει δύο έργατες.

γ) Μπορούν νά ψεκάσουν δύο τά είδη των χρωμάτων, έκτος άποτέλεσμα, γιά τό δύο ίδια υπάρχουν ειδικά μηχανήματα (σχ. 7.2δ).

δ) Είναι οικονομικά στό ύλικό βαφής, όταν χρησιμοποιούνται σέ έσωτερικές έπιφάνειες (σέ έξωτερικές έπιφάνειες δημιουργούνται περισσότερες άπωλειες έξ αιτίας τού δέρπα).

ε) Διατηρούν καθαρό τό περιβάλλον στό δύο χρησιμοποιούνται.

Τά μηχανήματα αύτά πλεονεκτούν άποτέλεσμα, γιατί δέν παράγουν δέρπα, άλλα άπορροφούν άπ' εύθειας χρωστικό ύγρο, τό δύο στή συνέχεια ψεκάζουν μέ μεγάλη πίεση (περίπου 200 - 250 άτμισφαιρες). Οι κινητήρες τους μπορούν νά έργαζονται μέ ηλεκτρικό, βενζίνη ή πετρέλαιο.



Σχ. 7.2δ.

Μηχάνημα βαφῆς καί ψεκασμός ρελιέφ.

Γιά τή βαφή μιᾶς έπιφάνειας, έκτος ἀπό τό μέγεθός της καί τήν έκλογή τοῦ κατάλληλου έργαλείου βαφῆς, λαμβάνομε ύπ' ὅψη καί τό Ιξώδες τοῦ χρωστικοῦ ὑγροῦ καθώς καί τή μορφή τῆς έπιφάνειας. Π.χ. έπιφάνειες άνωμαλες ή έπιφάνειες μέ πολλές γωνίες βάφονται καλύτερα μέ πινέλλα, γιατί ἔτσι ἔχασφαλίζεται ή πλήρης έπαφή τοῦ χρωστικοῦ ὑγροῦ μέ τήν έπιφάνεια καί δὲ καλύτερος έμποτισμός της.

Σημειώνομε δτι ἔνα εἶδος πινέλλων εἶναι καί οι κύλινδροι ή ρολλοί, οι δποῖοι χρησιμοποιοῦνται κυρίως γιά τή βαφή μεγάλων έπιπέδων έπιφανειῶν. Οι κύλινδροι αύτοί πλεονεκτοῦν σέ ταχύτητα βαφῆς, ἔχουν δημοσία τό μειονέκτημα νά κάνουν σπατάλη ύλικού καί, ἐπίσης, δέν μποροῦν νά χρησιμοποιηθοῦν γιά βαφές ἐλαιοχρωμάτων.

Στά έργαλεία βαφῶν μπορεῖ ἐπίσης νά συμπεριληφθεῖ καί τό καμινέττο (σχ. 7.2ε) καύσεως χρωμάτων, τό δποῖο χρησιμοποιεῖται στίς περιπτώσεις ἐπαναχρωματισμοῦ έπιφανειῶν γιά νά ἀπομακρυνθοῦν οι προηγούμενες στρώσεις.



Σχ. 7.2ε.

Καμινέττο καύσεως παλαιῶν χρωμάτων.

7.3 Χρώματα.

Τά χρώματα, άνάλογα μέ τήν προέλευσή τους διαιροῦνται σέ 2 κατηγορίες:

- Τά άνδργανα καί
- τά όργανικά.

7.3.1 Άνδργανα χρώματα.

Τά άνδργανα χρώματα διαιροῦνται σέ **φυσικά** καί **τεχνητά**.

Τά φυσικά χρώματα είναι συνήθως όρυκτά ή γαιώδη. Άπό τά φυσικά χρώματα, άλλα είναι αύτόχροα, δηπως δύο κόκκινος αιματίτης ή δύο πράσινος μαλαχίτης. "Άλλα δύως είναι έτερόχροα, δηπως δύο φθορίτης ή δύο χαλαζίας.

Στά αύτόχροα, τό χρώμα τους είναι φυσικό καί σταθερό, δηλαδή τό χρώμα τού ίδιου τού όρυκτου.

Στά έτερόχροα, τά δηποία στή φυσική τους κατάσταση είναι δύχροα, τό χρώμα τους δημιουργεῖται άπό τυχαίες προσμίξεις καί γι' αύτό τό λόγο μπορεῖ νά ποικίλλει άπό κίτρινο, κόκκινο, μενεχεδί, πράσινο, διπρο ή μαύρο, άνάλογα μέ τό είδος τής προσμίξεως.

Οι προσμίξεις πού προσδίνουν τά διάφορα χρώματα, δνομάζονται **χρωστικές ούσιες**, τέτοιες δέ είναι τά διάφορα δξείδια τού σιδήρου, τά δηποία μποροῦν νά δώσουν κίτρινο, καστανό ή κόκκινο χρώμα, τό μαγγάνιο πού δίνει τό μενεχεδί, δύο θρακας πού δίνει τό μαύρο καί διάφορες όργανικές ούσιες (ύδρογονάνθρακες) πού δίνουν διάφορα χρώματα.

Γι' αύτό τό λόγο τό χρώμα δέν άποτελεί δάσφαλές γνώρισμα τών όρυκτών. 'Αναφέρομε τό γεγονός δτι δρισμένα όρυκτά, δταν μετατραποῦν σέ μορφή σκόνης, άλλαζουν τό χρώμα τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα άποτελεί δύ χρυσοκίτρινος σιδηροπυρίτης, δύ δηποίος, δταν μετατραπεῖ σέ σκόνη, γίνεται καστανόμαυρος.

Τά άνδργανα **φυσικά** χρώματα, γιά νά είναι έτοιμα νά χρησιμοποιηθοῦν, πρέπει νά μετατραποῦν σέ μορφή πολύ λεπτής σκόνης.

Τά άνδργανα **τεχνητά** χρώματα προέρχονται άπό χημικές έπεξεργασίες, άπλες δύ πολύπλοκες, διαφόρων άνωργάνων ούσιων. Μπορεῖ νά είναι όρυκτά ή μέταλλα. Ή έπεξεργασία τους έχει σκοπό νά τους προσδώσει χρώμα, πού νά άντέχει στήν έπιδραση τού ήλιου καί τής βροχής. Στά χρώματα αύτά μποροῦμε νά κατατάξομε τόν ψευδάργυρο ή τσίγκο (Zn), τό μίνιο τού μολύβδου (Pb) καί άλλα.

7.3.2 Όργανικά χρώματα.

Τά όργανικά χρώματα διακρίνονται σέ **φυσικά** καί **τεχνητά**.

Τά φυσικά όργανικά χρώματα μπορεῖ νά είναι φυτικής ή ζωικής προελεύσεως καί χρησιμοποιοῦνται δηπως βρίσκονται στή φύση. Σ' αύτά ύπαγεται ή αιθάλη (φούμο), δη δηποία άποτελεί τό μοναδικό σήμερα χρησιμοποιούμενο μαύρο χρώμα.

Τά τεχνητά όργανικά χρώματα προέρχονται έπειτα άπό χημική έπεξεργασία ειδικών χρωμάτων μέ χρώματα τής άνιλίνης (προϊόντα πίσσας). Σ' αύτά ύπαγονται τά χρώματα τών ύδροχρωματισμῶν, κόκκινο, κίτρινο, πράσινο, μπλέ καί μενεχεδί (πίνακας 7.3.1).

Γιά τά χρώματα τού πίνακα 7.3.1 μποροῦμε νά προσθέσομε δρισμένες πληροφορίες:

α) Τό λευκό τού βαρίου, τό λευκό τού τιτανίου καί ή γύψος, χρησιμοποιοῦνται σπανιότατα καί κυρίως σάν πρώτο στρώμα πρίν άπό τίς ριπολίνες.

β) Τό λευκό τοῦ μολύβδου (στουπέται) καί τό κίτρινο τοῦ χρωμίου ἢ ἀγγλικό, παρουσιάζουν μεγάλη καλυπτική Ικανότητα καί κυρίως σέ ἔξωτερικές ἐπιφάνειες, εἶναι δημαρχία εύπρόσθιλη σέ διάφορα δέξια καί, τό σπουδαιότερο, εἶναι δηλητηριώδη. Γι' αὐτό ἡ χρήση τους ἀποφεύγεται ἢ, ἔάν γίνεται, πρέπει νά λαμβάνονται ἔξαιρετικές προφυλάξεις. Ἐπίσης δηλητηριώδες εἶναι καί τό πρωσαϊκό μπλέ ἢ κυανό τοῦ Βερολίνου, τοῦ δοπίου οι ὑπόλοιπες ίδιότητες εἶναι ἔξαιρετικές, ίδιαίτερα τό λαμπρότατο χρώμα του.

γ) Ὁ ἐλαφρός τσίγκος ἔχει ἀρκετή καλυπτική Ικανότητα καί χρησιμοποιεῖται κυρίως σέ βαφές ἐσωτερικών χώρων.

δ) Ὁ βαρύς τσίγκος δέν ἔχει καλές ίδιότητες καί γι' αὐτό χρησιμοποιεῖται μόνο σέ φθηνές ἐσωτερικές βαφές.

ε) Ἡ ώχρα εἶναι τό συνηθέστερο χρησιμοποιούμενο κίτρινο χρώμα, λόγω τῆς μεγάλης καλυπτικῆς Ικανότητας καί τῆς διάρκειας καί σταθερότητας τοῦ χρωματισμοῦ της.

Τά χρώματα, γιά νά χρησιμοποιηθοῦν, πρέπει νά βρίσκονται σέ ύγρη κατάσταση. Γι' αὐτό, πρίν ἀπό τή χρήση τους, διαλύονται σέ δρισμένα ύγρα, ὅπως τό νερό, τό λάδι, διάφορες κόλλες, συνήθως ζωικές, καί ἀσβέστη, σέ μορφή γαλακτώματος.

Ἀνάλογα μέ τό ύγρο στό δόποιο διαλύονται, παίρνουν καί ἀντίστοιχη δονομασία, ὅπως ύδροχρώματα, δσα διαλύονται σέ νερό, ἐλαιοχρώματα, δσα διαλύονται σέ λάδι, κυρίως λινέλαιο, καί χρώματα κόλλας.

7.4 Υδροχρώματα.

Συνήθως οι ύδροχρωματισμοί γίνονται μέ μίγματα ύδροχρωμάτων καί σβησμένους ἀσβέστη, ύπο μορφή γαλακτώματος (πολτοῦ). Οι ύδροχρωματισμοί ἀποτελοῦν τή φθηνότερη βαφή καί χρησιμοποιούνται κυρίως σέ ἐπιχρίσματα ἀπό ἀσβεστοκονιάματα. Ὁ ἀσβέστης ἔχει διπλή ἐνέργεια. Ἀπό τή μιά μεριά χρησιμεύει ὡς συνδετικό ύλικο καί ἀπό τήν ἄλλη προσφέρει τό λευκό χρώμα. Σέ περιπτώσεις πού δέν θέλομε ἀσπρό χρωματισμό, μποροῦμε νά προσθέσουμε στό διάλυμα τό χρώμα πού μᾶς ἐνδιαφέρει. Ἐννοεῖται ὅτι σ' αὐτές τίς περιπτώσεις τό χρησιμοποιούμενο χρώμα ἀραιώνει (ἔχασθενίζει). Ἐπίσης πρέπει νά λαμβάνεται πάντοτε ύπ' ὅψη ὅτι δ ἀσβέστης δέν μπορεῖ νά συνδέσει μεγάλες ποσότητες χρωμάτων. Τό ἀσύνδετο χρώμα, μόλις στεγνώσει τό στρώμα βαφῆς, ξεβάφει. Τό μειονέκτημα αὐτό τοῦ ἀσβέστη περιορίζεται, ἔάν προστεθοῦν στό διάλυμα διάφορα ἄλλα ύλικα συνδεσεώς, ὅπως κόλλα ή λάδι. Ἡ συνδετική του Ικανότητα διφεύλεται στή μετατροπή του σέ ἀνθρακικό ἀσβέστιο, μέ τή βοήθεια τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακα τῆς ἀτμόσφαιρας. "Οσο περισσότερο ἀργό εἶναι τό στέγνωμα, τόσο καλύτερη εἶναι ή σύνδεσή του μέ τά χρώματα. Γι' αὐτό τό λόγο ή ύγρασία τῆς ἀτμόσφαιρας εύνοει τούς ύδροχρωματισμούς. Συνιστᾶται νά γίνονται σέ μέρες ύγρες, χωρίς μεγάλη ήλιοφάνεια καί κυρίως τίς ἀπογευματινές ὥρες.

Ίδιαίτερη πάντως προσοχή πρέπει νά δίνεται στήν ἀραίωση τοῦ χρώματος, ἐνῶ πρέπει ἐπίσης νά ἀποφεύγονται παχύρρευστα χρώματα.

Ἡ διαδικασία τῆς βαφῆς μέ ύδροχρώματα ἀναλύεται στά παρακάτω στάδια:

1) Πρώτα διαλύεται ὁ ἀσβέστης (ύπο μορφή πολτοῦ) μέ νερό, σέ δοχεῖο, χωρητικότητας 20 lt, μέχρι νά γίνει τό διάλυμα ἀρκετά ἀραιό. Στό στάδιο αὐτό πρέπει νά

διοθεῖ προσοχή, ώστε δ ἀσβέστης πού θά πάρομε, νά είναι ἀπαλλαγμένος ἀπό ξένες ούσίες.

2) Στή συνέχεια, έάν πρόκειται γιά ἔγχρωμη βαφή, ρίχνομε τό χρώμα πού ἐπιθυμοῦμε στό δοχεῖο καί τό ἀνακατεύομε μέχρις δτου διαλυθεῖ τελείως. 'Η ποσότητα τοῦ νεροῦ, ή δποία θά χρειασθεῖ νά προσθέσομε, ἔξαρτᾶται ἀπό τίς ἀτμοσφαιρικές συνθῆκες καί τήν ἐπιφάνεια πού θά βαφεῖ καί ἀφήνεται στήν πείρα τοῦ τεχνήτη.

Σ' αὐτό τό στάδιο τό διάλυμα είναι ἔτοιμο γιά βαφή, σέ περιπτώσεις πού δέν μᾶς ἐνδιαφέρει ή ποιότητα (ξεβάφει γρήγορα).

3) Σέ περιπτώσεις πού ἐνδιαφέρομαστε γιά καλύτερη ποιότητα, πρέπει στό παραπάνω διάλυμα νά προστεθεῖ μιά μικρή ποσότητα λαδιοῦ (λινέλαιο ή λάδι φαγητοῦ). 'Η ἀπαιτούμενη ποσότητα λαδιοῦ είναι περίπου 150 g ἀνά δοχεῖο. Πολλές φορές ἀντί γιά λάδι μποροῦμε νά προσθέσομε κόλλα ή ἀκόμη καί ἀποβούτυρωμένο γάλα.

'Η διαδικασία δημως τής παρασκευῆς τοῦ διαλύματος αύτοῦ διαφέρει. 'Εδώ πρέπει πρώτα νά ἀνακατευθεῖ δ ἀσβεστώδης πολτός μέ τό λάδι καί τό χρώμα, μέχρις δτου τό μίγμα γίνεται τελείως δμοιόμορφο, δηλαδή νά μή μποροῦμε νά διακρίνομε πλέον κανένα ἀπό τά ὑλικά αύτά ξεχωριστά. Αύτό ἀπαιτεῖ ἀρκετό «δούλεμα» τοῦ μίγματος. Στή συνέχεια τό μίγμα ἀραιώνεται μέ νερό, ἀνακατευόμενο συνεχῶς, μέχρι νά γίνεται ἀραιό γαλάκτωμα.

4) 'Η βαφή τοῦ ὑδροχρώματος γίνεται μέ βούρτσα μέ μακρύ κοντάρι (μπαντανόβουρτσα). 'Απαραίτητο ἐπίσης είναι τό συνεχές ἀνακάτωμα τοῦ μίγματος.

5) Οι βαφές μέ ὑδροχρώματα συνήθως γίνονται σέ 2 - 4 στρώσεις, ἀνάλογα μέ τήν ἐπιφάνεια τοῦ ἐπιχρίσματος.

6) Κάθε στρώση πρέπει νά γίνεται μόνον δταν ή προηγούμενη στρώση ἔχει στεγνώσει τελείως καί ή ἐπίστρωσή της γίνεται μέ διεύθυνση κάθετη πρός τήν προηγούμενη.

7.4.1 Πλεονεκτήματα ὑδροχρωμάτων.

- 'Αποτελοῦν τό φθηνότερο είδος βαφῆς.
- Μποροῦν εύκολα νά ἀνανεωθοῦν (χωρίς μεγάλη προετοιμασία καί δαπάνη).
- Είναι συγχρόνως ἄριστα ἀπολυμαντικά.

7.4.2 Μειονεκτήματα ὑδροχρωμάτων.

- Είναι εύπρόσβλητα στίς ἐπιδράσεις τῶν διαφόρων δξέων, ἀκόμη καί τῶν ἀτμῶν (γι' αύτό συνιστᾶται νά ἀποφεύγονται σέ βιομηχανικούς καί παραλιακούς χώρους).
- Δέν ἔχουν μεγάλη διάρκεια ζωῆς.

7.5 Χρώματα κόλλας.

Τά χρώματα κόλλας δέν χρησιμοποιοῦνται πολύ τά τελευταῖα χρόνια, γιατί παρουσιάζουν μεγάλα μειονεκτήματα ως πρός τή χρήση τους. Βασικά δέν χρησιμοποιοῦνται καθόλου σέ ξεωτερικές ἐπιφάνειες. Αύτό γιατί τά χρώματα κόλλας, γιά νά στρωθοῦν σωστά, χρειάζονται τελείως στεγνές ἐπιφάνειες. 'Άλλα καί στίς έσωτερικές ἐπιφάνειες προτιμούνται τά ὑδροχρώματα καί τά ἐλαιοχρώματα ἀπό τά

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.3.1.
Πίνακας χρωμάτων

α/α	Χρώμα	Έμπορική ή ονομασία	Χημική σύσταση
1	Λευκό	Λευκό τοῦ βαρίου	Θειικό βάριο
2	Λευκό	Λευκό τοῦ ψευδαργύρου, κοινώς τοίχιγκος έλαφρός	'Οξείδιο τοῦ ψευδαργύρου
3	Λευκό	Λευκό τοῦ μολύβδου, κοινώς στουπέται	'Ανθρακικός μόλυβδος
4	Λευκό	Λευκό τοῦ τιτανίου	Διοξείδιο τοῦ τιτανίου
5	Λευκό	Λιθοφάνη ή λιθωπό, κοινώς τοίχιγκος βαρύς	Μίγμα θειικού βαρίου και θειούχου ψευδαργύρου
6	Λευκό	Γύψος	'Ενυδρο θειικό άσβεστο (δρυκτό)
7	Λευκό	'Ασβεστης ή ύδρασβέστης	'Υδροξείδιο τοῦ άσβεστου
8	Κίτρινο	Κίτρινο τοῦ χρωμίου ή άγγλικό	Χρωμικός ψευδάργυρος και χρωμικός μόλυβδος
9	Κίτρινο	Κίτρινο τοῦ καδμίου ή κίτρινο λαμπρό	Θειούχος κάδμοι μέ αντιμονιούχο μόλυβδο και θειικό άσβεστο
10	Κίτρινο	Κίτρινο τοῦ στροντίου ή κίτρινο τῆς Νεάπολης	Χρωμικό στρόντιο μέ χρωμικό ψευδάργυρο (παραλλαγή λειμωνίτη)
11	Κίτρινο	Κίτρινο λεμονιού ή ώχρα	Κίτρινη δργίλος μέ ένυδρο δξείδιο τοῦ σιδήρου
12	Κίτρινο	Κίτρινο μολύβδου ή μασκό	'Οξείδιο τοῦ μολύβδου
13	Κίτρινο	Ώχρα μελαψή	Κίτρινη δργίλος μέ δξείδια μαγνανίου και σιδήρου
14	Κίτρινο	Κίτρινο ξύλου	Φυσικό χρ. φυτικής προελεύσεως
15	Κόκκινο	Μίνιο μολύβδου	Μίγμα πρωτοξειδίου και υπεροξειδίου τοῦ μολύβδου
16	Κόκκινο	Κιννάβαρι	Θειούχος ύδραργυρος
17	Κόκκινο	Κόκκινο ώχρας	Διάφορες ώχρες φυσικές ή σέ διαπύρωση
18	Κόκκινο	Κοχενίλη, κοινώς σκαρλατί	Φυσικό χρ. ζωικής προελεύσεως
19	Κόκκινο	Κόκκινο ξύλου	Φυσικό χρ. φυτικής προελεύσεως
20	Μπλέ	Πρωστικό μπλέ	Σιδηροκυανούχος σίδηρος
21	Μπλέ	Μπλέ τοῦ Θενάρ	'Αργιλοξείδιο τοῦ Κοβαλτίου
22	Μπλέ	'Ορυκτό μπλέ	Πρωστικό μπλέ μέ θειικό βάριο και μικρή ποσότητα καολίνη
23	Μπλέ	Ίνδικο μπλέ	Φυσικό χρ. φυτικής προελεύσεως
24	Πράσινο	Πράσινο τοῦ χρωμίου	Μίγμα πρωστικού μπλέ, κίτρινου χρωμίου και θειικού βαρίου
25	Πράσινο	Πράσινο τοῦ σμαραγδίου	'Ενυδρο δξείδιο τοῦ χρωμίου
26	Πράσινο	Πράσινο τοῦ μαλαχίτη	'Ανθρακικός χαλκός μέ όδροξείδιο τοῦ χαλκού (δρυκτό)
27	Πράσινο	Πράσινο τοῦ Σέλλ	'Αρσενικώδης χαλκός
28	Πράσινο	Πράσινο άγγλικό	Πρωστικό μπλέ μέ κίτρινο χρώμιο
29	Πράσινο	Πράσινο Βικτωρίας	'Οξείδιο χρωμίου
30	Μαύρο	Μαύρο φυσικό	'Ανθρακας
31	Μαύρο	Μαύρο τεχνητό	'Ανθρακας

χρώματα κόλλας. Αλτία είναι ότι τό κόστος τών χρωμάτων κόλλας, σέ μιά σωστή βαφή προσεγγίζει τό κόστος τών έλαιοχρωμάτων.

Οι χρησιμοποιούμενες γιά χρωματισμούς κόλλες είναι κυρίως οι ζωικές, χωρίς δόμας νά άποκλείονται καί οι ύπόλοιπες (φυτικές, συνθετικές κλπ.).

Τό μίγμα γίνεται μέ ή χωρίς τήν προσθήκη τσίγκου ή στόκου μέ νερό καί κόλλα.

‘Η βαφή μέ χρώματα κόλλας περιλαμβάνει τά παρακάτω στάδια:

α) Πρώτα - πρώτα πρέπει νά φουσκώσει ή κόλλα. Αύτό έπιτυγχάνεται μέ τήν τοποθέτηση τής κόλλας σέ λίγο νερό γιά άρκετό χρονικό διάστημα.

β) Στή συνέχεια προστίθεται τό χρώμα (μέ ή χωρίς τσίγκο ή στόκο) καί άρχιζει συνεχές άνακάτωμα τοῦ μίγματος καί συγχρόνως προσθήκη νεροῦ. “Όπως καί στά ύδροχρώματα, καί έντονότερα άκομη, τό άνακάτωμα («δούλεμα») τοῦ μίγματος πρέπει νά είναι συνεχές καί έντατικό, γιά νά γίνει δμοιδμορφη άναμιξη τοῦ χρώματος μέ τά ύπόλοιπα ύλικα. ‘Η ποσότητα τοῦ νερού πού θά προστεθεῖ πρέπει νά είναι δεκαπλάσια άπό τήν ποσότητα τής κόλλας πού χρησιμοποιήσαμε.

γ) ‘Η πρός βαφή έπιφάνεια πρέπει νά είναι, κατά τό δυνατό, λεία καί καθαρή.

δ) ‘Η πρώτη έπιστρωση (πρώτο «χέρι») γίνεται μέ λίγο χρώμα σέ άραιό μίγμα νεροῦ - κόλλας (άστραψμα).

ε) Τό δεύτερο «χέρι» στρώνεται μόνον όταν τό πρώτο στεγνώσει τελείως καί πλυθεῖ δλόκληρη ή έπιφάνειά του.

Τό τρίτο «χέρι» δέν είναι άπαραίτητο.

7.6 Πλαστικά χρώματα.

Τά πλαστικά χρώματα έχουν άντικαταστήσει τά τελευταία χρόνια σχεδόν τελείως τά ύδροχρώματα, γιατί είναι περισσότερο εύχρηστα (διαλύονται άπλως σέ νερό) καί δέν ξεβάφουν. Τό κόστος τους είναι σχετικά μικρό (σημαντικά μικρότερο άπό τά έλαιοχρώματα). Είναι βασικά μίγματα πολυβινυλίου μέ λευκό τοῦ τιτανίου καί στόκο. ‘Επισης **τηθανό** νά περιέχουν άντισκωριακές ούσιες, οι όποιες προστεύουν τά χρώματα άπό σκωριάσεις, ή διάφορες ούσιες, πού δέν τούς έπιτρέπουν νά κατακαθίσουν στόν πυθμένα ώς Ιζήματα. Τέλος, μπορεῖ νά περιέχουν άποσμητικές ούσιες, γιατί τά πλαστικά χρώματα, όταν διατηρηθοῦν γιά άρκετό διάστημα στά δοχεία, άποκτούν δσχημες δσμές.

Πωλούνται έτοιμα γιά χρήση σέ δοχεία μεταλλικά καί σέ διάφορες συσκευασίες, άπό 1 μέχρι 15 kg τό δοχείο.

‘Η ποιότητά τους έχαρτάται άπό τό ποσοστό τοῦ πολυβινυλίου στό μίγμα, τό δ-ποιο, δπως καί οι άναλογιες τών συστατικών τοῦ μίγματος σέ κάθε έργοστάσιο, κρατείται μυστικό. Διαλύονται σέ **λίγο** νερό καί άνακατεύονται μέχρις ότου τό νέο μίγμα γίνει δμοιδμορφο.

‘Η βαφή γίνεται μέ ειδικό χρωστήρα πού λόγω τοῦ σχήματός του δνομάζεται κύλινδρος. Κατά τά άλλα ή βαφή, δπως καί στά ύδροχρώματα, άπαιτεΐ έπιφάνειες λείες, στίς όποιες ή πρώτη έπιστρωση γίνεται μέ μίγμα άραιότερο άπό τό κανονικό (άστραψμα). Μόνον όταν στεγνώσει τό πρώτο χέρι **τελείως** μπορούμε νά κάνομε τή δεύτερη έπιστρωση μέ κανονικό πλέον χρώμα (παχύρρευστο). Οι κύλινδροι βαφής πρέπει νά παίρνουν άπό τό δοχείο τόσο χρώμα, ώστε νά μή στάζουν μέχρι νά έλθουν σέ έπαφή μέ τήν έπιφάνεια πού θά βάψουν.

7.7 Έλαιοχρώματα.

“Οπως έχουμε άναφέρει, τά έλαιοχρώματα έχουν ώς βασικό διαλυτικό ύλικό τό λινέλαιο, τό δποιο χρησιμοποιείται έπισης καί γιά τήν κατασκευή βερνικιών. Βέβαια λόγω τού ύψηλού κόστους τού λινελαίου, τά έποιμα έλαιοχρώματα έχουν νοθευμένο τό λινέλαιο μέ δλλα φθηνότερα λάδια (κυρίως δρυκτέλαια), γι' αύτό καί οι σύγχρονοι έλαιοχρωματισμοί δέν έχουν τήν ποιότητα τών παλαιοτέρων. Τό λινέλαιο έχει τήν ιδιότητα, μέ τήν έπιδραση τού δζυγόνου τής άτμοσφαιρας, νά μετατρέπεται σέ λινοξίνη, ή δποια είναι ούσια στερεή, διαφανής καί άδιάλυτη στό νερό. Ή μετατροπή αύτή ξεκινά άπό τήν έπιφάνεια, πού είναι έκτεθειμένη στίς άτμοσφαιρικές συνθήκες καί προχωρεί άργα πρός τό βάθος. Γι' αύτό τό λόγο, σέ κάθε έπιστρωση έλαιοχρώματος, δ τεχνίτης πρέπει νά προσέχει ώστε νά είναι άρκετά λεπτή, γιά νά στεγνώσει καλά καί γρήγορα, πρίν περασθεί τό δεύτερο χέρι.

Έπειδή τό στέγνωμα προχωρεί άργα πρός τό βάθος, γιά νά άποφεύγονται μεγάλες άπωλειες χρόνου, χρησιμοποιούνται διάφορες **ξηραντικές ούσιες** πού δνομάζονται **στεγνωτικά**. Οι ούσιες αύτές είναι μίγματα διαφόρων δειδίων μετάλλων (κυρίως μολύβδου) μέ λινέλαιο καί διαλυμένα σέ τερεβινθέλαιο (νέφτι). Πρέπει δμως νά άποφεύγεται ή υπερβολική χρήση στεγνωτικών στά έλαιοχρώματα, γιατί μεγάλη ποσότητα άπό αύτά δημιουργεί ρωγμές στήν έπιφάνεια τής βαφῆς.

Οι έλαιοχρωματισμοί διακρίνονται σέ χρωματισμούς ξύλων (κουφώματα, πόρτες καί παράθυρα) καί χρωματισμούς τοιχοποίιας. Διακρίνονται άκομη σέ **κοινούς** καί **σπαστουλαριστούς**.

Οι κοινοί έλαιοχρωματισμοί άπαιτούν στεγνά καί καθαρά ξύλα. Μόνον έτσι γίνεται τό άσταρωμα πού είναι μίγμα λινελαίου - τσίγκου - χρώματος. Τό άσταρωμα έχει σκοπό νά κλείσει τούς πόρους τού ξύλου, ώστε νά μήν άπορροφηθεί υπέρετα τό κανονικό χρώμα. Μετά τό στέγνωμα τού άσταρώματος, τό δποιο πιθανό νά χρειασθεί περισσότερο άπό 24 ώρες - έξαρται άπό τίς άτμοσφαιρικές συνθήκες - ή έπιφάνεια τών ξύλων τρίβεται μέ γυαλόχαρτο χονδρό Νο 3. Σέ περιπτώσεις πού υπάρχουν σχισμές ή βαθουλώματα, καλύπτονται μέ μίγμα στόκου - λινελαίου - τσίγκου - στεγνωτικού (στοκάρισμα). Μόλις στεγνώσει δ στόκος, ή έπιφάνεια ξανατρίβεται μέ γυαλόχαρτο. Στή συνέχεια άκολουθεί ή πρώτη έπιστρωση μέ μίγμα λινελαίου - τσίγκου - νέφτι - χρώματος - στεγνωτικού. Ή έπιστρωση αύτή γίνεται μέ πινέλλα καλής ποιότητας καί άραιο χρώμα, γιά νά στεγνώσει γρήγορα χωρίς μεγάλη ποσότητα στεγνωτικού. Μετά τήν πρώτη έπιστρωση καί άφού στεγνώσει έντελως, άκολουθεί, μετά άπό τρίψιμο μέ γυαλόχαρτο Νο 1 ή 2, ή δεύτερη. Ή δεύτερη έπιστρωση είναι ή τελευταία καί δέν άπαιτει στό μίγμα νέφτι, έκτος έναν πρόκειται γιά άσπρο χρώμα, δπότε προσθέτομε νέφτι γιά νά μήν άλλάξει (σπάσει) τό χρώμα.

Η ίδια άκριβως διαδικασία άκολουθείται καί όταν γίνει τρίτη έπιστρωση ή περασθεί βερνίκι έπάνω άπό τό έλαιοχρώμα.

7.8 Λούστρο.

Τό λούστρο είναι διάλυμα γομμαλάκας σέ καθαρό οινόπνευμα, μέ άναλογία 1:2 άντιστοιχα. Τό στίλβωμα τής έπιφάνειας μέ λούστρο δνομάζεται «λουστράρισμα». Τό λουστράρισμα έχει μεγάλη έφαρμογή κυρίως στήν έπιπλοποίια, σπάνια δμως έφαρμόζεται στήν οικοδομική. Ίδιαίτερα στίς άγροτικές κατασκευές ούδέποτε θά

τό συναντήσομε. Γιά νά είναι δύμας πλήρες τό κεφάλαιο τών βαφῶν, θά άναφέρομε τουλάχιστον τή βασική έργασία τοῦ λουστραρίσματος.

Ή ξύλινη έπιφάνεια πρέπει πρώτα νά τριφθεῖ καλά μέ γυαλόχαρτο καί νά περασθεῖ μέ φορμόλη γιά νά μή διαλυθοῦν οι κόλλες. Στή συνέχεια ζανατρίβεται ή έπιφάνεια καί άπλωνται έπάνω της σκόνη ἀπό κίσσηρη (έλαφρόπετρα). Ή σκόνη αύτή τρίβεται μέ μάλλινο ψφασμα, τό δποιο ἔχει διαβραχεῖ προηγουμένως μέ οινόπνευμα καί ἔχει τυλιχθεῖ μέσα σέ ἔνα κομμάτι ψφασμα λινό. Κατά τή διάρκεια τής τριβῆς, είναι χρήσιμο νά ρίχνομε έπάνω στό πανί λίγες σταγόνες λάδι, δπότε διευκολύνεται ή έργασία. Ή έργασία αύτή συνεχίζεται μέχρις ότου δηλη ή έπιφάνεια τοῦ ξύλου γίνεται λεία καί κλείσουν οι πόροι του. "Οσο προχωρεῖ ή έργασία τής τριβῆς, έλαπτώνεται ή ποσότητα τοῦ οινοπνεύματος καί τής έλαφρόπετρας, μέχρις δηλού της τριφθεῖ ή έπιφάνεια μόνο μέ λοῦστρο.

Τό λουστράρισμα συνήθως τελειώνει μέ δύο ή τρία τέτοια «χέρια», καθένα αύτο πάνομοιότυπο μέ τό πρώτο.

Πρέπει νά γίνεται σέ χώρους μέ κανονική θερμοκρασία καί προπαντός καθαρούς, ώστε ή σκόνη νά μήν έπικαθεται έπάνω στήν έπιφάνεια τοῦ λουστραρίσματος.

7.9 Βερνίκια.

Τά βασικά συστατικά τους είναι οι γόμμες καί οι ρητίνες. "Οπως καί τό λουστράρισμα, έτσι καί τό βερνίκωμα δημιουργεῖ, στίς έπιφάνειες πού θά τοποθετηθεῖ, μία μεμβράνη, ή δποια τίς προστατεύει ἀπό τίς έξωτερικές έπιδράσεις θερμοκρασίας καί υγρασίας.

Τά βερνίκια μποροῦν νά περασθοῦν έπάνω σέ έπιφάνειες, οι δποιες ἔχουν προηγουμένως λειανθεῖ ή ἔχουν περασθεῖ μέ λινέλαιο. Μποροῦν δύμας νά περασθοῦν καί έπάνω σέ έλαιοχρωματισμένες έπιφάνειες, ἀπλές ή σπατουλαριστές. Στήν περίπτωση αύτή θά πρέπει τό έλαιοχρωμα νά περιέχει τερεβινθέλαιο σέ άναλογια 1:1.

Ή έπιστρωση πρέπει νά γίνεται πάντοτε έπάνω σέ τέλεια άποξηραμένες έπιφάνειες καί χωρίς καθόλου σκόνη. Γιά νά περασθεῖ καί δεύτερο «χέρι», πρέπει τό πρώτο νά ἔχει στεγνώσει έντελως.

Οι γόμμες καί οι ρητίνες ἀπό τίς δποιες προέρχονται τά βερνίκια, διακρίνονται σέ φυσικές καί τεχνητές. Οι φυσικές μποροῦν νά είναι όρυκτές, οπως ή γόμμα τής Μαδαγασκάρης ή φυτικές, οπως ή μαστίχα τής Χίου. Ή γομμαλάκα, πού άναφέρθηκε στήν προηγούμενη παράγραφο, είναι γόμμα πού προέρχεται ἀπό ἔνα έντομο τής Ινδονησίας.

'Από τίς φυσικές ρητίνες ή πιό γνωστή είναι τό κολοφώνιο, τό δποιο παράγεται ἀπό τά κωνοφόρα δένδρα.

"Ολες οι παραπάνω γόμμες διαλύονται σέ διάφορα διαλυτικά, οπως τό νέφτι γιά τό κολοφώνιο, τό οινόπνευμα γιά τή γομμαλάκα καί τό κολοφώνιο, ή νάφθα, ή ἀκετόνη κ.ά.

Οι τεχνητές μποροῦν νά προέλθουν ἀπό κυτταρίνες, οπως ή αιθυλοσελουλόζη καί ή ἀκετοσελουλόζη, ἀπό τή λιθανθρακόπισσα, ἀπό τίς βινυλικές ρητίνες κ.ά. Οι τεχνητές ρητίνες πλεονεκτοῦν ἀπό τίς φυσικές σέ δύο βασικά σημεία:

Είναι περισσότερο δμοιογενεῖς καί μποροῦν νά κατασκευασθοῦν μέ αύτές βερνίκια μέ μεγάλη ποικιλία ιδιοτήτων.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

ΜΟΡΦΕΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

8.1 Γενικά.

Τά τελευταία χρόνια στή χώρα μας, τά μέταλλα έχουν άντικαταστήσει σέ πολλές κατασκευές τά ξύλα ή δάλλα δομικά ύλικά. Ή χρησιμοποίησή τους άργησε νά έφαρμοσθεῖ, όταν όμως δημιουργήθηκαν άνάγκες γιά μεγάλα έργα, ή χρήση τους έγινε έπιβεβλημένη. Ή χρήση τοῦ σκυροδέματος καί άργότερα τοῦ προεντεταμένου σκυροδέματος έκανε τήν άνάγκη τῶν μετάλλων έπιτακτική. Τά μέταλλα έχουν τά παρακάτω βασικά πλεονεκτήματα:

α) Έχουν μεγάλη μηχανική άντοχή σέ δλες τίς καταπονήσεις, δπως έφελκυσμό, θλίψη, στρέψη, κάμψη καί διάτμηση.

β) Είναι τεχνητά κατασκευασμένα καί έτσι έχουν πάντοτε δρισμένα σχήματα μέ ακριβεῖς διαστάσεις καί σταθερές ίδιότητες.

γ) Μποροῦν νά πάρουν δποιοδήποτε σχήμα, πράγμα πού είναι άδύνατο στά δλλα δομικά ύλικά.

δ) Έξασφαλίζουν οικονομία, γιατί μερικές κατασκευές, όταν κατασκευάζονται άπο μέταλλα, έξ αιτίας τής μεγάλης άντοχής τους, χρειάζονται λιγότερα ύλικά. Έτσι, μολονότι έχουν μεγαλύτερο ειδικό βάρος άπό τά δλλα δομικά ύλικά, ή δλη κατασκευή μπορεῖ νά έχει μικρότερο βάρος.

ε) Έχουν έλαστικότητα, καί

στ) μποροῦν νά κολληθοῦν μεταξύ τους καί νά άποτελέσουν ένα σώμα.

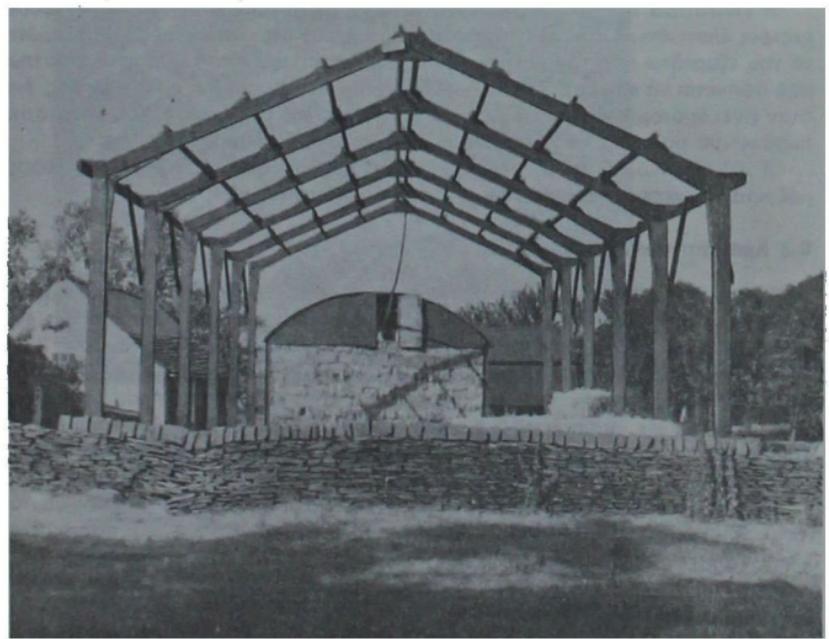
Έξ αιτίας αύτών τῶν πλεονεκτημάτων τά μέταλλα είναι σήμερα τά περισσότερο εύχρηστα δομικά ύλικά, ίδιαίτερα στίς άγροτικές κατασκευές. Χρησιμοποιούνται κυρίως σέ κατασκευές ύποστέγων άγροτικών προϊόντων, άποθηκών ζωατροφών κλπ. (σχ. 8.1).

Τά μέταλλα όμως παρουσιάζουν καί μειονεκτήματα, άπό τά δποια κυριότερα είναι:

α) Τό μεγάλο κόστος τους, ίδιαίτερα στίς χώρες πού τά εισάγουν. Τό μειονεκτήμα αύτό άποκτά ζωτική σημασία, άφου σχετίζεται μέ τήν έξαγωγή πολύτιμου συναλλάγματος.

β) Καταστρέφονται σέ ύψηλές θερμοκρασίες.

γ) Χρειάζονται προστασία καί συντήρηση, κυρίως όταν βρίσκονται στό νερό ή τό έδαφος.



Σχ. 8.1.
Μεταλλικές κατασκευές.

"Ετσι, ή χρησιμοποίηση ή δχι τοῦ μετάλλου ἀπαιτεῖ μία οἰκονομοτεχνική μελέτη, ἡ δοπία κάθε φορά ἔξαρτᾶται ἀπό τὴν τεχνολογία τῶν δομικῶν ὑλικῶν.

Μέταλλα εἶναι γνωστό ὅτι ὑπάρχουν ἄφθονα. Τά περισσότερα χημικά στοιχεῖα εἶναι μέταλλα. "Ομως, σ' αὐτὸ τό κεφάλαιο θά ἀσχοληθοῦμε μόνο μέ τά κράματα τῶν μετάλλων πού χρησιμοποιοῦνται στὶς οικοδομικές ἐργασίες. Αὐτά εἶναι διάφορα κράματα σιδήρου καί ἐλαφρά κράματα ἀλουμινίου.

"Η διαδικασία τῆς ἔσαγωγῆς καί τῆς κατεργασίας τῶν μεταλλευμάτων ἀποτελεῖ ἀντικείμενο τῆς **μεταλλουργίας**.

8.2 Κράματα σιδήρου.

Παλαιότερα, χρησιμοποιοῦνταν δ χυτοσίδηρος καί δ μαλακός ή σφυρήλατος σίδηρος, ἐνῶ σήμερα χρησιμοποιοῦνται γενικά οι χάλυβες. Οι χάλυβες εἶναι κράματα σιδήρου μέ μικρή περιεκτικότητα σέ ἀνθρακα, θεῖο, πυρίτιο καί φωσφόρο. Ὁρισμένοι σκληροί χάλυβες περιέχουν καί ἄλλες προσμίξεις, ὥπως χρώμιο, νικέλιο, βολφράμιο, κοβάλτιο, μαγγάνιο κ.ἄ. "Ετσι, ἔχομε τὸν ἀνοξείδωτο χάλυβα, τὸν βολφραμιοχάλυβα, τὸν μαγγανιοχάλυβα κλπ.

"Η περιεκτικότητα τῶν κραμάτων αὐτῶν σέ ἀνθρακα εἶναι ἀπό 0,2% μέχρι 15%. Οι ὑπόλοιπες ἀναλογίες εἶναι:

Θεῖο < 0,1%, πυρίτιο < 0,4%, φωσφόρος < 0,1%. Στὸν μαγγανιοχάλυβα, ἡ περιεκτικότητα σέ μαγγάνιο μπορεῖ νά ξεπεράσει τὸ 1%.

"Η ἐλατότητα τοῦ χάλυβα (ή ιδιότητα δηλαδή νά μπορεῖ νά παίρνει διάφορες μορφές ἐλασμάτων) εύνοεῖ τή χρησιμοποίησή του στὶς κατασκευές. Ἡ σκληρότητά του ἔξαρτᾶται ἀπό τὴν κατεργασία του καί ιδιαίτερα ἀπό τό χρονικό διάστημα πού ἀφήνεται νά κρυώσει. "Οταν ή ψύξη γίνει ἀργά, δ χάλυβας εἶναι μαλακός, ἐνῶ ὅταν γίνει ἀπότομα, γίνεται σκληρότερος, ἀλλά καί πιό εύθραστος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα μαλακοῦ χάλυβα εἶναι ή καρφίτσα καί σκληροῦ ή βελόνα.

Οι χάλυβες πωλοῦνται στό ἐμπόριο σέ διάφορους τύπους. Στήν Ἑλλάδα ἐφαρμόζονται τά γερμανικά πρότυπα ποιότητας τῶν χαλύβων.

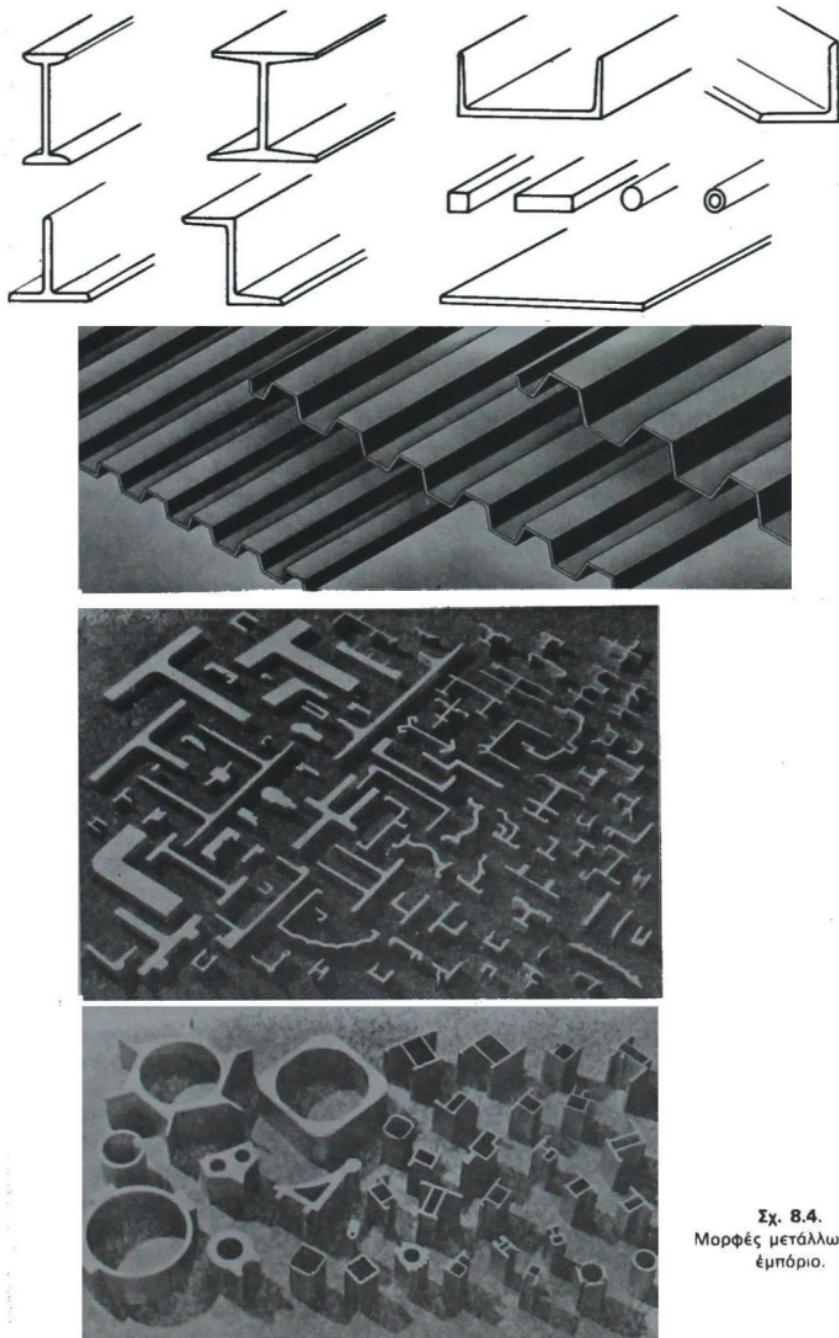
8.3 Κράματα ἀλουμινίου.

Τά κράματα ἀλουμινίου ὀνομάζονται καί κράματα ἐλαφρῶν μετάλλων, γιατί εἶναι περίπου τρεῖς φορές ἐλαφρότερα ἀπό τά κράματα σιδήρου. Συγκεκριμένα, ἐνῶ τό ειδικό βάρος τοῦ σιδήρου εἶναι 7,85 περίπου, τοῦ ἀλουμινίου εἶναι μόνο 2,70. Τό ἐλαφρό βάρος τῶν κραμάτων αὐτῶν ἀποτελεῖ τό βασικότερο πλεονέκτημά τους. Βέβαια, ή ἀντοχή τους εἶναι μικρότερη ἀπό τά κράματα σιδήρου. "Υπάρχουν δημιας κατασκευές, οι δοπίες δέν ὑπόκεινται σέ μεγάλες καταπονήσεις καί ἔκει τά κράματα τοῦ ἀλουμινίου βρίσκουν μεγάλη ἐφαρμογή. Τέτοιες κατασκευές εἶναι τά κουφώματα, οι στέγες, τά ἔπιπλα κ.ἄ.

"Ἐνα δεύτερο σπουδαῖο πλεονέκτημα εἶναι η ιδιότητά τους νά μήν δξειδώνονται. "Ετσι, δέν χρειάζονται προστασία (βαφές), ἐνῶ καί η συντήρησή τους ἀπαιτεῖ ἐλάχιστα ἔξοδα.

8.4 Μορφές μετάλλων στό ἐμπόριο.

Τά μέταλλα, ὥπως ἀναφέραμε, παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία μορφῶν (σχ. 8.4),



Σχ. 8.4.
Μορφές μετάλλων στό
έμπόριο.

ή δοπιά, έαν δέν τυποποιηθεῖ, δυσκολεύει τίς κατασκευές τῶν δομικῶν ἔργων. Οι χώρες πού παράγουν χάλυβες, τούς ταξινόμησαν στίς παρακάτω κατηγορίες:

- Ραβδοσίδηρος.
- Μορφοσίδηρος.
- Χαλυβόφυλλα και
- ειδικές ράβδοι.

Οι κατηγορίες αύτές, πού όνομάζονται και πρότυπα ἑλάσματα, ἔχουν συγκεκριμένες μορφές και σχήματα γιά διάφορες χρήσεις. 'Η τυποποίηση διαφέρει ἀπό κράτος σέ κράτος. Οι διαφορές αύτές δημιουργούνται στά εύρωπαικά κράτη, είναι μικρές και ἔτσι οι μελέτες τῶν μεταλλικῶν κατασκευῶν διευκολύνονται. 'Η χώρα μας ἔχει ως βάση τά γερμανικά πρότυπα, τά δημιουργήσαντα διαφέρουν ἀπό τά πρότυπα τῶν υπολοίπων εύρωπαικῶν χωρῶν, ἐκτός τῆς Ἀγγλίας.

8.4.1 Ραβδοσίδηρος.

"Όπως δείχνει τό δνομά του, ὁ ραβδοσίδηρος ἔχει μορφή ράβδων. Τό μῆκος τῶν ράβδων κυμαίνεται ἀπό 3 μέχρι 15 m καί ἡ διατομή τους είναι σταθερή σέ ὅλο τό μῆκος τους. 'Ο ραβδοσίδηρος περιλαμβάνει:

- Ράβδους μέ κυκλική διατομή πού χρησιμοποιοῦνται στά σκυροδέματα, μέ διαμέτρους 0,5 μέχρι 3 cm.
- Ράβδους μέ τετραγωνική ἢ ἔξαγωνη διατομή, πού παίρνουν τό δνομά τους ἀπό τή διάμετρο τοῦ ἔγγεγραμένου κύκλου.
- Γωνιακά ἑλάσματα, Ισοσκελή ἢ ἀνισοσκελή.
- 'Ελάσματα σχήματος T.
- 'Ελάσματα σχήματος Z.
- 'Ελάσματα σχήματος Π.
- 'Ελάσματα σχήματος I (διπλό ταῦ).

8.4.2 Μορφοσίδηρος.

"Ἔχει, ὅπως καί δι προηγούμενος, μορφή ράβδων, μήκους ἀπό 4 μέχρι 14 m. Κατασκευάζεται σέ σχήματα Ι καί Π μέ διάφορες διατομές.

8.4.3 Χαλυβόφυλλα ἢ λαμαρίνες.

Ἐίναι κομμάτια μέ μικρό πάχος και μεγάλες τίς ύπόλοιπες διαστάσεις. Τό πάχος τους είναι ἀπό 1 μέχρι 60 mm. Διακρίνονται σέ λεπτά, μεσαία και χονδρά. Μπορεῖ νά ἔχουν και τίς δύο ἐπιφάνειές τους λείες ἢ τή μιά λεία και τήν ἄλλη ἀνώμαλη. "Ένα παράδειγμα γιά τό τελευταίο είδος ἀποτελεῖ ἡ στραντζαριστή λαμαρίνα ἢ οι αύλακωτές λαμαρίνες πού χρησιμοποιοῦνται στίς ἐπιστεγάσεις.

8.4.4 Ειδικές ράβδοι.

Στήν κατηγορία αύτή ύπαγονται διάφορα κομμάτια χαλύβων πού κατασκευάζονται γιά ειδικούς σκοπούς και μπορεῖ νά είναι ραβδοσίδηρος ἢ μορφοσίδηρος. Παράδειγμα ειδικῶν ράβδων ἀποτελοῦν οι χαλυβόσωλῆνες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

9.1 Γενικά.

Όπως καί στίς ξύλινες κατασκευές, έτσι καί στίς μεταλλικές, γιά νά δλοκληρωθεί μιά κατασκευή, χρειάζονται άρκετά κομμάτια, τά όποια πρέπει νά συνδεθοῦν κατάλληλα μεταξύ τους. Ή διαφορά έναι ότι στίς μεταλλικές κατασκευές, όλες οι συνδέσεις πρέπει νά είναι κατασκευασμένες με μεταλλικά μέσα συνδέσεως. Οι συνδέσεις μπορούν νά είναι μόνιμες ή προσωρινές. Στήν πρώτη περίπτωση γίνονται μέ συγκολλήσεις ή μέ ήλωσεις, ένω στή δεύτερη χρησιμοποιούνται κοχλιοφόροι ήλοι (μπουλόνια).

9.2 Συγκολλήσεις.

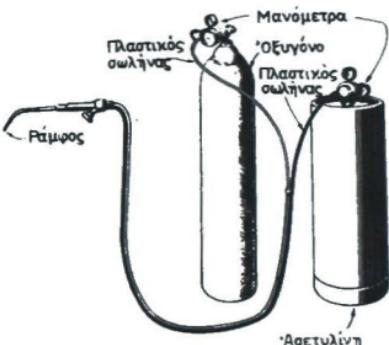
Στήν περιπτώσεις πού θέλομε νά έπιτυχομε μόνιμη σύνδεση δύο μεταλλικών κομματιών, δάσφαλέστερος καί καλύτερος τρόπος είναι ή συγκόλλησή τους. Κατ' αυτήν, θερμάνονται τά κομμάτια, τά όποια έτσι γίνονται εύπλαστα, καί στή συνέχεια έρχονται σέ έπαφη μέ ειδικές ράβδους, οι όποιες λιώνουν εύκολότερα καί οι όποιες σκοπού έχουν νά γεμίσουν τά τυχόν υπάρχοντα κενά μεταξύ τών δύο κομματιών. Ή έπερχόμενη πήξη τών κομματιών δημιουργεί έτσι ένα στερεό σώμα. Ύπάρχουν διάφορα είδη συγκολλήσεως, άνάλογα μέ τό είδος καί τόν δγκο τών κομματιών πού πρόκειται νά συγκολληθούν. Αύτά είναι:

- Όξυγονοκόλλησεις.
- Ήλεκτροκολλήσεις καί
- συγκολλήσεις μέ θερμίτη (δξείδιο τοῦ άλουμινίου).

9.2.1 Όξυγονοκόλλησεις.

Στήν δξυγονοκόλληση (σχ. 9.2), ή θέρμανση τών μετάλλων γίνεται μέ δξυγόνική ή δξυακετυλενική φλόγα. Ή φλόγα αυτή παράγεται άπό μίγμα δξυγόνου καί ύδρογόνου ή δξυγόνου καί άκετυλενίου. Τά άέρια βρίσκονται σέ χαλύβδινες φιάλες, άπό όπου βγαίνουν μέ δύο έλαστικούς σωλήνες πού καταλήγουν σέ ένα μόνο άκροφύσιο (μπέκ), όπου δίνεται ο σπινθήρας. Ή φλόγα αυτή έχει θερμοκρασία 3000°C περίπου καί είναι άρκετή γιά νά λιώσει τούς χάλυβες.

Κατά τήν δξυγονοκόλληση, άφοϋ ζεσταθούν τά μέταλλα στό σημείο πού πρόκειται νά συνδεθούν, ή φλόγα κινεῖται συνεχῶς έτσι, ώστε καί νά κρατᾶ συνεχῶς τά μέταλλα ζεστά καί συνεχῶς νά λιώνει τήν ειδική ράβδο δξυγονοκόλλησεως, ώστε νά πέφτει στήν ένωση ύγρο ύλικό, τό όποιο νά γεμίζει τά υπάρχοντα κενά.



Σχ. 9.2.
Συσκευή δξυγονοκολλήσεως.

9.2.2 Ήλεκτροκολλήσεις.

Στίς ήλεκτροκολλήσεις άκολουθείται ή τίδια μέθοδος, δηλαδή θερμαίνονται τά κομμάτια πού πρόκειται νά συνδεθούν καί παρεμβάλλεται ένα κομμάτι ταχείας τήξεως. Ή διαφορά είναι ότι τά κομμάτια θερμαίνονται άπο τή δημιουργία ήλεκτρικού τόξου. Τό ηλεκτρικό τόξο σχηματίζεται στό σημείο έπαφης τού ήλεκτροδίου μέταλλα. Ή ράβδος συγκολλήσεως ονομάζεται ήλεκτρόδιο.

Οι ήλεκτροκολλήσεις παρουσιάζουν τό πλεονέκτημα ότι δέν χρειάζονται φιάλες, οι όποιες είναι βαριές καί δύσκολα μεταφέρονται, καί ότι δέν παράγουν φλόγα.

Καί στίς δξυγονοκολλήσεις καί στίς ήλεκτροκολλήσεις οι έργαζόμενοι πρέπει νά φορούν (ή νά κρατοῦν) μάσκα, γιά τήν προστασία τού προσώπου τους άπό τή φλόγα καί ειδικά γάντια γιά τήν προστασία τών χεριών.

9.2.3 Συγκολλήσεις μέ θερμίτη.

Είναι σταθερότερες, άλλα καί δαπανηρότερες άπό τίς προηγούμενες. Γίνονται άπ' εύθειας, μέ τήν παρεμβολή άναμεσα στά μέταλλα ένός μίγματος άλουμινίου καί έπιτεταρτοξειδίου τού σιδήρου (Fe_3O_4). Τό μίγμα αύτό καίγεται, παίρνοντας φλόγα άπό ένα σύρμα μαγνησίου. Κατά τήν καύση τό άλουμινίο άφαιρεῖ τό δξυγόνο άπό τό σίδηρο καί ή θερμοκρασία άνεβαίνει τόσο, ώστε λιώνουν τά μέταλλα πού πρόκειται νά συγκολληθούν στό σημείο συνδέσεως καί έτσι ή μετέπειτα πτώση τής θερμοκρασίας δημιουργεῖ ένα ενιαίο σύνολο.

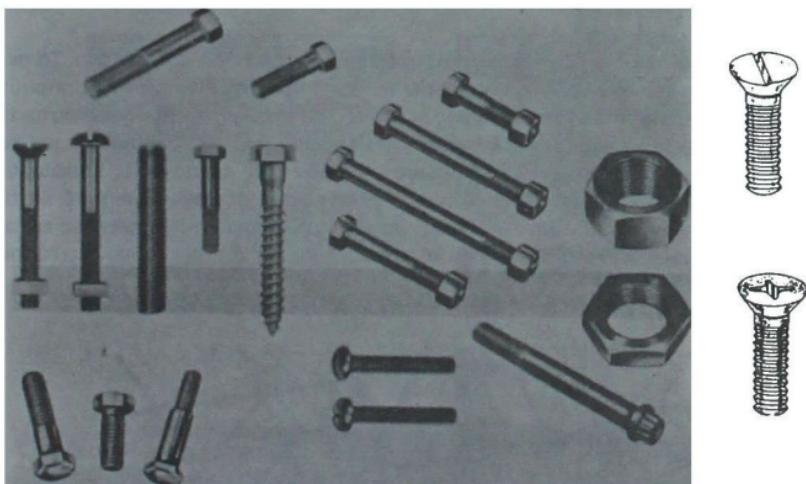
9.3 Ήλώσεις.

Στίς συνδέσεις τών μεταλλικών κατασκευών χρησιμοποιούνται εύρυτατα οι ήλοι (καρφιά). Στά σημεία πού πρόκειται νά γίνει ή σύνδεση τών μετάλλων, άνοιγονται τρύπες οι όποιες έχουν διάμετρο λίγο μεγαλύτερη άπό τή διάμετρο τών ήλων πού θά χρησιμοποιηθούν. Στή συνέχεια, ή ήλος, ή όποιος έχει ένα κεφάλι, ζεσταίνεται καί τοποθετείται στήν τρύπα, δημιουργούμενος ένα κεφάλι, ζεσταίνεται καί τοποθετείται στήν τρύπα, δημιουργούμενος ένα κεφάλι. Έτσι καί διάμετρός του αύξανεται καί έφαρμόζει τέλεια στήν τρύπα.

9.4 Κοχλιοφόροι ήλοι ή μπουλόνια.

Τά μπουλόνια (σχ. 9.4) πού χρησιμοποιούνται στίς μεταλλικές κατασκευές είναι δμοια μέ αύτά πού περιγράψαμε στά ξυλουργικά ύλικά. "Έχουν συνήθως έξαγωνο κεφάλι (σπάνια είναι τετράγωνο) και στρέφονται μέ διάφορα είδη κλειδιών ή μπορεῖ νά είναι βυθισμένης κεφαλής, δύποτε στρέφονται μέ κατσαβίδι. Γιά καλύτερο σφίξιμο τών περικοχλίων (παξιμαδιών) παρεμβάλλεται μεταξύ αύτών και τού μετάλλου ένας έλατηριωτός δακτύλιος (γκρόβερ ή ροδέλλα).

"Υπάρχουν μπουλόνια, πού χρησιμοποιούνται χωρίς παξιμάδια, γιά ειδικές κατασκευές. Στίς περιπτώσεις αύτές, κατασκευάζομε μέσα στά ίδια τά μέταλλα έλικώσεις, δημο πιδώνονται τά μπουλόνια. Οι έλικώσεις αύτές γίνονται μέ ειδικά έργα λεία πού δονομάζονται κολαούζα, μέσα σέ τρύπες μέ άναλογη διάμετρο.



Σχ. 9.4.
Μπουλόνια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΔΟΜΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

10.1 Γενικά.

Οι μεταλλικές κατασκευές έχουν μεγάλη έφαρμογή σε πάρα πολλά έργα. Τά περισσότερα μέρη των δομικών κατασκευών και ίδιαίτερα της οικοδομικής μπορούν νά κατασκευασθοῦν άπό μέταλλα, όπως οι στέγες, τά πατώματα, τά κουφώματα, οι πόρτες, τά παράθυρα και τά κιγκλιδώματα. Ή έλαφρότητα τού άλουμινίου και τό σχετικά χαμηλό κόστος του, τό καθιέρωσαν σχεδόν στίς κατασκευές κουφωμάτων, θυρών και παραθύρων, ένω άκόμα μεγάλη είναι η έφαρμογή του σε κατασκευές υπόστεγών και άποθηκών. Τέλος, μεγάλη έφαρμογή στίς άγροτικές κατασκευές βρίσκουν τά τελευταῖα χρόνια οι κατασκευές μέ διάπρτητες γωνίες τύπου ντέξιον (σχ. 10.1).



Σχ. 10.1.

Ύπόστεγο άπό μεταλλικά διάπρτητα γωνιακά έλάσματα τύπου ντέξιον.

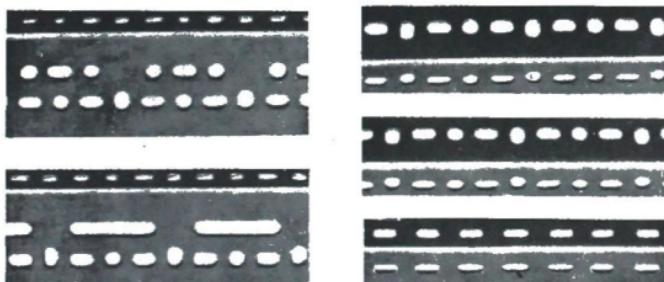
10.2 Μεταλλικές στέγες.

Οι μεταλλικές στέγες, δέν διαφέρουν ούτε στήν όνομασία τών κομματιών ούτε

στή διάταξή τους άπό τις ξύλινες. Κατασκευάζονται δηλαδή άπό ζευκτά, έπάνω στά δηποία στηρίζονται οι τεγίδες και οι έπιτεγίδες. Στήν περίπτωση καλύψεως μέν κυματοειδή φύλλα άλουμινιού ή άμιαντοσιμέντου (έτερνίτης), οι έπιτεγίδες παραλείπονται. Η συνδεσμολογία τών μετάλλων γίνεται σύμφωνα μέν τούς τρόπους πού άναφέραμε στό προηγούμενο κεφάλαιο.

Τά τελευταία χρόνια, οι στέγες κατασκευάζονται σέ μεγάλη κλίμακα άπό γωνιακά διάτρητα έλάσματα τύπου ντέξιον (σχ. 10.2). Οι συνδέσεις στήν κατασκευές αύτές γίνονται άποκλειστικά μέν κοχλιοφόρους λήσους (μπουλόνια). Οι στέγες μέν ντέξιον παρουσιάζουν τά παρακάτω βασικά πλεονεκτήματα:

- 'Απαιτοῦν έλάχιστο χρόνο γιά τήν κατασκευή.
- Είναι φθηνές.
- Μποροῦν νά άποσυναρμολογηθοῦν εύκολα και νά χρησιμοποιηθοῦν τά ύλικά σέ άλλες κατασκευές.



Σχ. 10.2.
Διάτρητα γωνιακά έλάσματα τύπου ντέξιον.

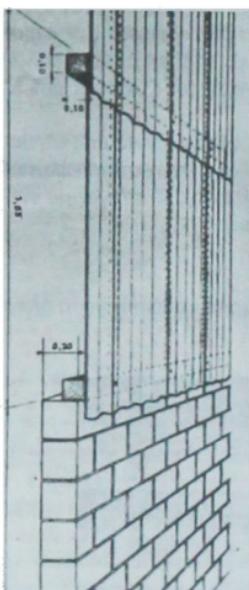
Τά ζευκτά, άν η κατασκευή είναι μεταλλική, συνδέονται μέν τούς γνωστούς τρόπους πού άναφέραμε στό προηγούμενο κεφάλαιο. Στήν μόνιμες βαριές κατασκευές, η σύνδεση τών ζευκτών πρέπει νά γίνεται μέν συγκόλληση. Όταν η ύπόδοιπη κατασκευή είναι άπό σκυρόδεμα, ή άκομη άπό λίθους, τότε τά ζευκτά στηρίζονται έπάνω σέ έδρανα άπό χάλυβα και άγκυρώνονται στήν κατασκευή.

10.3 Μεταλλικά πατώματα.

Τά μεταλλικά πατώματα δέν έχουν μεγάλη έφαρμογή, κυρίως έξι αίτιας τού μεγάλου κόστους τους. Μποροῦμε νά τά συναντήσουμε μόνο σέ πολύ ψηλά κτίρια, δεν διόλκηρη η κατασκευή είναι μεταλλική. Γιά τίς άγροτικές κατασκευές παρουσιάζουν μεγάλο ένδιαφέρον.

10.4 Διάφορες μεταλλικές κατασκευές.

Στήν άγροτικές κατασκευές θά συναντήσουμε πολλές φορές μεταλλικά ύπόστεγα ή άκομα διόλκηρα μεταλλικά κτίρια. Είναι δημως άπλες μορφές, στήν δηποίες συνήθως μιά έπιπεδη μεταλλική στέγη στηρίζεται έπάνω σέ μεταλλικούς στύλους ή ά-



Σχ. 10.4.
Διάφορες μεταλλικές κατασκευές.



ποτελεῖ ἔνα σύνολο μαζί τους σέ περιπτώσεις μικρῶν κτιρίων, δηποστάβλων καὶ ἀποθηκῶν (σχ. 10.4).

Ἡ κατασκευή στάβλων ἀπό μεταλλικά στοιχεῖα πρέπει νά ἀποφεύγεται, ἐξ αἰτίας τῆς κακῆς μονωτικῆς ἐπιφάνειας πού παρουσιάζουν, μέ ἀποτέλεσμα τῆ δημιουργία προβλημάτων στά ζῶα. Γενικά, οι μεταλλικές κτιριακές κατασκευές στή χώρα μας δέν ἔχουν μεγάλη ἐφαρμογή, ἐξ αἰτίας κυρίως τοῦ κόστους τῶν μετάλλων. Ἀντίθετα, τά μέταλλα χρησιμοποιοῦνται σχεδόν ἀποκλειστικά πλέον στίς κατασκευές στύλων ἢ Ιστῶν δηπος π.χ. στίς κατασκευές ἡλεκτρικῶν καὶ τηλεφωνικῶν ἑναερίων γραμμῶν καὶ στίς κατασκευές γεφυρῶν. Τέλος, μεγάλη ἐφαρμογή ἔχουν τά τελευταῖα χρόνια στίς κατασκευές Ικριωμάτων, δηπος ἔχουν ἀντικαταστήσει κατά μεγάλο ποσοστό τά ξύλινα.

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΑΛΛΑ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ

ΛΙΘΟΙ

11.1 Γενικά.

Δομικό ύλικό δονομάζεται κάθε φυσικό ή τεχνητό ύλικό που χρησιμοποιείται στήν κατασκευή ένός τεχνικού έργου.

Δομικά ύλικά είναι οι λίθοι, τά χαλίκια, ή δμμος, ή ασβέστης, τά κονιάματα, οι διπόλινθοι (τούβλα) κ.ά.

Τεχνικά Έργα είναι τά φράγματα τεχνητών λιμνών, οι γέφυρες τών χειμάρρων ή ποταμών, κτίρια κατοικιών ή έργοστασίων ή γεωργοκτηνοτροφικών έγκαταστάσεων, άποθήκες γεωργικών προϊόντων, κτηνοτροφικές έγκαταστάσεις, θερμοκήπια κ.ά.

Η έπιτυχία τής κατασκευής ένός τεχνικού έργου άπό αποψη έμφανίσεως και άντοχης έξαρταται άπό τό είδος τών δομικών ύλικών, τήν έπεξεργασία τους, τόν τρόπο συνθέσεως και τέλος τόν τρόπο δομήσεως τους (κτίσματος).

Η καλή γνώση τών ίδιοτήτων τών δομικών ύλικών άπό τούς άσχολούμενους μέ τήν κατασκευή τών τεχνικών έργων, τούς έπιτρέπει νά διαλέγουν τά κατάλληλα ύλικά και νά τά χρησιμοποιούν μέ τόν οικονομικότερο τρόπο, άνάλογα μέ τό είδος τού έργου που θέλουν νά κατασκευάσουν.

Οι ίδιοτητες τών δομικών ύλικών, δπως π.χ. τό ειδικό βάρος, τό ποσό τού νερού που μπορούν νά συγκρατήσουν, δ βαθμός διαστολής τους άπό τήν έπιδραση τής θερμοκρασίας και γενικά ή σύμπεριφορά τους στίς έπιδράσεις τού περιβάλλοντος, μπορούν νά διακριθούν σέ τρεις κατηγορίες:

- Φυσικές.
- Μηχανικές.
- Τεχνιλές.

11.2 Φυσικές ίδιότητες.

11.2.1 Φαινόμενο ειδικό βάρος ένός δομικού ύλικού.

Φαινόμενο ειδικό βάρος ένός δομικού ύλικού ή γενικά κάθε σώματος είναι τό βάρος τής υλης που περιέχεται στή μονάδα τού δύκου τού ύλικού.

Παράδειγμα.

Άν πάρομε ώς μονάδα δύκου τό κυβικό μέτρο (m^3), τότε τό φαινόμενο είδικο βάρος τού συμπαγούς άσβεστολιθου είναι 2.700 kg/m^3 . Αύτό σημαίνει ότι ένα κατασκευάσμενο έναν κυβόλιθο μέ διαστάσεις $1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$, δηλαδή δύκο ένός m^3 , τότε τό βάρος αύτού θά είναι 2.700 kg . Ο πίνακας 11.2.1 περιλαμβάνει τά φαινόμενα είδικά βάρη τών διαφόρων δομικών ύλικών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.2.1.
Τά φαινόμενα είδικά βάρη διαφόρων δομικών ύλικών

Δομικό ύλικό	Φαινόμενο είδ. βάρος kg/m^3	Δομικό ύλικό	Φαινόμενο είδ. βάρος kg/m^3
I. Φυσικοί λίθοι (μέσες τιμές)		V. Τεχνητά προϊόντα	
1. Άσβεστολιθος συμπαγής	2.700	1. Όπτόπλινθοι πλήρεις	1.800
2. Άσβεστολιθος πορώδης	2.100	2. Άσβεστοπυριτικοί πλίνθοι πλήρεις	1.800
3. Γρανίτης	2.800	3. Όπτόπλινθοι διάτρητοι (6 δπές)	1.400
4. Δολομίτης	2.700	4. Πυρίμαχοι πλίνθοι	1.900
5. Κροκαλοπαγείς	2.200	5. Κεραμίδια μηχανής, βάρος άνα κομμάτι (kg)	1.98 – 1.58
6. Μάρμαρο	2.700	6. Κεραμίδια χειρός, βάρος άνα κομμάτι (kg)	1.33 – 1.23
7. Θερίτης (πράσινο μάρμαρο)	2.700	7. Κεραμίδια έπιπεδα γαλλικού τύπου, βάρος άνα κομμάτι (kg)	2.74 – 2.30
8. Σχιστόλιθος άργιλικός	3.000		
9. Σχιστόλιθος άσβεστολιθικός	2.700		
10. Τραχείτης (μυλόπετρα)	1.600		
11. Ψαμμίτης (άμμοπετρα)	2.400		
II. Λίθινα προϊόντα		VI. Ξάλα (μέ φυσική υγρασία 15%)	
1. Άγριας λεπτόκοκκη	1.550	1. Έλατο (λευκή ξυλεία)	550
Άγριας χονδρόκοκκη	1.450	2. Πεύκο δασικό (σουηδική)	550
2. Σκύρα άσβεστολιθικά	1.700	3. Πεύκο λαρικοειδές (λάρτζινο)	650
3. Σκύρα κισσήρεως φυσικής συνθέσεως	750	4. Πεύκο άμερικης (δρεγκον - πάιν, πίτς - πάιν)	750
III. Συγκολλητικές υλες (κονίες)		5. Οξύα	750
1. Άσβεστης σβησμένος (ύδρασβέστης)	1.350	6. Δρύς	900
Άσβεστης σέ σκόνη	1.000		
2. Άσφαλτος χυτή ή πιεστή	2.200	VII. Μέταλλα	
3. Γύψως	1.300	1. Άργιλο (άλουμινιο)	2.700
4. Θηραϊκή γη	800	2. Μόλυβδος	11.400
5. Πίσσα	850	3. Ορείχαλκος	8.500
6. Τσιμέντο σέ σακκιά	1.800	4. Χαλκός σφυρήλατος	8.900
IV. Κονιάματα		5. Χάλυβας	7.850
1. Άσβεστοκονίαμα	1.700	6. Χυτοσίδηρος	7.250
2. Άσβεστοσιμεντοκονίαμα	1.900	7. Ψευδόργυρος έλατος	7.200
3. Τσιμέντοκονίαμα	2.100		
4. Γυψοκονίαμα	1.200	VIII. Γυαλί	
5. Σκυροκονίαμα άπο άσβεστολιθικά ύλικά	2.200	1. Γυαλί κοινό	2.800
6. Σκυροκονίαμα άπο άμμοχάλικο, κίσσηρη και δύμο	1.400	2. Γυαλί κρυστάλλων	3.000

11.2.2 Πορώδες.

Τά περισσότερα δομικά ύλικά δέν παρουσιάζουν δομοιογένεια στήν κατανομή της υλής μέσα στό χώρο πού κατέχουν, μέ αποτέλεσμα νά ύπαρχουν σημεία, στά όποια ή μάζα του ύλικου είναι συμπαγής, ένω σέ ἄλλα σημεία ύπαρχουν κενά πολύ μικρού ή μεγάλου μεγέθους, τά όποια δονομάζονται πόροι. Τά ύγρα, τό γυαλί καί τά μέταλλα δέν έχουν πόρους ή, όπως λέμε διαφορετικά, τό πορώδες στά παραπάνω ύλικά ισοῦται μέ μηδέν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.2.2.

Θερμομονώσεις διαφόρων δομικών ύλικών σέ σύγκριση μέ τή θερμομόνωση του φελλού

Είδος ύλικου	Ίσοδύναμο πάχος ύλικού γιά φελλό πάχους 1 cm
Φυσικοί λίθοι	
1. Μάρμαρο, συμπαγεῖς λίθοι	100 cm
2. Πορώδεις λίθοι	48 cm
3. Πλάκες τύπου Μάλτας	32 cm
Λίθινα προϊόντα	
1. Άμμος	9 cm
2. Κίστσηρη (έλαφρόπετρα)	2 cm
3. Θηραϊκή γῆ	3 cm
Κονιάματα	
1. Ασβεστοκονίαμα	20 cm
2. Τσιμεντοκονίαμα	23 cm
3. Γυψοκονίαμα	7 cm
Τεχνητά ύλικά	
1. Σκυρόδεμα	20 cm
2. Οπτόπλινθος	20 cm
3. Οπτόπλινθος διάτρητος	10 cm
Ξύλο	
1. Ξύλο I πρός τίς ίνες	5 cm
2. Ξύλο II πρός τίς ίνες	10 cm
Μέταλλα (εύθερμαγωγά – άκατάλ- ληλα γιά μόνωση)	
1. Άλουμινιο	6.300 cm
2. Μόλυβδος	1.000 cm
3. Χαλκός	11.000 cm
4. Χάλυβας	1.300 cm
Γυαλί	
1. Πυρτικό γυαλί	42 cm
2. Υαλοβάμβακας	1,2 cm
Πλαστικά	
1. Σιλικόνη	10 cm
2. Πολυυετερίνη	0,8 cm

Πόρους παρουσιάζουν οι λίθοι, οι όπτόπλινθοι, τά κονιάματα, τό σκυρόδεμα, τό ξύλο κ.α.

Άναλογα μέ τό πορώδες καί τόν τρόπο διατάξεως τών πόρων πού παρουσιάζουν τά διάφορα δομικά ύλικά, μποροῦν νά δπορροφοῦν μικρότερη ή μεγαλύτερη ποσότητα νεροῦ καί άέρα. Έπισης άπό τό πορώδες ένδος δομικοῦ ύλικοῦ έξαρτάται ή μηχανική άντοχή του καί ή άντοχή του στόν παγετό.

11.2.3 Διαστολή καί συστολή.

Ό δγκος τών ύλικων αύξομειώνεται, άναλογα μέ τή θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος στό δόποιο βρίσκονται.

Τά ύλικά συστέλλονται μέ τήν έπιδραση χαμηλῶν θερμοκρασιών καί διαστέλλονται μέ τήν έπιδραση υψηλῶν θερμοκρασιών.

Τό μέγεθος τής συστολῆς ή τής διαστολῆς έξαρτάται άπό τό είδος τοῦ ύλικού καί έναι μεγαλύτερο στά μέταλλα καί μικρότερο στά ύπόλοιπα δομικά ύλικά.

11.2.4 Θερμομονωτική Ικανότητα.

Τό ένεργειακό πρόβλημα έναι τό πιό πολυσυζητημένο θέμα τής έποχής μας καί ή άντιμετώπισή του έξαρτάται σέ σημαντικό βαθμό άπό τή θερμομόνωση τών κτηρίων καί τών άλλων κτιριακών έγκαταστάσεων.

Όταν λέμε θερμομόνωση, έννοοῦμε τήν ίδιοτητα πού έχουν διάφορα ύλικά νά έμποδίζουν τή μεταφορά τής θερμότητας μέσα άπό τή μάζα τους. Ή θερμομόνωση ποικίλλει στά διάφορα ύλικα καί έναι μεγάλη στό κενό άέρα, στόν ύαλοβάμβακα καί στό φελλό. Στά μέταλλα έναι σχεδόν άνύπαρκτη.

Η θερμομόνωση φελλοῦ, πάχους 1 cm, ισοδυναμεῖ μέ τή θερμομόνωση πού παρέχει μάρμαρο πάχους 1 m.

Στόν πίνακα 11.2.2 δίνονται συγκριτικά μεγέθη θερμομονώσεως διαφόρων δομικών ύλικων, δηλαδή ισοδύναμα πάχη ύλικών σέ cm πού άντιστοιχούν σέ φελλό (χύμα) πάχους ένδος cm.

11.2.5 Άντοχή στή διάβρωση.

Η άντιδιαβρωτική Ικανότητα τών δομικών ύλικών λαμβάνεται πάντα σοβαρά ύπ' όψη καί άποτελεῖ τό άποκλειστικό σχεδόν κριτήριο γιά τήν έπιλογή ένδος ύλικού. Ή διάβρωση ή φθορά έξαρτάται άπό τό είδος τοῦ ύλικού καί άπό τό διαβρωτικό παράγοντα.

11.3 Μηχανικές ίδιοτητες.

11.3.1 Άντοχή στή θραύση.

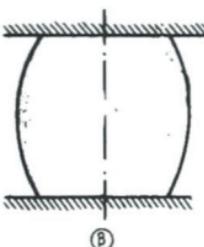
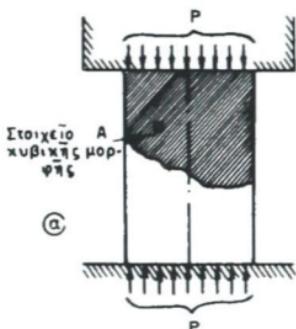
Η άντοχή τών ύλικών σέ θραύση διακρίνεται άπό τόν τρόπο τής παραμορφώσεώς τους σέ:

- Άντοχή σέ θλίψη.
- Άντοχή σέ έφελκυσμό.
- Άντοχή σέ κάμψη, στρέψη, διάτμηση.

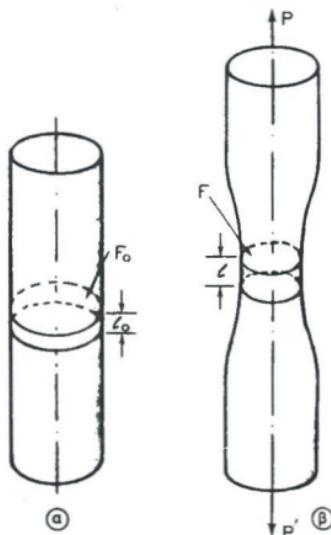
α) Άντοχή σέ θλίψη.

Άν τοποθετήσομε ένα δοκίμιο (τό κομμάτι πού άπαιτείται γιά τή δοκιμή) δ-

ποιουδήποτε ύλικού δρθιογωνικής ή κυκλικής διατομής μέ τό μεγαλύτερο δξονά του κάθετο σέ ένα σταθερό έπίπεδο και τό φορτίσομε, τότε, από ένα φορτίο και πάνω, τό δοκίμιο θά άρχισει νά παραμορφώνεται, μέχρι νά σπάσει όταν τό φορτίο αύξηθει (σχ. 11.2α).



Σχ. 11.2α.
Αντοχή σέ θλίψη. α) Φόρτιση. β) Αποτέλεσμα.



Σχ. 11.2β.
Αντοχή σέ έφελκυσμό. α) Πρίν τή φόρτιση. β) Μετά τή φόρτιση.

β) Αντοχή σέ έφελκυσμό.

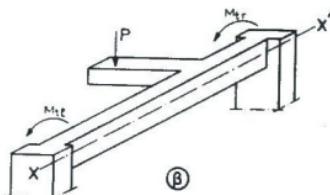
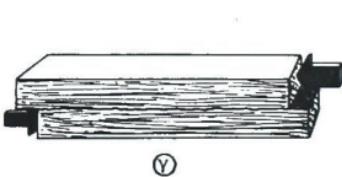
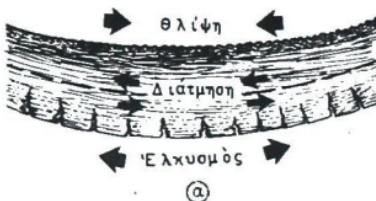
Άν τό δοκίμιο τής προηγούμενης παραγράφου ύποστει έφελκυσμό, τότε ή παραμόρφωσή του είναι διαφορετική (σχ. 11.2β). Η άντοχή τών ύλικών στόν έφελ-

κυριούτερη μεγάλες άποκλίσεις. Τάξια π.χ. έχουν μεγάλη άντοχή, όταν δέ οφελείται παράλληλα πρός τίς ίνες τους, ένων οι λίθοι έχουν έλαχιστη.

γ) Άλλα είδη άντοχης.

Άλλοι λόγοι θραύσεως τῶν ύλικῶν εἶναι ή κάμψη τους, ή στρέψη τους καί ή διάτμησή τους. Αντίστοιχα λοιπόν, μποροῦμε νά μετρήσουμε τήν:

- Άντοχή σέ κάμψη [σχ. 11.2γ(α)].
- Άντοχή σέ στρέψη [σχ. 11.2γ(β)].
- Άντοχή σέ διάτμηση [σχ. 11.2γ(γ)].



Σχ. 11.2γ.

α) Άντοχή σέ κάμψη. β) Άντοχή σέ στρέψη. γ) Άντοχή σέ διάτμηση.

Γενικά ή άντοχή τῶν διαφόρων δομικῶν ύλικῶν, άνάλογα μέ τό είδος τους, χαρακτηρίζεται δπως φαίνεται στόν πίνακα 11.3.1.

11.3.2 Άντοχή σέ κρούση.

Η κρούση έκδηλώνεται, όταν ένα ύλικό δεχθεῖ τήν ένέργεια ένός βάρους, μιᾶς δυνάμεως άπότομα έπάνω του. Π.χ. τό χτύπημα μέ ένα σφυρί έπάνω σέ ένα μάρμαρο ή λαμαρίνα λέγεται κρούση καί, άνάλογα μέ τό είδος τού ύλικού, δημιουργεῖται μεγαλύτερη ή μικρότερη παραμόρφωση ή φθορά.

11.3.3 Άντοχή σέ τριβή — Σκληρότητα.

Είναι άπο τίς σπουδαιότερες ιδιότητες τῶν ύλικῶν, ή δποία σέ πολλές περιπτώ-

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.3.1.
'Η άντοχή τῶν διαφόρων δομικῶν ύλικῶν

Φυσικοί λίθοι Γρανίτες Άσβεστόλιθοι Μάρμαρα	'Αντοχή σέ θλίψη Πολύ μεγάλη	'Αντοχή σέ έφελκυσμό ¹ Πολύ μικρή
'Εφαρμογές: Μόνο σέ δάπεδα καί κάθετες κατασκευές δπως π.χ. σέ τοίχους πού δέχονται κατοκύρωφες δυνάμεις.		
Τεχνητοί λίθοι Σκυρόδεμα 'Οπτόπλινθοι συμπαγεῖς διάτρητοι	'Αντοχή σέ θλίψη Μεγάλη	'Αντοχή σέ έφελκυσμό ¹ Πολύ μικρή
'Εφαρμογές: "Όπως καί οι φυσικοί λίθοι		
Ξύλα Κωνοφόρα Κωνοφόρα Δρύς 'Οξιά	'Αντοχή σέ θλίψη Πολύ μεγάλη Πολύ μικρή Μεγαλύτερη αντοχή ἀπό τά κωνοφόρα "Όπως καί ή δρύς	'Αντοχή σέ έφελκυσμό ¹ Πολύ μεγάλη Πολύ μικρή

σεις χαρακτηρίζει γενικά τήν καλή ή κακή ποιότητά τους.

'Η σκληρότητα τῶν ύλικῶν καθορίζεται ἀπό τή σκληρομετρική κλίμακα τοῦ MOHS ή ἐπό δλλες παρόμοιες. 'Η κλίμακα τοῦ MOHS ἔχει 10 βαθμίδες. Σέ κάθε βαθμίδα ἀντιστοιχεῖ ἔνα γνωστό δρυκτό πού ἔχει τή δυνατότητα νά χαράσσει τό προηγούμενό του καί νά χαράσσεται ἀπό τό ἐπόμενο, ὅπως φαίνεται στὸν πίνακα 11.3.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.3.2.
'Η σκληρότητα τῶν ύλικῶν, σύμφωνα μέ τή σκληρομετρική κλίμακα τοῦ MOHS

Στεατίτης	σκληρότητα	1
Γύψος	»	2
'Ασβεστίτης	»	3
Φθορίτης (άργυραδάμας)	»	4
'Απατίτης (δρυκτό τοῦ φωσφόρου)	»	5
'Ορθόκλαστο (πυριτικό δρυκτό τῆς δύναδας τῶν ἀστρίων)	»	6
Χαλαζίας	»	7
Τοπάζι	»	8
Κορούνδιο (σμύριδα)	»	9
Διαμάντι	»	10

11.4 Τεχνικές ή τεχνολογικές ιδιότητες.

Μέ τόν δρο τεχνικές ιδιότητες τῶν ύλικῶν ἐκφράζεται ή δυνατότητα τῶν ύλικῶν νά δέχονται διάφορες μηχανικές κατεργασίες, χωρίς νά μεταβάλλονται οι ἄλ-

λες ίδιότητές τους (φυσικές, χημικές, μηχανικές). Π.χ. ύπάρχουν λίθοι πού λαξεύονται εύκολα καί λίθοι πού είναι σχεδόν άδύνατη ή λάξευσή τους.

11.5 Φυσικοί λίθοι.

Οι φυσικοί λίθοι λαμβάνονται από τά πετρώματα πού συγκροτοῦν τό έπιφανειακό στερεό στρώμα τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς. Γιά νά χαρακτηρισθεῖ ἔνα κομμάτι πετρώματος ώς φυσικός λίθος, πρέπει ἡ μεγαλύτερη διάστασή του νά είναι τουλάχιστον 15 cm. Τό σχήμα τους ποικίλλει από τελείως άκανδνιστο μέχρι σχεδόν γεωμετρικό (πρισματικό, κύβος).

Από τούς άρχαιότατους χρόνους οι φυσικοί λίθοι αποτελοῦσαν τό σπουδαιότερο ύλικο τῶν περισσότερων ἔργων, ὅπως δρόμοι, κτίρια, γέφυρες κ.ἄ.

Στήν ἐποχῇ μας χρησιμοποιοῦνται στήν κατασκευή λιμενικῶν ἔργων, Θεμελιώσεων, τοίχων ἀντιστηρίζεως, δρόμων, μνημείων καί ίδιωτικῶν οικοδομῶν ὅπως ἄγροτικῶν κατοικιῶν, ἀποθηκῶν γεωργικῶν προϊόντων κ.ά. "Αλλη χρήση τους είναι ἡ παρασκευή λιθίνων προϊόντων (χαλίκια, σκύρα, ἄμμος).

Οι φυσικοί λίθοι πού συγκεντρώνουν ξεχωριστές ίδιότητες, ὅπως ποικιλία χρωμάτων καί σχεδίων, εύκολία στήν ἐπεξεργασία τους καί μεγάλη ἀντοχή, είναι πολύτιμα δομικά ύλικά καί χρησιμοποιοῦνται στήν κατασκευή χώρων μέ διακοσμητικό χαρακτήρα.

11.5.1 Κατάλληλοι φυσικοί λίθοι γιά δομική χρήση.

α) Γρανίτης.

Είναι πέτρωμα σκληρό ἔξ αιτίας τῆς περιεκτικότητάς του σέ χαλαζία, τοῦ ὅποιου ἡ σκληρότητα είναι 7 στήν κλίμακα MOHS. "Εχει πολύ μεγάλη ἀντοχή καί μεγάλη διάρκεια ζωῆς. Τό χρώμα του είναι ἀπό γκρί μέχρι μαύρο καί ἀπό κίτρινο μέχρι κόκκινο. Βασικά διακρίνεται ἀπό τό χρώμα σέ γρανίτη κόκκινο καί σέ γρανίτη γκρί.

Οι χρήσεις τοῦ γρανίτη είναι πολλές, ἀνάλογα μέ τήν ποιότητά του. "Ετσι, ὁ χονδρόκοκκος γρανίτης χρησιμοποιεῖται γιά τήν παρασκευή σκύρων, ὁ μεσόκοκκος γιά κοινούς λίθους οικοδομῶν καί ὁ λεπτόκοκκος γιά πλακοστρώσεις καί γιά διακοσμήσεις χώρων μνημείων. Βρίσκεται κυρίως στά νησιά τοῦ Αιγαίου καί στήν Κεντρική Μακεδονία.

β) Όφιτης ή σερπαντίτης.

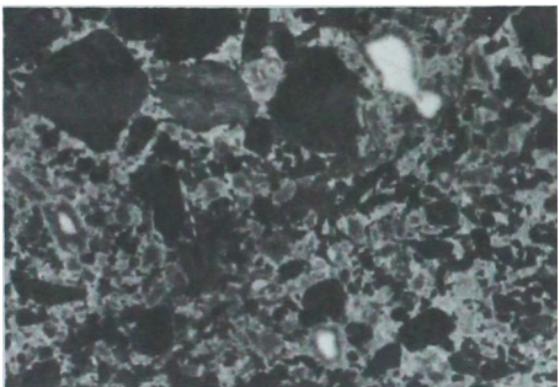
Πῆρε τό δνομά του ἀπό τίς φιδίσιες φλέβες πού διασχίζουν τή μάζα του. "Η σκληρότητα τοῦ λίθου αὐτοῦ είναι χαμηλή κατά τό χρόνο τῆς έξαγωγῆς του ἀπό τό πέτρωμα (2,5 στήν κλίμακα τοῦ MOHS) καί βελτιώνεται μετά τήν ξήρανσή του.

"Η ἐπεξεργασία του είναι εύκολη ὅταν γίνεται ἀμέσως μετά τήν έξαγωγή. Περιλαμβάνει κοπή, λείανση καί στίλβωση τῶν κομματῶν.

Λόγω τῆς ώραίας ἐμφανίσεώς του, χρησιμοποιεῖται ώς διακοσμητικός λίθος γιά έξωτερικές ή έσωτερικές ἐπενδύσεις τοίχων.

Μειονέκτημα ἀποτελεῖ ἡ δχι καλή πρόσφυσή του μέ τά κονιάματα καί γιά τό λόγο αὐτό πρέπει νά τοποθετεῖται μέ ίδιαίτερη προσοχή.

"Απαντᾶται στή Χασάμπαλη τῆς Λάρισας καί στήν Τήνο (σχ. 11.5d).



Σχ. 11.5α.
Όφιτης ή σερπαντίτης.

γ) Κισσηρη (έλαφρόπετρα).

Είναι έλαφρο ύλικό πού έπιπλέει στό νερό καί ἔχει μεγάλη σκληρότητα. Χρησιμοποιεῖται στήν κατασκευή έλαφρων τούβλων (κισσηρόλιθοι), στήν κατασκευή σκυροδεμάτων, στήν παρασκευή λειαντικής σκόνης καί ώς μονωτικό ύλικό. Βρίσκεται ἀφθονη στήν Σαντορίνη, Μήλο καί Δωδεκάνησο.

δ) Ψαμμίτες ή ἀμμόλιθοι.

Οι μεγαλύτεροι ψαμμίτες είναι οι πυριτικοί. Χαρακτηρίζονται γιά τή μεγάλη σκληρότητα, τήν δόσια ἀποκτούν μετά τήν ἔξαγωγή τους ἀπό τό μητρικό πέτρωμα καί τήν ξήρανσή τους. Βρίσκονται σέ ἀφθονία στήν 'Ελλάδα καί χρησιμοποιοῦνται εύρυτατα, ἐξ αἰτίας τῆς διμοιογένειας τοῦ ύλικοῦ τους.

ε) Σχιστόλιθοι.

'Η δομή τους μοιάζει μέ τῶν ψαμμιτῶν (στρωσιγενεῖς). Διαφέρουν ἀπό αὐτούς στό μέγεθος τῶν κόκκων πού είναι πολύ λεπτοί. Σχίζονται εύκολα σέ πλάκες πάχους 4 - 5 cm. Χρησιμοποιοῦνται σέ πολλά μέρη τῆς 'Ελλάδας γιά τή στέγαση κατοικιῶν. Είναι ἀρκετά σκληροί καί ἔχουν ειδικό βάρος περίπου 3.

στ) Ἀσβεστόλιθοι.

Διακρίνονται σέ συμπαγεῖς καί πορώδεις. Οι πορώδεις ἀσβεστόλιθοι είναι περατοί στόν ἀέρα καί νερό καί γι' αὐτό είναι ἀκατάλληλοι γιά κατασκευής θεμελίων. 'Εξ αἰτίας τῆς εύκολης ἐπεξεργασίας τους χρησιμοποιοῦνται γιά τήν κατασκευή γωνιολίθων (ἀγκωνάρια). Οι συμπαγεῖς ἀσβεστόλιθοι είναι σκληρότεροι ἀπό τούς πορώδεις καί ἔχουν διάφορους χρωματισμούς, ἐνώ ή κατεργασία τους είναι δυσκολότερη. Χρησιμοποιοῦνται στής κατασκευές κτιρίων καί τεχνικῶν ἔργων, καθώς καί στήν παρασκευή σκύρων καί ἀμμου. 'Επίσης, στήν παρασκευή ύδραυλικῶν καί ἀσφαλτικῶν σκυροκονιαμάτων. 'Η δόμος τῶν ἀσβεστολίθων χρησιμοποιεῖται γιά τά

άσβεστοκονιάματα και τσιμέντοκονιάματα. Χρησιμοποιούνται άκόμη στήν παρασκευή τσιμέντου και άσβεστη.

Ω Μάρμαρο.

Είναι κρυσταλλωμένος άσβεστολιθος μέ ποικιλία χρωματισμών, δπως ασπρο, κόκκινο και μαύρο. Είναι δριστο ούλικο και χρησιμοποιείται σε πολλές κατασκευές, δπως έργα τέχνης, διακοσμήσεις και κτιριακές έγκαταστάσεις. "Έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και μεγάλη άντοχή στις έξωτερικές έπιδράσεις (Θερμοκρασία, ύγρασία). Άπαντα σχεδόν σε δλες τίς περιοχές της Έλλαδας. Άπο τήν άρχαιότητα μᾶς είναι γνωστά τά μάρμαρα τής Πάρου πού διακρίνονται γιά τήν καθαρότητα και τή λευκότητά τους, τά μάρμαρα τής Πεντέλης πού είναι λευκά μέ έλαφρά χρωματισμένες γραμμές, τής Αγίας Μαρίνας μέ σκοτεινές γραμμές, τής Έρετριας μέ κοκκινοκάστανες γραμμές και στίγματα, τής Μάνης πού είναι μαύρα και τής Καρύστου πού έχουν χρώμα πράσινο και λευκό.

11.5.2 Έξόρυξη και έπεξεργασία τῶν λίθων.

"Η έξόρυξη τῶν λίθων άπο τά έπιφανειακά στρώματα τῶν πετρωμάτων γίνεται σέ χώρο πού συγκεντρώνει πλεονεκτήματα γιά τήν έξαγωγή και μεταφορά τους. Ό χώρος αύτός δνομάζεται λατομεῖο.

Τά μέσα έξορυξεως τῶν λίθων έξαρτωνται άπο τή μορφή και τό μέγεθος πού θέλομε νά άποκτήσομε καθώς και άπο τό σκοπό γιά τόν όποιο προορίζονται. "Όταν θέλομε άργούς λίθους γιά άπλες τοιχοποίες, ή γιά τήν παραγωγή χαλικιών και σκύρων, τό πέτρωμα άνατινάσσεται μέ Ισχυρές έκρηκτικές υλες γιά καλύτερο μικροτεμαχισμό, ένω άντιθετα, θταν θέλομε μεγάλα κομμάτια λίθων, χρησιμοποιούμε έλαφρές έκρηκτικές υλες (σχ. 11.5β). Στήν πρώτη περίπτωση, ώς έκρηκτική υλη χρησιμοποιείται ό δυναμίτης, πού πωλείται σε μορφή φυσιγγίων, καί στή δεύτερη ή μάυρη πυρίτιδα σε μορφή σκόνης ή φυσιγγίων. Τά έκρηκτικά ωλικά τοποθετούνται σέ κυλινδρικές τρύπες (φουρνέλλα), πού άνοιγονται στό πέτρωμα. Μαζί μέ τό έκρηκτικό ωλικό τοποθετεῖται τό καψούλι πού μπορεί νά είναι κοινό ή ήλεκτρικό. "Η πυροδότηση γίνεται μέ τή χρήση φυτιλιού ή καλωδίου.

"Άλλα μέσα γιά τήν έξόρυξη τῶν λίθων είναι διάφορα άτομικά έργαλεια, δπως τά άπλα και τά διπλά πικούνια, ή λατομίδα (παραμίνα), δ λοστός, ή σφήνα, τά φτυάρια και οι κασμάδες (σχ. 11.5γ).

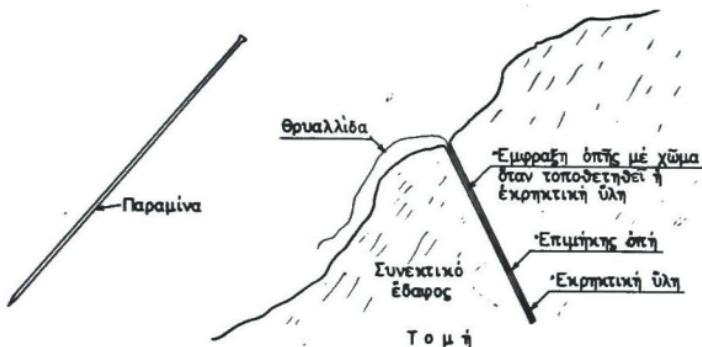
Μετά τήν έξόρυξη άκολουθεί ό τεμαχισμός τῶν λίθων, ή διαλογή και τέλος ή μεταφορά τους στόν τόπο τής έπεξεργασίας. "Η έπεξεργασία περιλαμβάνει δύο στάδια: τή χονδρολάξευση, γιά νά πάρουν οι λίθοι χονδρικά τό έπιθυμητό σχήμα και στή συνέχεια ή λάξευση, μέ τήν όποια οι λίθοι παίρνουν τήν τελική μορφή τους. Οι έργασίες αύτές γίνονται μέ διάφορα έργαλεια και μηχανήματα (σχ. 11.5δ).

11.5.3 Μορφές και χρήσεις τῶν λίθων.

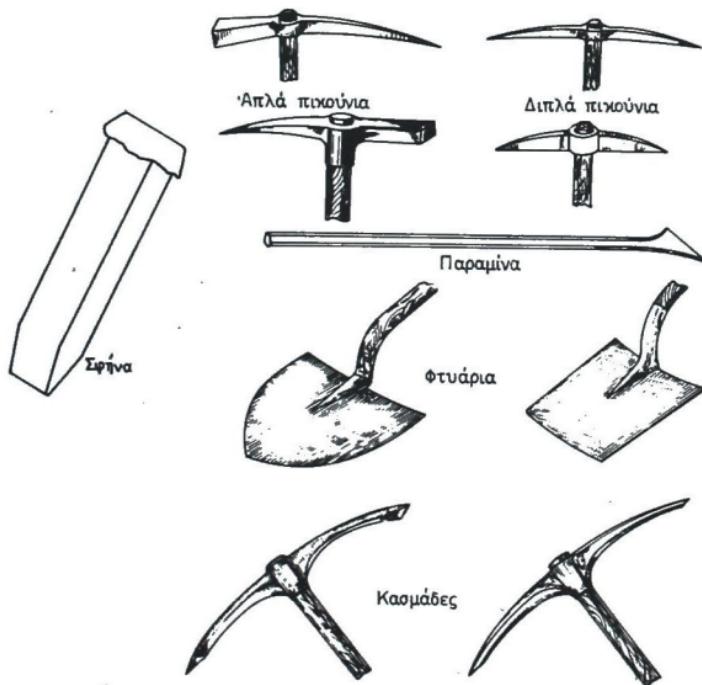
Οι λίθοι διακρίνονται σέ διάφορα είδη, άνάλογα μέ τήν έπεξεργασία πού έχουν ύποστει και άνάλογα μέ τόν προορισμό τους.

α) *Άργοι Λίθοι.* "Η μορφή τους είναι άκανόνιστη και χρησιμοποιούνται σχεδόν χωρίς καμιά έπεξεργασία.

β) *Ήμιζεστοι ή ήμιλαξευτοί Λίθοι.* Είναι άργοι λίθοι μέ έπεξεργασμένη τήν έπι-



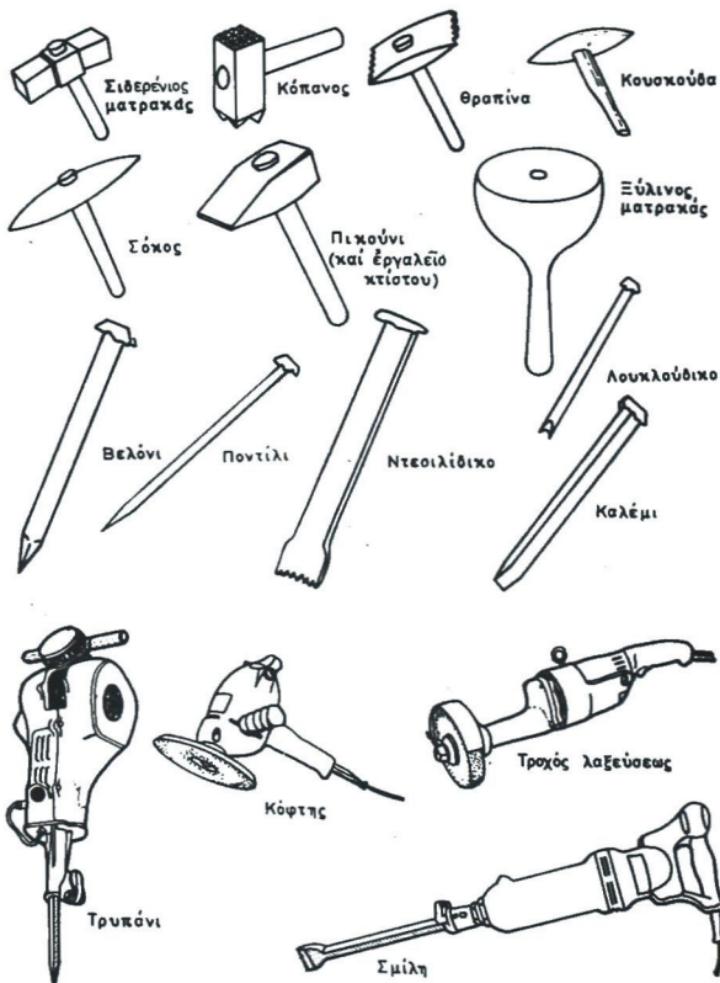
Σχ. 11.5β.
Ανατίναξη πετρώματος με έλαφρές έκρηκτικές όλες.



Σχ. 11.5γ.
Διάφορα έργαλεία έξορύξεως λίθων.

φάνεια πού θά είναι δρατή μετά τό κτίσιμο (σχ. 11.5ε).

γ) **Ξεστοί ή λαξευτοί.** Είναι οι λίθοι πού έχουν δλες τίς έπιφάνειές τους λαξευμένες (σχ. 11.5στ.).



Σχ. 11.56.

Έργαλεια και μηχανήματα μέ τά δποια οι λίθοι παίρνουν τήν τελική τους μορφή.

δ) Πλάκες. Είναι λίθοι μικροῦ πάχους σέ σύγκριση μέ τό μῆκος καί τό πλάτος τους. Τό σχῆμα τους είναι ή φυσικό (σχιστόλιθοι) ή τό παίρνουν μέ μηχανική ἐπεξεργασία.



Σχ. 11.5ε.
Ήμιλαξευτοί ή ήμιζεστοι λίθοι.



Σχ. 11.5στ.
Λαξευτοί ή ξεστοί λίθοι.

ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟ

KONIAMATA KAI SKYRODEMATA

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΩΔΕΚΑΤΟ

ΛΕΠΤΑ ΚΑΙ ΧΟΝΔΡΑ KONIAMATA

12.1 Γενικά.

Τά κονιάματα έχουν μεγάλη έφαρμογή τά τελευταία χρόνια καί χρησιμοποιούνται κυρίως ώς **συνδετικά ύλικα**. Χρησιμοποιούνται δμως καί γιά αίσθητικούς λόγους ώς ύλικα καλύψεως ή καί ώς μονωτικά. Τέλος, χρησιμοποιούνται εύρυτατα γιά κατασκευές τεχνητών λίθων, όπως οι τσιμεντόλιθοι, οι άπτοπλινθοί, διάφορες μορφές κεραμικών κ.α.

12.2 Λίθινα προϊόντα.

Είναι τά προϊόντα πού προέρχονται από φυσικό ή τεχνητό τεμαχισμό τῶν λίθων. Τά σπουδαιότερα λίθινα προϊόντα, από δομικής πλευρᾶς, είναι: ή δμμος, τό λιθοσύντριμμα ή γαρμπίλι, τά σκύρα ή χαλίκια καί τό άμμοχάλικο. Ή κατάταξή τους έχαρτάται από τό μέγεθος τῶν κόκκων καί τήν προέλευσή τους.

α) **'Η δμμος** άποτελείται από κόκκους διαστάσεων από 0,25 mm μέχρι 7 mm. Άναλογα μέ τή σύστασή της, διακρίνεται σέ **χαλαζιακή, άσβεστολιθική** καί **άργιλη**. Ή χαλαζιακή δμμος προέρχεται από τίς παραλίες καί είναι ή πιό κατάλληλη γιά τήν κατασκευή δομικών ύλικών. Ή ποταμίσια δμμος, χρησιμοποιείται γιά κοινά άσβεστοκονιάματα, ένων όταν πρόκειται νά χρησιμοποιηθεί σέ σκυροδέματα, πρέπει νά πλένεται γιά νά άπομακρυνθούν οι άργιλικές προσμίξεις.

β) **Tά χαλίκια** άποτελούνται από κομμάτια διαστάσεων από 7 mm μέχρι 70 mm, όπως καί τά σκύρα, μέ τή διαφορά δτι αύτά προέρχονται από τεχνητό τεμαχισμό. Χρησιμοποιούνται σέ περιορισμένη κλίμακα γιά τήν κατασκευή σκυροδέμάτων.

γ) **Tό άμμοχάλικο** είναι μίγμα δμμου καί χαλικιών καί χρησιμοποιείται μέ καλά άποτελέσματα στήν κατασκευή σκυροδέμάτων καί στήν δόδοποιά.

δ) **Tό χώμα** (τό έπιφανειακό) έξι αίτιας τῶν δργανικών ούσιών πού περιέχει καί πού προέρχονται από φυτά, μικροοργανισμούς καί σκώληκες είναι άκατάλληλο γιά δομική χρήση. Στή δομική χρησιμοποιείται τό χώμα τού ύπεδάφους γιά τήν κατασκευή τῶν τούβλων καί τῶν κεραμιδιών, μέ δρισμένες προϋποθέσεις ώς πρός τή σύσταση καί τήν ποιότητά του.

12.3 Συγκολλητικά ύλικα ή κονίες.

Κονία καλεῖται κάθε ύλικό πού μέ ειδική προετοιμασία μπορεῖ νά γίνει εύπλαστο καί νά παρουσιάσει συγκολλητικές ιδιότητες.

Μετά από δρισμένο χρόνο τό ύλικό στερεοποιείται έξ αιτίας μιᾶς συγκολλητικής ούσιας πού λέγεται πηλοκονία.

Οι κονίες διακρίνονται, άναλογα μέ τήν προέλευσή τους καί μέ τόν τρόπο στερεοποιήσεώς τους, στίς παρακάτω κατηγορίες:

α) Άναλογα μέ τήν προέλευσή τους, διακρίνονται σέ:

- **Φυσικές κονίες**, δημιουργηθείσεις ή πηλοκονία, πού χρησιμοποιείται χωρίς καμιά κατεργασία.
- **Τεχνητές κονίες**, δημιουργηθείσεις, τό τσιμέντο, τά άσφαλτικά ύλικά καί οι συνθετικές κονίες, πού παραλαμβάνονται μέ χημικές ή φυσικές μεθόδους από άλλα ύλικά ή παρασκευάζονται συνθετικά.

β) Άναλογα μέ τόν τρόπο στερεοποιήσεώς τους, διακρίνονται σέ:

- **Αερικές**, δημιουργηθείσεις ή πηλοκονία, πού στεγνώνουν όταν έλθουν σέ έπαφη μέ τόν άέρα.
- **Υδραιλικές**, δημιουργηθείσεις τό τσιμέντο καί οι άσφαλτοκονίες, πού μπορούν νά πήξουν στόν άέρα, άλλα καί στό νερό.

12.3.1 Είδη κονιών καί χρήσεις τους.

α) Πηλοκονία.

Βρίσκεται σέ μίγμα μέ άλλες άδρανείς υλες καί κυρίως μέ άμμο. Τό μίγμα αύτό άποτελεί τους γνωστούς πηλούς ή άργιλους πού χρησιμοποιούνται στήν κατασκευή διαφόρων κεραμικών ύλικών (σχ. 12.3).



Σχ. 12.3
Πηλοκονία σέ άργιλικό έδαφος.

β) Γύψος.

Είναι λεπτή σκόνη δισπρους ή γκρί χρώματος καί χρησιμοποιεῖται στήν οίκοδομική ώς συγκολλητική ύλη. 'Η πήξη γίνεται άφοῦ τό ύλικό άναμιχθεῖ μέ νερό καί διαρκεῖ άπό 5 ώς 30 λεπτά, άνάλογα μέ τό βαθμό καθαρότητας τοῦ ύλικοῦ. 'Η τελική σκλήρυνση έπερχεται μετά παρέλευση 24 ώρων. 'Επειδή είναι πορώδες δέν περνοῦν εύκολα οι χρονίες καί ή θερμότητα καί έτσι άποτελεῖ καλό μονωτικό ύλικο. 'Έχει μεγάλη άντοχή στήν πύρωση, άλλα ύστερει σέ μηχανική άντοχή καί είναι διαλυτή στό νερό.

Οι ίδιότητες αύτές περιορίζουν τή χρήση της σέ έσωτερικές έπικαλύψεις ή έπιχρίσεις τοίχων (γυψοσανίδων) καί σέ κατασκευές διαφόρων διακοσμητικών στοιχείων, όπως κορνίζες καί διαζώματα. Οι έπικαλύψεις γίνονται μέ μίγμα γύψου, άμμου καί άλλων ύλικών σέ άναλογία 10:20:1 άντιστοιχα. Τά μίγματα αύτά έπιβραδύνουν τήν πήξη.

γ) Άσβεστης.

Είναι άπό τίς σπουδαιότερες άερικές κονίες καί χρησιμοποιεῖται στήν οίκοδομική σέ μεγάλη κλίμακα καί μέ άριστα άποτελέσματα. Λαμβάνεται άπό τή Θέρμανση τῶν άσβεστολίθων στούς 800° - 1100°C . Στή συνέχεια, προστίθεται νερό στόν άσβεστη γιά νά γίνει τό σβήσιμό του καί ή μετατροπή του σέ μιά νέα μορφή, τόν ύδρασβέστη. Κατά τό σβήσιμό του μέ νερό, σέ άναλογία 1:3 τοῦ βάρους του, ή θερμοκρασία μπορεῖ νά φθάσει τούς 200°C καί χρειάζεται μεγάλη προσοχή γιά τήν πρόληψη καί άποφυγή άτυχημάτων. Κατά τό σβήσιμο, παρατηρεῖται άκόμη αὔξηση τοῦ δγκου του στό διπλάσιο περίπου.

'Ο ύδρασβέστης πωλεῖται στό έμποριο σέ μορφή λευκής σκόνης σέ ύδατοστεγείς χάρτινους σάκκους ή σέ μορφή πολτού, ζταν τό περιεχόμενο νερό βρίσκεται σέ περίσσεια.

'Ο ύδρασβέστης ζταν έλθει σέ έπαφή μέ τόν άτμοσφαιρικό άέρα πού περιέχει διοξείδιο τοῦ άνθρακα σκληραίνει, έξ αιτίας τής μετατροπῆς του σέ άσβεστολίθο (άνθρακικό άσβεστο). Αύτή τήν ίδιότητα έκμεταλλεύτηκε ο άνθρωπος καί χρησιμοποίησε τόν άσβεστη σάν κονία γιά τήν παρασκευή διαφόρων άσβεστοκονιαμάτων.

δ) Τσιμέντο.

'Ο όρος περιλαμβάνει μιά μεγάλη κατηγορία ύδραυλικών κονιών, συγκολλητικών δηλαδή ύγρων, πού έχουν τήν ίδιότητα νά στερεοποιούνται καί μέσα στό νερό. Οι κονίες αύτές προέρχονται άπό τήν καύση μίγματος άσβεστολιθικών καί άργιλοπυριτικών πετρωμάτων. 'Από τό είδος τῶν πετρωμάτων καί τήν άναλογία τοῦ μίγματος έξαρτᾶται βασικά τό είδος τοῦ παρασκευαζόμενου τσιμέντου.

1) Είδη τσιμέντων.

'Ανάλογα μέ τίς άπαιτήσεις τῶν έργων, ύπάρχουν διάφορα είδη τσιμέντων πού παράγονται στήν Έλλάδα.

1. Κοινό (έλλ. τύπου)
2. Λευκό
3. 'Ημίλευκο
4. Καθαρό (Portland)
5. 'Υψηλής άντοχής
6. Τοιχοποιίας

Γενικά τά τσιμέντα πού παράγονται σήμερα διεθνῶς εἶναι:

- **Τό καθαρό τσιμέντο Portland**, τοῦ όποιου ή σύνθεση δίνεται στόν πίνακα 12.3.1.
- **Τά τσιμέντα Portland** μεγάλης άντοχῆς καί ταχείας σκληρύνσεως μέ αύξημένο τό ποσοστό τοῦ δξειδίου τοῦ άσβεστου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12.3.1.

'Η σύνθεση τοῦ τσιμέντου Portland

'Οξείδιο τοῦ πυριπίου	SiO ₂	20%	—	24%
'Οξείδιο τοῦ άσβεστου	CaO	60%	—	65%
'Οξείδιο τοῦ άργιλου	Al ₂ O ₃	5%	—	10%
'Οξείδιο τοῦ σιδήρου	Fe ₂ O ₃	2%	—	5%
'Οξείδιο τοῦ μαγνησίου	MgO	1%	—	4%
Τριοξείδιο τοῦ θείου	SO ₃	0,5%	—	1,75%

- **Τά άργιλικά τσιμέντα**, μέ περισσότερο δξείδιο τοῦ άργιλου καί λιγότερο δξείδιο τοῦ άσβεστου, ταχείας σκληρύνσεως, κατάλληλα μόνο γιά ψυχρά κλίματα.
- **Τά λευκά καί ήμιλευκά τσιμέντα Portland** πού εἶναι κατάλληλα γιά άρμολογήματα λευκών έπιφανειών, μωσαϊκών καί δαπέδων.
- **Τά σιδηρά τσιμέντα** πού άποτελούνται από 70% καθαρό τσιμέντο καί 30% μεταλλουργικές σκουριές, κατάλληλα γιά έπιφανειες πού δέχονται χημικές έπιδράσεις.
- **Τά ποζουλάνικα τσιμέντα** ή **τσιμέντα έλληνικού τύπου** ή **κοινά τσιμέντα**, πού άποτελούνται από 90% καθαρό τσιμέντο καί 10% θηραικής γής.
- **Τό τσιμέντο τοιχοποίιας**, πού περιέχει από 30% μέχρι 50% άδρανή ύλικά, δημοσιεύεται μέσα στόν πυριπίου.

2) Ιδιότητες τοῦ τσιμέντου.

α) **Τό χρώμα** τοῦ τσιμέντου εἶναι άνοικτό γκρί μέχρι γκριζοπράσινο, άνάλογα μέ την περιεκτικότητά του σέ δξείδια τοῦ σιδήρου.

β) **Τό φαινόμενο ειδικού βάρος** τοῦ τσιμέντου πού βρίσκεται μέσα σέ σάκκους εἶναι περίπου 1,5 καί μᾶς διευκολύνει νά ύπολογίσουμε τόν δγκο του. Διαιρούμε δηλαδή τό βάρος τοῦ τσιμέντου μέ τό 1.500 καί βρίσκομε τόν δγκο του σέ κυβικά μέτρα. Π.χ. 300 kg τσιμέντο καταλαμβάνει δγκο $300:1.500 = 0,2 \text{ m}^3$.

γ) **Υδραυλικότητα** εἶναι ή ιδιότητα πού έχει τό τσιμέντο νά πήζει καί ζταν άκομη βρίσκεται μέσα στό νερό.

δ) **Πήξη.** Η πήξη τοῦ τσιμέντου πραγματοποιεῖται υστερά από ένα μικρό χρονικό διάστημα από τήν άναμιξή του μέ τό νερό καί έχαρταί από πολλούς παράγοντες, δημοσιεύεται τοῦ νερού, ή θερμοκρασία τοῦ μίγματος καί τοῦ περιβάλλοντος, ή ύγρασία κ.ά. Η πήξη στό τσιμέντο Portland άρχιζει από 1 μέχρι 3 ώρες από τή στιγμή τῆς άναμιξεώς του μέ τό νερό. Ο χρόνος αύτός διπλασιάζεται ζταν τό τσιμέντο άναμιχθεῖ μέ άδρανή ύλικά, δημοσιεύεται μέ περισσότερο νερό. Ο χρό-

νος τελικής πήξεως γιά τό τσιμέντο Portland κυμαίνεται άπό 6 μέχρι 10 ώρες. Κατά τήν πήξη τοῦ τσιμέντου έπερχεται συστολή, μέ αποτέλεσμα τήν έμφανιση ρωγμῶν στήν έπιφάνεια τῶν κατασκευῶν άπό τσιμεντοκονίαμα. Ἡ συστολή σχεδόν μηδενίζεται, δηταν ή πήξη τοῦ τσιμέντου γίνεται μέσα σέ νερό. Γιά τό λόγο αύτό είναι άπαραίτητο στά τσιμέντα πού πήζουν ξέω άπό τό νερό νά διαβρέχεται συνεχῶς ή έπιφάνειά τους.

3) Χρήσεις τοῦ τσιμέντου.

Τό τσιμέντο χρησιμοποιεῖται κυρίως γιά τήν παρασκευή κονιαμάτων καί σκυροδεμάτων ἥ για τήν ενίσχυση ἀλλων ἀσθενεστέρων κονιαμάτων. Τά τσιμεντοκονίαματα παρασκευάζονται μέ ανάμιξη τσιμέντου, ἀμμου καί νεροῦ, σέ διάφορες ἀναλογίες, ἐνώ τά σκυροδέματα παρασκευάζονται μέ ανάμιξη τσιμέντου, ἀμμου, σκύρων καί νεροῦ. Ἐπίσης τό τσιμέντο χρησιμοποιεῖται στίς κατασκευές διαφόρων ύλικών, πού ἀντικαθιστοῦν τούς φυσικούς λίθους καί τά κεραμικά προϊόντα, δηπως τσιμεντόπλινθοι, τσιμεντόλιθοι, κιστηρόλιθοι καί τσιμεντοσωλῆνες.

Ἡ σπουδαιότερη χρήση τοῦ τσιμέντου, ἡ δοπία ἀποτελεῖ σταθμό στήν Ιστορία τῆς οἰκοδομικῆς τέχνης, είναι ἡ κατασκευή τοῦ ὀπλισμένου σκυροδέματος. Ἐξ αιτίας τῆς Ισχυρῆς προσφύσεως πού ξεχει τό τσιμέντο μέ τό χάλυβα, δημιουργεῖται ἔνα σύνθετο ύλικο μέ ἄριστες μηχανικές ίδιότητες. Ἐπίσης, τό τσιμέντο προστατεύει τό χάλυβα ἀπό τίς διαβρώσεις. Οι ίδιότητες αύτές τοῦ ὀπλισμένου σκυροδέματος καθιστοῦν τό σύνθετο αύτό δομικό ύλικό ἀπό τά πιό εὔχρηστα στήν οἰκοδομική τεχνική.

ε) Πίσσες.

Πρόερχονται ἀπό τήν ξηρή ἀπόσταξη τῶν λιθανθράκων, λιγνιτῶν καί ξύλων. Είναι ύλικο μαύρο, ρευστό, μέ ἐλαιώδη ύφη καί χαρακτηριστική δομή. Ἀποτελοῦν συνδετικές ςλες μικρότερης σημασίας. Χρησιμοποιοῦνται γιά τήν προστασία ξυλίνων στοιχείων ἀπό τήν υγρασία καί τά ἐντομα καί ως ἀντισκωριακό ἐπίχρισμα.

στ) Άσφαλτοι.

Ἄποτελοῦνται ἀπό ύδρογονάνθρακες καί διάφορες ἀλλες δργανικές καί ἀνόργανες ούσιες. Στίς συνήθεις θερμοκρασίες είναι ύλικά στερεά ἥ ήμιρρευστα καί τό χρώμα τους είναι ἀπό καφέ σκούρο μέχρι μαύρο. Λαμβάνονται ἀπό τή φύση καθώς καί ἀπό τήν ἀπόσταξη τοῦ πετρελαίου. Χρησιμοποιοῦνται κυρίως στίς κατασκευές δόστρωμάτων καθώς καί γιά τήν παρασκευή στεγανωτικῶν ύλικών καί χρωμάτων.

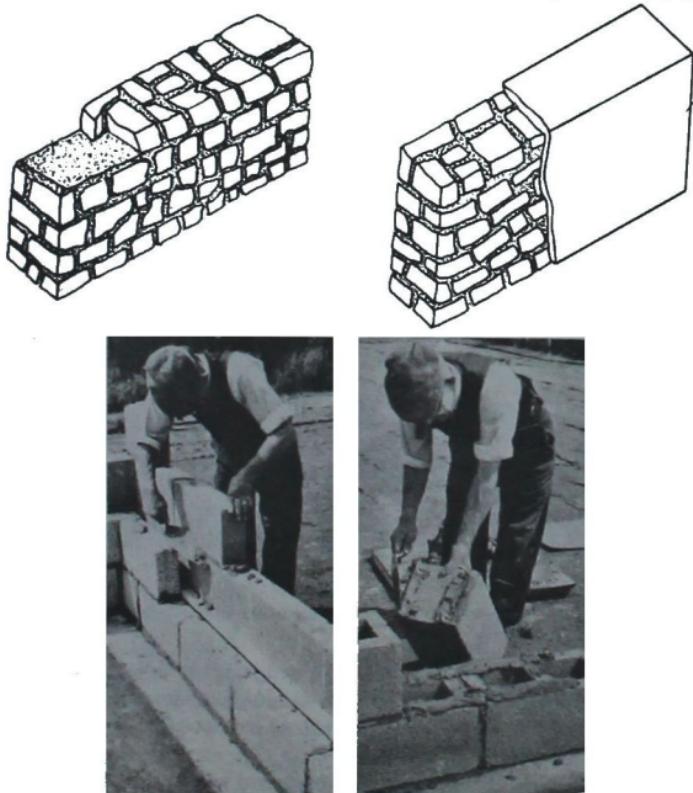
12.4 Λεπτά κονιάματα.

Τό λεπτοκονίαμα ἥ ἀπλά κονίαμα (λάσπη) είναι μίγμα ἀμμου, νεροῦ καί κονίας. Μετά τήν ἀνάμιξη τῶν ύλικών, σέ δρισμένες ἀναλογίες, δημιουργεῖται ἔνα ἡμίρρευστο, καί σέ πλαστική κατάσταση ύλικο, πού μέ τήν πάροδο τοῦ χρόνου στερεοποιεῖται καί γίνεται σκληρό καί ἀνθεκτικό. Ἡ ἀναλογία τῶν ύλικών ἐκφράζεται μέ κλάσμα, τοῦ ὅποιου δέ άριθμητής δηλώνει τά μέρη δύκου τῆς κονίας καί δέ παρονομαστής τά μέρη δύκου τῆς ἀμμου. Π.χ. ἀσβεστοκονίαμα 2/3 σημαίνει δτι τό κονία-

μα άποτελεῖται άπό 2 μέρη άσβεστη καί 3 μέρη άμμου. Ή ποσότητα τής κονίας σέ ένα κανονικό κονίαμα πρέπει νά είναι τόση, ώστε νά έπαρκει για τήν κάλυψη τών έπιφανειών τών κόκκων τής άμμου καί τών κενών της. Προσθήκη μεγαλύτερης ή μικρότερης ποσότητας κονίας δημιουργεῖ προβλήματα άντοχής τοῦ κονιάματος. "Υπάρχουν βέβαια ειδικές περιπτώσεις πού αύξανεται ή ποσότητα ένός ύλικού (κονίας ή άμμου) γιά νά έπιπτο χρήση. Ένα έπιθυμητό άποτέλεσμα. "Οταν ή ποσότητα τής κονίας είναι σέ περίσσεια, τότε τό κονίαμα είναι παχύ, ένω δταν ή ποσότητά της είναι μικρότερη, τό κονίαμα είναι ίσχνο. Ός παράδειγμα στήν πρώτη περίπτωση έχομε τή χρησιμοποίηση κονιάματος σέ στεγανές έπιχρίσεις καί στή δεύτερη τό κτίσιμο τών λίθων σέ θεμέλια, δπου χρησιμοποιείται ίσχνο άσβεστοκονίαμα.

12.4.1 Χρήσεις τών λεπτών κονιαμάτων [σχ. 12.4a(α) καί (β)].

Τά κονιάματα χρησιμοποιούνται ώς συνδετικά ύλικά στό κτίσιμο τοίχων άπό φυσικούς ή τεχνητούς λίθους. Παρεμβάλλονται μεταξύ τών άρμων καί γεμίζουν τά



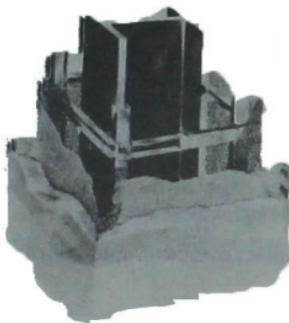
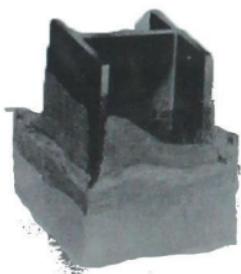
Σχ. 12.4a(α).
Κονίαμα χρησιμοποιούμενο ώς συνδετικό ύλικό.



Σχ. 12.4α(β).
Κονίαμα χρησιμοποιούμενο ως ύλικό καλύψεως.

κενά πού ύπάρχουν άνάμεσα στούς λίθους ή στά τοῦβλα. Έπίσης, χρησιμοποιούνται ως καλυπτικά καί μονωτικά ύλικά γιά τήν έξομάλυνση καί τήν καλύτερη έμφάνιση τῶν δρατῶν ἐπιφανειῶν τῶν τοίχων, στύλων καί δροφῶν. Τό πάχος τοῦ κονιάματος κυμαίνεται ἀπό 2,5 μέχρι 3,5 cm.

Όρισμένα κονιάματα, π.χ. τά τσιμεντοκονιάματα καί τά πηλοκονιάματα, χρησιμοποιούνται στίς κατασκευές τεχνητῶν λιθων, ὅπως τοῦβλα, τσιμεντόλιθοι. Τέλος, εἰδικά κονιάματα χρησιμοποιούνται γιά ἀκουστικές ή θερμικές μονώσεις, καθώς καί μονώσεις κατά τῆς φωτιᾶς (σχ. 12.4β).



Σχ. 12.4β.

Προστασία στύλων ἀπό πυρκαγιά μέ ψυφοκονίαμα. Τό πάχος τοῦ κονιάματος καθορίζει τή διάρκεια τῆς ἀντοχῆς σὲ παρατεταμένη πυρκαγιά.

12.4.2 Ἰδιότητες τῶν κονιαμάτων.

Τά χαρακτηριστικά ἐνός κονιάματος γιά δομική χρήση είναι:

- **Τό ἔργασμό του**, πού ἐκδηλώνεται ἀπό τή συνοχή τῆς μάζας του κατά τούς διάφορους χειρισμούς πού ἀπαιτεῖ ἡ χρησιμοποίησή του. Ἰδιαίτερη προσοχή πρέπει νά καταβάλλεται στήν καλή ἀνάμιξη τῶν ύλικῶν τοῦ κονιάματος, ὥστε νά μή μένουν σβῶλοι στή μάζα του.
- **Η πλαστικότητά του**, ὥστε νά καλύπτει τίς ἀνωμαλίες τῶν δομικῶν ύλικῶν καὶ νά μή διαφεύγει ἀπό τούς ἀμρούς τῆς τοιχοποίίας ὅταν τοποθετοῦνται λίθοι ἐπάνω του.
- **Η ξήρανσή του**, ὥστε νά στεγνώνει σέ κανονικό χρόνο γιά νά ἐπιτρέπει τή συνέχεια τῆς ἔργασίας καὶ
- **ἡ σταθερότητα τοῦ δύκου του**, ὥστε νά μή δημιουργοῦνται ρήγματα (σχ. 12.4γ).



Σχ. 12.4γ.

Ρήγματα κονιαμάτων.

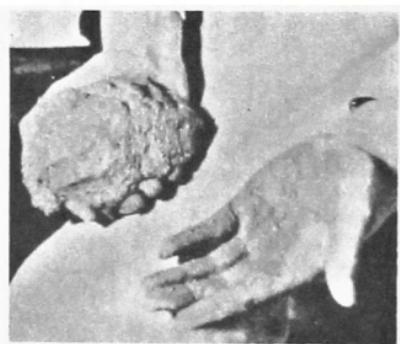
12.4.3 Έλεγχος τῆς ποιότητας τοῦ κονιάματος.

“Όταν τό κονίαμα πρόκειται νά χρησιμοποιηθεῖ στήν κατασκευή μεγάλων τεχνι-

κών έργων, άκολουθοινται αύστηρες τεχνικές προδιαγραφές και διενεργοῦνται άρκετοί έλεγχοι γιά τήν έξακριβωση τῶν ίδιοτήτων του. Πρόχειρα, μποροῦμε νά έλεγχομε τήν ποιότητα τοῦ κονιάματος γιά τό έργασιμό του και τή σωστή άναλογία τῶν ύλικῶν του μέ τά χέρια. Ή άναλογία του είναι σωστή, δταν τό ύλικό πλάθεται και δέν ξεφεύγει από τά δάκτυλα, άλλα διατηρεῖ τό σχήμα πού τοῦ δίνομε, άφήνοντας ένα λεπτό στρώμα κονίας στήν παλάμη (σχ. 12.4δ).

12.4.4 Πηλοκονιάματα.

Τά πηλοκονιάματα βρίσκονται άφθονα στή φύση και είναι τά πρώτα πού χρησι-



Σχ. 12.46.
Πρόχειρος ποιοτικός έλεγχος κονιάματος.

μοποίησε δ ἀνθρωπος μαζί μέ τούς λίθους γιά τήν κατασκευή στερεᾶς και μόνιμης κατοικίας του. Είναι άερικά κονιάματα πού στερεοποιοῦνται μόνο δταν έξατμισθεῖ τό νερό πού περιέχουν. "Έχουν δημαρχότημα νά έπανέρχονται στήν κατάσταση πολτοῦ δταν ξαναβραχοῦν. Γ' αύτό, πρέπει ή έξωτερη έπιφάνεια τοῦ τοίχου νά προστατεύεται από τό νερό. Τά πηλοκονιάματα παρέχουν Ικανοποιητική θερμική μόνωση και προσφύονται καλά σέ πέτρες, ξύλα και τούβλα.

Η χρήση τους σήμερα περιορίζεται κυρίως στίς κατασκευές τούβλων και άλλων κεραμικών προϊόντων. Έπισης, στίς κατασκευές μανδροτοίχων.

12.4.5 Άσβεστοκονιάματα.

Τό άσβεστοκονίαμα είναι μίγμα σβησμένου άσβεστη (ύδρασβέστη), δημου και νεροῦ σέ διάφορες άναλογίες, άναλογα μέ τό είδος τοῦ έργου γιά τό δποιο προορίζεται.

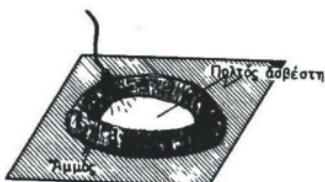
Ο άσβεστης χρησιμοποιεῖται συνήθως σέ μορφή πολτοῦ ή πάστας και γιά νά είναι καλής ποιότητας πρέπει νά έχει σβησθεῖ καλά, ώστε νά μήν άπορροφήσει νερό μετά τή χρήση του και διογκωθεῖ, όποτε θά καταστραφεῖ τό κονίαμα. Κυρίως πρέπει νά δίνεται ίδιαίτερη προσοχή, δταν δ ύδρασβέστης χρησιμοποιεῖται στήν κατασκευή έπιχρισμάτων. Γιά τήν άποφυγή τῶν παραπάνω, πρέπει νά μεσολαβεῖ χρό-

νος μεγαλύτερος άπό 15 ήμέρες άπό τήν ήμέρα τοῦ σβησίματος μέχρι τή χρήση του στή σύνθεση κονιαμάτων.

· Ή άμμος πρέπει νά είναι καθαρή καί χωρίς ἄλατα καί νά μήν περιέχει πηλώδη ύλικά σέ ποσότητα μεγαλύτερη άπό 3%.

Τό νερό πρέπει νά είναι καθαρό χωρίς ἄλατα καί όργανικές ούσίες. Τό θαλασσινό καί τό γλυφό νερό είναι άκατάλληλα.

· Ή παρασκευή τῶν ἀσβεστοκονιαμάτων γίνεται μέ διάλυση τοῦ πολτοῦ τοῦ ὑδρασβέστη σέ νερό. Στή συνέχεια, ή άμμος πού περικλείει τό γαλάκτωμα τοῦ ἀσβεστη, ρίχνεται σταδιακά καί ἀναμιγνύεται μέ τή βοήθεια τσάπας καί φτυαριοῦ, μέχρι νά σχηματισθεῖ δμοιογενής μάζα (σχ. 12.4ε). Καλύτερα ἀποτελέσματα έχομε μέ τούς μηχανικούς ἀναμικτῆρες.



Σχ. 12.4ε.

Παρασκευή ἀσβεστοκονιάματος μέ τά χέρια.

· Άναλογα μέ τή χρήση τοῦ ἀσβεστοκονιάματος, έχομε τίς ἀκόλουθες ἀναλογίες:

1	m^3	ὑδρασβέστη	+ 1,5	m^3	ἄμμου	
1	»	»	+ 2	»	»	παχιά κονιάματα γιά
1	»	»	+ 2,5	»	»	έπιχρισματα
1	»	»	+ 2,5	»	»	κανονικά κονιάματα
1	»	»	+ 3	»	»	γιά κτίσιμο τούβλων
1	»	»	+ 3	»	»	Ισχνά κονιάματα γιά
1	»	»	+ 4	»	»	κτίσιμο θεμελίων μέ
1	»	»	+ 5	»	»	άργούς λίθους

· Η ποσότητα τοῦ νεροῦ πού χρειάζεται γιά νά βραχεῖ 1 m^3 άμμου είναι 140 kg περίπου καί γιά τή διάλυση 1 m^3 υδρασβέστη 160 kg περίπου.

Τό ἀσβεστοκονίαμα, γιά νά πήξει καί νά σκληρυνθεί, πρέπει νά ἀπορροφήσει τό ἀπαιτούμενο διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα πού βρίσκεται στήν ἀτμόσφαιρα καί νά ἀπομακρυνθεῖ ή περίσσεια τῆς ύγρασίας. Είναι φανερό ότι μετά τήν κατασκευή ἐνός τοίχου ή κτίριου, κατά τήν όποια χρησιμοποιήθηκε ἀσβεστοκονίαμα, θά πρέπει νά βεβαιωθούμε ότι ἔχει σκληρυνθεῖ τό ύλικό καί μετά νά συνεχίσομε τήν ἐπίχριση τῶν ἐπιφανειῶν. Στή χώρα μας, τά ἀσβεστοκονίαμα χρησιμοποιοῦνται εύρυτατα ὡς συνδετικά καί καλυπτικά ύλικά.

12.4.6 Τσιμεντοκονίαμα.

Τό τσιμεντοκονίαμα είναι μίγμα τσιμέντου, άμμου καί νεροῦ. Τό τσιμέντο πού θά χρησιμοποιηθεῖ γιά τήν κατασκευή ἐνός έργου πρέπει νά είναι καλῆς ποιότητας

καὶ σύμφωνα μὲ τοὺς δρους πού θέτουν οἱ κανονισμοί. Ἡ ἅμμος στὸ τσιμεντοκονίαμα πρέπει νά εἶναι ἔξαιρετικῆς ποιότητας. Ἡ καλύτερη ἅμμος εἶναι τῆς Θάλασσας πού εἶναι ἀπό χαλαζία καὶ ἔχει κόκκους διαφόρων μεγεθών μέ ποικιλία σχημάτων. Τό νερό πρέπει νά εἶναι διαιγές καὶ ἀπαλλαγμένο ἀπό ξένες όλες.

Τά παραπάνω ύλικά πού συνθέτουν τὸ τσιμεντοκονίαμα προστίθενται σέ διάφορες ἀναλογίες, οἱ δόποιες ἔξαρτώνται ἀπό τό εἶδος τοῦ ἔργου. Π.χ. ὅλῃ σύνθεση ἔχει τό τσιμεντοκονίαμα πού προορίζεται γιά κατασκευές δαπέδων καὶ ὅλῃ αὐτό πού προορίζεται γιά ἐπιχρίσεις.

Τά πολι συνηθισμένα μίγματα τσιμεντοκονιαμάτων εἶναι:

- 1 m^3 τσιμέντο + 2-3 m^3 ἅμμο καὶ 250 kg νερό περίπου.
Εἶναι κατάλληλο γιά ἔξωτερικά ἐπιχρίσματα.
- 1 m^3 τσιμέντο + 3-4 m^3 ἅμμο καὶ 250 kg νερό περίπου.
Εἶναι κατάλληλο γιά κτίσμα θεμελίων σέ ύγρο περιβάλλον.
- 1 m^3 τσιμέντο + 1,5-2,5 m^3 ἅμμο καὶ 270 kg νερό περίπου.
Εἶναι κατάλληλο γιά ἐπιστρώσεις δαπέδων.

Ἡ παρασκευή τοῦ τσιμεντοκονιαμάτου γίνεται μέ ἀνάμιξη τῶν ύλικῶν μέ ταάπα ἡ φτυάρι ἢ μηχανικούς ἀναμικτῆρες. Τό ύλικό πού θά προκύψει πρέπει νά χρησιμοποιηθεῖ μέσα σέ διάστημα 2-3·ώρων, γιατί μετά ἀρχίζει ἡ πήξη του καὶ εἶναι πλέον ἀκατάλληλο γιά ὁποιαδήποτε χρήση.

Ἡ πήξη καὶ ἡ σκλήρυνση τοῦ τσιμεντοκονιαμάτου, δταν αὐτό χρησιμοποιεῖται γιά ἐπιχρίσματα ἡ καλύψεις ἔξωτερικῶν ἐπιφανειῶν, ἔχει καλά ἀποτελέσματα μόνο μέ καλές καιρικές συνθῆκες. Τό ψύχος καὶ οἱ ζεστές καὶ ξηρές μέρες εἶναι παράγοντες ἀρνητικοί γιά τέτοιου εἶδους ἐργασίες.

Μεγάλη προσπάθεια πρέπει νά καταβάλλεται γιά τή συνεχή διαβροχή τοῦ κονιάματος μετά τήν πήξη κατά τίς πρώτες ημέρες, ώστε νά μή ραγίσουν οι ἐπιφάνειές του.

12.4.7 Ἀσβεστοτσιμεντοκονιάματα.

Εἶναι μίγματα σέ διάφορες ἀναλογίες τσιμέντου, ὑδρασβέστη καὶ ἅμμου, μέ κύριο σκοπό νά ἀντικατασταθεῖ ἔνα μέρος τοῦ τσιμέντου μέ ὑδρασβέστη πού ἔχει χαμηλότερο κόστος.

Ἀπό τούς ἐπίσημους πίνακες ἀναλύσεων τιμῶν, παίρνομε τή σύνθεση τοῦ ἀσβεστοτσιμεντοκονιάματος, πού εἶναι: τσιμέντο 150 kg, πολτός ἀσβέστη 0,25 m^3 , ἅμμος 0,96 m^3 καὶ νερό 0,80 m^3 .

Χρησιμοποιοῦνται κυρίως στό κτίσμα τοίχων μέ λίθους ἢ τοῦβλα καὶ στήν κατασκευή τῶν ἔξωτερικῶν ἐπιχρισμάτων.

12.4.8 Χονδροκονιάματα (σκυροδέματα).

Χονδροκονίαμα εἶναι μίγμα κονίας, ἅμμου, χαλικιῶν καὶ νεροῦ. Ἔχει ἐπικρατήσει ὁ δρός σκυροδέμα, γιατί συνήθως τά σκύρα ἀποτελοῦν τό χονδρό ἀδρανές ύλικό.

Ὑπάρχουν δμως καὶ ὅλα χονδροκονιάματα, δπως χαλικοδέματα, κισσηροδέματα, ἀνάλογα μέ τό χρησιμοποιούμενο χονδρό ἀδρανές.

12.4.9 Τσιμεντοσκυρόδεμα ἢ μπετόν.

Τό τσιμεντοσκυρόδεμα ἢ μπετόν ἔχει ἐφαρμογή στίς περισσαότερες κατασκευές,

στή γεωργία (τεχνητές διώρυγες, ύδατοπυργοί, τσιμενταύλακες, τσιμεντοσωλήνες), στή βιομηχανία (έργοστάσια, δεξαμενές, σιλό) και στήν οίκοδομική.

Δίνομε παρακάτω μερικές άναλογίες ύλικών γιά τήν παρασκευή διαφόρων ειδών σκυροδεμάτων σύμφωνα μέ τόν έλληνικό κανονισμό:

<i>Ίσχνά σκυροδέματα</i>	<i>Γιά σκυρόδεμα B120</i>
Τσιμέντο	200 ή 250 kg
Άμμος	0,54 m ³
Σκύρα	0,82 m ³
Νερό	0,25 m ³
Τσιμέντο	30 kg
Άμμος	0,42 m ³
Σκύρα	0,84 m ³
Νερό	0,25 m ³

Γιά τήν παρασκευή τοῦ σκυροδέματος είναι προτιμότερο νά χρησιμοποιεῖται μηχανικός άναμικτήρας (μπετονιέρα) γιά νά ύπάρχει μεγαλύτερη δμοιογένεια στό μίγμα (σχ. 12.4στ.).



Σχ. 12.4στ.
Μηχανικός άναμικτήρας σκυροδέματος (μπετονιέρα).

Ή μεταφορά τοῦ σκυροδέματος, δταν προορίζεται γιά τήν κατασκευή μεγάλου έργου, γίνεται μέ διάφορα μηχανήματα, όπως άναβατόρια, γερανοί και άντλιες (σχ. 12.4ζ.).

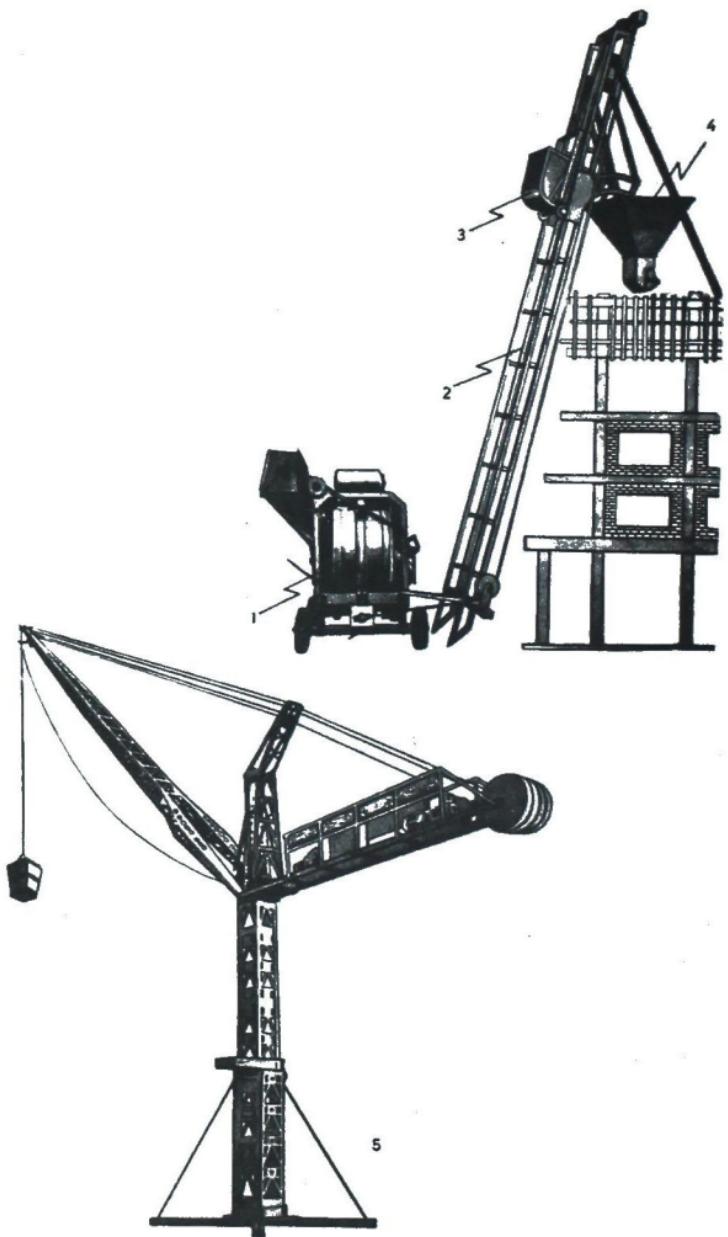
Μετά τή μεταφορά τοῦ σκυροδέματος στίς θέσεις διαστρώσεως άκολουθοιν οι παρακάτω έργασίες:

α) Διάστρωση τοῦ σκυροδέματος.

Τό ύλικό τοπθετεῖται μέσα στά καλούπια κατά στρώσεις πάχους μέχρι 15 cm.

β) Κοπάνισμα τοῦ σκυροδέματος.

Ή έργασία αύτή έχει σκοπό νά καταλάβει τό ύλικό δλους τούς χώρους, ώστε νά



Σχ. 12.4ζ.

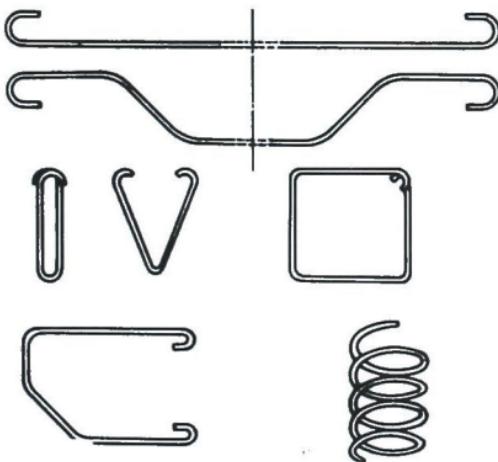
Σύστημα παρασκευής και μεταφορᾶς νωποῦ σκυραδέματος. 1) Άναμικτήρας. 2) Σιδηροτροχίες.
3) Φορείο. 4) Χοάνη. 5) Γερανός μεταφορᾶς σκυροδέματος.

μήν ύπάρχουν μέσα του φυσαλίδες άέρα.

12.4.10 Όπλισμένο σκυρόδεμα.

‘Ο σίδηρος, όπως άναφέρθηκε στά προηγούμενα, παρουσιάζει μεγάλη άντοχή σε έφελκυσμό, πράγμα πού δέν συμβαίνει μέ τό σκυρόδεμα. Γιά τό λόγο αύτό δημιουργήθηκε ή άνάγκη συνεργασίας τών δύο ύλικών μέ δριστα άποτελέσματα, λόγω τής άλληλοεξυδετερώσεως τών μειονεκτημάτων τών δύο ύλικών καί τής έμφανίσεως νέων ίδιοτήτων άπό τό συνδυασμό τους. Τά πλεονεκτήματα τοῦ οπλισμένου σκυροδέματος είναι:

- Ισχυρή πρόσφυση μεταξύ τών δύο ύλικών. Όμοιόμορφη διαστολή καί συστολή χωρίς νά διαχωρίζονται μεταξύ τους.
 - Τό τσιμέντο παρέχει προστασία στόν σίδηρο άπό τίς διαβρώσεις.
 - Ο σίδηρος προστατεύει τό τσιμέντο άπό τίς δυνάμεις έφελκυσμοῦ.
- Ο σίδηρος πού χρησιμοποιεῖται στά οπλισμένα σκυροδέματα πρέπει νά είναι καθαρός (χωρίς σκουριές), γιά νά έχει καλύτερη πρόσφυση μέ τό τσιμέντο. Οι μορφές τών στρογγυλών ράβδων σιδήρου, πού προορίζονται γιά οπλισμένο σκυρόδεμα, δίνονται άναλογα μέ τό είδος τοῦ δομικού στοιχείου (πλάκες, δοκοί, στύλοι) (σχ. 12.4η).

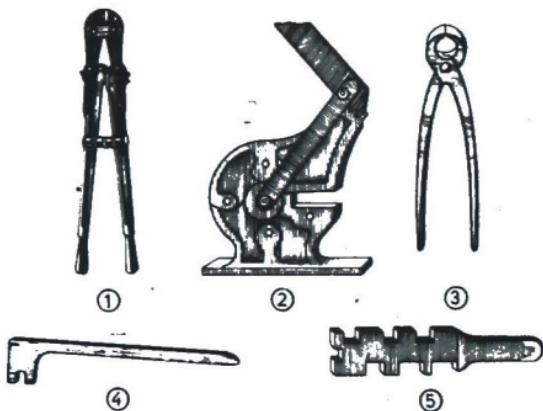


Σχ. 12.4η.
Μορφές ράβδων οπλισμένου σκυροδέματος.

Πρώτα κόβονται οι ράβδοι κατά δρισμένα μήκη καί μετά λυγίζονται μέ τή βοήθεια ειδικών έργαλεών επάνω σε ξύλινο πάγκο (σχ. 12.4θ).

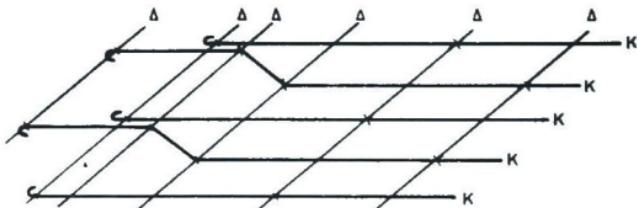
Στή συνέχεια οι ράβδοι τοποθετούνται στά ξύλινα καλούπια, στίς θέσεις πού προβλέπεται άπό τήν τεχνική μελέτη κατασκευῆς (σχ. 12.4ι).

Οι ράβδοι πρέπει νά προστατεύονται άπό τίς έξωτερικές έπιδράσεις μέ τσιμέντο, πάχους τουλάχιστον 1 cm. Στή συνέχεια διαβρέχονται τά καλούπια καί μετά γίνεται ή διάστρωση καί τό κοπάνισμα τοῦ σκυροδέματος. Μετά τήν πήξη καί ξήραν-



Σχ. 12.40.

1) Ψαλλίδι χεριού. 2) Ψαλλίδι μέ μοχλό. 3) Κόφτης. 4) Άπλο κλειδί. 5) Πολλαπλό κλειδί.



Σχ. 12.41.

Τοποθέτηση σιδηρών ράβδων διπλισμού πλάκας. K = κύριος διπλισμός, Δ = δευτερεύων διπλισμός.

ση, άφαιρούνται τά καλούπια σέ χρόνο άνάλογο μέ τό βάρος πού ύποβαστάζει τό κάθε στοιχείο. Ό χρόνος πού χρειάζεται γιά τήν άφαίρεση τῶν καλουπῶν δίνεται στόν πίνακα 12.4.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12.4.1.

Ό χρόνος άφαίρεσης τῶν καλουπῶν
(Οι δριθμοί δίνουν τό χρόνο σέ ημέρες)

α/α	Θέση ξυλοτύπων	Είδος τσιμέντου	
		Κοινό	Μεγάλης άντοχης
1.	Πλευρικοί ξυλότυποι δοκών και ύποστυλωμάτων	3	2
2.	Ξυλότυποι πλακών μέ συνήθη άνοιγματα	8	5
3.	Ξυλότυποι τῆς κάτω επιφάνειας δοκών και πλακών μέγιστα	21	10
4.	Ίκριώματα άσφαλειας πλακών και δοκών	35	18

12.5 Λίθοι τεχνητοί.

Οι τεχνητοί λίθοι κατασκευάζονται μέ πρώτη υλη τίς κονίες καί τά άδρανή ύλικά. Άναλογα μέ τό είδος τοῦ κονιάματος, διακρίνονται σέ πλίνθους άπό πηλό, σέ τσιμεντόλιθους, σέ κισσηρόλιθους κ.ά. Έχουν άντικαταστήσει τούς φυσικούς λίθους σέ δλα σχέδιον τά έργα, έπειδή, στίς περισσότερες περιπτώσεις, πλεονεκτούν άπό τούς φυσικούς λίθους.

Τά σημαντικότερα πλεονεκτήματά τους είναι:

- Κατασκευάζονται «σέ σειράς άπό βιοτεχνίες ή βιομηχανίες, μέ άποτέλεσμα νά παρουσιάζουν μεταξύ τους δμοιομορφα καί δμοιογένεια. Έπισης, έχουν τίς ίδιες περίπου ίδιότητες καί συμπεριφέρονται δμοιομορφα στίς έξωτερικές έπιδράσεις, όπως φορτία, ύγρασία, θερμοκρασία καί άερισμό.
- Τό σχήμα τους είναι πάντοτε γεωμετρικό, συνήθως όρθογώνιο παραλληλεπίπεδο.
- Τό κόστος κατασκευῆς τους είναι χαμηλότερο άπό τό κόστος έξορύξεως τῶν φυσικῶν λίθων.
- Ή κατασκευή τους άφηνει διάκενα καί έτσι άπό τή μιά μεριά έπιτυγχάνεται οικονομία στά ύλικά κατασκευῆς καί άπό τήν άλλη έλαττώνεται τό βάρος τους. Έπισης, τά κενά συμβάλλουν στήν καλύτερη θερμική καί ήχητική μόνωση.
- Ήπειδή είναι έλαφρότερα, ή κατασκευή γίνεται σέ μικρότερο χρόνο.

12.5.1 Τεχνητοί λίθοι άπό πηλοκονία.

Διακρίνονται σέ δύο κατηγορίες:

- Ανοπτοί ή ώμοι πλίνθοι ή πλήθρες [σχ. 12.5a(α)] καί
- δύπτοι ή ψημένοι πλίνθοι (προϊόντα κεραμικῆς) [σχ. 12.5a(β)].

Γιά τήν κατασκευή τῶν ώμῶν πλίνθων χρησιμοποιούνται πηλοί άνακατεμένοι μέ άχυρα ή τρίχες ζώων γιά τήν αύξηση τής συνοχῆς τους. Μετά, τοποθετούνται σέ καλούπια γιά νά λάβουν δρισμένα σχήματα καί, στή συνέχεια τοποθετούνται στόν άέρα γιά νά έξαπτισθεῖ τό περιεχόμενο νερό καί νά στεγνώσουν.

Τά ύλικά αύτά χρησιμοποιούνται εύρυτα στίς άγροτικές κατασκευές, Ισόγειες κατοικίες, στάβλους, μανδρότοιχους κ.ά. Αν οι κατασκευές αύτές πραφυλαχθοῦν κατάλληλα άπό τήν ύγρασία, μέ κάλυψη τῶν έπιφανειῶν τους μέ άσβεστοκονία ή συνιεντοκονία, αύξανεται άρκετά ή άντοχή τους.

Τά ψημένα ύλικά (κεραμικά) κατασκευάζονται άπό άργιλο (πηλοκονία), δάμμο καί νερό. Μέ τή βοήθεια καλουπιών πάρινουν τό έπιθυμητό σχήμα καί μετά τοποθετούνται σέ ειδικούς θαλάμους ή τοποθετούνται στόν άέρα γιά νά στεγνώσουν. Στή συνέχεια, μεταφέρονται σέ καμίνια γιά νά ψηθοῦν καί νά στερεοποιηθοῦν.

Τά ύλικά αύτά διακρίνονται σέ:

a) Οπτόπλινθους ή τούβλα.

Αύτά διακρίνονται σέ τρεις μεγάλες κατηγορίες:

1) Συμπαγή.

Έχουν διαστάσεις $30 \times 10 \times 4,5$ cm καί αύλακια γιά νά συνδέεται καλύτερα τό κονίαμα. Είναι κατάλληλα γιά νά ύποβαστάζουν φορτία. Ή χρήση τους τελευταία έχει περιορισθεῖ, έξ αιτίας τής μεγάλης έφαρμογῆς τοῦ δηλισμένου σκυροδέματος [σχ. 12.5b(α)].



@



@

Σχ. 12.5α.

Τεχνητοί λίθοι. α) Ανοπτοί ή ώμοι πλίνθοι. β) Όπτοι ή ψημένοι πλίνθοι.

2) Διάτρητα.

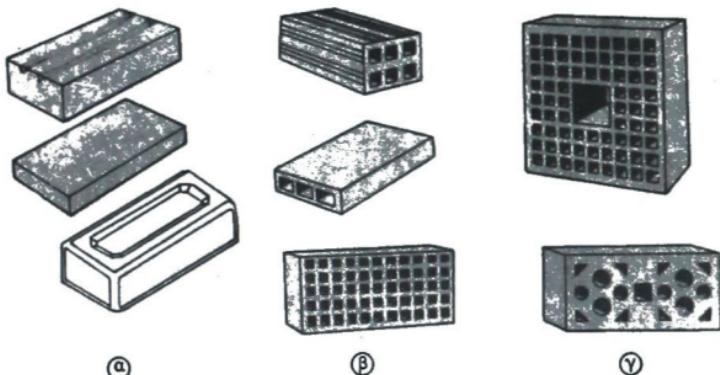
Οι διαστάσεις τους είναι $19 \times 9 \times 5,5$ cm καί είναι έλαφρότερα από τά συμπαγή, γιατί είναι διάτρητα. Χρησιμοποιούνται γιά τήν κατασκευή έξωτερικών διαχωρισμάτων ή έξωτερικών τοίχων [σχ. 12.5β(β)].

3) Ειδικά τούβλα.

Αύτά χρησιμοποιούνται γιά τήν κατασκευή δρόφων ή πλακών, μαζί με όπλισμένο σκυρόδεμα, καθώς καί γιά μονώσεις ταρατσών [σχ. 12.5γ].

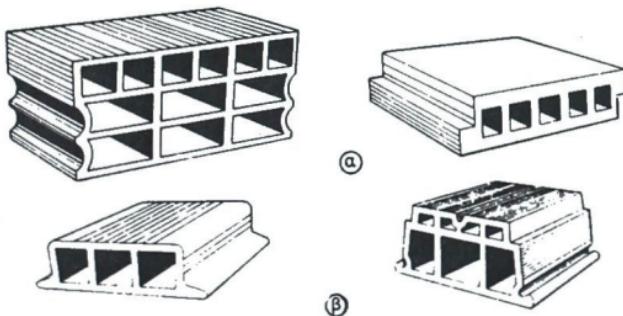
β) Πυρίμαχα τούβλα.

Είναι τούβλα πού περιέχουν μεγαλύτερη άναλογία δξειδίου του ἀργιλίου καί πυρτίου. Άντεχουν σέ ύψηλές καί παρατεταμένες θερμοκρασίες, καθώς ἐπίσης καί στίς ἀπότομες μεταβολές τῶν θερμοκρασιῶν.



Σχ. 12.5β.

Όπτόπλινθοι. α) Συμπαγεῖς. β) Διάτρητοι μέ δριζόντιες τρύπες. γ) Διάτρητοι μέ κατακόρυφες τρύπες.



Σχ. 12.5γ.

Ειδικοί όπτόπλινθοι. α) Γιά πλάκες ἀπό όπλισμένο σκυρόδεμα. β) Γιά μονώσεις ταρατσῶν.

Χρησιμοποιοῦνται στίς κατασκευές έστιών, καπνοδόχων, καμίνων καί γενικά ὅπου ἀναπτύσσονται ύψηλές θερμοκρασίες.

γ) Κεραμίδια.

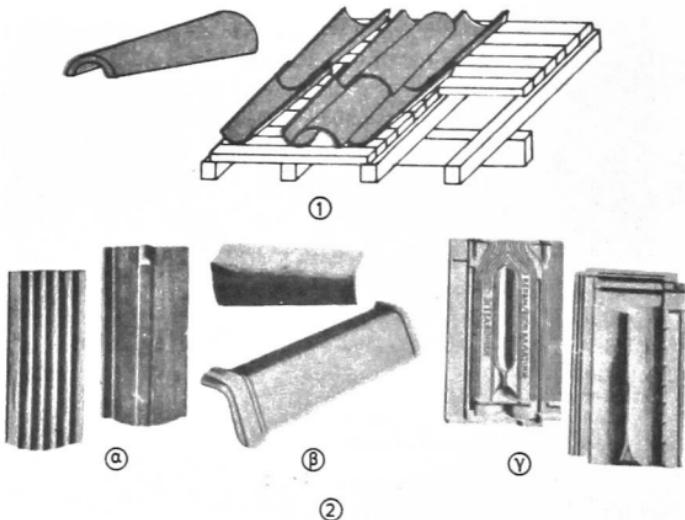
Οι κυριότεροι τύποι κεραμιδιών είναι:

- Τά κυρτά κεραμίδια (βυζαντινά).
- Τά έπιπεδα κεραμίδια (γαλλικά) καί
- τά πλακοειδή κεραμίδια.

Τά κυρτά τοποθετοῦνται ἐπάνω σέ συνεχή στέγη ἀπό σανίδες ἢ καλάμια καί στερεώνονται μέ τή βοήθεια κονιάματος. Τά πτυχωτά καί πλακοειδή κεραμίδια τοποθετοῦνται δεμένα τό ἔνα μέ τό ἄλλο ἐπάνω σέ ξύλινο σκελετό καί στερεώνονται πάνω σ' αὐτόν μέ γαλβανισμένα σύρματα (σχ. 12.5δ).

δ) Άλλα εἶδη κεραμικῶν προϊόντων πού χρησιμοποιοῦνται στήν οικοδομική είναι:

- Οι κεραμικές πλάκες καί τά πλακίδια, πού χρησιμοποιοῦνται γιά τήν ἐπίστρω-



Σχ. 12.56.

1) Κυρτά ή βυζαντινά κεραμίδια. 2) α) Πλακοειδή κεραμίδια. β) Καλυπτήρες γαλλικών ή έπιπεδων κεραμιδιών. γ) Έπιπεδα ή γαλλικά κεραμίδια.

ση δαπέδων, τοίχων καί ἔξωτερικῶν χώρων.

— Οι πηλοσωλήνες ἀποχετεύσεως καί ἀποστραγγίσεως καί
— τά ειδή ύγιεινῆς.

12.5.2 Τεχνητά όλικά ἀπό τσιμέντο.

Διακρίνονται σέ τρεις βασικές κατηγορίες:

- Τεχνητοί λίθοι καί πλάκες.
- Σωλήνες μεταφορᾶς νεροῦ ύδρεύσεως, ἀποχετεύσεως καί ἀποστραγγίσεως.
- Λοιπά όλικά.

'Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει:

α) Τούς τσιμεντόλιθους.

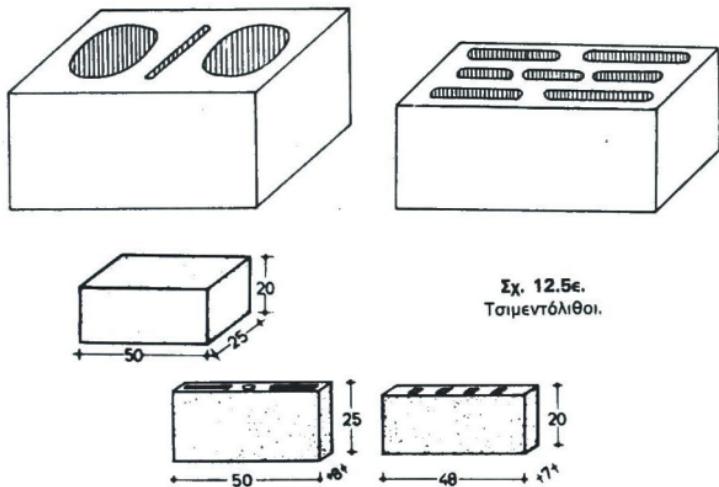
Κατασκευάζονται μέ συγκολλητική ςλη τό τσιμέντο μαζί μέ άμμο καί γαρμπίλι ἀσβετόλιθου (σχ. 12.5ε).

Χρησιμοποιούνται γιά τήν κατασκευή ἔξωτερικῶν τοίχων, στάβλων καί ἀποθηκῶν.

β) Κισσηρόπλινθοι.

Ἐνιαὶ συμπαγεῖς ή διάτρητοι, μέ χρησιμοποιούμενο ἀδρανές όλικό τήν ἐλαφρό-πετρα (σχ. 12.5στ).

Ἐνιαὶ ἀριστα μονωτικά γιά τή θερμότητα καί τόν ήλιο, ἀλλά ύστεροιν πολύ σέ μηχανική ἀντοχή. Χρησιμοποιούνται στήν κατασκευή ἔσωτερικῶν δίζωριστικῶν τοίχων.



Σχ. 12.5στ.
Κισσηρόπλινθοι.

γ) Πλάκες έπιστρώσεως.

Τά ύλικά πού άπαιτούνται γιά τήν κατασκευή τους είναι:

- Τσιμέντο.
- Άδρανή ύλικά σκληρών πετρωμάτων (γρανίτης, πυριτικά ή σκληρά άσβεστολιθικά).
- Νερό.

Χρησιμοποιούνται γιά έπιστρώσεις δαπέδων πεζοδρομίων, έργοστασίων κ.ά.

δ) Φύλλα άμιαντοπιμέντου.

Κατασκευάζονται μέ πίεση μιγμάτων πού άποτελούνται από τσιμέντο, σκόνη μαρμάρου καί φύλλα άμιάντου (ΕΛΛΕΝΙΤ) (σχ. 12.5ζ).

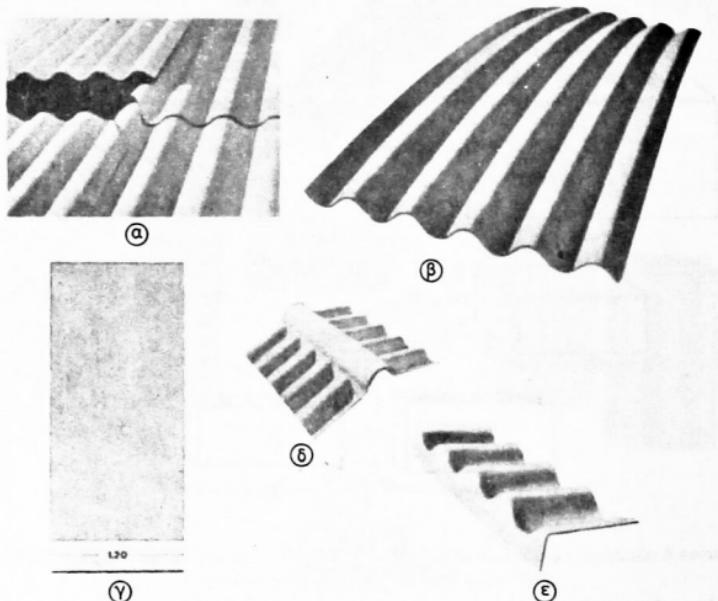
Τά φύλλα αύτά είναι έπιπεδα ή αύλακωτά καί χρησιμοποιούνται γιά τή στέγαση άποθηκών, ύποστέγων οικιών καθώς καί γιά τήν έπενδυση τοίχων ή ξυλίνων διαχωρισμάτων.

Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει σωλήνες ύδρεύσεως, άποχετεύσεως καί άποστραγγίσεως. Άναλογα μέ τό μέγεθος τής πίεσεως τών ύγρων πού μεταφέρουν καί τό βάρος πού δέχονται, κατασκευάζονται από λεπτό σκυρόδεμα ή από διπλό σκυρόδεμα.

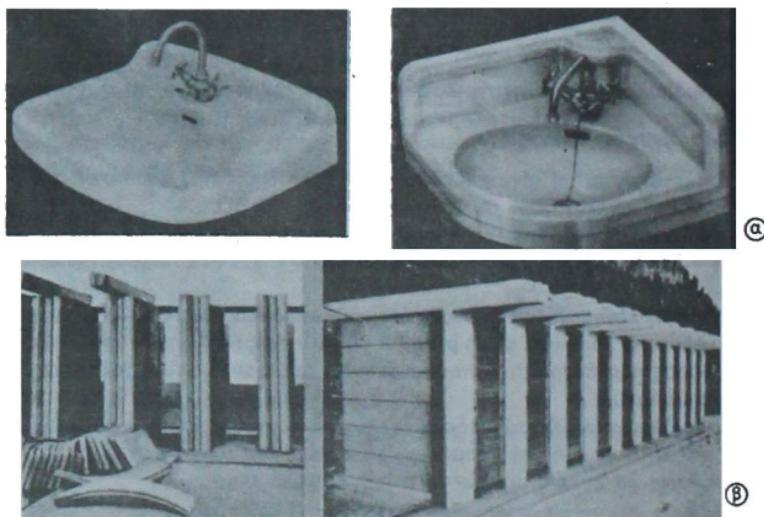
Γιά τήν άποστραγγίση τών έδαφών, χρησιμοποιούνται σωλήνες μέ μεγάλο πορώδες γιά τή συλλογή καί άπομάκρυνση νερών πού πλεονάζουν.

Στήν τρίτη κατηγορία ύπαγονται διάφορα ύλικά όπως:

- Προκατασκευασμένα δομικά στοιχεῖα [σχ. 12.5η(α)].
- Είδη ύγιεινής (νεροχύτες, νιπτήρες) [σχ. 12.5η(β)] καί
- πλήθος άλλα ύλικά εύρειας καταναλώσεως.



Σχ. 12.5ζ.
Φύλλα άμιαντοσιμέντου. α) Έπιπεδα - αύλακωτά. β) Κυρτά αύλακωτά. γ) Έπιπεδα - λεῖα. δ) Καλύπτρα. ε) Γείσωμα.



Σχ. 12.5η.
Διάφορα τεχνητά ύλικα. α) Καμπίνες λουτρών άπο προκατασκευασμένα στοιχεία. β) Νιπτήρες λουτρών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΡΙΤΟ

ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

13.1 Γενικά.

Η σημασία των μονώσεων στίς άγροτικές κατασκευές είναι μεγάλη. **Η θερμομόνωση** π.χ. περιορίζει τίς δαπάνες θερμάνσεως καί έπηρεάζει τήν ύγεια τών ζώων στούς στάβλους. Ίδιαίτερα στά νεαρά ζῶα παίζει μεγάλο ρόλο, άφου τά προφυλάσσει άπό μεγάλες διακυμάνσεις τής θερμοκρασίας, οι διποτες έχουν δυσμενή άποτελέσματα στήν ύγεια τους. **Η ήχομόνωση** σέ πολλές περιπτώσεις, δημιουργεί στά χοιροστάσια καί στά πτηνοτροφεία, έπηρεάζει τήν οίκονομία τής έκμεταλλεύσεως, άφου άπό αύτήν έξαρτάται ή ηρεμία τών ζώων ή τών πτηνών, ή διποτία τούς έξασφαλίζει καλύτερη **μετατρεψιμότητα***. Άκομα, ή προστασία δρισμένων χώρων άπό τήν **ύγρασία** είναι άπαραίτητη, δημιουργεί στά άποθήκες ζωυτροφών, στούς θαλάμους τοκετών τών διαφόρων ζώων κλπ.

Τέλος, στίς μονώσεις περιλαμβάνονται καί οι διάφοροι τρόποι προστασίας τών ήλεκτρικών έγκαταστάσεων, οι διποτοί άναφέρονται στά άντιστοιχα μαθήματα.

Γενικά, μέ τόν δρό **μονωτική Ικανότητα** ένδος ύλικου έννοούμε τήν Ικανότητα πού έχει νά έμποδίζει τή διά μέσου του διέλευση διαφόρων παραγόντων, δημιουργεί στά θερμότητα, ή ήχος, ή ύγρασία, ή ήλεκτρισμός κλπ.

Μέ τά δσα άναφέρθηκαν παραπάνω, μπορούμε νά κατατάξομε τά μονωτικά ύλικά στίς παρακάτω κατηγορίες:

- Θερμομονωτικά.
- Ήχομονωτικά.
- Υγρομονωτικά καί
- ήλεκτρομονωτικά.

Βέβαια, ή μόνωση αύξάνει (καί πολλές φορές μάλιστα σημαντικά) τό κόστος τής κατασκευής. Γι' αύτό πρέπει πάντοτε νά γίνεται μιά προμελέτη τών μονώσεων, ή διποτία θά περιλαμβάνει τήν έκλογη καί τή χρήση τών μονωτικών ύλικών σέ συνδυασμό μέ τό κόστος καί τίς ιδιότητές τους. Έπισής, πρέπει νά ληφθούν όπ' δψη οι καταπονήσεις τών ύλικών, άναλογα μέ τήν κατασκευή στήν διποτία πρόκειται νά χρησιμοποιηθούν.

Όπωσδήποτε, οι μονώσεις δημιουργούν ή θά έπιμετρηθούν ξεχωριστά καί θά συνυπολογισθούν στό τελικό κόστος τής κατασκευής.

* Μέ τόν δρό **μετατρεψιμότητα** έννοούμε τό ποσό τής τροφής πού χρειάζεται ένα ζώο γιά νά παράγει ένα κιλό κρέας. Π.χ. οι κότες, πού έχουν τήν καλύτερη μετατρεψιμότητα χρειάζονται 2 - 2,5 κιλά τροφής γιά νά παράγουν ένα κιλό κρέας.

Οι μονώσεις ζημιών, έκτος από τήν προστασία πού προσφέρουν, έχουν καί τά παρακάτω πλεονεκτήματα:

- Περιορίζουν τόν δύγκο τών έξωτερικών τοίχων καί έτσι αύξανουν τόν ώφελιμο χώρο τής κατασκευής.
 - Προστατεύουν τά δομικά στοιχεία από τίς ρωγμές, άφού μειώνουν τίς θερμικές τάσεις.
 - Προστατεύουν τά δομικά στοιχεία από μούχλα καί σαπίσματα, άφού έμποδίζουν τήν ύγρασία νά έλθει σέ έπαφη μέ αύτά.
 - Έπειρεάζουν τήν δλη έμφανιση τών κατασκευών (αισθητικά), άφού από αύτές έξαρται τό μέγεθος τών έξωτερικών άνοιγμάτων.
- ‘Από τά παραπάνω γίνεται πλέον φανερή ή άναγκη τής καθιερώσεως τών μονώσεων σέ κάθε κατασκευή.

13.2 Θερμομονωτικά ύλικά.

Μέ τήν έννοια «θερμομόνωση» έννοοῦμε δλα τά κατασκευαστικά μέτρα πού άποβλέπουν στή μείωση τών άπωλειών τής θερμότητας καί έπομένως καί στή μείωση τών άναγκών θερμάνσεως.

Τά θερμομονωτικά ύλικά πρέπει νά είναι ίκανά νά έμποδίσουν ή, πιό σωστά, νά καθυστερήσουν τή μετάδοση τής θερμότητας από τό σώμα τους. Έπομένως, πρέπει νά είναι κακοί άγωγοί τής θερμότητας καί νά άντέχουν σέ υψηλές θερμοκρασίες καί συγχρόνως νά έχουν τό μικρότερο δυνατό βάρος καί κόστος. Γι' αύτό, τό πιό σημαντικό κριτήριο έπιλογής τών θερμομονωτικών ύλικών είναι ή τιμή τού συντελεστή θερμοαγωγιμότητάς τους, άφού στό σύνολό τους έχουν μικρό φαινόμενο ειδικό βάρος.

‘Ο σπουδαιότερος κακός άγωγός τής θερμότητας είναι δάέρας. Καί λέμε δι σπουδαιότερος, γιατί, έκτος από τό μικρότερο συντελεστή θερμοαγωγιμότητας ($\lambda = 0,02 \text{ kcal/h m}^{\circ}\text{C}$) πού παρουσιάζει, δέν έχει κόστος άγορας. ‘Ο συντελεστής ζημιώς αύτός άναφέρεται σέ άκινητο δέρα. Γιά τό λόγο αύτό, σέ περιοχές πού οι θερμομονώσεις είναι άπαραίτητες (πολύ κρύο ή πολλή ζέστη), κατασκευάζονται τοίχοι μέ ένδιαμεσο διάκενο δέρα (πλάτους 2 - 10 cm). ‘Η κατασκευή αύτή προσφέρει, έκτος από τή θερμομόνωση, προστασία καί από τήν ύγρασία καί από τόν ήχο. Οι πλινθοδομές τέτοιου είδους όνομάζονται ψαθωτές (σχ. 13.2a).

Τό διάκενο δέρα έχει τήν καλύτερη άντισταση θερμοδιαφυγής σέ πάχος 5 cm περίπου.

Μετά τά παραπάνω, είναι φανερό δτι θερμομονωτικά ύλικά είναι κατ' έπεκταση δλα τά πορώδη ύλικά, δπως τό άφρωδες τσιμέντο, ή γη διατόμων κλπ.

Τά θερμομονωτικά ύλικά κατατάσσονται, άναλογα μέ τήν προέλευσή τους καί τήν έπεξεργασία πού ύφιστανται, σέ:

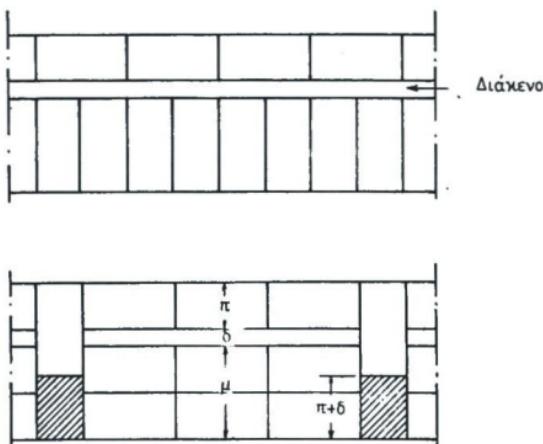
- **Φυσικά - άνδργανα**, δπως δάμιαντος, ή κίσσηρη κλπ.
- **Φυσικά - δργανικά**, δπως δάφελός, τά καλάμια, ή τύρφη, κλπ.
- **Φυσικά - σκυροδέματα**, δπως τό κισσηρόδεμα καί τό δάμιαντοσκυρόδεμα.
- **Τεχνητά - άνδργανα**, δπως δάλοβοβάκας, δ περλίτης, δ βερμικουλίτης, τό άφρωδες γυαλί κλπ.
- **Τεχνητά - δργανικά**, δπως τό καουτσούκ, δ διογκωμένος φελλός, τά συνθετικά πλαστικά, ή πολυουρεθάνη κλπ.

— **Τεχνητά - έλαφροσκυροδέματα**, δημιουργία των οποίων στην παρασκευή της μονωτικής ύλης.

'Από τά ύλικά αύτά μπορεῖ νά γίνει έπιλογή μετά από διξιολόγηση τών διαφόρων ιδιοτήτων τους, δημιουργία της θερμοσαγωγιμότητας, ή άντοχή στη θερμότητα, στη φωτιά, στήν ύγρασία, στά παράστα καί στό χρόνο.

'Ο πίνακας 13.2.1 μᾶς δίνει τά διάφορα μονωτικά ύλικά καί τίς ιδιότητές τους.

Μολονότι μιά σωστή θερμομόνωση στό έξωτερικό τμήμα μιᾶς κατασκευῆς φαί-



Σχ. 13.2α.

Ψαθωτή πλινθοδομή (κάτωψη).

π = πλάτος πλίνθων, μ = μήκος πλίνθων, δ = διάκενο.

νεται δαπανηρή, δημιουργία των δαπανών θερμάνσεως πού θά έξασφαλισθεῖ τά έπόμενα χρόνια, δχι μόνο έξαφανίζει τήν άρχική δαπάνη κατασκευῆς, άλλα προσφέρει **έπι πλέον** σημαντική οικονομία.

'Επίσης, πρέπει νά σημειωθεῖ ή καλοκαιρινή θερμική **προστασία** τής κατασκευῆς, γιά τήν δόπια, δην δέν υπάρχει θερμομόνωση, ή δημιουργία εύχαριστης άτμοσφαιρας μέ μηχανήματα κλιματισμού στοιχίζει 10 - 15 φορές περισσότερο από έκείνη τής δημιουργίας θερμότητας.

Παρακάτω δίνομε διάφορα παραδείγματα μονώσεως ταρατσῶν (σχ. 13.2β), στεγών (σχ. 13.2γ), έξωτερικής τοιχοποίιας (σχ. 13.2δ) καί δαπέδων (σχ. 13.2ε).

Τό μονωτικό ύλικό μπορεῖ νά τοποθετηθεῖ έπάνω ή κάτω από τό μπετόν κλίσεως. 'Επίσης, πρέπει νά προσεχθεῖ, ώστε τά στεγανοποιητικά ύλικά νά μήν έπικολληθοῦν πάνω στό μπετόν κλίσεως.

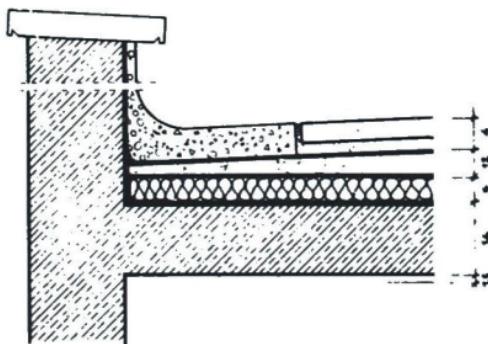
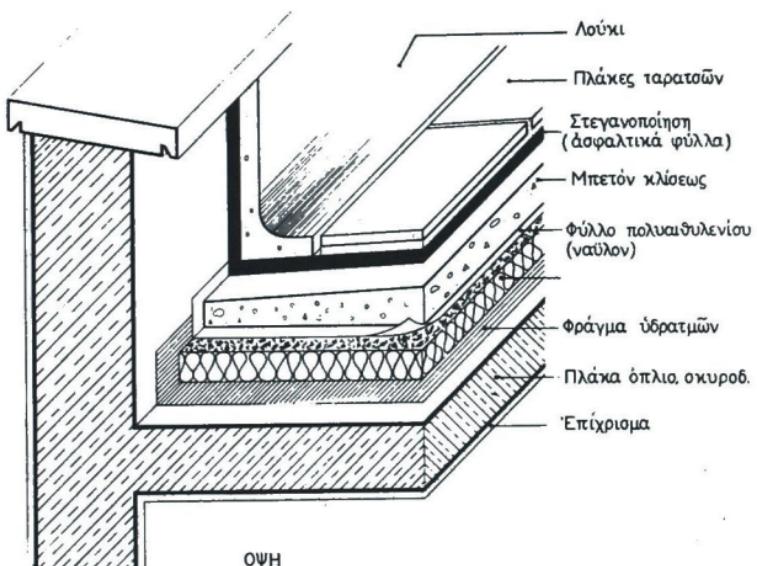
Στίς μονώσεις έξωτερικών τοίχων μπορεῖ νά υπάρχει καί άερισμός μεταξύ τοῦ στρώματος τοῦ μονωτικοῦ ύλικοῦ καί τοῦ έσωτερικοῦ τμήματος τής τοιχοποίιας.

ΤΙΝΑΚΑΣ 13.2.1.

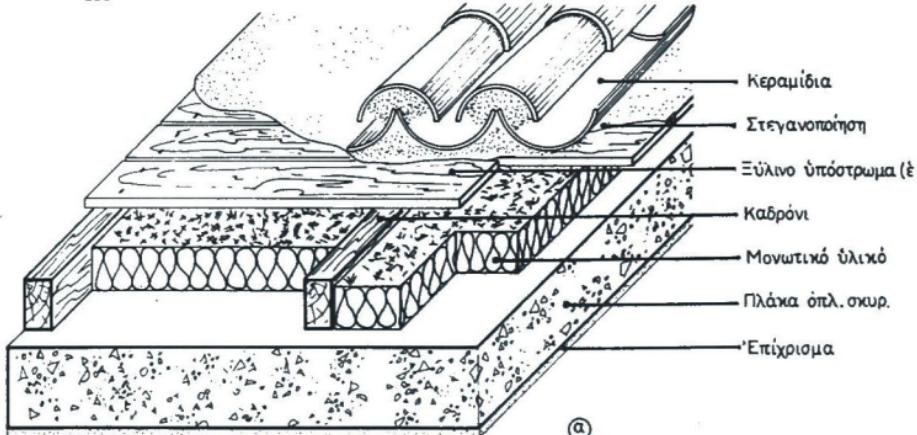
Μονυματικό όντικό	Συντελεστής θερμοαγωγικότητας	'Αντοχή στη θερμοβότητα	'Αντοχή στη φωτιά	'Αντοχή στην ήγρασία	'Αντοχή στα παράστα	'Αντοχή στο χρόνο
'Υαλοβάμβακας	0.041	'Εξιρεπτικό	'Εξιρεπτικό	Μεγάλη	Δέν προσβάλλεται	'ΑΦθαρτό
'Ινες διάμαστου	0.067	'Εξιρεπτικό	'Εξιρεπτικό	Μεγάλη	Δέν προσβάλλεται	'ΑΦθαρτό
'Ινες βύζλου	0.098	Καλή	Κακή	Μεγάλη	Τρωκτικά	Μέση
Φελλός	0.043	Καλή	Κακή	Μεγάλη	Τρωκτικά	'ΑΦθαρτό
Φελλός συμπεισθέν.	0.100	Κακή	Κακή	Μέση	Τρωκτικά	'ΑΦθαρτό
Πολιυεστερίνη	0.029 - 0.044	Μέχρι 20°C	Κακή	Μέση και υψηλή	Τρωκτικά – "Ευγρα	'ΑΦθαρτό
Πολιουρεθάνη	0.021 - 0.033	Μέχρι 130°C	Κακή	Μικρή	Δέν προσβάλλεται	'ΑΦθαρτό
P.V.C.	0.031	Μέχρι 30°C	Καλή	Πολύ μικρή	Δέν προσβάλλεται	'ΑΦθαρτό
Κυριελατώ γυαλί	0.050 - 0.063	'Εξιρεπτικό	'Εξιρεπτικό	Καθόλου	Δέν προσβάλλεται	'ΑΦθαρτό
Βερμικολίτης	0.100 - 0.140	'Εξιρεπτικό	'Εξιρεπτικό	Μεγάλη	Δέν προσβάλλεται	'ΑΦθαρτό
Πολιαυτομένιο	0.045	Μέχρι 80°C	Πολύ μικρή	Πολύ μικρή	Δέν προσβάλλεται	'ΑΦθαρτό
Περλίτης	0.058	'Εξιρεπτικό	Πολύ καλή	Μεγάλη	Δέν προσβάλλεται	'ΑΦθαρτό
Σκυρόδεμα με ξύλο	0.120 - 0.230	Καλή	Καλή	Μεγάλη	Δέν προσβάλλεται	Μέση
Ξύλο	0.120 - 0.230	Κακή	Μέση	Μικρή	"Ευγρα	Φθείρεται
Κυριελούπετόν	0.160 - 0.290	'Εξιρεπτικό	'Εξιρεπτικό	Μικρή	Δέν προσβάλλεται	'ΑΦθαρτό

* Η θεριμόνωση έφαρμόζεται στην ηπικάλυψη, στην ξεντερική τοχοποιία και στά δόπεδα. Μπορεί δύκαμα νά έφαρμοσθεί, σε ειδικές περιπτώσεις, και στούς έσωτερους τοίχους της κατασκευής.

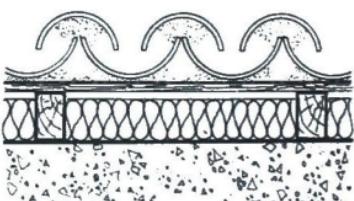




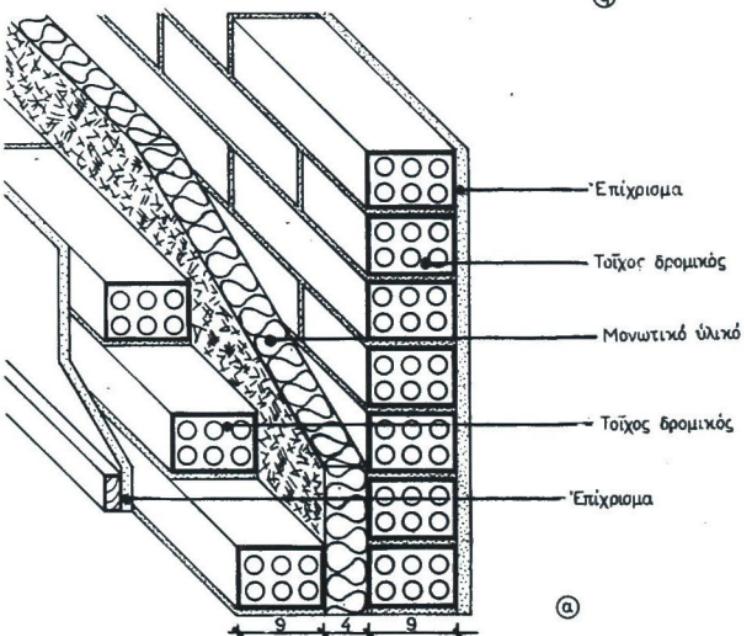
Σχ. 13.2β.
Θερμική μόνωση ταράτσας.

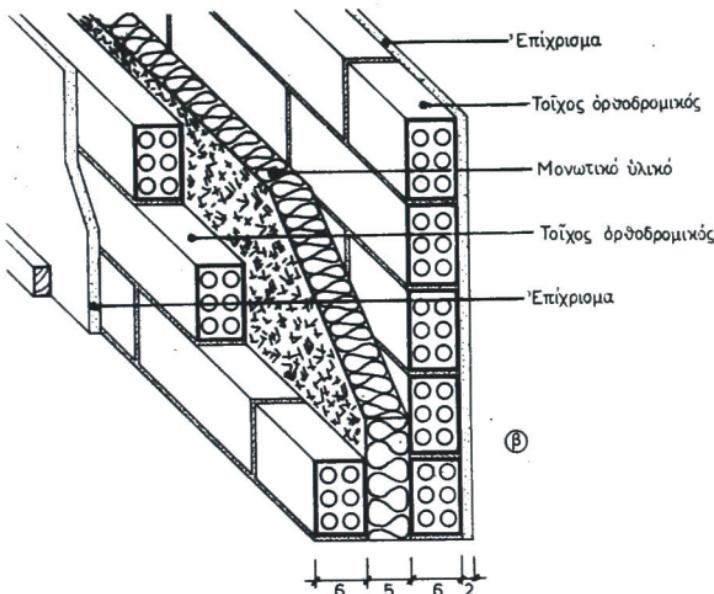


(a)



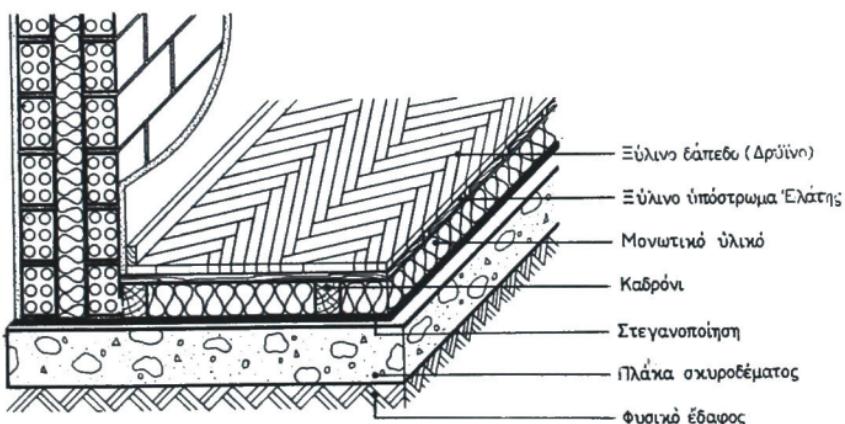
(b)





Σχ. 13.26.

Θερμική μόνωση έξωτερικού τοίχου. α) Τοίχος διπλός δρυμικός. β) Τοίχος διπλός δρυσθρομικός.



Σχ. 13.2e.

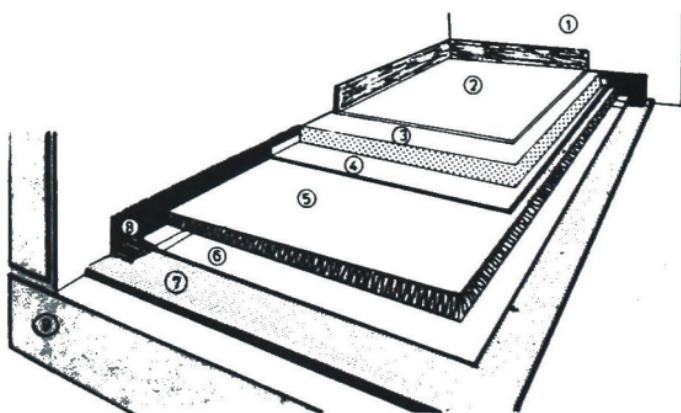
Θερμική μόνωση ξύλινου δαπέδου έπάνω σε φυσικό έδαφος.

13.3 Ήχομονωτικά ύλικα.

Είναι γνωστό ότι ή μετάδοση τοῦ ήχου γίνεται μέ τόν άέρα. Η παρεμβολή έπομένως στρωμάτων άκινητου άέρα έμποδίζει τή μετάδοση τῶν ήχων. Έπομένως δλα τά πορώδη ύλικά είναι κατάλληλα γιά ήχομονώσεις. Τά ήχομονωτικά ύλικά διακρίνονται, άναλογα μέ τή μορφή τους, σέ **χαλαρά** καί **μορφοποιημένα**. Τά χαλα-



Σχ. 13.3α.
Τοποθέτηση μορφοποιημένων μονωτικών ύλικών.



Σχ. 13.3β.
Κατασκευή μέ πρωταρχικό σκοπό τήν ήχομόνωση καί κατά δεύτερο τή θερμομόνωση. 1) Τοιχοποιία.
2) Δάπεδο. 3) Κολυμπητό σκυρόδεμα. 4) Πισσόδχαρτο ή πλαστικό. 5) Υαλομβάμβακας. 6) Πισσόδχαρ-
το ή πλαστικό. 7) Άρμος. 8) Περιθώρια. 9) Φέρουσα πλάκα.

ρά είναι έκεινα πού έχουν μορφή σκόνης, κόκκων ή λιών, ένω τά μορφοποιημένα έχουν σταθερή καί συγκεκριμένη μορφή. Στήν ούσια, τά μορφοποιημένα κατασκευάζονται άπό τά χαλαρά, τά δποια είναι σέ φυσική μορφή. Ή μορφοποίηση γίνεται μέ συγκόλληση τών υλικών μέ διάφορες ούσιες καί στή συνέχεια μέ συμπίεσή τους σέ πρέσσες, γιά νά πάρουν τό συγκεκριμένο σχήμα.

Ηχομονωτικά υλικά είναι δύαλοβάμβακας, ή έλαφρόπετρα, ή γη διατόμων, διάφορα ύποπροϊόντα ξύλων (φελλοί, πριονίδια, ροκανίδια), τό έρακλίτ (άπό φύκια τής Θάλασσας), δάμιαντος κ.ά.

Τά χαλαρά πλεονεκτούν στήν τοποθέτηση, άφοῦ χύνονται μέσα σέ πλαίσια, τών δποιών παίρνουν τό σχήμα, άλλα οι ίδιοτητές τους περιορίζονται μέ τήν πάροδο τού χρόνου, γιατί σιγά - σιγά κατακάθονται, άντιθετα μέ τά μορφοποιημένα πού τοποθετούνται σέ μορφή πλακών ή λεπτών φύλλων (σχ. 13.3α).

Παρακάτω δίνομε παράδειγμα ήχομονώσεως σέ δάπεδο μέ προσθήκη θερμομονώσεως (σχ. 13.3β).



ΜΕΡΟΣ ΕΚΤΟ

ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΕΔΑΦΟΣ — ΕΚΣΚΑΦΕΣ — ΘΕΜΕΛΙΑ

14.1 Γενικά.

Έδαφος θεμελιώσεως είναι τό δέδαφος, έπάνω στό δόποιο στηρίζεται ένα δομικό έργο.

Θεμέλιο είναι τό τμήμα έκεινο τού έργου πού κατασκευάζεται στό δέδαφος καί προορίζεται γιά τή στερέωση δλων τών ύπολοίπων τμημάτων τού έργου έπάνω του.

Θεμελιώσεις είναι τό σύνολο τών έργασιών πού γίνονται γιά τήν κατασκευή τών θεμελίων.

'Η σημασία τής κατασκευής τών θεμελίων είναι πολύ μεγάλη γιατί πρώτο ύποβαστάζουν δλα τά ύπερκείμενα φορτία καί δεύτερο είναι τό μόνο τμήμα τού έργου πού έρχεται σέ άμεση έπαφή μέ τό δέδαφος, τού δόποιον ή μορφή καί ή σύσταση ποικίλουν άπό τόπο σέ τόπο. Συνεπώς πρέπει πρίν άπό δλα νά άσχοληθούμε μέ τή φύση τού έδαφους, γιατί άνάλογα μέ αύτή θά πρέπει νά γίνουν οι άπαραίτητες έκσαφαές.

14.2 Έδαφος.

Τά έδαφοι διακρίνονται σέ δύο μεγάλες κατηγορίες:

- **Βραχώδη** ή **συμπαγή** **έδαφη** καί
- **γαιώδη** **έδαφη**.

Τά πρώτα είναι τά λεγόμενα **πετρώματα**, τά δόποια, ώς έδαφη θεμελιώσεως, παρουσιάζουν τά λιγότερα προβλήματα, γιατί είναι τά περισσότερο συμπαγή έδαφη. 'Η αντοχή τους στά φορτία είναι μεγάλη καί ποικίλλει άνάλογα μέ τό είδος τού δρυκτού άπό τό δόποιο άποτελούνται. 'Η ποικιλία αύτή τής αντοχής τους τά καθιστᾶ έπικινδυνα, άν οι ύπολογισμοί δέν έχουν γίνει μέ ίδιαίτερη προσοχή.

Τά βραχώδη έδαφη παρουσιάζουν κινδύνους, πού μπορεί νά θφείλονται σέ μιά άπό τίς παρακάτω αιτίες:

- 'Εσωτερικά ρήγματα, στά δόποια ύπάρχει κίνδυνος μετακινήσεως τών πετρώμάτων.
- Διάκοπές τού πετρώματος.
- Κενά, τά δόποια είναι σέ μικρό σχετικά βάθος καί

— δόλισθηση έξι αιτίας μεγάλων κλίσεων τῶν στρωμάτων.

‘Η ἔρευνα ἐπομένως τῶν ἑδαφῶν εἶναι ἀπαραίτητη καί στά συμπαγή ἑδάφη. Τά γαιώδη διακρίνονται σὲ δύο ύποκατηγορίες:

— **Τά συνεκτικά** ἑδάφη, πού περιλαμβάνουν τά ἀργιλώδη καί τά πηλώδη καί ἀποτελοῦνται ἀπό πάρα πολὺ λεπτούς καί συνδεμένους μεταξύ τους κόκκους.

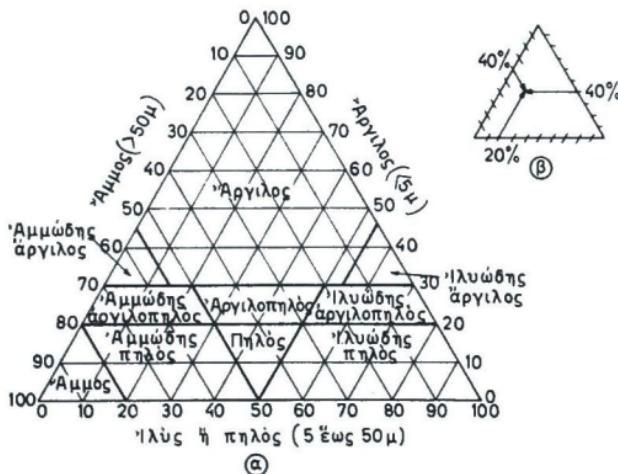
— **Τά χαλαρά** ἑδάφη, πού περιλαμβάνουν τά ἀμμώδη καί τά χαλικώδη καί ἀποτελοῦνται ἀπό μεγάλου μεγέθους κόκκους, χωρίς καμιά σύνδεση μεταξύ τους.

Τά ἀμμώδη καί τά χαλικώδη ἑδάφη εἶναι ίκανοποιητικῆς ἀντοχῆς, ἥν βέβαια οἱ κόκκοι τους δέν κατολισθήσουν ἢ διαρρεύσουν πλευρικά (καθιζήσεις).

Τά ἀργιλώδη καί τά πηλώδη ἀντέχουν περισσότερο ἀπό τά προηγούμενα σὲ πλευρικές διαρροές καί κατολισθήσεις, ἀλλά εἶναι πολύ περισσότερο συμπιεστά, συγκριτικά μέ τά ἀμμώδη καί τά χαλικώδη.

Τέλος, διακρίνομε ἔνα είδος ἀκόμη ἑδαφῶν, τά φυτικά ἑδάφη, τά διοῖα εἶναι συνεκτικά, μέ προσθήκη ὀργανικοῦ ύλικοῦ, πού προέρχεται ἀπό τή σήψη τῶν φυτῶν ἥ ἀπό τήν κοπριά τῶν ζώων. Τά ἑδάφη αὐτά, πού ὄνομάζονται καί ὀργανικά, εἶναι ἐντελῶς ἀκατάλληλα γιά θεμελιώσεις, ίδιαίτερα ὅταν ἡ ὀργανική οὐσία δέν εἶναι ἐπιφανειακή, ἀλλά ἐκτείνεται σὲ βάθος. ‘Ακατάλληλα εἶναι ἐπίσης καί διάφορα ἑδάφη πού προέρχονται ἀπό ἐπιχωματώσεις.

Συνήθως τά ἑδάφη δέν ὑπάγονται καθαρά σέ μια ἀπό τίς παραπάνω κατηγορίες, ἀλλά ἀποτελοῦνται ἀπό μίγματα διαφόρων ἑδαφῶν. “Ετσι ἔχομε ἑδάφη ἀργιλοσαμώδη, ἀργιλοπηλώδη, ἀμμοπηλώδη κ.ἄ. (σχ. 14.2).



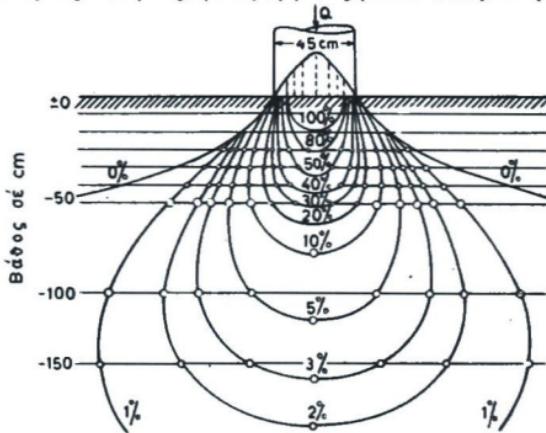
Σχ. 14.2.

α) Κατάταξη ἑδαφῶν. β) Κατάταξη ἑδάφους πού περιέχει 40% ἀμμο, 40% ἀργιλο καί 20% πηλό.

‘Ανάλογα μέ τό μέγεθος καί τή σοβαρότητα τοῦ ἔργου, διεξάγεται μικρότερη ἥ μεγαλύτερη ἔρευνα τῶν συνθηκῶν τοῦ ἑδάφους καί τῶν διαφόρων στοιχείων του.

14.3 Άντοχή τῶν ἑδαφῶν.

Η κατασκευή κάθε τεχνικοῦ ἑργου προκαλεῖ πιέσεις στό ἑδαφος θεμελιώσεως, οι δηποίες μεταφέρονται σέ δλα τά στρώματά του, όποτε μεταβάλλεται ή κατάστασή του. Οι μεταβολές αύτές δύνομάζονται παραμορφώσεις (σχ. 14.3). Η περισσότερο ἑνδιαφέρουσα γιά τίς κατασκευές παραμόρφωση τοῦ ἑδάφους είναι ή καθίζηση, ή δηποία ἑκδηλώνεται δηταν τοποθετηθοῦν πρόσθετα φορτία στήν ἐπιφάνειά του. Είναι φανερό δτη ή καθίζηση, δηλαδή ή υποχώρηση τοῦ ἑδάφους. Θά είναι μεγαλύτερη, δσο μεγαλύτερο είναι τό φορτίο. Στά χαλαρά ἑδάφη, ή καθίζηση πραγματοποιείται σέ σύντομο χρόνο, σέ άντιθεση μέ τά συνεκτικά, δηποία γίνεται σέ μεγαλύτερο χρόνο. Ή καθίζηση ἑκδηλώνεται περισσότερο στά άνώτερα στρώματα και λιγότερο στά κατώτερα, στά δηποία πολλές φορές μηδενίζεται. Πρόβλεψη γίά τήν ἀποφυγή τῶν καθίζησεων μπορεῖ νά γίνει μόνο μέ λεπτομερή ἔρευνα τῶν στρώμάτων τοῦ ἑδάφους και μέ πειραματικούς προσδιορισμούς τῆς συμπιεστότητας και τῶν ἀλλων ίδιοτήτων τῶν ύλικων του. Καθίζησεις έχομε σημαντικές σέ ἑδάφη μέ μαλακή ἀργιλο και σέ ἑδάφη ἀμμώδη ή χαλικώδη. Τά ἀργιλώδη είναι περισσότερο συμπιεστά, ένω τά δεύτερα είναι σχεδόν ἀσυμπιεστα, ἀλλά υποχωροῦν ἀπό τίς δλισθήσεις. Συνήθως, ή διαφυγή τους γίνεται πλευρικά ή στήν ἐπιφάνεια.



Σχ. 14.3.
Παραμόρφωση ἑδάφους.

Πρέπει λοιπόν ή ἐπιβάρυνση τῶν ἑδαφῶν, δηλαδή ή πίεση πού δέχονται ἀνά μονάδα ἐπιφάνειας, νά είναι μέσα σέ δρισμένα δρια. Ό τύπος πού δίνει τήν ἐπιτρέπομενη ἐπιβάρυνση πάνω στά ἑδάφη είναι $\sigma = P/F$ δηπού σε είναι ή ἐπιτρεπόμενη ἐπιβάρυνση, P ή συνολική πίεση ἐπί τοῦ ἑδάφους διά μέσου τοῦ θεμελίου και F ή ἐπιφάνεια τοῦ θεμελίου. Από τόν τύπο αύτό προκύπτει δτη, δηλόμενο νά έλαπτώσομε τήν ἐπιβάρυνση τῶν ἑδαφῶν, πρέπει νά αύξησομε τήν ἐπιφάνεια τῶν θεμελίων.

Στόν πίνακα 14.3.1 φαίνονται οι ἐπιτρεπόμενες ἐπιβαρύνσεις σέ διάφορα είδη ἑδαφῶν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.3.1.
Οι έπιτρεπόμενες έπιβαρύνσεις σε διάφορα είδη έδαφων

α/α	Είδος έδαφους	Έπιτρεπόμενη έπιβάρυνση (πίεση) σε kg/cm ²
A	Συμπαγή (βραχώδη) έδαφη 1. Ασβεστόλιθοι, μάρμαρα, δολομίτες, ψαμμίτες συνήθους άντοχής. 2. Όμοια, άλλα μέ δριο θραύσεως σε θλίψη πάνω από 50 kg/cm ² . 3. Πυριγενή πετρώματα, γρανίτες, γνεύσιοι, βασάλτες κλπ.	10 15 30
B	Χαλαρά έδαφη 1. Λεπτή και μέση άμμος μέχρι 1 mm. 2. Χονδρή άμμος 1 ώς 3 mm. 3. Άμμοχαλικό μέ 1/3 τουλάχιστον χαλίκια μέχρι 70 mm.	2 3 4
Γ	Συνεκτικά έδαφη 1. Αργιλός πολύ μαλακή 2. Αργιλός μαλακή 3. Αργιλός μέτρια 4. Αργιλός συμπαγής 5. Αργιλός πολύ συμπαγής 6. Αργιλός σκληρή.	0,2 μέχρι 0,4 0,4 » 0,9 0,6 » 1,7 0,9 » 3,5 1,7 » 7,0 πάνω από 3,5

14.4 Είδη Θεμελίων.

Η Θεμελίωση ένος έργου έξαρταται από τη μορφή, τό μέγεθος και τό φορτίο τού έργου καθώς και από τό είδος και τήν άντοχή τού έδαφους. Μεγάλο ρόλο στίς Θεμελιώσεις έχει έπισης και ή στάθμη τών ύπογείων νερών. Οι έργασίες πού προηγούνται από τίς Θεμελιώσεις είναι ή προετοιμασία τής έπιφάνειας τού έδαφους έπάνω στήν όποια θά στηριχθούν τά θεμέλια και ό καθορισμός τού είδους τών δομικών ύλικών πού θά χρησιμοποιηθούν κατά τήν κατασκευή.

Οι Θεμελιώσεις διακρίνονται σέ **έπιφανειακές** και **βαθιές**. Οι έπιφανειακές διαφέρουν από τίς βαθιές στήν έπιβάρυνση τού έδαφους. Π.χ. σέ έδαφη, στά όποια τά άνωτέρα στρώματα είναι άρκετά συμπειστά, συμφέρει καί πρέπει νά γίνεται βαθιά Θεμελίωση, ή όποια άπαλλάσσει τά στρώματα αύτά από έπιβαρύνσεις.

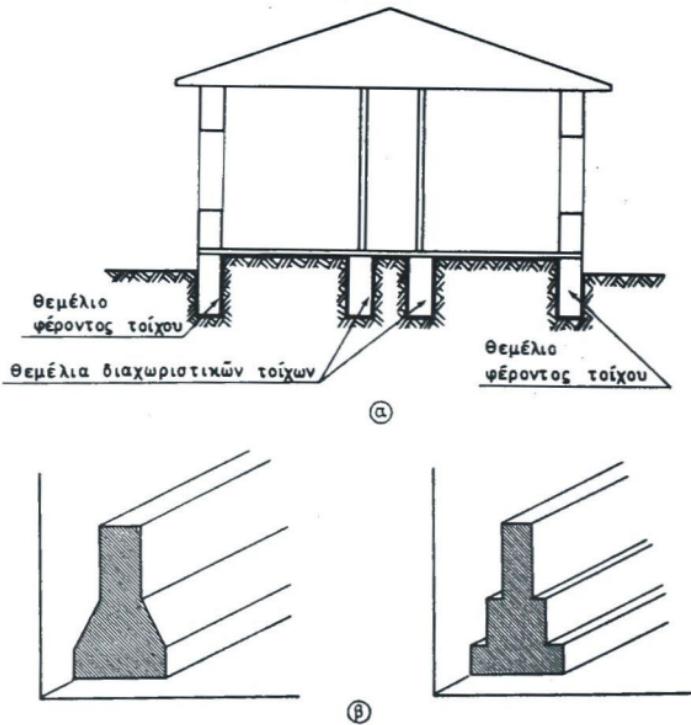
Στίς έπιφανειακές Θεμελιώσεις διακρίνομε τίς **συνεχεῖς**, τίς **μεμονωμένες** και τίς **μερικές** ή **γενικές κοινοστρώσεις**.

Στίς βαθιές, διακρίνομε τίς **Θεμελιώσεις μέ πασσάλους** και τίς **Θεμελιώσεις μέ καταδύμενα φρέστα**.

14.4.1 Έπιφανειακές Θεμελιώσεις.

"Όταν πρόκειται νά στηρίζομε συνεχή τοιχοποίια, πρέπει τά θεμέλια νά άποτελούν συνεχή πρόεκταση τών τοίχων μέσα στό έδαφος [σχ. 14.4(a)]. Έάν άκομα τά φορτία είναι μεγάλα ή, άντιθετα, ή άντοχη τού έδαφους μικρή, τότε οι βάσεις τών θεμέλιων πλαταίνουν [σχ. 14.4(b)] και έτσι έλαπτώνται ή έπιβάρυνση άνα μονάδα έπιφάνειας τού έδαφους.

' Τά θεμέλια αύτά όνομάζονται **συνεχή**. Σ' αύτά τά θεμέλια πρέπει νά τοποθετεῖ-

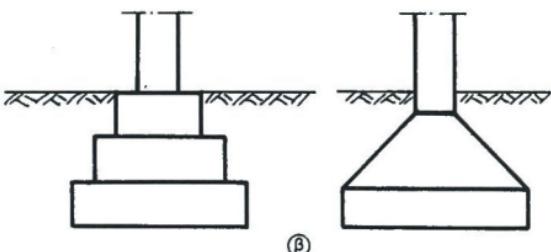


Σχ. 14.4α.

α) Θεμέλια πού είναι προεκτάσεις τής τοιχοποιίας. β) Πλάτυνση θεμελίων στίς βάσεις τους.

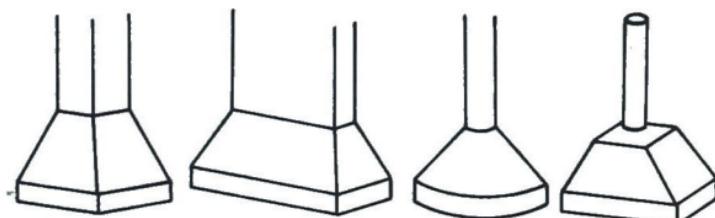
ται ἔνα στρώμα στεγανωτικοῦ ὑλικοῦ στό ἐπάνω μέρος τοῦ θεμελίου, τό διποῖο δέν ἐπιτρέπει στήν ὑπάρχουσα ύγρασία νά προχωρήσει πρός τήν τοιχοποιία. Ἡ κατασκευή τῶν θεμελίων αὐτῶν γίνεται συνήθως ἀπό λιθοδομή ἢ ἀπό ἀσπόλο ἢ δηλισμένο σκυρόδεμα. "Οταν τό ἔδαφος παρουσιάζει ἀνομοιογένεια στήν ἀντοχή, διπότε ὑπάρχουν κίνδυνοι καθίζησεως σέ δρισμένα σημεία, τότε ἡ βάση τῶν θεμελίων πρέπει νά είναι δοκός κατασκευασμένη ἀπό δηλισμένο ἢ ἀσπόλο σκυρόδεμα (σχ. 14.4β).

"Οταν ἡ κατασκευή ἐνός κτιρίου στηρίζεται σέ στύλους (δοκούς), τότε τά θεμέλια ἀποτελοῦν προέκταση τῶν δοκῶν αὐτῶν μέσα στό ἔδαφος. Οι θεμελιώσεις αὐτές στή βάση τους ἀποκτοῦν μεγαλύτερη διατομή καί ὀνομάζονται πέδιλα (σχ. 14.4γ). "Ασχετα ἀπό τό ὑλικό κατασκευῆς τῶν δοκῶν, τά πέδιλα πρέπει νά κατασκευάζονται ἀπό δηλισμένο σκυρόδεμα, ἐπειδή αὐτό ἀντέχει περισσότερο στήν κάμψη. Ἐπίσης, είναι σκόπιμο κάτω ἀπό τά πέδιλα νά τοποθετεῖται στρώμα ἀσπολού σκυροδέματος γιά νά προφυλλάσσει τόν δηλισμό τους, ἀλλά καί γιά νά γίνεται καλύτερα ἡ τοποθέτηση τῶν πεδίλων [σχ. 14.4δ(α)].

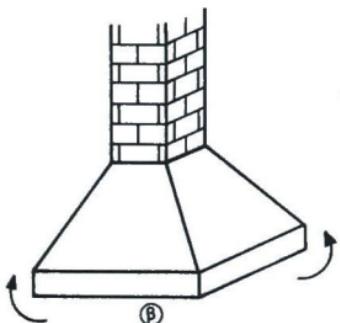


Σχ. 14.4β.

α) Δοκός άπό όπλισμένο σκυρόδεμα κάτω από τό θεμέλιο. β) Δοκοί άπο δοπλο σκυρόδεμα κάτω από τό θεμέλιο.



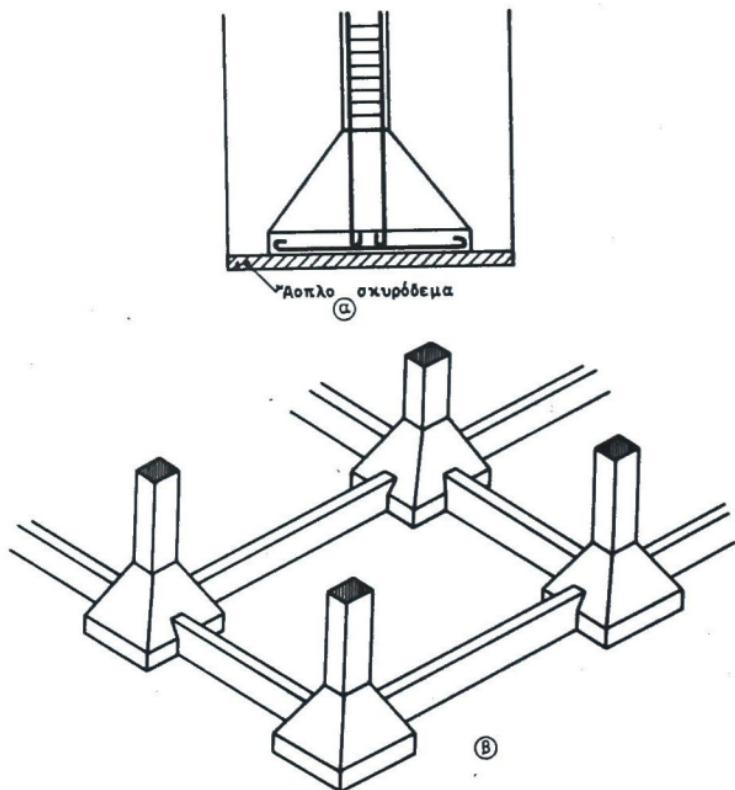
(a)



Σχ. 14.4γ.
α) Μορφές πεδίλων. β) Πέδιλο κάτω από λιθοδομή.

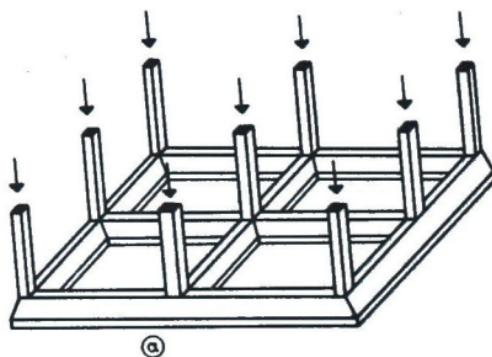
Τέλος, γιά ισχυρότερες κατασκευές, μποροῦν νά συνδεθοῦν τά πέδιλα μεταξύ τους μέ δοκάρια άπό όπλισμένο σκυρόδεμα [σχ. 14.4δ(β)]. Τό σύστημα αύτό τών θεμελιώσεων όνομάζεται καί σύστημα **μεμονωμένων θεμελίων**.

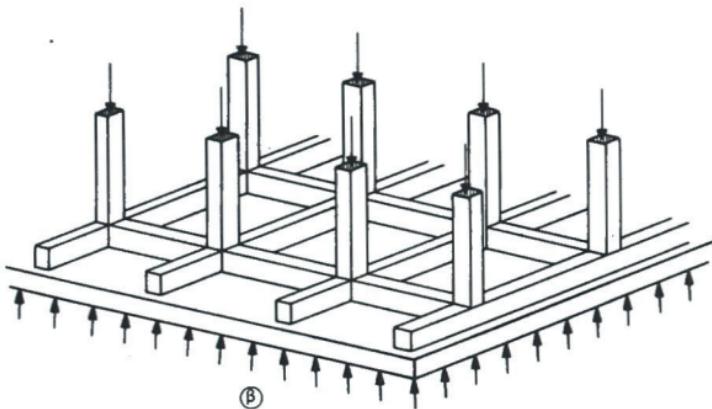
Σέ περιπτώσεις πολύ μεγάλων έπιβαρύνσεων, ή μορφή τών θεμελίων μπορεῖ νά πάρει τό σχήμα σχάρας ή άκόμα νά γίνει ένα ένιασιο σύνολο. Είναι φανερό ότι



Σχ. 14.45.

α) Διαμόρφωση πεδίλου σε στρώμα άπο δοπλό σκυρόδεμα. β) Δοκάρια συνδέσεως πεδίλων.





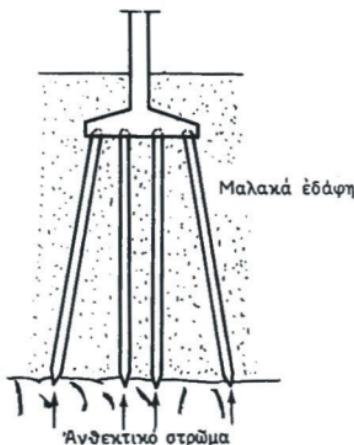
Σχ. 14.4ε.

α) Θεμελίωση μερικής πλάκας (μερική κοιτόστρωση). β) Θεμελίωση γενικής πλάκας (γενική κοιτόστρωση).

καὶ στή μιὰ καὶ στήν ἄλλῃ περίπτωσῃ, ἡ πλάκα καὶ τά δοκάρια δέν μποροῦν νά κατασκευασθοῦν παρά μόνο μέ δόπλισμένο σκυρόδεμα. Οι θεμελιώσεις αύτές όνομάζονται **μερικής** ἢ **γενικής κοιτοστρώσεως** (σχ. 14.4ε).

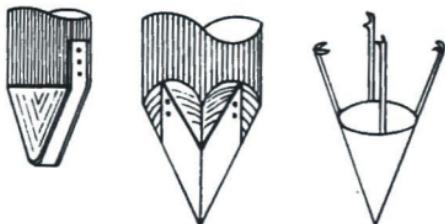
14.4.2 Βαθιές θεμελιώσεις.

Όταν τά ἑδάφη εἶναι χαλαρά καὶ δχι σέ μεγάλο βάθος, χρησιμοποιοῦνται οι μέθοδοι τῶν βαθιῶν θεμελιώσεων. Ή παλαιότερη μέθοδος εἶναι η **μέθοδος μέ πασσάλους** (σχ. 14.4στ), ή δοπία ήταν γνωστή ἀπό πολύ παλιά. Τά παλιά χρόνια οι



Σχ. 14.4στ.
Πάσσαλοι.

πάσσαλοι ήταν ξύλινοι, δημιας και οι ἐπιβαρύνσεις τους ήταν πολύ μικρές. Σήμερα χρησιμοποιοῦνται πάσσαλοι μεταλλικοί ή από διλισμένο σκυρόδεμα. Ἐπειδή συνήθως οι θεμελιώσεις αύτές γίνονται σε ύδαρη ἑδάφη, πρέπει νά προτιμοῦνται οι πάσσαλοι από διλισμένο σκυρόδεμα, γιατί είναι οι μόνοι πού ἀντέχουν στή σκουριά και στή σήψη. Κάθε πάσσαλος ἀποτελεῖται από τήν *αίχμη* (σχ. 14.4ζ), τήν *κεφαλή* και τόν *κορμό* ή *σώμα*. Στούς πασσάλους από διλισμένο σκυρόδεμα, ή αίχμη είναι κατασκευασμένη από χάλυβα ύψηλής ἀντοχῆς, ἐνώ ο κορμός τους ἔχει διατομή σχήματος συνήθως τετραγώνου και τό μήκος τους ποικίλλει από 5 μέχρι 20 m.



Σχ. 14.4ζ.
Αίχμες πασσάλων.



Σχ. 14.4η.
Κατασκευή καταδυόμενου φρέατος.

Ἡ διατομή τους μπορεῖ νά είναι σταθερή, μπορεῖ δημιας και νά ἐλαττώνεται δσο πλησιάζομε πρός τήν αίχμη.

Οι πάσσαλοι τοποθετοῦνται μέ τή βοήθεια ειδικῶν μηχανῶν πού δνομάζονται πασσαλοπήκτες.

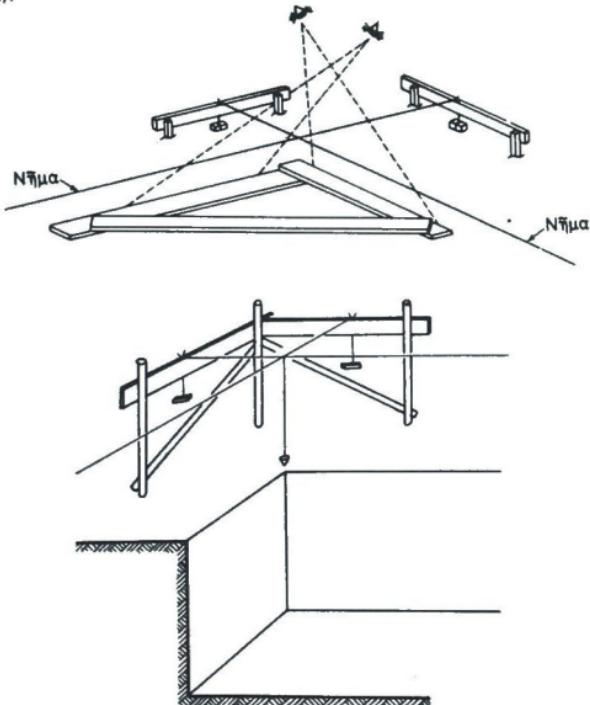
Μιά ἄλλη μέθοδος βαθιῶν θεμελιώσεων είναι ή μέθοδος *τῶν καταδυομένων φρέατων*. ᩴ μέθοδος αύτή χρησιμοποιεῖται όταν τό σταθερό ἑδαφός βρίσκεται σε μεγάλο βάθος. Κατ' αὐτήν, η ἑκασταφή τῶν θεμελίων και ή κατασκευή τους γίνονται ταυτόχρονα (σχ. 14.4η). Στίς κατασκευές αύτές ἀνοίγεται ἔνας λάκκος, μέσα στόν δποίο γίνεται στή συνέχεια η ἑκασταφή γιά νά αὔξηθε τό βάθος του. Οι κατολισθήσεις πού ἀκολουθοῦν τήν ἑκασταφή φθάνουν στόν πυθμένα. Τότε ἀκριβώς ἐπενδύεται δύ λάκκος και ἀκολουθεῖ νέα ἑκασταφή, κατολίσθηση και νέα ἐπένδυση, μέχρις ότου φθάσομε σέ στέρεο ἑδαφός, δόπτε θά γεμισθεῖ τό δρυγμα μέ απλό σκυρόδεμα.

14.5 Χάραξη και ἑκασταφή θεμελίων.

Πρίν φθάσομε στή χάραξη τῶν θεμελίων, πρέπει πρώτα νά ἔχομε μιά πλήρη εἰκόνα τῶν ιδιοτήτων τοῦ ἑδαφούς, ἐπάνω ή κάτω από τό δποίο θά γίνει ή θεμελίωση. Μετά, νά ἐπιλέξομε τόν τρόπο κατασκευής τῶν θεμελίων και τά υλικά πού θά

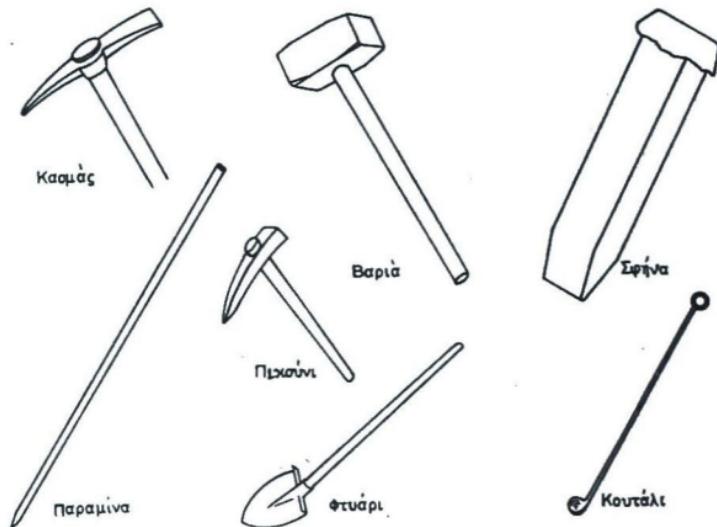
χρησιμοποιηθοῦν καί τέλος, μέ βάση αὐτά, νά σχεδιάσομε δλες τίς λεπτομέρειες τής κατασκευῆς. Στό σχέδιο αὐτό σημειώνονται δλα τά σχετικά μέ τήν κατασκευή τῶν θεμελίων, ὅπως ή θέση τους, τό είδος τους, οι διαστάσεις τους καί ή κάτοψη τοῦ σκελετοῦ πού θά στηριχθεῖ ἐπάνω τους.

Μετά ἀπό τό σχέδιο, ή χάραξη τῶν θεμελίων είναι πλέον πιστή ἑφαρμογή τοῦ σχεδίου στό ἔδαφος. Κατ' αὐτήν, τοποθετοῦνται ράμματα, τά δποια σχηματίζουν τήν κάτοψη τῆς προβλεπόμενης κατασκευῆς. Στή συνέχεια μέ νῆμα τῆς στάθμης, σημειώνονται τά κέντρα τῶν θεμελίων ή οι ἀκμές τους, μέ τοποθέτηση πασσάλων (σχ. 14.5α).



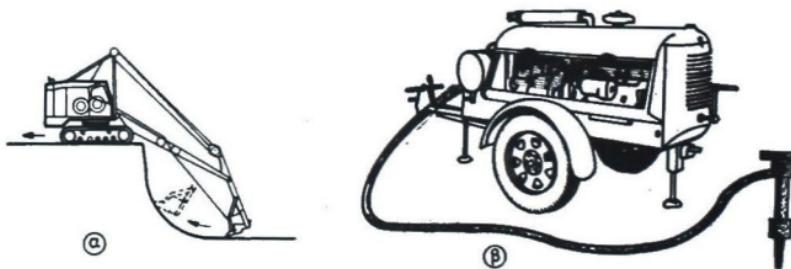
Σχ. 14.5α.
Χάραξη θεμελίων.

Μετά τή χάραξη, ἀκολουθεῖ ή ἑκσκαφή τῶν θεμελίων. Οι ἑκσκαφές μποροῦν νά γίνουν μέ τά χέρια ή μέ μηχανές. Σήμερα, ἀκόμα καί σέ μικροῦ ὅγκου ἑκσκαφές, γίνεται χρήση τῶν μηχανῶν, οι δποιες ἔκτος ἀπό τό κέρδος χρόνου πού προσφέρουν, τίς περισσότερες φορές, είναι καί οικονομικότερες. Στά ἐργαλεία ἑκσκαφῶν ψάγγονται ὁ κασμάς, τό φτυάρι, ή βαριά, τό πικούνι, ή παραμίνα, πού χρησιμεύει γιά νά ἀνοίγει τρύπες γιά τήν τοποθέτηση φουρνέλλων, τό κουτάλι, πού χρησιμεύει γιά νά μαζεύει τά χώματα πού βγάζει ή παραμίνα, ή σφήνα κ.ἄ. (σχ. 14.5β).



Σχ. 14.5β.

Έργα λεπτής έκσκαψης. α) Κασμάς. β) Φτυάρι. γ) Βαριά. δ) Πικούνι. ε) Παραμίνα. στ) Κουτάλι. ζ) Σφήνα.



Σχ. 14.5γ.

α) Αυτοκινούμενα σκαπτικά. β) Κρουστικά σκαπτικά.

Στά μηχανήματα διακρίνομε τά **αύτοκινούμενα σκαπτικά** [σχ. 14.5γ(α)], δημιουργία των οποίων διαδέχεται η τοστή παραγωγή, και διατίθεται σε όλη την περιοχή, και τά **κρουστικά**, δημιουργία των οποίων διαδέχεται η απόσταση της παραγωγής από την περιοχή [σχ. 14.5γ(β)].

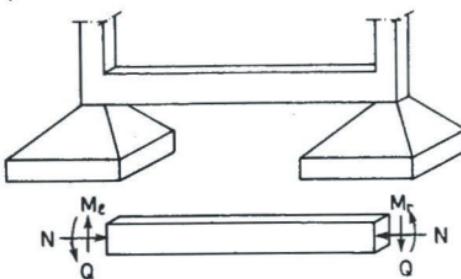
Τέλος, σέ πολύ σκληρά έδάφη, έτσι ότι δεν είναι εύκολη η χρήση των μηχανών, γίνεται πολλές φορές χρήση έκρηκτικών ύλων.

Οι έκσκαφές γίνονται έπάνω στή χάραξη. Τό κυριότερο πρόβλημα πού παρουσιάζεται είναι νά έπιπευχθεί τό σωστό βάθος, χωρίς νά υπάρξουν κατολισθήσεις χωμάτων. Τό πρόβλημα άντιμετωπίζεται μέ στήριξη των πρανών τού δρύγματος και μέ κλισεις πού δίνομε σ' αύτα κατά τήν κατασκευή τους.

Στίς έκσκαφές περιλαμβάνονται καί οι **έπιχωματώσεις**. Οι έπιχωματώσεις έχουν σκοπό νά ύψωσουν τήν έπιφάνεια τοῦ έδαφους ή νά κλείσουν μεγάλα δρύγματα πού πιθανόν ύπάρχουν στό έδαφος. Στίς έπιχωματώσεις, γιά νά έξασφαλίσομε τή σταθερότητα τοῦ έδαφους, πρέπει νά προσέξουμε ώστε νά γίνονται κατά στρώματα μικροῦ πάχους, τά δοποῖα συμπιέζονται τό καθένα ξεχωριστά μέ ειδικά μηχανήματα καί καταβρέχονται μέ νερό.

14.6 Ύλικά καί μέθοδος κατασκευής Θεμελίων.

Η κατασκευή τῶν θεμελίων στίς συνηθισμένες περιπτώσεις, γίνεται μέ ύλικά καί μεθόδους ίδιες μέ αύτές πού χρησιμοποιούνται καί στίς κατασκευές πού άναφέραμε στά προηγούμενα. Τά ύλικά αύτά είναι κυρίως οι φυσικοί λίθοι καί τό άπλο ή τό διπλισμένο σκυρόδεμα. Τό άπλο ή διπλό σκυρόδεμα χρησιμοποιεῖται συνήθως, στίς κατασκευές πεδίλων μέ σημαντικό ύψος (σχ. 14.6). Τό διπλισμένο σκυρόδεμα χρησιμοποιεῖται στίς κατασκευές πεδίλων μέ περιορισμένο ύψος. Τά πέδιλα γενικά, δημοσιεύθηκε στά προηγούμενα, έφαρμοδζονται στίς περιπτώσεις μεμονωμένων θεμελίων.



Σχ. 14.6.
Πέδιλα άπό διπλό σκυρόδεμα.

Όταν τά στοιχεία τῆς άνωδομής είναι συνεχή, δημοσιεύθηκε στά λιθόκτιστα κτίσματα, τότε οι τοίχοι θεμελιώνονται άπ' εύθειάς στό έδαφος μέ ίδιο ή μεγαλύτερο πλάτος θεμελίων, άναλογα μέ τήν άντοχή τοῦ έδαφους καί τά φορτία. Στίς περιπτώσεις αύτές, τά θεμέλια κατασκευάζονται άπό φυσικούς λίθους, άνεξάρτητα ὅταν τά στοιχεία τῆς άνωδομής είναι φυσικοί ή τεχνητοί λίθοι. Στίς κατασκευές αύτές χρησιμοποιούνται ύποχρεωτικά τά υδραυλικά κονιάματα (τσιμεντοκονιάματα), γιατί ή πήξη τῶν άερικών κονιαμάτων μέσα στό έδαφος δέν είναι πάντοτε έξασφαλισμένη. Έξ αλλου ή χρήση τσιμεντοκονιαμάτων έπιτρέπει τή συνέχεια τῆς έργασίας, γιατί δ χρόνος πήξεώς τους είναι πολύ μικρός.

Όταν οι φυσικοί λίθοι είναι δυσεύρετοι, μποροῦν νά χρησιμοποιηθοῦν συμπαγεῖς τσιμεντόλιθοι ή πολύ ψημένοι άπτόπλινθοι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΝ

15.1 Γενικά.

Οι ύπολογισμοί τών θεμελίων γίνονται μέ βάση τίς έπιβαρύνσεις τών έδαφών, ώστε νά καθορισθοῦν οι διαστάσεις τους, και μέ βάση τόν όπλισμό τους, δην βέβαια πρόκειται γιά όπλισμένο σκυρόδεμα. Στίς άγροτικές κατασκευές, δηπου τά φορτία δέν είναι ιδιαίτερα μεγάλα, δ ίπολογισμός τών θεμελίων άπλουστεύεται.

"Όταν οι έξασκούμενες στό έδαφος πιέσεις είναι κατακόρυφες, οι έπιφάνεις τών θεμελίων πρέπει νά κατασκευασθοῦν δριζόντιες. Αύτή ή περίπτωση, πού είναι και ή άπλουστερη, μᾶς έπιτρέπει νά κάνομε έναν εύκολο ύπολογισμό τής άπαιτούμενης έπιφάνειας τών θεμελίων.

15.2 Υπολογισμός θεμελίων.

"Αν όνομασομέ $P_{κατ.}$ τό φορτίο πού δέχονται τά θεμέλια άπό τήν ύπερκείμενη κατασκευή, $P_{θεμ.}$ τό βάρος τοῦ ίδιου τοῦ θεμελίου και F τό έμβαδόν τής έπιφάνειάς του, ή πίεση πού έξασκείται έπάνω στό έδαφος είναι:

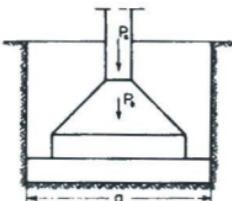
$$P = \frac{P_{κατ.} + P_{θεμ.}}{F} \quad (1)$$

'Από τόν τύπο αύτό προκύπτει ότι $F = \frac{P_{κατ.} + P_{θεμ.}}{P}$ και έπομένως τό έμβαδόν

τοῦ θεμελίου πρέπει νά είναι $F \geq \frac{P_{κατ.} + P_{θεμ.}}{P_{εδ}}$ δηπου $P_{εδ}$ είναι ή μεγαλύτερη έπιτρεπόμενη στό έδαφος πίεση (σχ. 15.2).

"Αν ή έπιφάνεια στηρίζεως τοῦ θεμελίου είναι σέ βάθος h άπό τό δάπεδο τής κατασκευῆς και είναι τό ειδικό βάρος τοῦ μίγματος θεμελίου και χωμάτων, τότε:

$$P_{θεμ.} = F.h.\epsilon \quad (2)$$



Σχ. 15.2.
Υπολογισμός έπιφάνειας θεμελίου.

Αντικαθιστώντας τή σχέση (2) στή σχέση (1) έχομε:

$$P = \frac{P_{\text{κατ.}} + F \cdot h \cdot \epsilon}{F} = \frac{P_{\text{κατ.}}}{F} + h \epsilon, \quad \text{όπότε}$$

$$F \geq \frac{P_{\text{κατ.}}}{P_{\text{εδ}} - h \epsilon} \quad (3)$$

Παρακάτω δίνομε ένα παράδειγμα ύπολογισμού θεμελίου μέ βάση τά δσα άναφέρθηκαν.

Κατασκευή φορτίζει τό έδαφος στή βάση της μέ φορτίο 85 τόννων καί θά θεμελιώθει μέ πέδιλο σέ βάθος 1,5 μέτρου. "Άν ή έπιτρεπόμενη πίεση γιά τό έδαφος αυτό είναι 2 kg/cm² καί τό ειδικό βάρος πεδίλου καί χωμάτων είναι 2000 kg/m³, νά ύπολογισθεί ή άναγκαία έπιφάνεια έδρασεως τού πεδίλου.

Λύση.

Έφαρμόζοντας τόν τύπο (3) έχομε:

$$F \geq \frac{P_{\text{κατ.}}}{P_{\text{εδ}} - \epsilon} \implies F \geq \frac{85.000 \text{ kg}}{2 - 1,5 \times 0,2} \implies F \geq 5 \text{ m}^2$$

Μετά τόν ύπολογισμό τής έπιφάνειας τού πεδίλου, καθορίζονται οι διαστάσεις του, οι όποιες ποικίλλουν.

Κατά τόν ίδιο τρόπο μποροῦμε νά ύπολογίσομε καί τό πλάτος ένός συνεχούς θεμελίου.

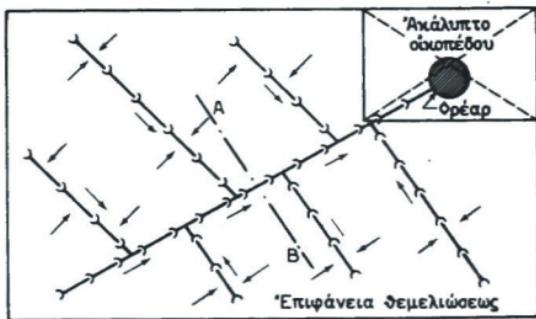
Μετά τόν ύπολογισμό τής άπαιτούμενης έπιφάνειας τού θεμελίου, μεγάλη σημασία έχει ή τοποθέτησή του. Κατ' αύτήν, πρέπει τό κέντρο βάρους τού θεμελίου νά βρίσκεται δικριβῶς κάτω άπό τό σημείο πού έξασκείται ή πίεση. "Όταν ή κατασκευή περιλαμβάνει περισσότερα άπό ένα φορτία, τότε πρέπει νά βρεθεῖ ή συνισταμένη τών φορτίων καί τό σημείο έφαρμογής της, κάτω άπό τό δποίο πρέπει νά τοποθετηθεί τό κέντρο βάρους τού θεμελίου. Στό σημείο αυτό μεγάλη σημασία έχει ή μορφή τού θεμελίου.

Στίς κατασκευές βαθιών θεμελίων, ό ύπολογισμός τής έπιφάνειας έδρασεως γίνεται πάλι μέ τόν ίδιο τρόπο, γιά τά ύλικά όμως τής έπενδύσεως πρέπει νά γίνει ξεχωριστή μελέτη.

15.3 Αποστράγγιση καί προφύλαξη θεμελίων.

Μέ τήν **ἀποστράγγιση**, τό έδαφος βελτιώνεται καί καθίσταται δυνατή ή έκσκαφή. Μ' αύτή άπομακρύνονται άπό τό έδαφος τά ύπόγεια νερά πού δυσχεραίνουν τίς θεμελιώσεις. Ή **ἀποστράγγιση** γίνεται μέ τή δημιουργία ένός συστήματος άπό αύλακια (σχ. 15.3a) πού κατασκευάζονται στό μεγαλύτερο βάθος τού δρύγματος ή άκομη καί έξα άπό τό χώρο πού πρόκειται νά γίνει ή θεμελίωση.

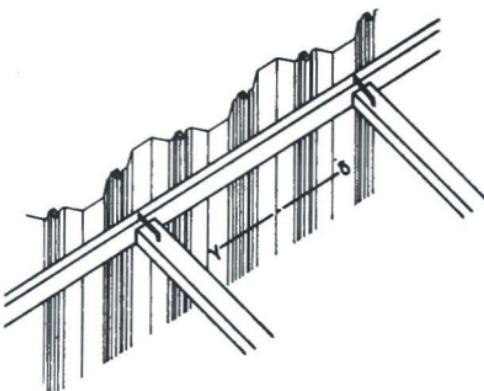
Τά αύλακια αύτά όνομάζονται **στραγγιστήρια** (σχ. 15.3b). Ό πυθμένας τών αύλακιών πρέπει νά έχει κλίση γιά τήν άπορροή τών νερών. Έπισης, μπορεῖ νά ύπάρχουν στόν πυθμένα σωληνώσεις μέ άνοικτούς άρμούς γιά τή συγκέντρωση καί ά-



Σχ. 15.3α.
Διάταξη αύλακιών ἀποστραγγίσεως.



Σχ. 15.3β.
Στραγγιστήρια.



Σχ. 15.3γ.
Πασσαλοσανίδες γιά ἐπένδυση τοῦ δρυγματος.

πιαγωγή τοῦ νεροῦ. Τά αύλακια αύτά καταλήγουν σέ ένα μικρό φρεάτιο, ἀπό ὅπου μπορεῖ τό νερό νά ἀντληθεῖ μέ φυγόκεντρη ἀντλία ἀναρροφήσεως. Βέβαια, ἂν ἡ περιοχή ἐπιτρέπει στά αύλακια νά καταλήξουν σέ ἔδαφος χαμηλότερο ἢ σέ ποταμό πού βρίσκεται κοντά, πρέπει νά προτιμηθεῖ ἡ λύση αὐτή γιά λόγους οικονομίας.

Τέλος, πρέπει νά προστεθεῖ ὅτι, ἂν ἡ ποσότητα τοῦ νεροῦ πού εἰσέρχεται στό φρεάτιο είναι μεγάλη καί τό ἔδαφος χαλαρό, τότε τό δρυγμα πρέπει νά ἐπενδυθεῖ μέ πασσαλοσανίδες (σχ. 15.3γ) οι διοιες θά συγκρατήσουν τό ἔδαφος.

Πρίν άρχισουν οι έργασίες θεμελιώσεως, είναι σκόπιμο νά καλυφθεῖ τό δρυγμα μέ χαλίκια ή σκύρα έπάνω από τό δίκτυο άποστραγγίσεως. Έννοείται ότι στήν περίπτωση αύτή μέσα στά αύλακια πρέπει νά είναι τοποθετημένοι σωλήνες από πηλό ή τσιμέντο, μέ τά στόμιά τους σέ ίκανές άποστάσεις γιά τήν άπρόσκοπη άπομάκρυνση τού νερού.

‘Η προφύλαξη τῶν θεμελίων είναι ἀπαραίτητη σέ δλες τίς κατασκευές, ἀφοῦ ἡ παραμικρή ζημιά σ’ αύτά καθιστᾶ ἔχρηστη δλόκληρη τήν κατασκευή. Οι έργασίες πού ἔχουν σκοπό τήν προφύλαξη τῶν θεμελίων ὄνομάζονται **στεγανώσεις**. Οι στεγανώσεις μποροῦν νά γίνουν μέ διάφορους τρόπους. ‘Ενας ἀρκετά διαδεδομένος τρόπος είναι ή κατασκευή πεζοδρομίων ἀπό σκυρόδεμα γύρω ἀπό τά θεμέλια. ‘Επίσης διαδεδομένη είναι ή κατασκευή τάφρων ἀποστραγγίσεως γύρω ἀπό τά θεμέλια, δημοιες μέ αύτές πού ἀναφέρθηκαν παραπάνω. Τέλος, ἀποτελεσματική προστασία προσφέρουν διάφορες μονώσεις πού μποροῦν νά περιβάλλουν τά θεμέλια. Πολλές φορές μπορεῖ νά γίνει συνδυασμός τῶν μέτρων αύτῶν μέ ἀρκετά καλά ἀποτελέσματα.

ΜΕΡΟΣ ΕΒΔΟΜΟ

ΑΓΡΟΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΚΤΟ

ΕΜΒΑΔΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ — ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

16.1 Γενικά.

Έμβαδομέτρηση είναι ή έργασία μετρήσεως τής έπιφάνειας ένός οικοπέδου ή άγροκτήματος. "Έχει μεγάλη συνάφεια με τήν δριζόντια **ἀποτύπωση**, ή δοπία είναι τό έμβαδομετρούμενο οικόπεδο σέ δριζόντια προβολή". Η αποτύπωση περιλαμβάνει έπι πλέον καί τίς κυριότερες λεπτομέρειες τοῦ οικοπέδου.

Η άξια τής έμβαδομετρήσεως άποκτά στή χώρα μας, μεγάλη σημασία, άφοῦ έλαχιστα είναι τά άγροκτήματα, στά δοπία τό έμβαδον έχει μετρηθεῖ άκριβώς καί είναι συνάριθμα κατοχυρωμένο.

Τά έργαλεία πού χρησιμοποιούνται στίς έμβαδομετρήσεις είναι ούσιαστικά τά έργαλεία σχεδιασμού καί μετρήσεων πού άναφέρθηκαν στό Πρώτο Κεφάλαιο. Έκτος δημοσίου άπό αὐτά, σέ δυσκολότερες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται διάφορα τοπογραφικά δργανα, δπως π.χ. δρθόγωνα, ταχύμετρα κ.ά.

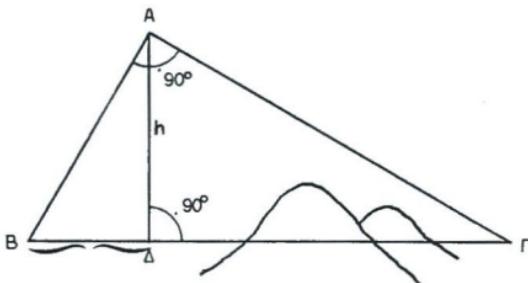
Οι έμβαδομετρήσεις χρειάζονται έπισης δρισμένες γνώσεις μαθηματικών καί κυρίως γεωμετρίας καί τριγωνομετρίας.

16.2 Έμβαδομετρήσεις.

Οι έμβαδομετρήσεις διακρίνονται σέ **δημεσες** καί **Έμμεσες**. "Άμεση μέτρηση γίνεται μέ τά έργαλεία. "Έμμεση μπορεῖ νά γίνει γεωμετρικά, τριγωνομετρικά ή όπτικά. Στήν προκείμενη περίπτωση, άναφερόμασθε σέ μετρήσεις μηκών.

Στή γεωμετρική μέτρηση, μπορούμε νά μετρήσομε ένα μῆκος μέ άπλούς γεωμετρικούς ύπολογισμούς. Π.χ. στό σχήμα 16.2α δέν είναι δυνατή ή δημεση μέτρηση τοῦ τμήματος ΔΓ. Μπορούμε δημοσί νά τή μετρήσομε γεωμετρικά, ύψωνοντας κάθετο στό σημείο Δ καί σέ άπόσταση h. Στό σημείο Α τής καθέτου φέρνομε κάθετο στήν ΑΓ καί μετράμε τό μῆκος τής ΒΔ. Άπο τόν τύπο $h = BD$. ΔΓ προκύπτει τό μῆκος τοῦ ζητούμενου κομματοῦ, πού είναι:

$$\Delta \Gamma = \frac{h}{BD}$$



Σχ. 16.2α.
Γεωμετρική μέτρηση μήκους.

Βέβαια, η γεωμετρική μέτρηση θά γίνει μόνο σέ περίπτωση άναγκης. "Όταν π.χ. χρειάζεται μεγάλη άκριβεια ύπολογισμών καί μεταξύ τῶν σημείων Δ καί Γ παρεμβάλλεται κάποιο έμπόδιο πού δέν είναι δυνατό νά τό ξεπεράσομε, ένω είναι άπαριτητη συνάμα καί ή μέτρηση τῆς άποστάσεως ΔΓ.

'Εννοεῖται δτι ή παραπάνω μέθοδος άπαιτει ύποχρεωτικά τήν υπαρξη δρθογώνου (σχ. 16.2α).

Οι τριγωνομετρικές μετρήσεις δίνουν καλύτερα καί εύκολότερα άποτελέσματα. Στό προηγούμενο παράδειγμα μας π.χ. δέν χρειαζόταν ή ΑΒ ούτε ή άμεση μέτρηση τῆς ΒΔ. Άρκουσε μιά δξεία γωνία τού δρθογωνίου τριγώνου ΑΔΓ.

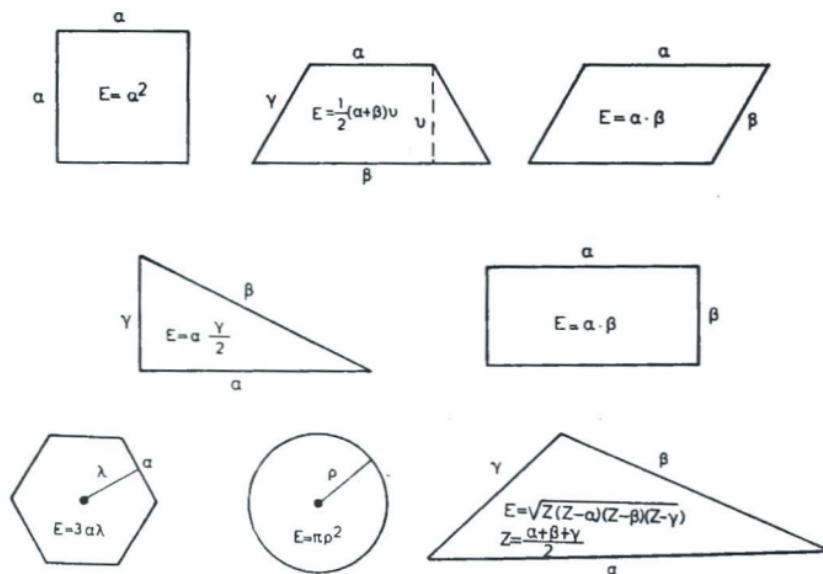
Τέλος, οι έμμεσες άπικες μέθοδοι γίνονται μέ τά ταχύμετρα. Τά δργανα αύτά δνομάσθηκαν έτσι έπειδή οι μετρήσεις μέ αύτά γίνονται πάρα πολύ γρήγορα.

Μετά τίς μεθόδους μετρήσεως μηκών, μποροῦμε νά ύπολογίσομε έμβαδα οικοπέδων, άρκει νά έχουν μορφή γνωστών γεωμετρικών σχημάτων. Σέ περίπτωση πού τά οικόπεδα έχουν δυσκολότερη μορφή, μποροῦν νά χωρισθοῦν σέ μικρότερα τμήματα γνωστής μορφής.

Σχήματα τῶν δποίων μποροῦμε νά ύπολογίσομε τό έμβαδόν, είναι τά τετράγωνα, τά δρθογνία, τά τραπέζια, τά παραλληλόγραμμα, οι ρόμβοι, τά τρίγωνα, τά έξαγωνα, οι κύκλοι, οι έλλειψεις καί οι παραβολές (σχ. 16.2β).

'Η εύκολότερη μέθοδος ύπολογισμού έμβαδών οικοπέδων μέ πολύπλοκα σχήματα είναι νά χωρισθοῦν αύτά σέ πολλά μικρά τρίγωνα, άν βέβαια έχουν σχήμα πολυγωνικό. 'Η μέθοδος αύτή δνομάζεται τριγωνισμός.

Σέ δυσκολότερες περιπτώσεις μεγάλων άγροκτημάτων μέ μικτές γραμμές (εύθειες καί καμπύλες), στίς δποίες άπαιτεται καί άκριβεια, συμφέρει νά γίνει άποτελπωση τού κτήματος καί τό έμβαδόν νά ύπολογισθεί μέ δλοκληρώματα. Τέλος, ύπάρχει καί ή μηχανική έμβαδομέτρηση, ή δποία έφαρμόζεται στό χαρτί (σέ άποτελπωση) σέ πολύπλοκα σχήματα, στά δποία μᾶς ένδιαφέρει περισσότερο ή ταχύτητα καί λιγότερο ή άκριβεια. 'Η έμβαδομέτρηση αύτή γίνεται μέ ειδικά δργανα πού δνομάζονται έμβαδόμετρα.



Σχ. 16.2β.

'Εμβαδά γνωστών σχημάτων.

16.3 Κατασκευές ύποστέγων.

Στίς άγροτικές κατασκευές θά συναντήσουμε πληθώρα ύποστέγων. Αύτά είναι σήμερα σχεδόν άπαραίτητα σε κάθε άγροτική οικογένεια (σχ. 16.3). Χρησιμεύουν για νά στεγάζουν τά συγκομιζόμενα προϊόντα, τά γεωργικά μηχανήματα, ζωτροφές, σπόρους, λιπάσματα κ.α. Άκομα, πολλές φορές, χρησιμοποιούνται για τή στέγαση ζώων, δύπτε όνομάζονται *σταβλούπόστεγα*. Στήν περίπτωση αυτή ίδιαίτερη προσοχή πρέπει νά δοθεί στήν τοποθέτηση τού ύποστέγου, ώστε ή μεγάλη πλευρά πού είναι σταβλισμένα τά ζώα νά προφυλάσσεται άπό τό βοριά.

Τά ύπόστεγα, όπως άναφέρθηκε στά προηγούμενα, μπορούν νά κατασκευασθούν άπό ξύλα ή μέταλλα ή άκομα άπό συνδυασμό τών δύο ή λιγότερων. Τό ύψος τους έξαρταται άπό τή χρήση τους. "Αν πρόκειται π.χ. νά στεγάσουν γεωργικά μηχανήματα, πρέπει νά γνωρίζομε τό ύψος τών γεωργικών μηχανημάτων, πού ποικίλλει άπο 1 μέχρι 4 m για τίς θεραλωνιστικές και τίς βαμβακοσυλλεκτικές. Επίσης, άν πρόκειται για ύπόστεγα ζωτροφών, θά πρέπει νά υπολογίσουμε τό ύψος φορτηγού αύτοκινήτου μέ τήν άνατροπή. Οι ύπόλοιπες διαστάσεις έξαρτωνται άπό τίς ποσότητες τών ειδών πού πρόκειται νά στεγασθούν.

16.4 Κατασκευές βόθρων.

Γενικά οι άκαθαρσίες, άλλα ειδικότερα τά κόπρανα και τά ούρα τών ζώων είναι



Σχ. 16.3.

‘Υπόστεγο πού στηρίζεται σέ χωριστούς στύλους.

γνωστό ότι άποτελούν έστίες μικροβίων καί γι' αύτό πρέπει νά άπομακρύνονται άπο χώρους πού βρίσκονται κοντά στους άνθρωπους καί τά ζώα, ώστε νά άποφεύγεται ή δημιουργία άνθυμιενού περιβάλλοντος. Ή κοπριά θμως μερικών ζώων, δημιουργία, τά πρόβατα καί οι κότες, έχει εύεργετικές ιδιότητες γιά τά χωράφια καί έτσι παρέχει οικονομικά δέρλη στους κτηνοτρόφους πού τά έκτρεφουν.

Στίς περιπτώσεις αυτές, οι κατασκευές πού συλλέγουν τήν κοπριά τών ζώων αυτών δονομάζονται «κοπροσωροί», οι δημιουργίες μποροῦν νά είναι ύπογειοι ή καί υπέργειοι, σέ άντιθεση μέ τούς κοινούς βόθρους, οι δημοιοί είναι ύποχρεωτικά ύπόγειοι.

Οι βόθροι διακρίνονται σέ τρεις βασικές κατηγορίες:

- **Σέ σηπτικούς**, οι δημοιοί έπεξεργάζονται κατά κάποιο τρόπο τά περιπτώματα.
- **Σέ στεγανούς**, οι δημοιοί μόνο συγκεντρώνουν τά περιπτώματα, πρίν άπομακρυνθοῦν καί
- **σέ άπορροφητικούς**, οι δημοιοί άπορροφοῦν τό μεγαλύτερο μέρος τών περιπτώματων.

Πολλές φορές γίνεται συνδυασμός σηπτικών καί άπορροφητικών βόθρων σέ ένιαϊο σύνολο.

‘Από τίς τρεις αυτές κατηγορίες βόθρων, ή δεύτερη τά τελευταία χρόνια δέν έχει έφαρμογή.

Στίς περιπτώσεις πού ή κοπριά τών ζώων χρησιμοποιείται για λιπάνσεις, έπιβάλλεται ή λεγόμενη «χουμοποίηση» τής κοπριάς, χωρίς δμως νά ύπαρχουν άπωλεις τών υγρών της (πλούσια σέ λιπαντικά στοιχεία καί κυρίως σέ δάπτωτο). Στίς περιπτώσεις αυτές άποκλείονται βέβαια οι άπορροφητικοί βόθροι, ένων άντιθετα οι σηπτικοί διευκολύνουν τή χουμοποίηση.

Χουμοποίηση τής κοπριάς είναι ή μεταβολή τής συνθέσεως της, μέ τη βοήθεια μικροοργανισμών, οι δποίοι προκαλούν μερική άποσύνθεση σέ δρισμένες μόνο ούσιες της.

Πρίν περιγράψωμε τά διάφορα είδη κατασκευής βόθρων, πρέπει νά άναφέρομε τόν τρόπο έπιλογής τοῦ χώρου, στόν δποίο θά κατασκευασθεί ὁ βόθρος. Μέ βάση τά δσα είπαμε παραπάνω, ὁ βόθρος δέν πρέπει νά κατασκευασθεῖ κοντά στά κτίρια γιά λόγους υγιεινῆς. Δέν πρέπει δμως νά βρίσκεται καί πολύ μακριά, ίδιαίτερα στίς περιπτώσεις πού ή μεταφορά τής κοπριάς ἀπό τούς στάβλους στό βόθρο, γίνεται μέ χειρωνακτική ἐργασία.

Ἐπίσης ένα σημαντικό στοιχεῖο, πού πρέπει νά είναι γνωστό ἀπό τήν ἀρχή, είναι ή άναμενόμενη ποσότητα κοπριάς σέ κιλά άνα χρόνο. Ἡ παραγόμενη ποσότητα διαιρεῖται μέ τό μέσο ειδικό βάρος της (ύπολογίζεται 0,625 περίπου) καί ἔτσι ξομητεί με τήν κοπριά ἑκφρασμένη σέ κυβικά μέτρα. Τό στοιχεῖο αύτό είναι ἐνδεικτικό τής χωρητικότητας πού πρέπει νά ἔχει ὁ βόθρος καί ἐπηρεάζεται ἀπό τόν ἀριθμό τών ἐκκενώσεων τοῦ βόθρου κατ' ἔτος. Γιά τά μεγάλα ζώα, δπως ἀγελάδες καί ἄλογα, βάρους 500 kg περίπου, παίρνομε γιά τούς ύπολογισμούς τής χωρητικότητας 0,5 m³ κατ' ἔτος.

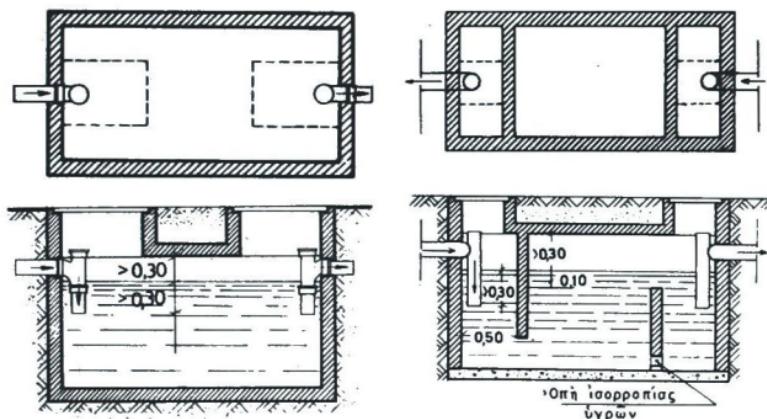
16.4.1 Σηπτικοί βόθροι.

Οι σηπτικοί βόθροι, δπως καί οι ύπόλοιποι, πρέπει νά είναι κατασκευασμένοι στεγανά, ώστε νά ἀποφεύγεται ή εἰσαγωγή βρόχινου νερού, τό δποίο μεταβάλλει τή ζύμωση. Ἡ εἰσαγωγή τών περιπτωμάτων γίνεται ἀπό τό ἔνα ἄκρο τους καί ή ἔξαγωγή τους ἀπό τό ἄλλο. Είναι φανερό δτι ή ἔξαγωγή πρέπει νά βρίσκεται σέ χαμηλότερο ἐπίπεδο ἀπό τήν εἰσαγωγή, ώστε νά ύπάρχει κλίση γιά τήν δμαλή διακίνηση τών περιπτωμάτων. Ἡ κλίση αύτή πρέπει νά είναι μικρή, ώστε ὁ χρόνος πού θά παραμένουν μέσα στό βόθρο νά είναι ἀρκετός γιά νά ἐπιτευχθεῖ ή ζύμωση. Δέν πρέπει νά ύπερβαίνει τό 5%. Οι συνθέστερες κλίσεις δαπέδων είναι 1-3%.

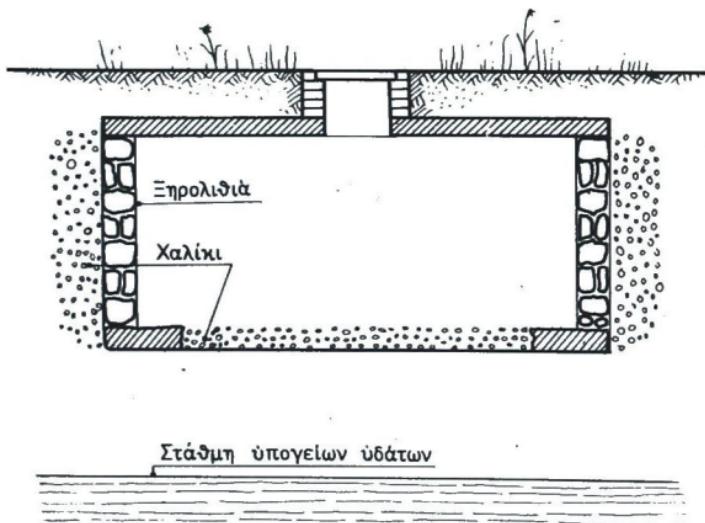
Οι σηπτικοί βόθροι (σχ. 16.4a) συνήθως κατασκευάζονται μέ ἔνα, δύο ή περισσότερα διαμερίσματα, σέ μορφές δρθογωνίων παραλληλεπιπέδων, γιά νά μπορούν τά περιπτωμάτα νά κινοῦνται κατά μῆκος τών βόθρων, δπότε ὁ χρόνος παραμονῆς τους γιά ζύμωση αύξανεται.

Συνήθως, τό μῆκος τών δρθογωνίων παραλληλεπιπέδων κατασκευάζεται 2 - 3 φορές μεγαλύτερο ἀπό τό πλάτος τους, ένων τό ဉψως μπορεῖ νά κυμαίνεται ἀπό 1,5 - 2,5 m. Πρέπει νά φροντίσομε ώστε ἐπάνω ἀπό τήν ἐπιφάνεια τών υγρῶν νά παραμένει ἔνα κενό τουλάχιστον 0,50 m.

Ἡ κατασκευή τους γίνεται μέ ἔκσκαφή καί τό δρυγμα ἐπενδύεται συνήθως μέ σκυροκονίαμα, ένων ἡ δροφή του κατασκευάζεται ἀπό δπλισμένο σκυρόδεμα. Τά τοιχώματα καί δ πυθμένας ἐπενδύονται μέ πατητή τσιμεντοκονία καί στρογγυλεύονται οι γωνίες γιά καλύτερη στεγανότητα. Στήν δροφή δημιουργοῦνται τρύπες κατά τήν εἰσαγωγή καί ἔξαγωγή τών περιπτωμάτων γιά νά είναι εύκολη ή ἐντόπιση προβλημάτων πού είναι πιθανό νά προκύψουν.



Σχ. 16.4α.
Σηπτικοί βόθροι.



Σχ. 16.4β.
Άπορροφητικός βόθρος.

16.4.2 Άπορροφητικοί βόθροι.

Οι άπορροφητικοί βόθροι (σχ. 16.4β) χρησιμοποιούνται κυρίως στις περιπτώσεις, δημιουργίας τα περιπτώματα δέν είναι ιδιαίτερα χρήσιμα ως λιπαντικά στοιχεία και συνήθως συνδυάζονται με τους σηπτικούς.

Η κατασκευή τους διαφέρει από τούς σηπτικούς στό σχήμα, πού είναι κυκλικό, καί στά τοιχώματά τους, πού πρέπει νά είναι κατασκευασμένα μέ ξερολιθοδομή γιά νά διευκολύνεται ή άπορρόφηση τών υγρών από τά τοιχώματα. Γιά τόν ίδιο λόγο, άνάμεσα στήν ξερολιθοδομή καί στά πλαινά τού δρύματος τοποθετούνται χαλίκια. Χαλίκια τοποθετούνται άκόμα καί στόν πυθμένα τού βόθρου, συνήθως πάχους 0,20 π. "Οπως καί στούς σηπτικούς, έτσι καί στούς άπορροφητικούς βόθρους ή δροφή κατασκευάζεται από πλάκα δηλισμένου σκυροδέματος.

Οι διαστάσεις τών άπορροφητικών βόθρων έξαρτωνται βασικά από τό είδος τού έδαφους (άπορροφητικότητα) καί από τήν ποσότητα πού πρόκειται νά δεχθούν. Ό πίνακας 16.4.1 δείχνει τήν άπαιτούμενη παράπλευρη έπιφάνεια γιά διάφορα είδη έδαφων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 16.4.1.

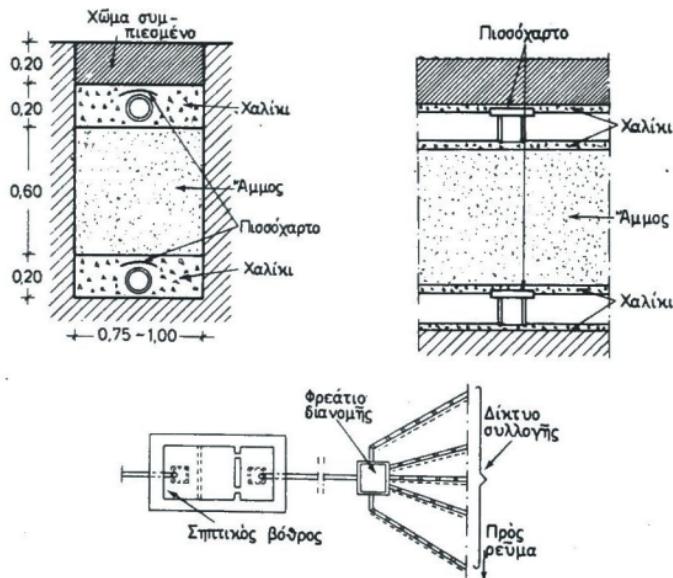
Η άπαιτούμενη παράπλευρη έπιφάνεια άπορροφητικών βόθρων σέ διάφορα είδη έδαφων

Είδος έδαφους	Άπαιτούμενη παράπλευρη έπιφάνεια έκσκαψής (m^2 άνά m^3 περιπτωμάτων ήμερήσια)
Χονδρόκοκκη δύμης ή χαλίκι	5
Λεπτόκοκκη δύμης	7
"Άμμος μέ πηλό ή άργιλο	12
"Άργιλος μέ σημαντική ποσότητα δύμων ή χαλικιών	20
"Άργιλος μέ μικρή περιεκτικότητα δύμου ή χαλικιών	40
Πολύ συμπαγής άργιλος, συμπαγής βράχος ή δλλα άδιαιπέραστα πετρώματα	άκατάλληλος

Συνήθως, στίς άγροτικές κατασκευές (στάβλοι ζώων), ή διάμετρος τών άπορροφητικών βόθρων κυμαίνεται από 1,50 - 3,50 π. Τό βάθος τους συνδυάζεται μέ τήν παραγόμενη ποσότητα κοπριάς καί τή διατομή τού βόθρου.

16.5 Βιολογικός καθαρισμός.

"Οπως άναφέρθηκε στά προηγούμενα, στούς σηπτικούς βόθρους γίνεται μιά μερική άποσύνθεση τών περιπτωμάτων. Σήμερα, στίς μεγάλες βιομηχανοποιημένες ζωτεχνικές έκμεταλλεύσεις, έχει άρχισει νά βρίσκει έφαρμογή θ βιολογικός καθαρισμός, θ όποιος μετατρέπει πολλές όργανικές ούσεις σέ άνόργανες καί άκόμα άπολυμαίνει τά λύματα. Μιά συνηθισμένη καί άπλη μορφή βιολογικού καθαρισμού άποτελούν τά **άμμοδιυλιστήρια** (σχ. 16.5). Σ' αύτή τή μορφή καθαρισμού, τά λύματα, κατά τή διαδρομή τους από τό σηπτικό βόθρο πράσι ένα δίκτευο συλλογής, ύποχρεώνονται νά περάσουν από ένα στρώμα δύμου καί χαλικιών, δημού γίνεται θ καθαρισμός, καί στή συνέχεια μπορούν νά μεταφερθούν δημούδηποτε χρειάζονται.



Σχ. 16.5.
Άμμοδιυλιστήρια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΑΛΛΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

17.1 Γενικά.

Στό κεφάλαιο αυτό θά περιγράψουμε τίς καθαρά άγροτικές κατασκευές, δηλαδή τά χοιροστάσια, τά ππηνοτροφεία καί τά βουστάσια. Οι τρεῖς αύτές κατηγορίες περιλαμβάνουν τίς περισσότερες ήποτε τίς άγροτικές κατασκευές, ένων ύπαρχουν άκόμα καί άλλες μέ δευτερεύουσα δύμας σημασία, δημοσίευση, προβατοστάσια, κονικλοτροφεία, δρυτικοτροφεία κ.α.

Γιά τίς κατασκευές αύτές, έκτος ήποτε τά δσα περιγράψαμε μέχρι τώρα, χρειάζονται καί ειδικές γνώσεις γιά κάθε είδος ζώων πού πρόκειται νά στεγάσουν. Οι γνώσεις αύτές παραθέτονται σέ κάθε είδος κατασκευής ξεχωριστά.

17.2 Χοιροστάσια.

17.2.1 Εισαγωγικές έννοιες.

Μέχρι τό 1960 διαδέχεται της χοιροτροφίας στήν 'Ελλάδα είχε δευτερεύουσα σημασία. Τά περισσότερα χοιροστάσια ήταν καθαρά οικογενειακής μορφής, δηλαδή μιά οικογένεια έτρεφε ένα ή τό πολύ δύο χοιρινά, συνήθως άρσενικά, τά ήποτε τής πρόσφεραν τό κρέας τής χρονιάς. Έγκαταστάσεις δέν ύπαρχαν ή ήταν ύποτυπώδεις. Άρκοϋσε ένας χώρος 3 × 3 m περιφραγμένος καί, σπανιότερα, μέσα σ' αύτόν μιά στεγασμένη έπιφάνεια, συνήθως ήποτε λαμαρίνα, γιά τήν περίπτωση γέννας, ήποτε θηλυκό.

Η ανδος τού βιοτικού έπιπέδου αιδησε τίς άνάγκες σέ κρέας καί δημιούργησε τίς προϋποθέσεις έμφανίσεως χοιροτροφικών μονάδων έπιχειρηματικής μορφής, οι ήποιες μέ τήν πάροδο τού χρόνου, έπεκταθηκαν, πολλαπλασιάσθηκαν καί σήμερα δέν είναι σπάνια περίπτωση νά συναντήσομε μονάδες βιομηχανικής μορφής, οι ήποιες διαθέτουν πάνω ήποτε 10.000 χοιρινά κάθε χρόνο.

Η βιομηχανοποίηση αύτή τών χοιροτροφικών μονάδων είχε ως βασικό πλεονέκτημα τό χαμηλό κόστος παραγωγής κρέατος, μέ συνέπεια τήν αιδηση τού έπιχειρηματικού κέρδους, ή ήποια είναι θεωρητικά άναλογη μέ τό μέγεθος τής μονάδας. Λέμε θεωρητικά, γιατί ή άνάπτυξη αύτή είχε καί μειονεκτήματα, δημοσίευση, προβλήμα τών μολυσματικών άσθενειών καί τού άερισμού τών κτηριακών έγκαταστάσεων. Η συγκέντρωση τόσου μεγάλου άριθμού ζώων σέ περιορισμένο χώρο, ήποτε τή μιά μεριά διευκολύνει τήν άνάπτυξη τών μολυσματικών άσθενειών, πού άντημετωπίζονται μόνο μέ συνεχή παρακολούθηση τών ζώων καί έξαλειψη τών έστιων μολύνσεως, ένων ήποτε τήν άλλη δημιουργεί προβλήματα άερισμα, τά ήποια άντημε-

τωπίζονται μέση συστήματα άερισμού τέτοια, πού νά μή δημιουργοῦν στά ζῶα κινδύνους κρυολογημάτων. "Αν σκεφθοῦμε ότι σέ ένα κτίριο - δωμάτιο τών σημερινών χοιροστασίων μποροῦν νά ύπάρχουν μέχρι καί 1.500 χοιρινά παχύνσεως, είναι εύκολο νά καταλάβομε πόση προσοχή χρειάζεται στή διάταξη τών «κελλιών», στή μελέτη τών διαδρόμων, στίς κλίσεις τών δαπέδων καί στή σωστή τοποθέτηση τών θυρών καί τών παραθύρων.

Οι άπαραίτητες γνώσεις, από ζωοτεχνικής πλευρᾶς, γιά τήν κατασκευή ένός χοιροστασίου συνοψίζονται στίς παρακάτω:

α) Ή άναλογία άρσενικών - Θηλυκών Θεωρητικά είναι 1:25, στήν πράξη όμως έφαρμόζεται άναλογία 1:20 ή καί λιγότερο. Αύτό γίνεται γιά νά έξασφαλίσομε τίς συλλήψεις καί γιά τίς περιπτώσεις άσθένειας σέ δρισμένα άρσενικά.

β) Ή γονιμότητα τών νεαρών χοιρομητέρων είναι 80% περίπου, ένω τών ένηλκών φθάνει μέχρι τό 90%.

γ) Κάθε χοιρομητέρα γεννά κατά μέσο όρο δέκα (10) χοιρίδια στόν κάθε τοκετό.

δ) Ο άπογαλακτισμός* τών χοιριδίων γίνεται σέ 35 - 60 μέρες μετά άπό τή γέννησή τους.

ε) Η θητησιμότητα τών χοιριδίων, μέχρι τό τέλος τής παχύνσεως, φθάνει περίπου σέ 10 - 15%, μέ μεγαλύτερο ποσοστό θητησιμότητας στό στάδιο θηλασμού - άπογαλακτισμού.

στ) Τά ζῶα σφάζονται σέ «ζῶν βάρος» 100 kg περίπου, βάρος τό όποιο άποκτούν σέ έξι μῆνες άπό τή γέννησή τους.

ζ) Οι χοιρομητέρες πού θηλάζουν καί τά μικρά χοιρίδια χρειάζονται ίδιαίτερες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας καί έξαερισμού.

Μετά άπό τά παραπάνω, στίς μεγάλες μονάδες, είναι φανερή ή άνάγκη δημιουργίας συγκροτήματος έγκαταστάσεων τό όποιο περιλαμβάνει ξεχωριστά:

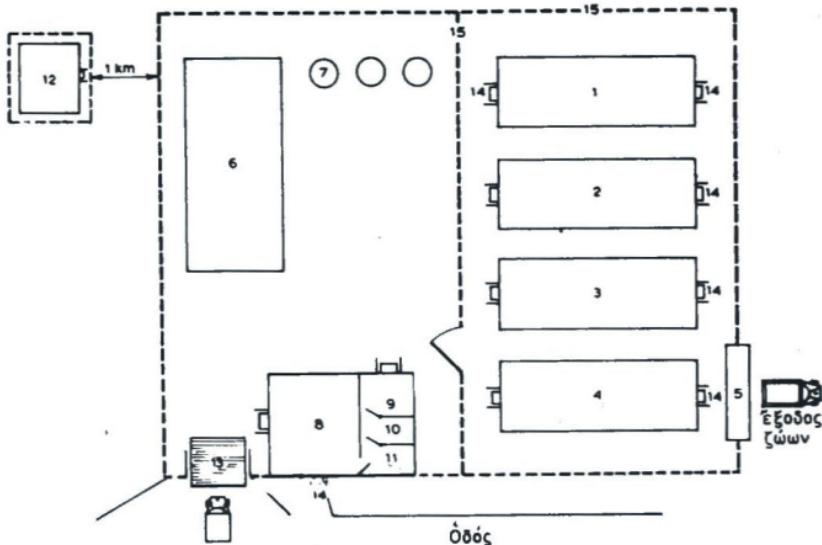
- Κτίριο χοιρομητέρων καί κάπωρων.
- Κτίριο τοκετών - Θηλασμού.
- Κτίριο άναπτυσσομένων χοιριδίων (ήλικίας μέχρι 4 μῆνες).
- Κτίριο παχυνομένων χοιριδίων (ήλικίας πάνω άπό 4 μῆνες).

Σ' αύτά πρέπει νά προστεθοῦν διάφορες κατασκευές, δπως ύδατοδεξαμενή, συνήθως ύπεργεια, άποθήκες ζωατροφών, χωρητικότητας άναλογης πρός τό μέγεθος τής μονάδας, κατοικία προσωπικού - έργατων, φαρμακείο - άναρρωτήριο καί κοπροσωρός** γιά τή συγκέντρωση τής κοπριάς, ό όποιος πρέπει νά διαθέτει μηχανήματα βιολογικού καθαρισμού (άπαραίτητα πλέον σήμερα) γιά τή χρησιμοποίηση τής κοπριάς.

Στίς μικρότερες βέβαια κτηνοτροφικές μονάδες, μερικές άπό τίς παραπάνω κατασκευές μποροῦν νά παραλειφθοῦν. Στό σχήμα 17.2α φαίνεται ένα συγκρότημα χοιροστασίου.

* «Άπογαλακτισμός» δονομάζεται ή περίοδος κατά τήν όποια τά χοιρίδια άπομακρύνονται άπό τή μητέρα τους.

** «Κοπροσωρός» είναι ή χώρος συγκέντρωσεως τής κοπριάς, συνήθως ύπόγειος.



Σχ. 17.2α.

Συγκρότημα χοιροστασίου. 1) Κτίριο έγκυων χοιρομητέρων. 2) Κτίριο τοκετών - Θηλασμοῦ. 3,4) Κτίρια παχύνεσεως. 5) Φορτώσεως ζώων. 6) Άποθήκη ζωστροφών. 7) Σιλό. 8) Ιατρείο - φαρμακείο. 9,10,11) Χώροι σταβλιτών. 12) Καραντίνα. 13) Είσοδος, άπολύμανση τροχών τροχοφόρων. 14) Άπολύμανση ποδιών έπισκεπτών.

17.2.2 Άνάγκες τῶν ζώων.

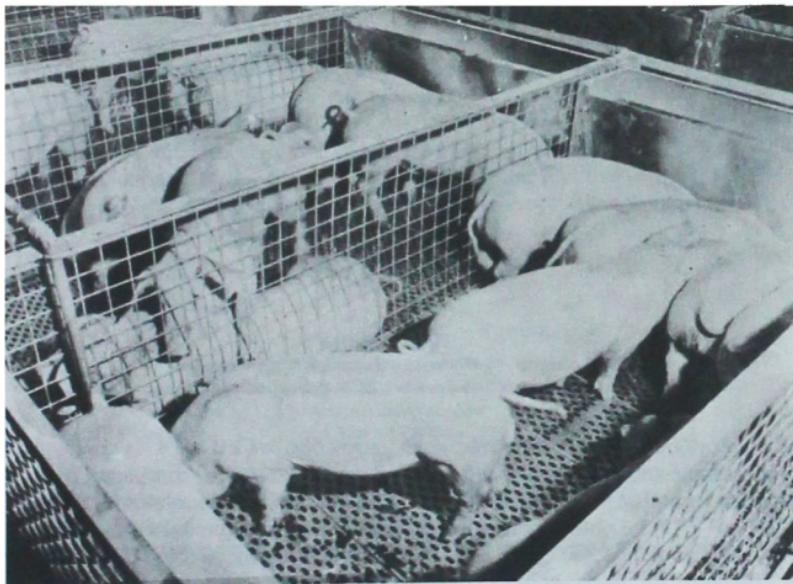
Οι άνάγκες τῶν ζώων διακρίνονται σέ άνάγκες σέ χώρους, άνάγκες σέ νερό, άνάγκες σέ τροφές καί διάφορες άλλες, δπως διακίνηση, υγιεινή κλπ.

a) Άνάγκες σέ χώρους.

Κάθε χοιρομητέρα στό στάδιο τοῦ θηλασμοῦ πρέπει νά είναι σέ άτομικό κελλί, γιά νά μπορούμε νά τήν παρακολουθούμε καλύτερα καί γιά νά έχομε τή δυνατότητα, μέ διάφορους πρόσθετους έξοπλισμούς, νά ρυθμίσουμε τίς ειδικές συνθήκες πού πιθανό νά χρειασθούν, 'Ο χώρος πού χρειάζεται μιά χοιρομητέρα στό στάδιο αύτό δέν πρέπει νά είναι μικρότερος άπό 5 m^2 .

Στά ύπόλοιπα στάδια τῆς ζωῆς τους τά ζῶα συμφέρει νά ζοῦν δημαδικά, γιατί έτσι έχομε χαμηλότερο κόστος έγκαταστάσεων καί έργασίας (σχ. 17.2β). Οι έλαχιστοι άπαιτούμενοι χώροι γιά κάθε κατηγορία ζώου σύμφωνα μέ τίς κλιματολογικές συνθήκες τῆς 'Ελλάδας, δίνονται άπό τὸν πίνακα 17.2.2.

'Εδώ πρέπει νά προσθέσομε δτι, παρά τό γεγονός δτι ή μικρή πυκνότητα τῶν ζώων καί δι μικρός άριθμός τους σέ δημάδες εύνοοῦν τήν άνάπτυξή τους, οίκονομικοί λόγοι έπιβάλλουν μεγαλύτερες πυκνότητες καί μεγαλύτερο άριθμό ζώων στής δημάδες. "Ετσι, οι έγκυες χοιρομητέρες είναι συνήθως σέ δημάδες τῶν 10 (\pm 5), ένω



Σχ. 17.2β.

Κελλιά δέκα χοιριδίων (δμάδες) με δάπεδο άπο διάτρητη σιδηρολαμπρίνα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.1.
Οι άνάγκες τῶν χοιρινῶν σὲ χώρους

Κατηγορία ζώου	Όλική έπιφάνεια	Δάπεδο άναπαύσεως
Χοιρομητέρες σέ έγκυμοσύνη	2,50 m ²	1,50 m ²
Χοιρομητέρες πού θηλάζουν	5,00	
Χοιρίδια προπαχνόμενα	0,40	0,35
Χοιρίδια παχνόμενα > 45 kg	0,85	0,60
Κάπροι σέ άτομικά κελλιά	9,00	4,00

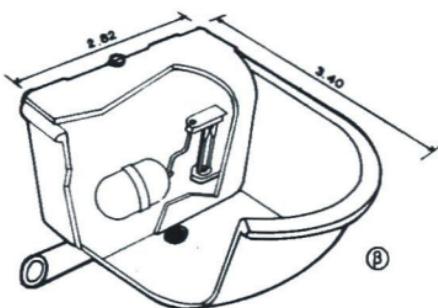
οἱ παχνούμενοι χοῖροι σέ δμάδες τῶν 15 (± 5), ὅταν ἡ διατροφή εἶναι προγραμματισμένη, καὶ σέ δμάδες τῶν 30 (± 10), ὅταν ἡ διατροφή τους γίνεται κατά βούληση.

β) Άναγκες σὲ νερό.

Τά χοιροστάσια ἔχουν τίς μεγαλύτερες άναγκες σέ νερό ἀπό ὅλες τίς ὑπόλοιπες κτηνοτροφικές μονάδες, γιατὶ ἡ κατανάλωση (πόση) ἀπό τά ίδια τά ζῶα εἶναι μεγάλη, κυρίως δμως γιατὶ εἶναι ἀπαραίτητη ἡ σχεδόν καθημερινή καθαριότητά τους καὶ ἡ καθαριότητα τῶν ἐγκαταστάσεων γιά λόγους ύγιεινῆς. Ἡ τροφοδοσία τῶν ζῶων μέν νερό γίνεται μέ αὐτόματες ποτίστρες διαφόρων ειδῶν (σχ. 17.2γ). Συνο-



(a)



Σχ. 17.2γ.

Ποτίστρες χοιρινών.

α) Λήψη νερού από χοιρίδιο. β) Μηχανισμός ποτίστρας.

λικά υπολογίζομε τίς άναγκες αύτές, κατά μέσον δρο, σέ 20 lt/24 h γιά κάθε χοιρινό παχύνσεως και σέ 35 - 40 lt γιά κάθε χοιρομητέρα. Λέμε κατά μέσον δρο, γιατί ή κατανάλωση έχαρταται από τό βάρος του ζώου και τή θερμοκρασία. Οι πίνακες 17.2.2 και 17.2.3 δίνουν τήν ήμερήσια κατανάλωση τών χοιρινών σέ νερό, σέ συνάρτηση μέ τό βάρος του ζώου, όταν ή θερμοκρασία είναι εύνοϊκή (15 - 20°C), και τήν έπιδραση τής θερμοκρασίας στήν κατανάλωση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.2.

'Η κατανάλωση τών χοιρινών σέ νερό, άναλογα μέ τό βάρος του ζώου

Βάρος χοίρου σέ kg	Κατανάλωση σέ kg
14	.2,3 - 3,2
27 - 36	3,2 - 4,5
34 - 57	4,5 - 7,3
90 - 170	5,4 - 13,6
Χοιρομητέρες σέ έγκυμοσύνη	13,6 - 17,2
Χοιρομητέρες σέ γαλουχία	18,1 - 22,7

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.3.

'Η έπιδραση τής θερμοκρασίας στήν κατανάλωση νερού από τά χοιρινά

Θερμοκρασία περιβάλλοντος σέ °C	Κατανάλωση νερού άνα χοίρο σέ lt/h		
	Χοῖροι 35-60 kg	Χοῖροι 125-170 kg	Χοιρομητέρες σέ έγκυμοσύνη
10,0	0,10	0,23	0,43
15,6	0,11	0,23	0,39
21,0	0,13	0,29	0,36
26,7	0,13	0,29	0,43
32,2	0,16	0,39	0,41
37,7	0,27	0,39	0,36

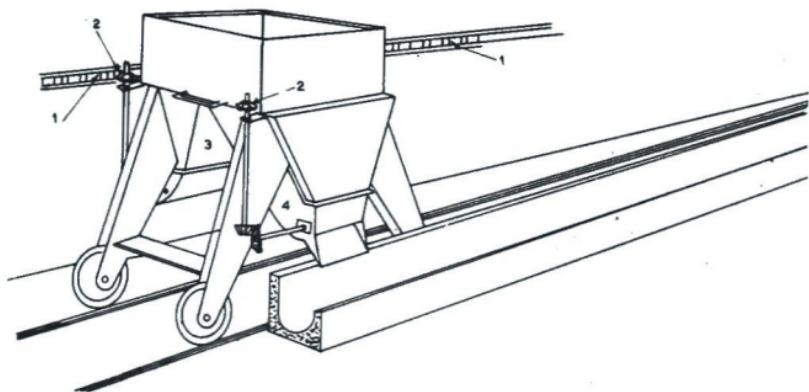
γ) Άναγκες σέ τροφές.

Οι άναγκες σέ τροφές, δηλαδή έχει άναφερθεί, έπειτα ζουν τήν κατασκευή τού συγκροτήματος. Η γνώση τους είναι άπαραίτητη γιά τόν ύπολογισμό τής χωρητικότητας τών άποθηκών, τών φανών τροφοδοσίας καί τών σιλό, καθώς καί τού είδους τής φάτνης, άνάλογα μέ τό μέγεθος τών θμάδων. Οι ποσότητες τών καταναλισκομένων τροφών είναι άναλογες μέ τό βάρος τών ζώων, σχετίζονται θμως καί μέ τήν ειδική κατάστασή τους. Η τροφοδοσία τών ζώων μέ τροφές μπορεῖ νά γίνεται μέ τά χέρια στίς μικρές κτηνοτροφικές μονάδες ή αύτόματα μέ διαφόρων

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.4.

Oι ημερήσιες άναγκες τών χοιρινών σέ τροφές

Βάρος χοίρου σέ kg	Άναμενόμενο κέρδος βάρους/ήμερα σέ kg	Όλική ξηρή τροφή σέ kg
Χοῖροι παχύνεως		
4,5 - 11,3	0,3	0,5
11,3 - 22,7	0,4	1,1
34,0 - 56,7	0,8	2,4
56,7 - 79,4	0,8	3,0
79,4 - 102,0	0,9	3,5
Χοιρομητέρες		
136,1	0,4	2,5
226,8	0,3	2,9
Χοιρομητέρες σέ γαλουχία		
158,8	—	5,0
204,1	—	5,7
Νεαροί καί ώριμοι κάπτροι		
136,1	1,0	2,7
226,8	—	3,4



Σχ. 17.26.

Σύστημα τροφοδοσίας. 1) Δόντια ρυθμίσεως της παροχής. 2) Όδοντωτός τροχός. 3,4) Χοάνες τροφοδοσίας σε δύο παράλληλες ταΐστρες.

είδων ταΐστρες. Στό σχήμα 17.26 φαίνεται ένα σύστημα τροφοδοσίας χοιρινών, ένων στόν πίνακα 17.2.4 φαίνονται οι ήμερησιες άναγκες των χοιρινών σε kg τροφής.

δ) Άλλες άναγκες.

Σ' αύτές μποροῦμε νά άναφέρομε:

- Τήν παραγωγή κοπριάς, ή όποια έπηρεάζει τό μέγεθος καί τήν κατασκευή τού κοπροσωρού.
- Τίς συνθήκες τού περιβάλλοντος, οι όποιες έπηρεάζουν τήν ποιότητα κατασκευῆς τών κτιριακῶν έγκαταστάσεων.
- Τή λειτουργικότητα τού χοιροστασίου, ή όποια έπηρεάζει τή διάταξη τών κτιρίων μέσα σ' αύτό.
- Τήν ύγιεινή των ζώων, ή όποια άπαιτει ειδικό χώρο έξετάσεως καί άπομονώσεως τών άσθενών ζώων, όπως έπίσης καί ειδικές θέσεις γιά τά άπαραίτητα φάρμακα καί δργανα τού χοιροστασίου.

17.2.3 Παράγοντες πού έπηρεάζουν τή θέση τού χοιροστασίου καί τή διάταξη τών διαφόρων κπισμάτων μέσα στό χώρο τής έκμεταλλεύσεως.

Διάφοροι νομοθετικοί παράγοντες καθορίζουν τήν ίδρυση καί λειτουργία τών χοιροστασίων μακριά άπό τά έγκεκριμένα σχέδια πόλεων, άπό τίς έθνικές δύοντις, άπό τίς λουτροπόλεις, τούς τουριστικούς καί άρχαιολογικούς χώρους καί γενικά μακριά άπό κάθε κατοικημένη περιοχή. Οι έπιτρεπόμενες άποστασίες φαίνονται στόν πίνακα 17.2.5.

Έπισης οι άνεμοι καί οι βροχοπτώσεις έπηρεάζουν σημαντικά τήν έκλογή τής θέσεως τού χοιροστασίου καί τό κόστος κατασκευῆς, κυρίως τής στέγης. Οι άνεμοι έχουν σχέση μέ τόν προσανατολισμό τών κτιρίων, τήν άπόδοση τών άνοιγμά-

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.5.
Oι έπιτρεπόμενες ἀποστάσεις γιά κατασκευές χοιροστασίων

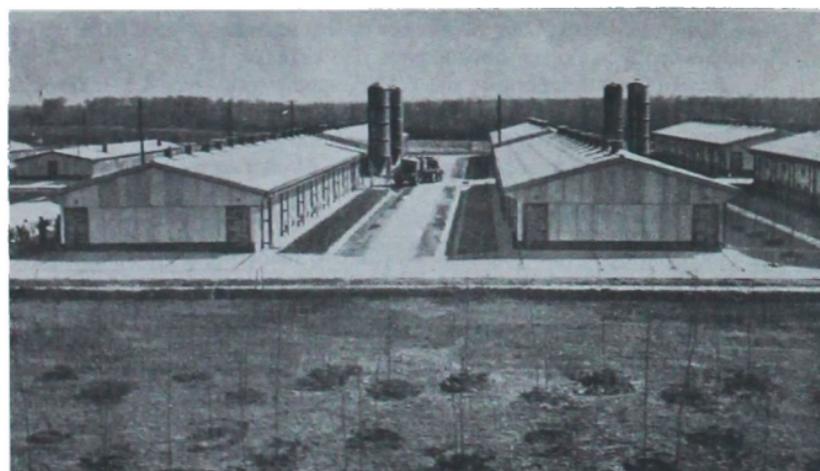
Κατοικημένοι καί ἄλλοι χώροι	Ἀποστάσεις σὲ μ
Πόλεις μέ πάνω ἀπό 5.000 κατοίκους	700
Πόλεις μέ 2.000 - 5.000 κατοίκους	400
Οικισμοί μέ πάνω ἀπό 1.000 κατοίκους	100
Ἐθνικές δοδοί καί ζωνες ἐμφανίσεως	100
Λουτροπόλεις, τουριστικοί - ἀρχαιολογικοί - κατασκηνωτικοί χώροι καί ἀκτές ὅμαδικῶν λουτρών	500

των καί τῶν μηχανημάτων ἀερισμοῦ. Μεγάλη σημασία ἀκόμη ἔχει ἡ διεύθυνσή τους, λόγῳ τῆς δυσοσμίας τῆς κοπριᾶς τῶν χοιρινῶν. Οι βροχοπτώσεις ἐπιβάλλουν τὴν ἐπιλογὴ ύλικῶν κατασκευῆς μέ αὐξημένες δυνατότητες κατά τῆς ὑγρασίας.

Ἐκτός ἀπό τὴν ἑκλογὴν τῆς θέσεως τοῦ χοιροστασίου, μέτρα ύγιεινῆς καί λειτουργικότητας ἐπιβάλλουν τὴ διάταξη τῶν διαφόρων κτιρίων μέσα στὸ χῶρο τῆς ἐκμεταλλεύσεως (σχ. 17.2ε).

17.2.4 Χοιροτροφικές ἐκμεταλλεύσεις.

Στὴν Ἑλλάδα ὑπάρχουν τρεῖς τύποι χοιροτροφικῶν ἐκμεταλλεύσεων, ἀνάλογα μέ τὸν παραγωγικό στόχο τους:



Σχ. 17.2ε.
Χοιροστάσιο.

α) Χοιροστάσια άναπαραγωγής, τά δόποια παράγουν καί πωλοῦν χοιρίδια έκλεκτης ποιότητας σέ μικρή ήλικια.

β) Χοιροστάσια άναπαραγωγής καί παχύνσεως, τά δόποια παράγουν καί πωλοῦν χοιρίδια γιά κρέας. Αύτά άποτελοῦν καί τή μεγαλύτερη μάζα τῶν σημερινῶν χοιροστασίων.

γ) Χοιροστάσια παχύνσεως, τά δόποια άγοράζουν χοιρίδια μικρῆς ήλικίας καί τά έκτρεφουν μέχρι τήν ήλικια σφαγῆς.

17.2.5 Όργανωση χοιροστασίου.

Μέ τήν όργανωση ένός χοιροστασίου έπιδιώκεται ή μέγιστη παραγωγικότητα τοῦ ζωικοῦ κεφαλαίου. Τά πλεονεκτήματα πού παρουσιάζει ή καλή όργανωση ένός χοιροστασίου είναι:

- 'Η μεγαλύτερη άποτελεσματικότητα τῆς έργασίας.
- 'Η έξισωση, κατά τό δυνατό, τῶν τοκετοομάδων.
- 'Η πλήρης χρήση τῶν χώρων καί πρόβλεψη τῆς περιόδου γιά τήν άναγκαία ἀπολύμανση καί
- ή πρόβλεψη τῶν πρός διάθεση χοιριδίων, ώστε νά είναι πιό εύκολη ή πώλησή τους.

'Η προτεινόμενη όργανωση στηρίζεται σέ δεδομένα, τά δόποια είναι άπό δλους παραδεκτά καί χωρίς τήν παραδοχή τῶν δόποιων δέν έχει ισχύ ή όργανωση, καθώς καί σέ δεδομένα δχι ύποχρεωτικά, τά δόποια δμως χρησιμοποιούμε ύπό μορφή μεταβλητῶν.

α) Ζωτεχνικά δεδομένα παραδεκτά άπό δλους.

- Οι κάπροι πρέπει νά χρησιμοποιούνται γιά 3 διπλές έπιβάσεις τήν έβδομάδα καί νά άναπαύονται έπι 5 συνεχεῖς ήμέρες.
- 'Η κάλυψη τῶν έσωτερικῶν χώρων δέν πρέπει νά υπερβαίνει τό 90%, γιά νά είναι δυνατή ή περιοδική ἀπολύμανση τῶν κελλιῶν.
- 'Η μέση διάρκεια ἀποδόσεως τῆς κάθε χοιρομητέρας είναι 4,5 τοκετοί.
- 'Η μεταφορά τῶν χοιριδίων άπό τά κελλιά τῶν τοκετῶν στά κελλιά τῆς προπαχύνσεως πρέπει νά γίνεται 3 ήμέρες μετά άπό τόν ἀπογαλακτισμό, γιά τήν άποφυγή τοῦ διπλοῦ στρές (άπό τή σύγχρονη ἀλλαγή κατοικίας καί τροφῆς).

β) Ζωτεχνικά δεδομένα μεταβλητά.

- 'Ο ἀπογαλακτισμός τῶν χοιριδίων γίνεται στό τέλος τῆς X έβδομάδας. (Συνίθως X = 3 ή 5 ή 7, χωρίς νά ἀποκλείονται ένδιάμεσες τιμές).
- 'Ο ἀριθμός τῶν ἀπογαλακτισθέντων χοιριδίων σέ κάθε τοκετοομάδα ύπολογίζεται α.
- 'Η έβδομαδιαία παραγωγή χοιριδίων γιά πώληση ύπολογίζεται άπό τόν τύπο $\Psi = \eta \cdot a$, δημού τό η είναι ἀκέραιος ἀριθμός.

Στίς κατασκευές τῶν χοιροστασίων τό Ψ δίνεται συνήθως άπό τήν ἀρχή καί άπό αὐτό ύπολογίζεται ή δυναμικότητα τοῦ χοιροστασίου, μπορεῖ δμως καί νά ύπολογισθεῖ άνάποδα, ἀν ύπάρχει τό χοιροστάσιο.

Στηριζόμενοι στά παραπάνω καί γνωρίζοντας δτι ή διάρκεια ἐγκυμοσύνης τῆς

χοιρομητέρας είναι 114 ήμέρες, μποροῦμε νά ύπολογίσουμε όλα τά ύπόλοιπα στοιχεία τοῦ χοιροστασίου. "Έτσι:

— Ό συνολικός άριθμός τῶν χοιρομητέρων Α βρίσκεται άπό τὸν τύπο:

$$A = \frac{\Psi}{a} (18 + X) \quad (1)$$

— Ό συνολικός άριθμός τῶν κάπρων Β βρίσκεται άπό τὸν τύπο:

$$B = \frac{\Psi}{a} 0,66 \times 2 \quad (2)$$

— Ό άριθμός τῶν κελλιῶν τοῦ τοκετοῦ βρίσκεται άπό τὸν τύπο:

$$\Gamma = \frac{\Psi}{a} (X + 1) 1 \times 11 \quad (3)$$

— Ό άριθμός τῶν δημαδικῶν κελλιῶν τῶν χοιρομητέρων πρός έπιβαση βρίσκεται άπό τὸν τύπο:

$$\Delta = \frac{\Psi}{a} \times \frac{4 \times 5}{\beta} \quad (4)$$

ὅπου β = άριθμός δημάδων.

— Ό άριθμός τῶν δημαδικῶν κελλιῶν ἐγκύων χοιρομητέρων βρίσκεται άπό τὸν τύπο:

$$E = \frac{\Psi}{a} \times \frac{13 \times 5}{\gamma} \quad (5)$$

ὅπου γ = άριθμός ζώων ἀνά δημάδα.

Παράδειγμα δργανώσεως χώρων χοιροστασίου. Νά δργανωθεῖ χοιροστάσιο παραγωγῆς 180 χοιριδίων κατά έβδομάδα.

Ό ἀπογαλακτισμός τῶν χοιριδίων θά γίνεται στό τέλος τῆς 5ης έβδομάδας. Άναμένονται 9 ζῶντα χοιρίδια ἀπό κάθε χοιρομητέρα μετά τὸν ἀπογαλακτισμό. Οι χοιρομητέρες γιά έπιβαση διαχωρίζονται ἀπό τίς ἐγκυες σέ κελλιά τῶν 10 ζώων, ἐνώ οι ἐγκυες σέ κελλιά τῶν 6 ζώων.

Μέ τὴν ἔφαρμογή τῶν παραπάνω τύπων βρίσκομε:

$$A = \frac{\Psi}{a} (18 + X) = \frac{180}{9} (18 + 55) = 460 \text{ χοιρομητέρες}$$

$$B = \frac{\Psi}{a} 0,66 \times 2 = \frac{180}{9} 0,66 \times 2 = 28 \text{ κελλιά κάπρων}$$

$$\Gamma = \frac{\Psi}{\alpha} (X + 1) 1 \times 11 = \frac{180}{9} 6 \times 66 = 133 \text{ κελλιά τοκετοῦ}$$

$$\Delta = \frac{\Psi}{\alpha} \times \frac{4 \times 5}{\beta} = \frac{180}{9} \times \frac{4 \times 5}{10} = 9 \text{ κελλιά χοιρομητέρων πρός έπίβαση}$$

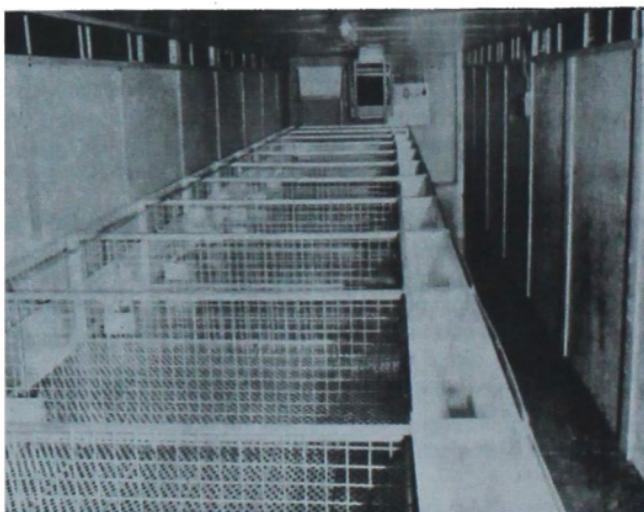
$$\Xi = \frac{\Psi}{\alpha} \times \frac{13 \times 5}{\gamma} = \frac{180}{9} \times \frac{13 \times 5}{6} = 45 \text{ κελλιά έγκυων χοιρομητέρων.}$$

17.2.6 Περιγραφή τῶν χώρων.

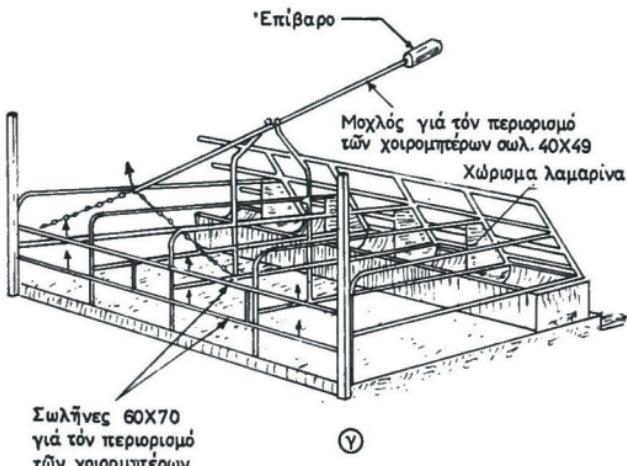
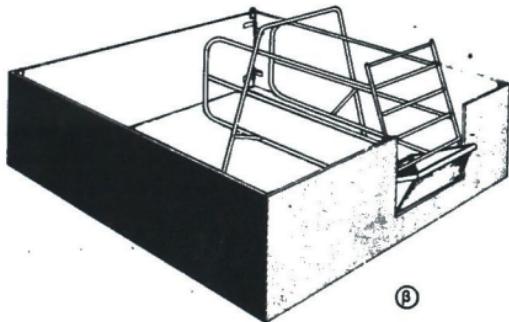
Γνωρίζομε πλέον ότι μέσα στό χώρο τῆς έκμεταλλεύσεως ύπάρχουν ξεχωριστοί χώροι διαμονῆς γιά κάθε είδος ζώου, άνάλογα μέ τήν κατάσταση πού βρίσκεται. Στούς χώρους αύτούς ύπάρχουν διάφορα είδη κελλιών, άνάλογα μέ τά ζώα πού φιλοξενοῦν (σχ. 17.2στ.).

Οι βασικοί τύποι κελλιών, πού χρησιμοποιοῦνται σήμερα είναι συνήθως:

- Κελλιά κάπρων άτομικά.
- Κελλιά χοιρομητέρων πού δέν είμαστε σίγουροι γιά τήν έγκυμοσύνη τους (ξεχει γίνεται ή έπιβαση).
- Κελλιά έγκυων χοιρομητέρων.
- Κελλιά γιά τήν περίοδο τοκετοῦ μέχρι άπογαλακτισμοῦ.
- Κελλιά προπαχυνομένων χοιριδίων, δηλαδή μέχρι ζώντος βάρους 50 kg περίπου.
- Κελλιά παχυνομένων χοιριδίων, δηλαδή άπό 50 kg μέχρι τής σφαγῆς.



@



Σχ. 17.2στ.
Είδη κελλιών. α,β) Κελλιά χοιρομητέρων. γ) Κελλιά χοιριδίων.

- Κελλιά χοιριδίων πού πρόκειται νά άντικαταστήσουν μεγάλης ήλικίας ζώα, άρσενικά ή θηλυκά.
- Κελλιά άσθενών ζώων και ζώων σέ άπομόνωση.

α) Κελλιά κάπρων και χοιρομητέρων.

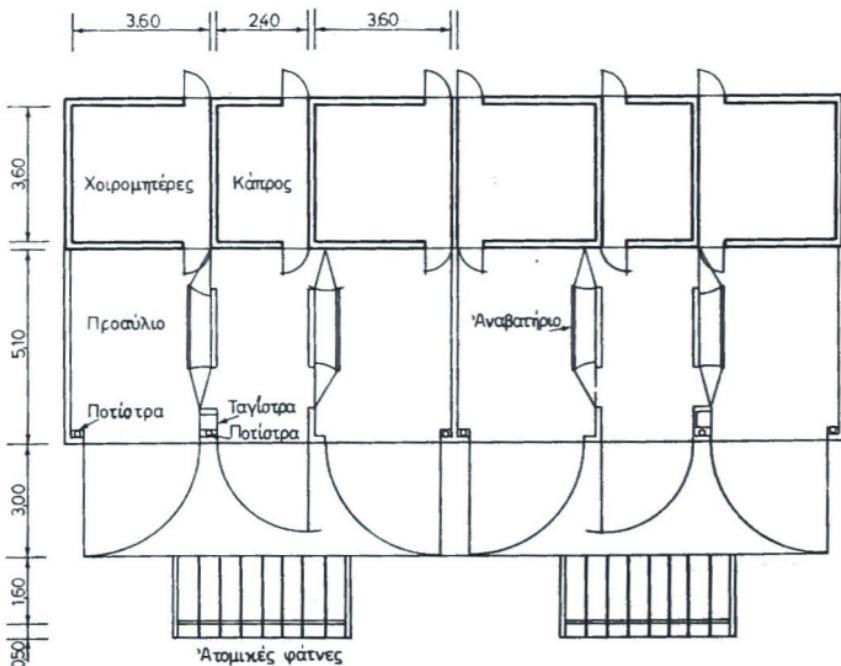
Σά κελλιά τῶν κάπρων και τῶν χοιρομητέρων, ἐκτός ἀπό αὐτά πού βρίσκονται στό στάδιο τοκετοῦ-ἀπογαλακτισμοῦ, τά προβλήματα εἶναι περιορισμένα. Τό μόνο πού πρέπει νά προσέχει κανείς είναι οι ύψηλές θερμοκρασίες τοῦ καλοκαιριοῦ, οι δύοποίες ἐπιδροῦν δυσμενών στίς ἀποδόσεις τῶν ζώων. Τό πρόβλημα αὐτό ἀντιμετωπίζεται μέ καλό ἔξαερισμό και δημιουργία συνθηκῶν καλῆς κυκλοφορίας τοῦ άέρα μέσα στά κτίρια.

Η έπιθετικότητα, πού πολύ συχνά έμφανιζουν οι κάπροι, σέ συνδυασμό μέ τίς σωματικές διαφορές τους, κυρίως έξι αιτίας τής διαφορᾶς ήλικίας, έπιβάλλουν τή διατήρησή τους σέ άτομικά κελλιά. Ένα διλό στοιχεῖο πού πρέπει νά προσεχθεί στά κελλιά τών κάπρων και τών χοιρομητέρων είναι τό δάπεδο, γιατί έξι αιτίας τού μεγάλου βάρους τους ύποφέρουν άρκετά άπο διάφορες παθήσεις τών δκρων. Έτσι, τό δάπεδο πρέπει νά είναι κατασκευασμένο άπο άσπλο σκυρόδεμα μέ δσο τό δυνατό περισσότερο λεία τήν έπιφάνειά του.

Τά κελλιά κάπρων και χοιρομητέρων πρέπει νά βρίσκονται άρκετά κοντά, γιατί έτσι έπιταχύνεται η έμφανιση τού οϊστρου (δργασμού) στίς χοιρομητέρες. Η έπιφάνεια τών κελλιών τών κάπρων δέν πρέπει νά είναι μικρότερη άπο 9 m^2 , γιατί οι κάπροι έχουν άναγκη άσκησεως.

Τέλος, για τούς πολύ βαρύσωμους κάπρους πρέπει νά ύπαρχουν ειδικές θέσεις έπιβάσεων.

Τά χωρίσματα τών κελλιών αύτών πρέπει νά είναι μεγάλης άντοχης, προτιμοῦμε δόμως νά έχουν διάκενα γιά καλύτερο άερισμό. Τό υψος τών χωρισμάτων πρέπει νά είναι 1,50 m περίπου. Στό σχήμα 17.2ζ φαίνεται ή κάτοψη κτιρίων χοιρομητέρων σέ άναμονη έγκυμοσύνης και κάπρων μέ προαύλια.



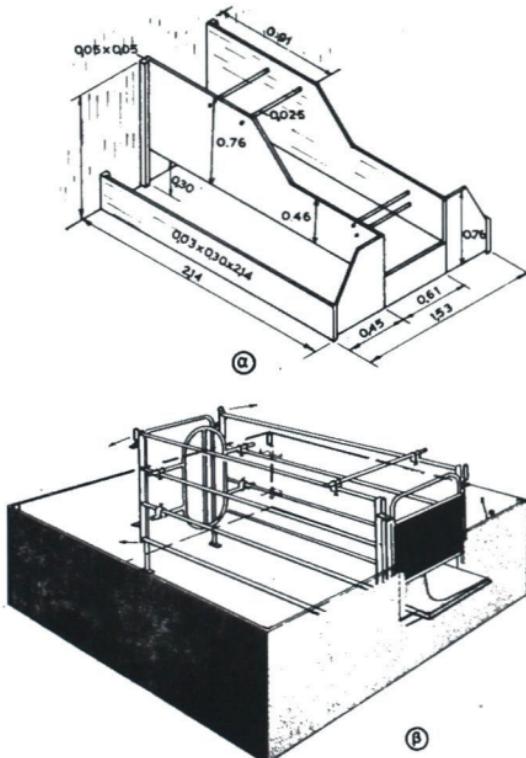
Σχ. 17.2ζ.

Κάτοψη κτιρίου χοιρομητέρων σέ άναμονη έγκυμοσύνης και κάπρων μέ προαύλια. Κάθε κάπρος έχει πρετεί τά δύο γειτονικά κελλιά.

β) Κελλιά τοκετοῦ - ἀπογαλακπομοῦ.

Στά κελλιά τοκετοῦ - ἀπογαλακπομοῦ πρέπει νά δοθεῖ τό μεγαλύτερο βάρος τῆς κατασκευῆς. Οι χοιρομητέρες πρίν καί μετά τὸν τοκετό καθώς καί τά νεαρά χοιρίδια πρέπει τόσο ἀπό πλευρᾶς κλιματολογικῶν συνθηκῶν, δσο καί ἀπό πλευρᾶς φροντίδων (τροφή, νερό καί παρακολούθηση τῆς καταστάσεως τῶν ζώων) νά προσέχονται ίδιατέρα.

Τά κελλιά αὐτά (σχ. 17.2η) πρέπει νά είναι ἀτομικά σέ ειδικά κατασκευασμένα κτίρια, ὅπου οι χοιρομητέρες δόηγονται 3 - 5 ἡμέρες πρίν ἀπό τὸν τοκετό καί ἀπομακρύνονται λίγες ἡμέρες (21 - 49 περίπου) μετά ἀπό αὐτὸν. Ἐπειδή τά νεογέννητα είναι πολὺ εύασθθητα στὶς χαμηλές θερμοκρασίες καί στὴν ὑγρασία, συνιστᾶται ἡ κατασκευή συστήματος θερμάνσεως στοὺς χώρους αὐτούς (καλοριφέρ ἢ ἀερόθερμο). Σκόπιο είναι ἀν πρόκειται γιά καλοριφέρ, οι σωληνώσεις νά βρίσκονται στό ἔδαφος, ὅποτε ἐπιτυγχάνομε συνάμα καί στέγνωμα τῶν δαπέδων. Ἡ παροχὴ θερμότητας μέσα στό δάπεδο πρέπει νά είναι τέτοια, ὥστε νά μή δημιουργεῖ ὑπερ-



Σχ. 17.2η.

Κελλιά τοκετοῦ - ἀπογαλακπομοῦ. α) Ξύλινο. β) Μεταλλικό.

βολική θέρμανση στήθεση πού προορίζεται γιά τη χοιρομητέρα. "Ένας ευκολος τρόπος αντιμετωπίσεως του προβλήματος αύτου της θερμοκρασίας και ύγρασίας είναι μέση θερμαντικές λυχνίες (λάμπες) και προσθήκη στρώματος όχυρου ή ξυλουργικών υπολειμμάτων (ροκανίδια, πριονίδια). Έννοείται δητί σ' αυτή την περίπτωση οι σωληνώσεις δέν περνοῦν άπό τό δάπεδο. Ο τρόπος αύτός δημιουργεί πρόσθετη έργασία γιά την τοποθέτηση καί τήν άπομάκρυνση τών ύλικών.

"Ένα άλλο σημείο πού πρέπει νά προσεχθεί είναι η κατάκλιση (ξάπλωμα) τής χοιρομητέρας στό κελλί γιά νά θηλάσουν τά νεογέννητα. Έδω χρειάζεται ειδική κατασκευή, ώστε ό χώρος νά μήν επιτρέπει μεγάλες μετακινήσεις τής χοιρομητέρας, ένων πρέπει νά άφηνει χώρο γιά τά νεογέννητα. Έπισης, πρέπει νά υπάρχουν δύο ταΐστρες άπό τίς οποίες ή μία γιά τά νεογέννητα σέ τέτοιο σημείο πού νά φθάνει ή χοιρομητέρα. Σέ δρισμένα είδη κελλιών είναι δυνατό ή χοιρομητέρα νά είναι δεμένη (σχ. 17.2θ).

"Η κατασκευή τών κελλιών αύτών ποικίλλει καί στή μορφή καί στά ύλικά κατασκευής τών διαχωρισμάτων καί στό σύστημα θέσεως τής χοιρομητέρας. Τό δάπεδο μπορεί νά κατασκευασθεί πλήρες ή σχεδόν πλήρες μέ σχάρα ή δλόκληρο μέ σχάρα. Πρέπει όπωσδήποτε νά έχει θερμομόνωση καί στεγανότητα καί ή έπιφάνειά του νά μήν είναι πολύ λεία.

γ) Κελλιά προπαχυνομένων χοιριδίων.

Οι διαστάσεις καί τό έμβαδόν τών κελλιών τών προπαχυνομένων χοιριδίων (σχ. 17.2ι) έξαρται άπό τόν άριθμό τών ζώων πού θά δεχθοῦν. Ό άριθμός αύτός τών ζώων δέν συνιστάται νά είναι μεγαλύτερος άπό 30, ούτε μικρότερος άπό 10. Κυμαίνεται συνήθως άπό 15 - 25.

"Η διατροφή τών ζώων στό στάδιο αύτό μπορεί νά είναι «κατά βούληση» ή έλεγχόμενη. Οι συνθήκες διαβιώσεως τών ζώων στά κελλιά αύτά είναι οι ίδιες μέ τίς προηγούμενες, κυρίως σέ δι.τι άφορά τή θερμοκρασία.

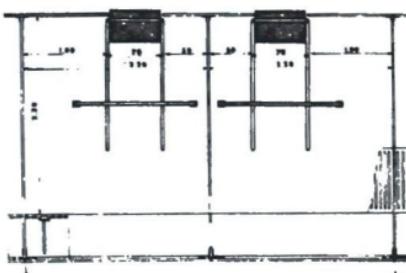
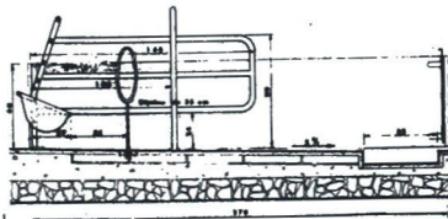
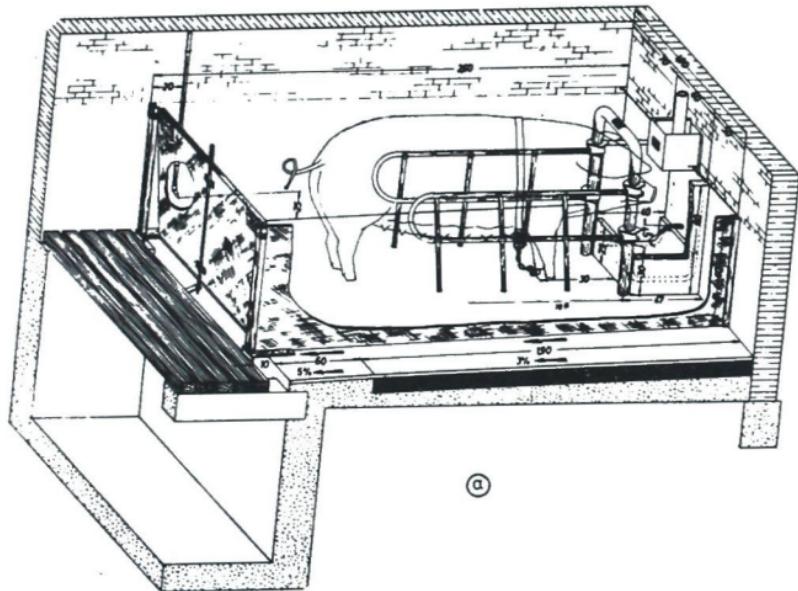
δ) Κελλιά παχυνομένων, άσθενών καί ζώων αντικαταστάσεως.

Στά κελλιά αύτά, τά όποια στεγάζουν τά ζῶα πού είναι σχετικά μεγάλης ήλικίας, ή κατασκευή μπορεί νά γίνει οικονομικότερη. Τά ζῶα, έκτός άπό τά άσθενή, δέν έχουν ίδιαίτερες άπαιτήσεις σέ θερμοκρασία καί ύγρασία καί έτσι οι θερμομονώσεις καί οι τέλειες στεγανοποιήσεις δέν είναι άπαραίτητες. Τό δάπεδα μποροῦν νά είναι κατασκευασμένα άπό διπλό σκυρόδεμα ή σχαρωτά, ένων τά κελλιά συνιστάται νά είναι χωρητικότητας 10 μέχρι 20 ζώων τό καθένα. Στό σχήμα 17.2ια φαίνεται σέ δημητριακό παχύνσεως καί ή διάταξη τών κελλιών.

17.2.7 Άποχετεύσεις.

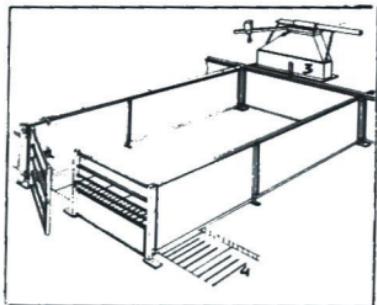
"Η κατασκευή τοῦ άποχετευτικοῦ δικτύου στά χοιροστάσια διευκολύνεται άταν τά κόπρανα, τά ούρα καί τά νερά τοῦ καθαρισμοῦ άποτελούν ένα μίγμα. Ό «ύγρη κοπριά» άπως δύνομάζεται τό μίγμα αύτό, έκτός άπό τά κατασκευαστικά πλεονεκτήματα πού παρουσιάζει, έξ αιτίας τής εύκολότερης διακίνησεώς της, προσφέρει άκρημα:

- Μεγαλύτερες ποσότητες άζωτούχων ούσιων.
- Δυνατότητα εύκολότερης άποθηκεύσεως σέ δεξαμενές (βόθρους).

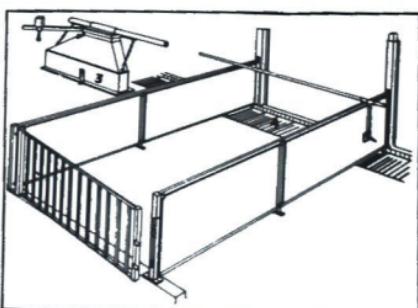


Ex. 17.20.

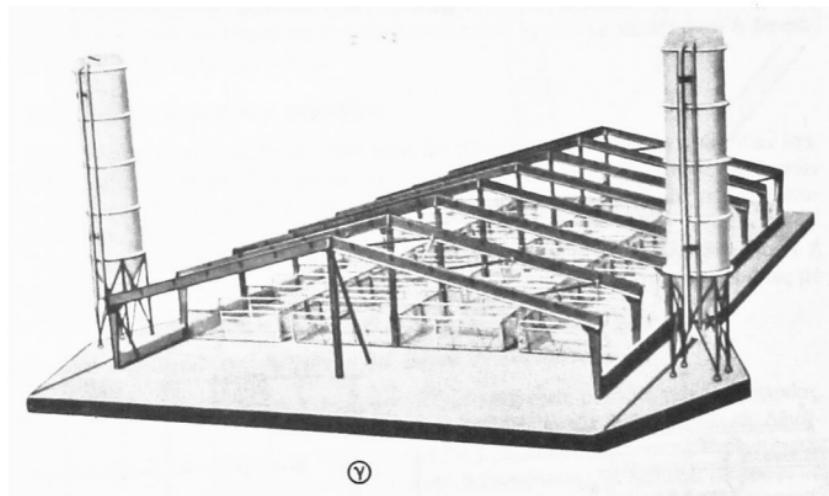
“Όων (α), τομή (β) και κάτοψη (γ) κελλιού τοκετού - άπογαλακτισμοῦ μέ τῇ χοιρομητέρᾳ δεμένη.



(a)



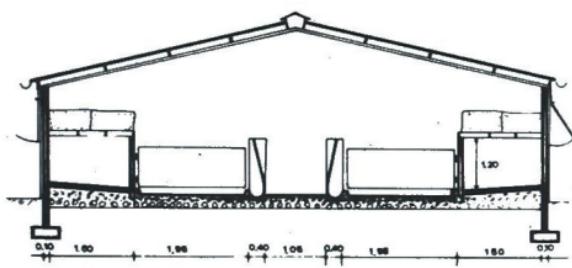
(b)



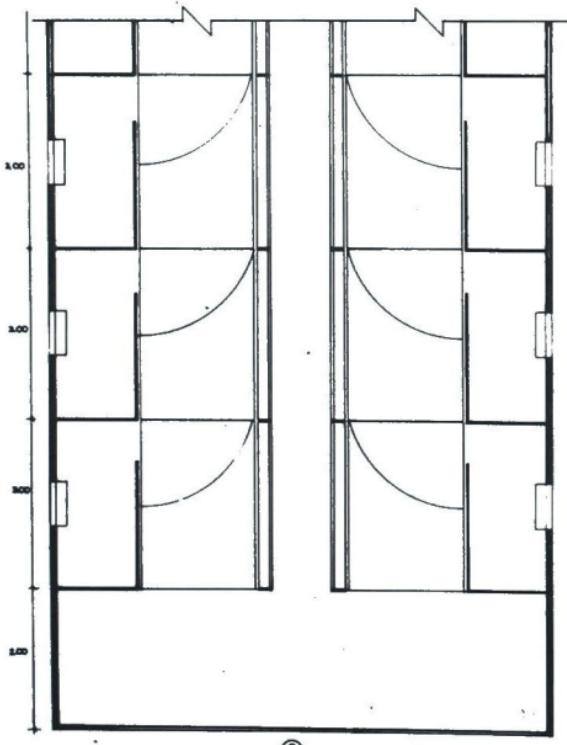
(γ)

Σχ. 17.2ι.

α,β) Κελλιά προπαχυνομένων χοιριδίων. γ) Μακέττα κτιρίου προπαχύνσεως 48 κελλιών μέ σιλό τροφοδοσίας.



(a)



(b)

Σχ. 17.2ια.

Χοιροστάσια παχύνσεως μέχωρους άναπαύσεως στά δύο άκρα και κεντρικό διάδρομο τροφοδοσίας.

— Δυνατότητα έλεγχου τής δυσοσμίας, ή δοιά είναι έντονότερη στήν ύγρη κοπριά, άλλα έχει πολύ μικρότερη διάρκεια.

Η χωρητικότητα καί ή έκλογή τοῦ συστήματος άποχετεύσεως έξαρταται άπο τήν παραγόμενη ποσότητα κοπριᾶς (πίνακας 17.2.6), άπο τά διαθέσιμα έργατικά χέρια καί άπο τίς κλιματολογικές καί έδαφολογικές συνθήκες τοῦ τόπου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.6.

Η ημερήσια παραγόμενη ποσότητα κοπριᾶς [καί στις δύο μορφές της] άνάλογα με τήν ήλικια τῶν ζώων

Ήλικια σέ έβδομάδες	Βάρος σέ kg	Παραγωγή κοπριᾶς		
		Ύγρη κοπριά σέ lt	Ξηρή κοπριά σέ lt	σέ kg
6 - 9	9 - 18	2	1,13	1,00
9 - 13	18 - 45	4	2,80	2,70
13 - 18	45 - 68	6	4,20	4,00
18 - 23	68 - 95	8,5	5,60	5,50
Χοιρομητέρες, Κάπροι				
20 - 52	90 - 136	12	8,50	7,90
> 52	136 - 230	20	14,20	13,60
Χοιρομητέρες + Χοιρίδια		15	14,70	13,60

Τό πιό συνηθισμένο σύστημα άποχετεύσεως περιλαμβάνει δάπεδα μέ σχάρες έπάνω άπο αύλακια ή χαντάκια, τά δοιά έχουν μικρή κλίση, συνήθως 1-3%. Τά στοιχεία τής σχάρας μποροῦν νά κατασκευασθοῦν άπο ξύλα, μέταλλα ή διάρκεια σκυρόδεμα (σχ. 17.2.β). Τά κενά τής σχάρας έχουν πλάτος άνάλογο μέ τήν ήλικια καί τό βάρος τῶν ζώων καί δίνονται άπο τόν πίνακα 17.2.7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.2.7.

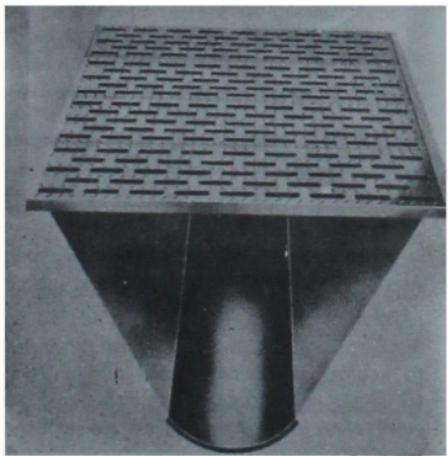
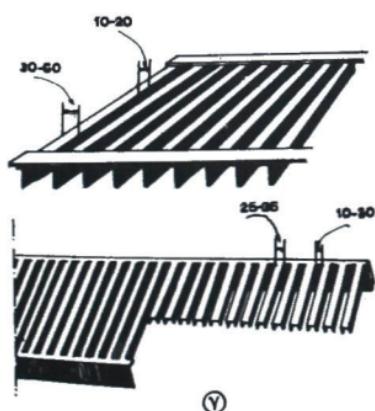
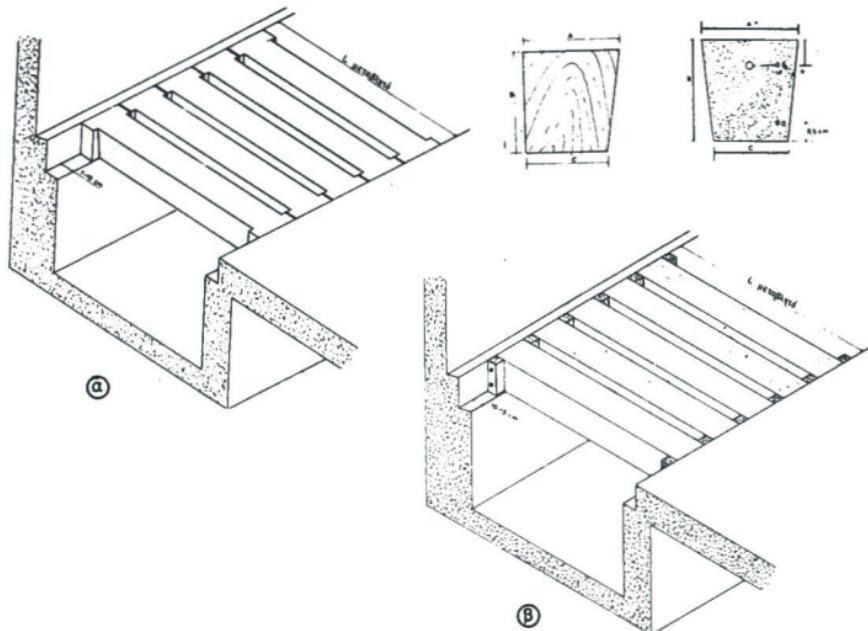
Τά πλάτη τῶν κενῶν διαστημάτων τῶν στοιχείων τής σχάρας

Βάρος χοίρων σέ kg	Πλάτος στοιχείων σχάρας σέ mm	
	30-50	75-130
Νεογέννητα χοιρίδια	8	20- 25 (κάλυψη κατά τή διάρκεια τοῦ τοκετοῦ)
12-20	13	25
> 20	20	25

Οι ξύλινες σχάρες κατασκευάζονται άπο άνεξάρτητα στοιχεία πού τοποθετοῦνται παράλληλα, μέ παρεμβολή τάκων στά άκρα τους γιά τήν έξασφάλιση τής σταθερότητας.

Οι μεταλλικές σχάρες μποροῦν νά κατασκευασθοῦν άπο μεταλλικά στοιχεία σχήματος Τ ή Π ή άπο διάτρητη σιδηρολαμπρίνα.

Οι σχάρες άπο διάρκεια σκυρόδεμα μποροῦν νά άποτελοῦνται άπο άνεξάρτητα στοιχεία ή άπο συστοιχία στοιχείων. Η έκλογή έξαρταται άπο τό μέγεθος καί τό



Σχ. 17.2ιβ.

Σχάρες α) Άπο δηλισμένο σκυρόδεμα. β) Ξύλινη και τομή στοιχείου. γ) Άπο σιδερένια στοιχεία σχήματος Τ ή Π. δ) Άπο σιδερολαμπάρινα.

βάρος τῶν στοιχείων καὶ ἀπό τὸ κόστος μεταφορᾶς τους. Ἡ ἐπάνω ἐπιφάνεια τῆς σχάρας πρέπει νά είναι κατασκευασμένη ἔτσι ώστε νά μή γλιστροῦν τά πόδια τῶν ζώων.

17.3 Πτηνοτροφεία.

17.3.1 Εισαγωγικές ἔννοιες.

Τά πτηνοτροφεία διακρίνονται σέ τρεῖς κατηγορίες:

- Πτηνοτροφεία ὄρνιθων ἀναπαραγωγῆς.
- Πτηνοτροφεία ὄρνιθων παραγωγῆς αὐγῶν.
- Πτηνοτροφεία νεοσσῶν παχύνσεως.

Οι δύο πρώτες κατηγορίες στή χώρα μας συνήθως είναι ἐνοποιημένες.

Ἄλλωστε καὶ οἱ δύο μορφές στήν ούσια ἔχουν ως στόχο τήν παραγωγή αὐγῶν, μέ ἀποτέλεσμα οἱ ούσιώδεις κατασκευαστικές ἀνάγκες νά είναι κοινές. Ἀντίθετα, οἱ κατασκευαστικές ἀνάγκες στά πτηνοτροφεία παχύνσεως διαφέρουν σέ βασικά σημεῖα.

Οι κατασκευές τῶν πτηνοτροφείων είναι ἀρκετά ἀπλούστερες ἀπό τίς κατασκευές τῶν χοιροστασίων.

Οι ἀπαριτήτης πτηνοτροφικές γνώσεις γιά τίς κατασκευές τῶν πτηνοτροφείων συνοψίζονται στίς παρακάτω:

- Ὁ χρόνος διατηρήσεως τῶν ὄρνιθων σέ παραγωγή είναι περίπου 51 ἑβδομάδες.
- Ἡ παραγωγική ἡλικία τῶν ὄρνιθων είναι μεταξύ 22ης καὶ 73ης ἑβδομάδας.
- Ἡ θνητιμότητα τῶν ὄρνιθων ἀνέρχεται κατά μέσο δρο σέ 12% περίπου.
- Ὁ μέσος ὅρος ἑτήσιας αύγοπαραγωγῆς είναι 221 αὐγά/ὅρνιθα.
- Ἡ μέση αύγοπαραγωγή είναι 66%.
- Οι πουλάδες ἀντικαταστάσεως είναι ἡλικίας μέχρι 22 ἑβδομάδων.
- Ἡ θνητιμότητα τῶν πουλάδων ἀντικαταστάσεως ἀνέρχεται σέ 5% περίπου.

17.3.2 Πτηνοτροφεία ὄρνιθων ἀναπαραγωγῆς καὶ παραγωγῆς αὐγῶν καταναλώσεως.

Πρίν ἀσχοληθοῦμε μέ ὁποιαδήποτε κατασκευή πρέπει νά γνωρίζομε τίς διάφορες ἀνάγκες τῶν πτηνῶν.

Οι ἀνάγκες τῶν πτηνῶν σέ χώρους ἔχουν καὶ ἰδῶ πρωταρχική σημασία. Παλαιότερα, τά συστήματα ἐκτροφῆς ὄρνιθων ἦταν κυρίως **ἐκτατικά** ἢ **ἡμιεκτατικά**, δηλαδή οἱ ὄρνιθες ἦταν ἐλεύθερες συνέχεια (ἐκτατικό σύστημα) ἢ είχαν στή διάθεσή τους, ἐκτός ἀπό τό χωράφι ἢ τήν αὐλή, καὶ ἔνα χώρο καλυμμένο. Σήμερα πού τά περισσότερα πτηνοτροφεία είναι ὅργανωμένα, τό ποιό συνηθισμένο σύστημα ἐκτροφῆς είναι τό **ἐντατικό**, στό δποιο οἱ ὄρνιθες δέν διαθέτουν ἀκάλυπτους χώρους, ἀλλά είναι συνεχῶς στεγασμένες καὶ οἱ πυκνότητές τους είναι μεγάλες. Τά στοιχεῖα πού ἀκολουθοῦν θά ἀναφέρονται πάντοτε σέ ἐντατικά συστήματα ἐκτροφῆς. Στόν πίνακα 17.3.1 φαίνονται οἱ ἐλάχιστες ἐπιφάνειες δαπέδων γιά 1.000 ὄρνιθες παραγωγῆς αὐγῶν.

Οι ἀνάγκες τῶν ὄρνιθων σέ νερό ἔχαρτωνται ἀπό τό βάρος τους, τήν αύγοπαραγωγή τους, ἀλλά περισσότερο ἀπό τή θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος καὶ τήν πο-

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.3.1.*Οι έλαχιστες έπιφάνειες δαπέδων γιά 1.000 δρνιθες παραγωγής αύγων*

Κατηγορία έκτροφής	'Ελάχιστη έπιφάνεια
'Αναπτυσσόμενα πτηνά σέ δάπεδο	
'Ηλικία 0 - 10 έβδομάδων	74,4 - 93 m ²
'Ηλικία 11 έβδομάδων - ώριμότητα	139 - 186 m ²
'Αναπτυσσόμενα πτηνά μέσα σέ κλωβούς	
'Ηλικία 0 - 7 έβδομάδων ή 10 έβδομάδων (δάπεδο)	74,4 m ²
'Ηλικία 8 έβδομάδων (κλωβός)	135,5 m ²
'Ηλικία 8 έβδομάδων - ώριμότητα (1,8 kg)	271 m ²
'Ηλικία 8 έβδομάδων - ώριμότητα (2,7 kg)	387 m ²
'Όρνιθες σέ ήλικια παραγωγής αύγων, έκτροφή σέ δάπεδο	
Βαρύσωμες φυλές	139 - 186 m ²
'Ελαφρόσωμες φυλές	116 - 139 m ²
Φυλές άναπαραγωγής νεοσσών γιά πάχυνση	186 - 233 m ²
'Όρνιθες σέ ήλικια παραγωγής αύγων, έκτροφή μέσα σέ κλωβούς	
Βαρύσωμες φυλές	451 cm ² /πτηνό
'Ελαφρόσωμες φυλές	387 cm ² /πτηνό

σότητα τῶν τροφῶν πού παίρνουν. Στόν πίνακα 17.3.2 φαίνονται οι ήμερήσιες άναγκες τῶν δρνίθων σέ νερό, ἐνώ στόν πίνακα 17.3.3 φαίνεται ή κατανάλωση τῶν δρνίθων σέ νερό, σέ συνάρτηση μέ τή θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.3.2.
Οι ήμερήσιες άναγκες τῶν δρνίθων σέ νερό

'Ηλικία (έβδομάδα) ή κατηγορία πτηνῶν	'Ανάγκες (lt/100 πτηνά)
1 - 3	2,3 - 6,8
3 - 6	4,5 - 11,3
6 - 10	11,3 - 16
9 - 13	13,6 - 18
Πουλάδες	11,3 - 18
'Όρνιθες χωρίς παραγωγή αύγων	18 -
'Όρνιθες μέ παραγωγή αύγων	18 - 32

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.3.3.*'Η κατανάλωση τῶν δρνίθων σέ νερό σέ συνάρτηση μέ τή θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος*

Θερμοκρασία	- 7 - 5°	5 - 16°	16 - 27°	27 - 38°
Λίτρα νερού	159 - 189	189 - 220	220 - 265	265 - 439

Οι άναγκες σέ τροφές ἔχουν μεγάλη σημασία γιά τούς ύπολογισμούς τῶν χώρων άποθηκεύσεως καί τή χωρητικότητα τῶν ταϊστρῶν. "Οταν τό πτηνοτροφεῖο

δέν βρίσκεται πολύ μακριά άπό την άγορά, όχωρος άποθηκεύσεως τών τροφών ύπολογίζεται με βάση τήν κάλυψη τών άναγκων σέ τροφές γιά δύο έβδομαδες. Στόν πίνακα 17.3.4 φαίνονται οι έτησιες άναγκες τροφών τών δρνίθων σέ τροφές γιά συντήρηση και παραγωγή αύγων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.3.4.

Οι έτησιες άναγκες τών δρνίθων σέ τροφές γιά συντήρηση και παραγωγή αύγων

Μέσος δρος ζώντος βάρους σέ kg	Έτησια παραγωγή αύγων			
	0	100	200	300
1,4	21,5	27,9	34,0	40,4
1,6	23,6	30,4	36,5	43,1
1,8	25,6	32,7	38,6	44,9
2,0	27,7	34,0	40,4	46,7
2,3	29,5	35,8	42,4	49,0
2,5	31,5	37,9	44,5	50,8
2,7	33,6	39,9	46,5	52,2
2,9	35,6	41,9	47,8	54,4
3,2	37,0	43,5	49,9	56,2

Οι άναγκες τών πτηνών σέ θερμοκρασία, ύγρασία και δερισμό, έπιπρεάζουν άρκετά τήν κατασκευή τού ππηνοτροφείου, δηως και δλες τίς υπόλοιπες άγροτικές κατασκευές. Στά ππηνά δημως υπάρχει ένας άκόμα παράγοντας πού παζει ίδιαίτερα σημαντικό ρόλο, δ φωτισμός. Καί έδω, δηως και στά χοιρινά, οι κλιματολογικοί παράγοντες έχουν μεγαλύτερες έπιπτώσεις σέ ππηνά μικρής ήλικιας (νεοσσοί). "Ομως έπιπρεάζονται και τά μεγαλύτερης ήλικιας ππηνά στίς άποδόσεις τους κυρίως. Στούς πίνακες 17.3.5 και 17.3.6 φαίνονται οι άναγκες τών πτηνών σέ κλιματολογικές συνθήκες και στό σχήμα 17.3a παριστάνεται διαγραμματικά ή έπιδραση τής θερμοκρασίας στήν έκμετάλλευση τής τροφής.

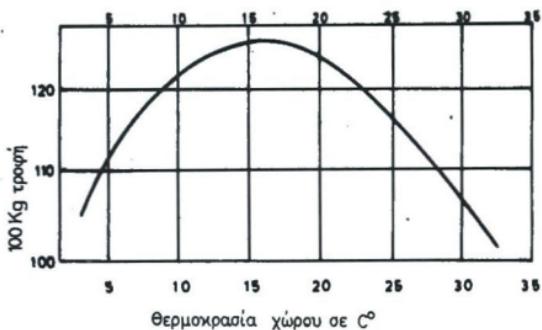
ΠΙΝΑΚΑΣ 17.3.5.

Οι εύνοικες θερμοκρασίες άναλογα με τήν ήλικια τών πτηνών

Ήλικια	Θερμοκρασία σέ °C	
1 ήμέρας	32	
1 έβδομάδας	29	
2 έβδομάδων	27	(Βαθμιαία μείωση θερμοκρασίας μέ τήν
3 έβδομάδων	24	αύξηση τοῦ ύψους τής
4 έβδομάδων	21	πηγής θερμότητας)
5 έβδομάδων	18	

Οι άναγκες τών δρνίθων σέ θερμοκρασία έπιπρεάζουν τήν κατασκευή τοῦ κελύφους, τό δηποτοί δέν έχει τό κανονικό πάχος.

Οι άναγκες τών πτηνών σέ δερισμό έχουν μεγάλη σημασία και γι' αύτό δ έξαιρισμός τών ππηνοτροφείων άποτελεί τόν ύπ' άριθμόν ένα παράγοντα στίς κατασκευές τους. Ο κακός έξαιρισμός τών κτηρίων προκαλεῖ άσθένειες στίς δρνίθων και κυρίως στούς νεοσσούς. Οι περισσότερες άσθένειες τών δρνίθων σχετίζονται



Σχ. 17.3α.

Η έπιδραση της θερμοκρασίας στήν έκμετάλλευση της τροφής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.3.6.

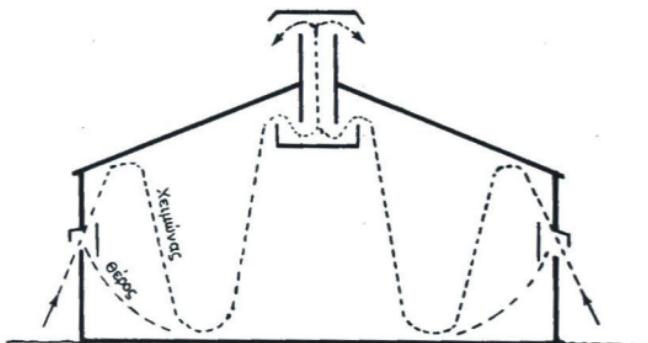
Η αύγοπαραγωγή δρνίθων άναλογα με τή θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος

θερμοκρασία σε °	ποσοστό παραγωγής αύγων	βάρος αύγων σε g	δείκτης έκμεταλλεύσεως της τροφής
- 5	26	57,2	12,3
- 5	65	56,5	4,0
+ 7	74	56,2	3,5
+ 13	78	55,5	3,3
+ 18	75	54,8	3,3
+ 24	68	53,6	3,4
+ 29	56	52,2	3,9

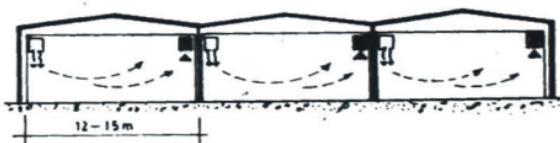
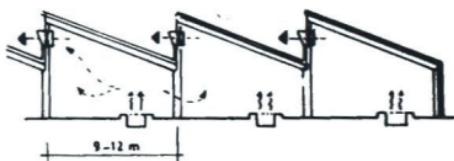
μέ τό άναπνευστικό τους σύστημα. Δυστυχώς, οι περισσότεροι πτηνοτρόφοι μας άγνοούν τή μεγάλη σημασία τοῦ ξεαιρισμοῦ καί δέν άφεζουν καλά τούς χώρους, άπο φόβο μήπως κρυολογήσουν οι δρνίθες. Πρέπει έδω νά τονίσουμε ότι ύπάρχουν πολλά συστήματα άερισμοῦ τῶν πτηνοτροφείων, τά δοιαίς άνανεώνουν τόν άερα χωρίς νά σχηματίζουν έπιβλαβή ρεύματα γιά τά πτηνά. Η μεγάλη άξια τοῦ άερισμοῦ στά πτηνοτροφεία γίνεται εύκολα κατανοητή, ἀν τονισθεῖ τό γεγονός ότι τά πτηνά δέν έχουν ίδρωτοποιούς άδενες. Ήξε αίτιας αύτοῦ τοῦ γεγονότος, άποβάλλουν μέ τήν έκπνοή μεγάλη ποσότητα υγρασίας καί έτσι ή άτμοσφαιρα τοῦ πτηνοτροφείου, ἀν δέν ύπάρχει ο κατάλληλος άερισμός, γίνεται άποπνικτική μέ πολλά δυσάρεστα άποτελέσματα.

Ο άερισμός τῶν πτηνοτροφείων μπορεῖ νά είναι **φυσικός** (σχ. 17.3β καί 17.3γ) ή **τεχνητός** (σχ. 17.3δ). Μεγάλη σημασία στά πτηνοτροφεία έχουν ή όφοφή καί τά παράθυρα.

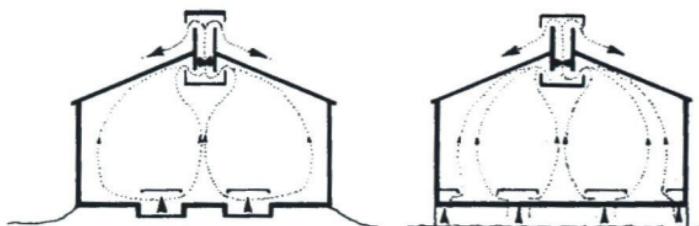
Οι **άναγκες τῶν πτηνῶν σέ φωτισμό**, δημοσιεύθηκε, παίζουν μεγάλο ρόλο στήν υγεία καί στήν παραγωγικότητά τους. Είναι γνωστό ότι ο φωτισμός έπιδρα εύνοικά στήν ώτοκιά τῶν δρνίθων καί άνασχετικά στήν άναπτυξη μικροοργανι-



Σχ. 17.3β.
Φυσικός άερισμός.



Σχ. 17.3γ.
Φυσικός άερισμός σε πολύρριχτη στέγη.



Σχ. 17.3δ.
Τεχνητός άερισμός με υποπίεση.

σμῶν. Ὁ φυσικός φωτισμός ἔξασφαλίζεται ἀπό τά παράθυρα. Τά πάραθυρα πρέπει νά ἔχουν ἐπιφάνεια τουλάχιστον τό 1/5 ἀπό τή συνολική ἐπιφάνεια τοῦ πτηνοτροφείου.

"Όταν ό φυσικός φωτισμός δέν είναι άρκετός, μπορούμε νά χρησιμοποιήσουμε τεχνητό φωτισμό καί έτσι νά παρατείνουμε τή διάρκειά του. Φωτισμός 17 ώρών τήν ήμέρα είναι ό έλαχιστος πού άπαιτεται για ίκανοποιητικές άποδόσεις αύγοπαραγωγής. Ή στατιστική έδειξε ότι στήν άρχη τής άναπτυξεως τών πουλάδων αύγοπαραγωγής ή μεγάλη διάρκεια φωτισμού εύνοει τήν άναπτυξη, στή συνέχεια θμως οι άνάγκες σέ φωτισμό μειώνονται καί φθάνουν στής 17 ώρες τήν ήμέρα, όπου πρέπει νά σταθεροποιηθεί ό φωτισμός.

Τό χρώμα τοῦ φωτισμοῦ έπερεάζει έπισης τήν παραγωγικότητα τών πτηνών. "Έχει διαπιστωθεί ότι τό λευκό φῶς εύνοει τήν άναπτυξη τών νεοσσών, τό μπλέ εύνοει τήν έπωαση, ένω τό κόκκινο προλαμβάνει τόν καννιβαλισμό.

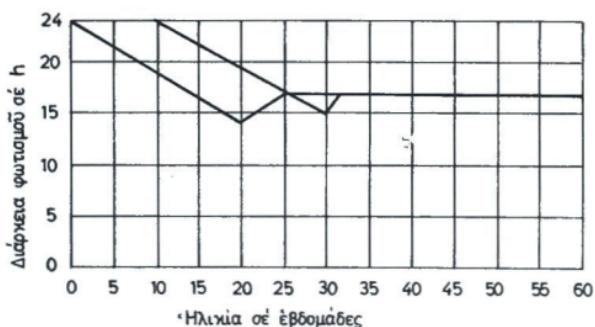
"Η κατανομή τοῦ φωτισμοῦ σέ δόλοκληρη τήν έπιφάνεια τοῦ έδαφους πρέπει νά είναι δμαλή, γιά δμοιδορφα άποτελέσματα τής παραγωγής.

"Υπάρχουν δύο συστήματα φωτοπεριοδισμού:

— Τό συνεχές καί

— μέ μικρές περιόδους σκότους.

Τό πρώτο πλεονεκτεί όποι πλευρᾶς άποδόσεων. "Ομως καί τό δεύτερο είναι άπαριτη, γιά νά συνηθίζουν τά πτηνά στό σκοτάδι καί νά μήν πανικοβάλλονται σέ παρόμοια περίπτωση. Γεγονός πάντως είναι ότι ό φωτισμός είναι ό ύπ' άριθμόν ένα παράγοντας στήν αύγοπαραγωγή. "Υπάρχουν άκόμα καί περιπτώσεις όπου στά κτίρια δρνίθων αύγοπαραγωγής δέν ύπάρχουν παράθυρα γιά πλήρη έλεγχο τοῦ φωτισμοῦ, μολονότι οι κατασκευές αύτές δξύνουν τό πρόβλημα τοῦ άερισμοῦ. Στό σχήμα 17.3ε φαίνεται ένα διάγραμμα έλεγχου τοῦ φωτισμοῦ.



Σχ. 17.3ε.
Διάγραμμα έλεγχου τοῦ φωτισμοῦ.

17.3.3 Πτηνοτροφεία νεοσσών παχύνσεως.

"Η τεράστια άναπτυξη τής πτηνοτροφίας παχυνομένων νεοσσών τά τελευταῖα χρόνια στή χώρα μας οφείλεται στήν άνοδο τοῦ βιοτικοῦ έπιπέδου. Ή άνοδος αύτή βοήθησε σέ μεγάλο βαθμό καί τήν έξέλιξη τής τεχνικής τής κρεατοπαραγωγής, δημοσιεύσεως φαίνεται στόν πίνακα 17.3.7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.3.7.
Η έξτριξη τής τεχνικής τής πρεατοπαραγωγής

Έτος	Ηλικία σφαγής σέ μέρες	Ζών βάρος σφαγής σέ kg	Συντελεστής έκμεταλλεύσεως τραφής
1952	80	1,52	3,17
1956	71	1,54	2,71
1960	66	1,63	2,27
1964	63	1,75	2,20
1968	57	1,81	2,08
1972	56	1,96	1,96

"Όπως παρατηροῦμε στόν παραπάνω πίνακα, φθάσαμε σέ έπιπεδο μετατρεψιμότητας 2:1 πού σημαίνει ότι οι νεοσσοί παχύνσεως χρειάζονται μόνο 2 kg τροφής περίπου γιά παραγωγή ένας κιλού ζώντος βάρους.

Αύτό διφέλεται:

- Στά νέα ύβριδια πού χρησιμοποιήθηκαν.
- Στή νέα τεχνική διατροφής και συνθηκών διαβίωσεως.
- Στήν ανέξαρτη ποίηση τής παραγωγής άπό κλιματολογικές συνθήκες και στό μικρό κόστος τής παραγωγής.

Πρίν προχωρήσουμε στής άναγκες τών πτηνών θά πρέπει νά άναφέρομε πάλι τά πτηνοτροφικά στοιχεία πού είναι παραδεκτά άπό δλους:

- 'Η διάρκεια πού διατηροῦνται οι νεοσσοί παχύνσεως στό πτηνοτροφείο είναι 56 - 60 ήμέρες.
- 'Η κάλυψη τών κτηρίων είναι συνήθως 43 - 45 έβδομάδες και
- δ συνήθης άριθμός έκτροφών κάθε χρόνο άνέρχεται σέ 4 - 5.

Στό σχήμα 17.3.7 φαίνεται η σχέση μεταξύ ηλικίας και βάρους τών περισσότερο γνωστών φυλών νεοσσών παχύνσεως.

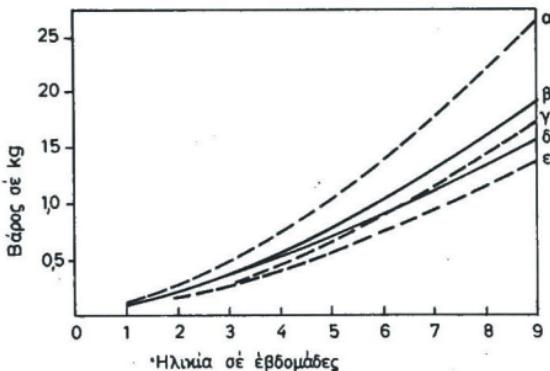
Οι άναγκες τών πτηνών σέ κλιματολογικές και έδαφικές συνθήκες, δηλαδή θερμοκρασίας, υγρασίας, διερισμού και φωτισμού, μοιάζουν μέ τίς συνθήκες πού άναφέραμε στής δρνιθες αύγοπαραγωγής.

Οι άναγκες τών νεοσσών σέ χώρους έξαρτώνται βασικά άπό τό σύστημα έκτροφής. Γιά τά έντατικά συστήματα έκτροφης, πού μᾶς ένδιαφέρουν, οι άναγκες σέ χώρους άνέρχονται:

- Σέ δάπεδο 18 - 20 kg ζώντος βάρους άνα m².
- Σέ κλωβούς 45 - 60 kg ζώντος βάρους άνα m².

Οι άναγκες τών νεοσσών σέ χώρους άναλύονται σέ πυκνότητα τών νεοσσών άνα m² και σέ ποιότητα κατασκευής τών δαπέδων. 'Η μεγάλη πυκνότητα τών νεοσσών, ή όποια έλαπτώνει τό κόστος τής κατασκευής, μειώνει τήν έμπορική άξια τού σφαγίου. 'Αλλά και ή μικρή πυκνότητα, έκτος άπό τήν έπιβάρυνση τής κατασκευής, μειώνει τήν έκμετάλλευση τής τροφής άπό τά πτηνά. 'Η καλύτερη πυκνότητα νεοσσών παχύνσεως σέ δάπεδο, δημιουργείται μέ την πυκνότητα 19 kg ζώντος βάρους άνα m² (σχ. 17.3.7).

'Η ποιότητα τού δαπέδου έπιπεράζει έπισης σημαντικά τίς άποδόσεις τών νεοσσών. 'Η άπλούστερη έξασφάλιση στεγνού δαπέδου γίνεται μέ προσθήκη στρω-



Σχ. 17.3α.

Σχέση μεταξύ ηλικίας και βάρους των περισσότερο γνωστών φυλών νεοσσών παχύνσεως.



Σχ. 17.3ζ.

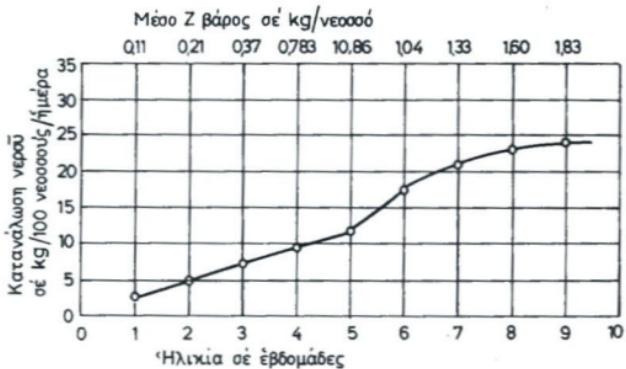
Σωστή πυκνότητα νεοσσών.

μνής, ή δοπία πρέπει διπλασδήποτε νά άνανεώνεται μετά από κάθε έκτροφή. Ή ποιότητα τής στρωμνής έπιπρεάζει τήν άνάπτυξη των νεοσσών.

Σήμερα υπάρχει ή τάση τής έκτροφής των νεοσσών παχύνσεως μέσα σε κλωβούς, άπλους ή πολυόροφους. Οι πολυόροφοι δέν έχουν μεγάλη έφαρμογή γιατί παρουσιάζουν δρισμένα μειονεκτήματα.

Οι άνάγκες των νεοσσών σε νερό έξαρτώνται από την ηλικία τους και από τη θερμοκρασία τού περιβάλλοντος. Στόν πίνακα 17.3.8 φαίνεται ή κατανάλωση νε-

ρού ἀπό νεοσσούς παχύνσεως σέ κανονική θερμοκρασία, ἐνώ στό διάγραμμα τοῦ σχήματος 17.3η φαίνεται ἡ κατανάλωση νερού νεοσσῶν παχύνσεως σέ συνάρτηση μὲ τὴν ἡλικία τους.



Σχ. 17.3η.

Κατανάλωση νερού νεοσσῶν παχύνσεως σέ συνάρτηση μὲ τὴν ἡλικία τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.3.8.

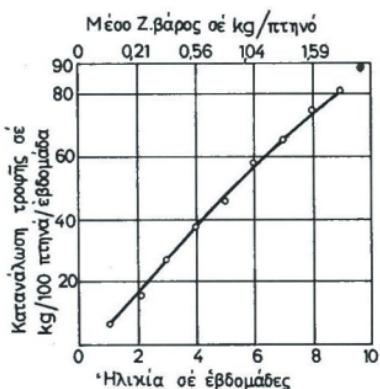
Η κατανάλωση νερού ἀπό νεοσσούς παχύνσεως σέ κανονική θερμοκρασία περιβάλλοντος

Ἡλικία σέ ἑβδομάδες	lt/ἑβδομάδα/1000 πηνά	lt/ἡμέρα/1000 πηνά
0 – 1	265	38
1 – 2	390	57
2 – 3	655	95
3 – 4	852	121
4 – 5	973	140
5 – 6	1143	164
6 – 7	1317	189
7 – 8	1469	208

Οι ἀνάγκες τῶν νεοσσῶν σέ τροφές είναι ἀπαραίτητες γιά τὸν ύπολογισμό τῆς χωρητικότητας τῶν ἀποθηκῶν ἀπό τὴν μιὰ μεριά, ἀλλά καὶ γιά τὸ σύστημα διανομῆς (τροφοδοσίας) πού θά ἐπιλέξομε. Ἐπειδὴ στούς νεοσσούς παχύνσεως συνιστᾶται ἡ προμήθεια τῶν τροφῶν νά γίνεται ἀπό τὴν ἀρχὴ καὶ γιά δλόκληρο τὸ διάστημα ἀπό τὴν πρώτη ἡμέρα μέχρι τὴ σφαγῆ, ἡ γνώση τῶν ποσοτήτων πού χρειάζονται ἀποκτᾶται ιδιαίτερο ἔνδιαφέρον. Στό σχῆμα 17.3θ παριστάνεται διαγραμματικά ἡ κατανάλωση τροφῶν σέ συνάρτηση μὲ τὴν ἡλικία τους.

Οι ἀνάγκες τῶν νεοσσῶν σέ θερμοκρασία ἀνάλογα μὲ τὴν ἡλικία, φαίνονται στὸν πίνακα 17.3.9, ἐνώ στό σχῆμα 17.3ι φαίνονται νεοσσοί κάτω ἀπό θερμομήτρες.

Οι μέγιστες ἀνάγκες σέ ἀερισμό είναι $0,110 - 0,170 \text{ m}^3 / \text{λεπτό} / \text{νέοσσό}$ καὶ οἱ ἐλάχιστες σέ $0,01 - 0,02 \text{ m}^3 / \text{λεπτό} / \text{νέοσσό}$.



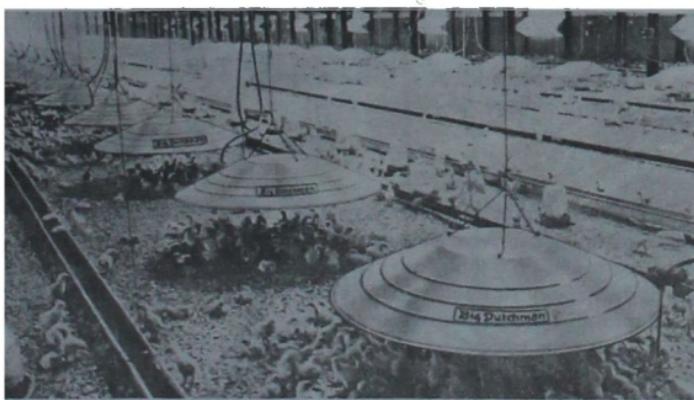
Σχ. 17.30.

Κατανάλωση τροφών από νεοσσούς, σε συνάρτηση με τήν ηλικία τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.3.9.

Οι άναγκες τῶν νεοσσῶν σέ θερμοκρασία άναλογα μέ τήν ηλικία

Ηλικία	Θερμοκρασία °C
1 ήμέρας	32 - 33
1 έβδομάδας	29,5
2 έβδομάδων	27
3 έβδομάδων	24
4 έβδομάδων	21
5 έβδομάδων μέχρι τής σφαγῆς	19 - 21



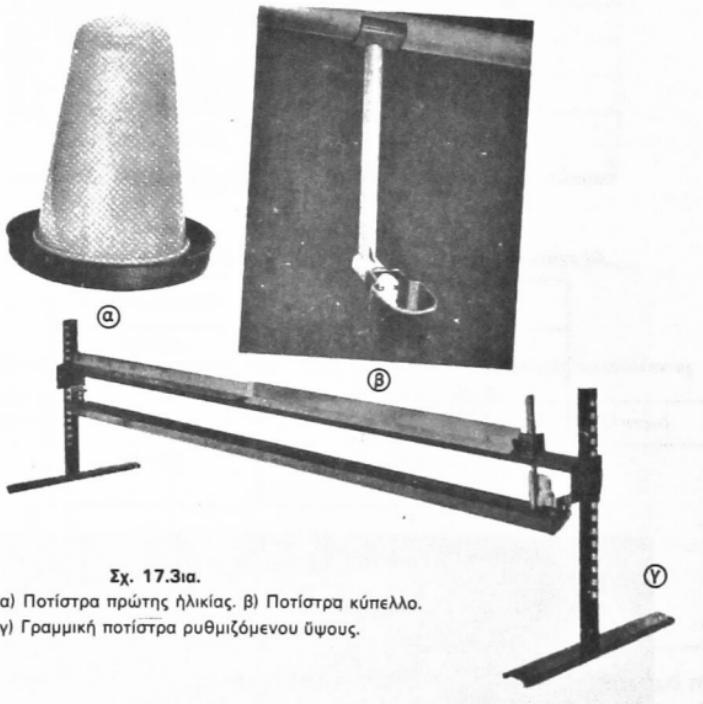
Σχ. 17.31.

Νεοσσοί κάτω από θερμομητέρες.

Οι άναγκες σέ φωτισμό τίς πρώτες μέρες ύπερκαλύπτονται άναγκαστικά καί φθάνουν σέ 10 Λούξ περίπου, γιατί τό φῶς πού υπάρχει ένισχύεται καί ἀπό τούς λαμπτήρες θερμάνσεως. Ή περισσότερο εύνοική δύναμη ένταση είναι μεταξύ 2 καί 5 Λούξ.

17.3.4 Έξοπλισμός πτηνοτροφείων.

Σήμερα, σέ δλα σχεδόν τά πτηνοτροφεία, ή τροφοδοσία τῶν πτηνῶν σέ νερό καί τροφή γίνεται αὐτόματα μέ ποτίστρες καί ταΐστρες διαφόρων ειδών, πολλές ἀπό τίς δύοις φαίνονται στά σχήματα 17.3ια καί 17.3ιβ.



Σχ. 17.3ια.

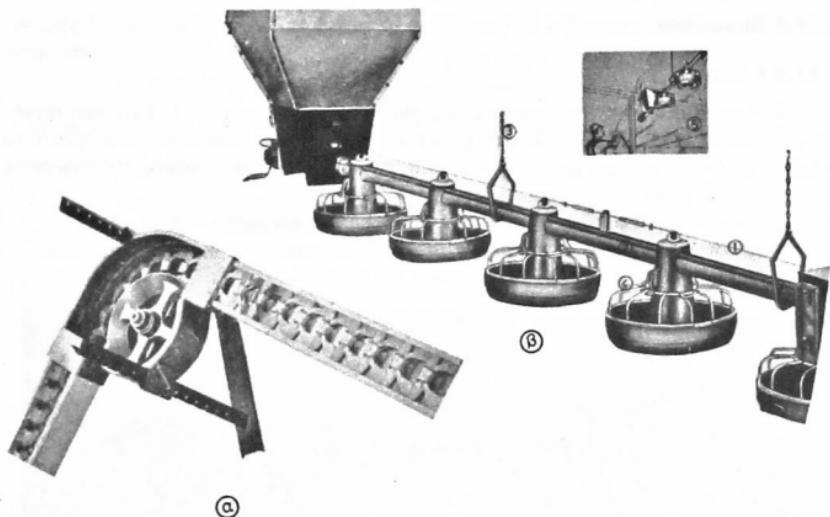
Ποτίστρες. α) Ποτίστρα πρώτης ήλικίας. β) Ποτίστρα κύπελλο.

γ) Γραμμική ποτίστρα ρυθμιζόμενου ύψους.

Ἐπίσης, στά πτηνοτροφεία αύγοπαραγωγῆς, στά δύοις ή ἐκτροφή τῶν δρνίθων γίνεται σέ δάπεδο, χρείαζονται φωλιές γιά τή γέννηση τῶν αύγων. Οι φωλιές μποροῦν νά είναι ἀτομικές ή δημαδικές. Ή κατασκευή τους πρέπει νά είναι μελετημένη γιά νά μή δυσκολεύουν τίς δρνίθες στήν είσασθαι καί ἔξοδό τους, νά δερίζονται σωστά καί νά μποροῦν εύκολο νά καθαρισθοῦν.

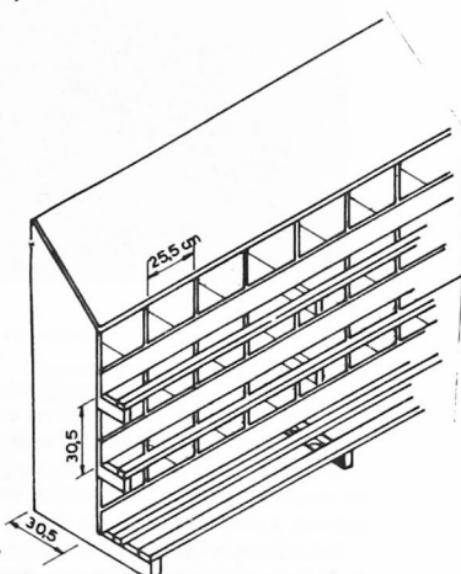
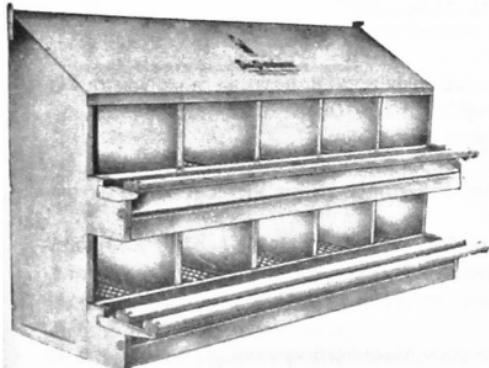
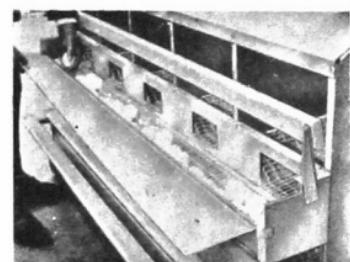
Ἡ κατασκευή τους μπορεῖ νά γίνει μέ ξύλα, μέταλλα ή πλαστικά.

Οι ἀτομικές φωλιές πρέπει νά ἔχουν γιά τίς μικρόσωμες φυλές δρνίθων δύκο 30 - 35 dm³ καί ἡ ἀναλογία τους νά είναι μιά φωλιά γιά κάθε πέντε (5) δρνίθες. Γιά τίς μεγαλόσωμες φυλές, ὁ δύκος τῶν φωλιῶν αύξανεται ἀνάλογα. Στό σχήμα 17.3ιγ φαίνονται δρισμένοι τύποι φωλιῶν.



Σχ. 17.3ιβ.

Τάϊστρες. β) Κυκλικές τάϊστρες με αυτόματο γέμισμα. α) Μεταφορά τής τροφής με άλυσίδα σε γραμμικές τάϊστρες.



Σχ. 17.3ιγ.
Τύποι φωλιών.

17.4 Βουστάσια.

17.4.1 Γενικά.

Τά βουστάσια είναι άπό τίς βασικές άγροτικές κατασκευές. Ή έκτροφή συνήθως άγελάδων καί μοσχαριών στή χώρα μας γίνεται μέ ήμιεντατικά συστήματα, τά δύο οιά άπαιτούν κυρίως μεγάλες έκτάσεις, ένω οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες τών κτηρίων έχουν μικρότερη σημασία.

Τά βουστάσια διακρίνονται, άναλογα μέ τόν παραγωγικό στόχο, σέ:

- **Βουστάσια γαλακτοπαραγωγής** (σχ. 17.4a) καί
- **Βουστάσια μοσχαριών παχύνσεως.**



Σχ. 17.4a.
Βουστάσιο γαλακτοπαραγωγής.

Άναλογα μέ τόν τρόπο διατηρήσεως τών ζώων, τά βουστάσια διακρίνονται σέ:

- **Βουστάσια μέ περιορισμένο σταβλισμό** τών ζώων καί
- **Βουστάσια μέ έλεύθερο σταβλισμό** τών ζώων.

Στό σύστημα περιορισμένου σταβλισμού τά ζώα είναι περιορισμένα ή δεμένα σέ άτομικές θέσεις. "Ολες οι φροντίδες δίνονται στά ζώα, χωρίς αύτά νά μετακινούνται, έκτος ίσως άπό τήν άμελξη.

Στό σύστημα έλεύθερου σταβλισμού, τά ζώα βρίσκονται σέ δημάδες. Κάθε δημάδα έχει συγκεκριμένο χώρο καλυμμένο ή άκαλυπτο, καί σ' αύτόν τά ζώα είναι έλεύθερα νά κινηθούν, νά διαλέξουν χώρο καί θέση άναπαύσεως καί μόνο κατά τήν άμελξη δόδηγούνται στό άμελκτήριο.

Καί τά δυό συστήματα σταβλισμού έχουν πλεονεκτήματα καί μειονεκτήματα. Τά

σπουδαιότερα πλεονεκτήματα καί μειονεκτήματα τοῦ κάθε συστήματος φαίνονται στόν πίνακα 17.4.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.4.1.

Πλεονεκτήματα καί μειονεκτήματα τῶν συστημάτων σταθλισμοῦ τῶν ζώων σέ βουστάσια

	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Περιορισμένος σταθλισμός	Εύκολη ἐπίβλεψη τῶν ζώων Δυνατότητα ἀτομικῆς διατροφῆς Καλύτερη ἐμφάνιση τῶν ζώων Οἰκονομία στρωμάνης	Μεγάλο κατασκευαστικό κόστος Δύσκολη τροφοσία Πολλά ἔργατικά χέρια Δύσκολη διάγνωση οἰστρου Δέν ἐνδείκνυται γιά πολλά ζῶα
Έλευθερος σταθλισμός	Μικρό κατασκευαστικό κόστος Εύκολη διάγνωση οἰστρου Εύκολη τροφοδοσία Μεγάλη γονιμότητα Ζώα περισσότερο ἥρεμα Λίγα ἔργατικά χέρια Καλή ύγιεινή κατάσταση τῶν ζώων	Κατανάλωση στρωμάνης Ύποχρέωση ἀφαιρέσεως κεράτων Ἀδύνατη ἡ ἀτομική διατροφή Βρώμικα ζῶα

Τέλος, ἀνάλογα μὲ τό εἶδος τῶν κτιριακῶν ἐγκαταστάσεων, τά βουστάσια διακρίνονται σέ:

- *Βουστάσια ἀνοικτοῦ τύπου* (σχ. 17.4β).
- *Βουστάσια κλειστοῦ τύπου* (σχ. 17.4β).

Βέβαια, ἀνάμεσα στίς δύο αὐτές κατηγορίες ὑπάρχουν ἐνδιάμεσοι τύποι, ἀνάλογα μὲ τό κλίμα τῆς περιοχῆς καί τίς ἐπιδιώξεις τοῦ παραγωγοῦ.

Γιά τά ἐλληνικά δεδομένα, μακροχρόνιες παρατηρήσεις ἔδειξαν ὅτι τά ζῶα ἀντιδροῦν καλύτερα σέ βουστάσια ἀνοικτοῦ τύπου.



Βουστάσιο ἀνοικτοῦ τύπου



Βουστάσιο κλειστοῦ τύπου

Σχ. 17.4β.
Βουστάσιο ἀνοικτοῦ καὶ κλειστοῦ τύπου.

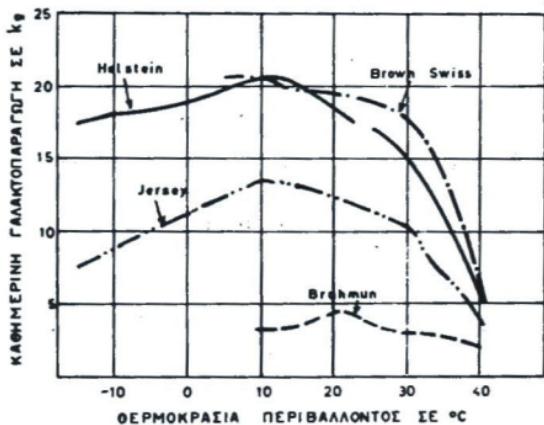
17.4.2 Ἀνάγκες τῶν ζώων.

α) Οι ἀνάγκες τῶν βοοειδῶν σέ κλιματολογικές συνθῆκες ἀφοροῦν κυρίως τή Θερμοκρασία, ἀφοῦ ἡ ἐπίδραση τῶν δλλων παραγόντων (ύγρασίας καί ἀερισμοῦ) εἶναι περιορισμένης σημασίας.

Οι κρίσιμες χαμηλές θερμοκρασίες τῶν βοοειδῶν εἶναι ἀρκετά μικρές συγκριτι-

κά μέ αύτές τών χοιρινών καί τών δρνίθων. Μπορούμε νά πούμε ότι Θερμοκρασίες γύρω στους 0°C δέν επηρεάζουν σημαντικά τίς άποδσεις τών ζώων, μέ έξαρεση τούς νεαρούς μόσχους, στους δόποιους θά πρέπει στίς περιπτώσεις αύτές νά δοθεῖ κάποια προστασία.

Άντιθετα, οι κρίσιμες ύψηλές Θερμοκρασίες κυμαίνονται άπο 20°C μέχρι 25°C . Υπάρχει έπομένως μόνο πρόβλημα ύψηλών Θερμοκρασιών. Τό διάγραμμα τού σχήματος 17.4γ μάς δίνει τήν έπιδραση τής Θερμοκρασίας στή γαλακτοπαραγωγή σέ διάφορες φυλές Δημητρίου.



Σχ. 17.4γ.

Έπιδραση τής Θερμοκρασίας στή γαλακτοπαραγωγή σέ διάφορες φυλές Δημητρίου.

Άλλα καί τά ζώα τής άναπαραγωγής έπηρεάζονται δυσμενῶς άπο τής ύψηλές Θερμοκρασίες. Σέ σχετικό πείραμα, πού έγινε στής Η.Π.Α. σέ 30°C καί 40°C , ή έγκυοσύνη σέ περιβάλλον 30°C ήταν 100% μεγαλύτερη.

Ο πίνακας 17.4.2 μάς δίνει τής εύνοικές καί τής κρίσιμες Θερμοκρασίες περιβάλλοντος στά βοοειδή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.4.2.
Οι Θερμοκρασίες περιβάλλοντος στά βοοειδή

Κατηγορία ζώου	Εύνοικές Θερμοκρασίες	Κρίσιμες Θερμοκρασίες	
		Έλαχιστες	Μέγιστες
Άγελάδες γαλακτοπαραγωγής	10 - 16	6	25
Βοοειδή ποχύνσεως	10 - 16	1	25
Μόσχοι ≤ 3 έβδομάδων	18 - 21	13	25
Μόσχοι > 3 έβδομάδων	13 - 16	9	25

β) Οι άναγκες τών βοοειδών σέ τροφές ποικίλουν σημαντικά, άνάλογα μέ τήν κατηγορία τών ζώων (γαλακτοπαραγωγή, πάχυνση, θηλασμός) καί άνάλογα μέ τό

βάρος τοῦ κάθε ζώου ή τήν ποσότητα γαλακτοπαραγωγῆς του. Βασικά, οι άνάγκες τους διακρίνονται σε άνάγκες συμπυκνωμένων τροφῶν καί σε άνάγκες χονδροειδῶν τροφῶν, οι οποίες, γιά τίς άγελάδες γαλακτοπαραγωγῆς, δίνονται στούς πίνακες 17.4.3 καί 17.4.4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.4.3.

'Άνάγκες τῶν άγελάδων γαλακτοπαραγωγῆς σέ συμπυκνωμένες τροφές, άνάλογα μέ τήν ήμερήσια γαλακτοπαραγωγή τους

'Ημερήσια γαλακτοπαραγωγή (kg)	'Ημερήσια κατανάλωση τροφῆς (kg)
13,6	4,5
18,1	6,8
22,2	9,1
27,2	11,3
31,7	13,6
36,3	15,9
40,8	18,1
45,4	άπεριόριστη
Μόσχοι καί δαμάλεις	0,9 - 1,8

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.4.4.

'Άνάγκες τῶν άγελάδων γαλακτοπαραγωγῆς σέ χονδροειδεῖς τροφές

Κατηγορία ζώου	'Ετήσιο ίσοδύναμο σανοῦ σέ kg	'Ετήσιες άνάγκες σανοῦ σέ kg	'Ετήσιες άνάγκες ένων-ρωμένων τροφῶν σέ kg
'Άγελάδες βάρους 545 kg καί γαλακτοπαραγωγῆς 4.500 kg μέ 4% λίπος	2948	1451	4536
Γιά κάθε 45 kg περισσότερο βάρος	227	91	454
Δαμάλεις 1 - 2 έτῶν	1497	907	1814
Μόσχοι καί μοσχίδες κάτω από 1 έτος	907	680	680

'Από τούς παραπάνω πίνακες, μποροῦμε νά υπολογίσουμε τίς άνάγκες σέ χώρους άποθηκεύσεως ένός βουστασίου, ἀν γνωρίζουμε τόν άριθμό τῶν ζώων.

γ) Οι άνάγκες τῶν βιοειδῶν σέ νερό διακρίνονται σε άνάγκες ποτίσματος τῶν ζώων, καθαρισμοῦ (ζώων καί κτηρίων) καί άνάγκες τοῦ ἀμελκτηρίου (πλύσιμο σκευῶν, σωλήνων, καθαρισμός μαστῶν κλπ.). Οι άνάγκες γιά τήν κατανάλωση νεροῦ ἀπό τά ζώα ξέπαρτωνται ἀπό τή θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος, τήν ήλικία καί τό βάρος τῶν ζώων. Οι πίνακες 17.4.5 καί 17.4.6 μᾶς δίνουν τήν έπιδραση τής θερμοκρασίας στήν κατανάλωση νεροῦ στίς άγελάδες καί τήν κατανάλωση νεροῦ σέ μέσες θερμοκρασίες άντίστοιχα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.4.5.*Έπιδραση τής θερμοκρασίας στήν ημερήσια κατανάλωση νερού από άγελάδες*

Θερμοκρασία σε °C	Κατανάλωση νερού σε lt/ήμέρα		
	Φυλή Jersey σε γαλουχία	Φυλή Holstein σε γαλουχία	Φυλή Holstein σε ξηρή περίοδο
10	43,1	70,3	38,6
10 - 21	47,6	81,6	43,1
22 - 30	54,4	79,4	45,4
31 - 38	74,8	74,8	40,8

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.4.6.*Κατανάλωση νερού από μόσχους και άγελάδες γαλακτοπαραγωγής*

Φυλή	Περίοδος ή ηλικία	Κατανάλωση σε lt/ήμέρα
Μόσχοι φυλής Holstein	Έλικια 4 έβδομάδων	4,5 - 5,4
»	» 8 »	5,8
»	» 12 »	8,2 - 9,1
»	» 16 »	11,3 - 12,7
»	» 20 »	14,5 - 16,3
»	» 26 »	15 - 21,8
Άγελάδες Holstein	Σε ξηρή περίοδο	41
	Σε γαλουχία	
	μέ παραγωγή 9 - 23 kg/ήμ.	29,5 - 82,6
	μέ παραγωγή 36 kg/ήμ.	86,2
Άγελάδες Jersey	Σε γαλουχία	
	μέ παραγωγή 2 - 14 kg/ήμ.	27,2 - 46,3

17.4.3 Βουστάσια γαλακτοπαραγωγής.

Στά βουστάσια γαλακτοπαραγωγής πρέπει νά έκπληρώνονται τά παρακάτω:

α) Νά έχουν λειτουργικότητα, δηλαδή οι έργασίες μέσα στό στάβλο νά γίνονται μέ άρμονικό τρόπο καί χωρίς σπατάλη χρόνου καί έργασίας.

β) Νά προσφέρουν στά ζώα κατάλληλο καί άρεστό περιβάλλον, ώστε νά αύξανεται ή παραγωγικότητά τους καί

γ) νά άνταποκρίνονται στίς άπαιτήσεις τών ζώων μέ τά λιγότερα δυνατά έξοδα κατασκευής καί συντηρήσεως.

Τά βουστάσια γαλακτοπαραγωγής μπορεΐ νά είναι περιορισμένου ή έλεύθερου σταβλισμοῦ τών ζώων.

Ό περιορισμένος σταβλισμός, παρά τά μεγάλα μειονεκτήματα πού έχει καί ίδιαίτερα τό μειονέκτημα τών έργατικών χεριών (άπαιτούνται 2 φορές περισσότερα έργατικά), μπορεΐ νά έφαρμοσθεΐ καί νά δικαιολογηθεΐ στίς παρακάτω περιπτώσεις:

α) "Οταν τά ζώα γαλακτοπαραγωγής δέν ύπερβαίνουν τόν άριθμό 30.

β) "Οταν τά ζώα παρουσιάζουν μεγάλη άνομοιογένεια (βάρος, φωλή), δόποτε οι φροντίδες καί οι έργασίες γιά τό καθένα είναι άπαραίτητο νά γίνουν ξεχωριστά.

γ) "Οταν δέν ύπάρχει έπάρκεια χονδροειδῶν τροφῶν καί

δ) ζταν ό στόχος της έκμεταλλεύσεως είναι τέτοιος, ώστε νά παίζει μεγάλο ρόλο ή έμφανιση των ζώων.

Άπο αύτά είναι φανερό ότι σέ μικρές γαλακτοπαραγωγικές μονάδες (μικρός άριθμός ζώων) είναι δικαιολογημένος ό περιορισμένος σταβλισμός. Καί στά συστήματα ζημιώς έλευθερου σταβλισμού υπάρχει δυνατότητα άτομικών θέσεων γιά τά ζώα. Ό ελεύθερος σταβλισμός μέ δικαιούεται μπορεί νά έφαρμασθεί μέ έπιτυχία σέ μόσχους μέ ήλικια μεγαλύτερη όπό 6 - 8 έβδομαδες (σχ. 17.4δ). Καλύτερα άκομα άποτελέσματα δίνει τό σύστημα αύτό σέ μοσχίδες.

Έπειδή οι άπαιτούμενες γιά τή διατροφή των ζώων ποσότητες τροφής είναι μεγάλες, είναι άναγκαιά ή υπαρξη Ικανής έκτασεως, στήν όποια θά καλλιεργηθούν οι χονδροειδείς τροφές πού χρειάζονται, ένων άντιστοχα καί οι άποθηκες θά πρέπει νά είναι μεγάλης χωρητικότητας. Οι θέσεις των άποθηκών έπειταζουν τό μέγεθος τής έργασίας μέσα στό βουστάσιο καί πρέπει νά έπιλεγούν μέ μεγάλη προσοχή.

Διάφοροι άλλοι παράγοντες, όπως ή ποσότητα καί ή ποιότητα τού νερού, ή ήλεκτρική ένέργεια, ή υπαρξη δρόμων κ.ά. έπειταζουν σοβαρά τήν κατασκευή τού βουστασίου.

Οι άναγκες των άγελάδων γαλακτοπαραγωγής σέ χώρους είναι μεγάλες καί σημαντικός είναι ό ρόλος πού παίζουν στήν παραγωγικότητα των ζώων. Έδω, πρέπει νά τονίσομε ότι οι θέσεις των άγελάδων μέσα στό στάβλο είναι άτομικές καί ή κατασκευή τους πρέπει νά είναι προσεκτικά μελετημένη, άναλογα μέ τό σύστημα σταβλισμού (σχ. 17.4ε).

Οι διαστάσεις των άτομικών θέσεων έξαρτωνται όπό τή φυλή, τήν ήλικια καί τό βάρος τού ζώου, κυρίως ζημιώς όπό τό σύστημα τού σταβλισμού. Οι άτομικές θέσεις διακρίνονται σέ:

α) «**Μακρά Θέση**», στήν όποια ή άγελάδα μπορεί νά πάρει δύο στάσεις. Τή στάση **τροφοδοσίας** μέ το κεφάλι μέσα στή φάτνη καί τή στάση **άναπαύσεως** μέ το κεφάλι πρίν όπό τή φάτνη (σχ. 17.4στ).

β) «**Βραχεία Θέση**», στήν όποια ή άγελάδα έχει μία μόνο στάση. Ή μόνη έλευθερία κινήσεως πού έχει τό ζώο είναι ή κατακόρυφη (σχ. 17.4ζ).

Τά πλεονεκτήματα τής βραχείας θέσεως είναι:

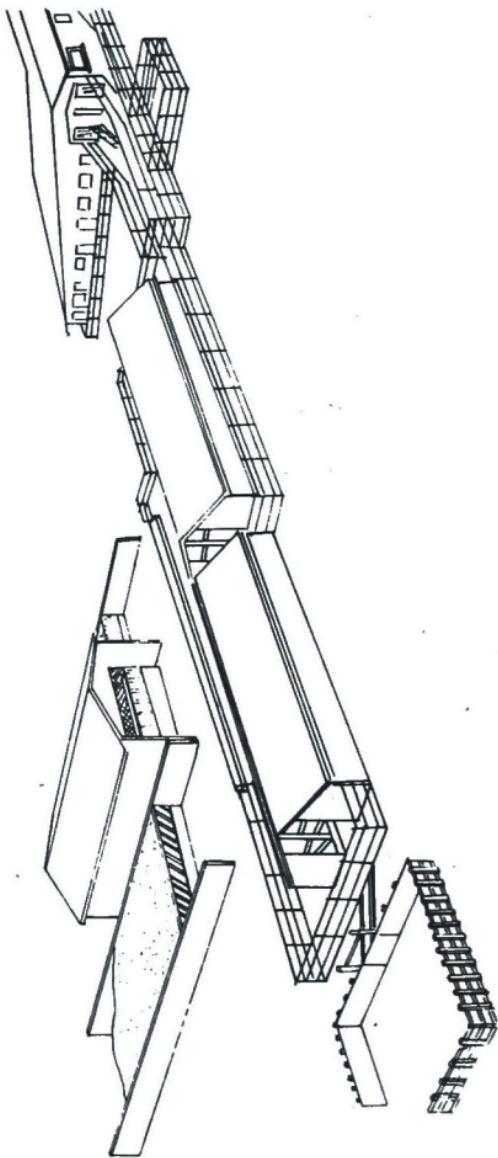
- 1) Η θέση κατακλίσεως των ζώων παραμένει καθαρή.
- 2) Η έργασία τής συγκομιδῆς καί άπομακρύνσεως τής κοπριᾶς είναι σημαντικά λιγότερη.

3) Τό ζώο χρησιμοποιεί μικρότερη έπιφανεια δαπέδου καί έτσι έχομε φθηνότερη κατασκευή.

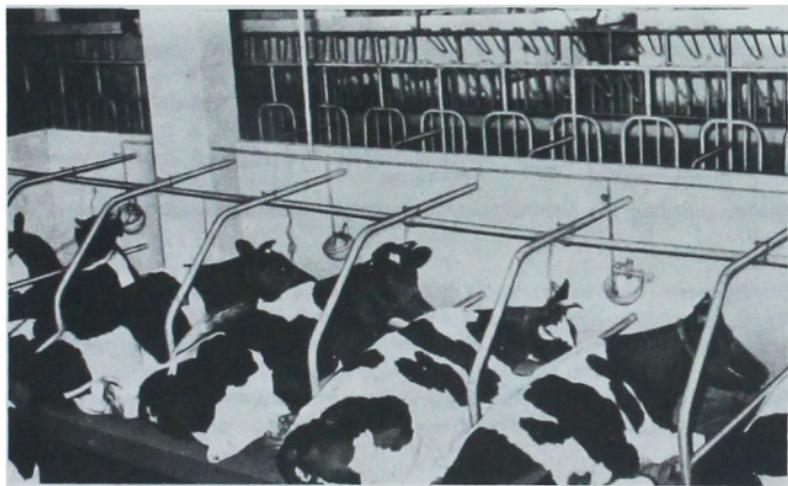
Μειονέκτημα άποτελεί τό γεγονός ότι δέν προσφέρει στά ζώα άνεση κινήσεων. Τό γεγονός αύτό ζημιώς δέν είναι τόσο σοβαρό, άφού δέν έχει έπιπτώσεις στήν παραγωγή των ζώων.

Όπως φαίνεται όπό τά παραπάνω, ή βραχεία θέση είναι προτιμότερη, άρκει ή κατασκευή της νά είναι προσεκτικά ύπολογισμένη. Πρέπει δηλαδή οι διαστάσεις των θέσεων νά είναι σωστά μελετημένες καί μάλιστα, άν είναι δυνατό, γιά κάθε ζώο ξεχωριστά. Τό δάπεδο καί ή άποχέτευση σχετίζονται μέ τήν κατασκευή των θέσεων.

Οι πίνακες 17.4.7 καί 17.4.8 δίνουν τά μήκη των δύο θέσεων σέ συνάρτηση μέ τό μήκος τού κορμού των άγελάδων.

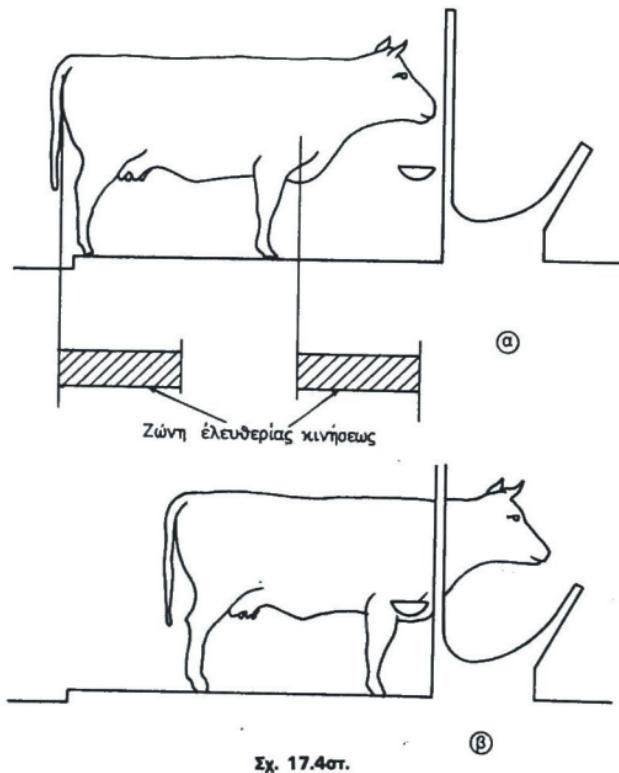


Σχ. 17.46.
Βουρτάσιο έλευθερου στραβηταριού 70 διγενόδων με όποικές θέσεις.



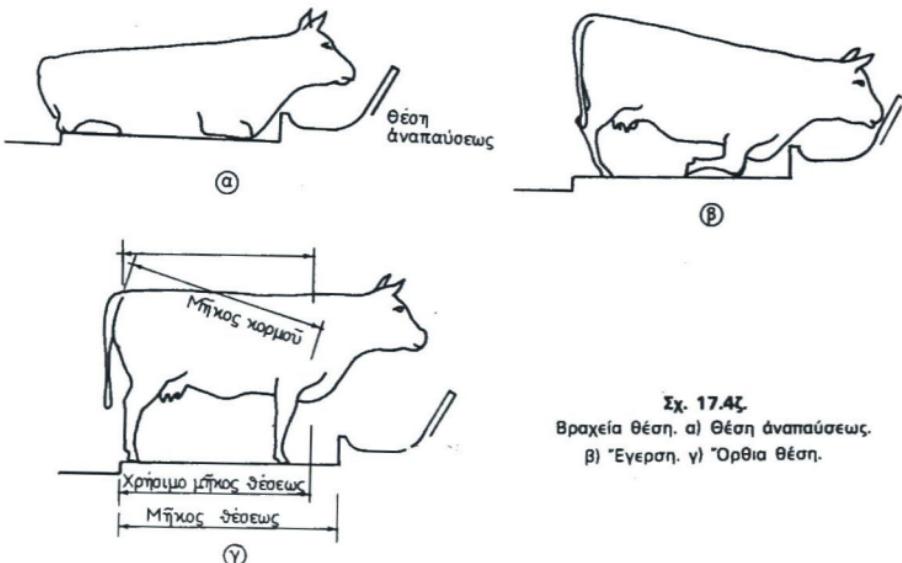
Σχ. 17.4ε.

Άγελάδες γαλακτοπαραγωγής σταβλισμένες με έλευθερο σύστημα σε άτομικές θέσεις.



Σχ. 17.4στ.

Μακρά θέση. α) Θέση άναπαυσεως. β) Θέση τροφοδοσίας.



Σχ. 17.4.7.

Βραχεία θέση. α) Θέση άναπαύσεως.
β) "Εγερση. γ) "Ορθια θέση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.4.7.

Τό μήκος τής μακράς θέσεως σε συνάρτηση με τό μήκος τού κορμού τής άγελάδας σε cm

Μήκος κορμοῦ σε cm	Μήκος θέσεως	
	'Απόσταση τής προσδέσεως άπο τή βάση τής φάτνης	
	0 - 5 cm	5 - 10 cm
140	190	195
150	200	205
160	210	215

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.4.8.

Τό μήκος τής βραχείας θέσεως σε συνάρτηση με τό μήκος τού κορμού τής άγελάδας σε mm

Μήκος κορμοῦ σε mm	Μήκος θέσεως	
	'Απόσταση τής προσδέσεως άπο τή βάση τής φάτνης	
	0 - 50 mm	51 - 150 mm
1400	1450	1500
1500	1550	1600
1600	1650	1700

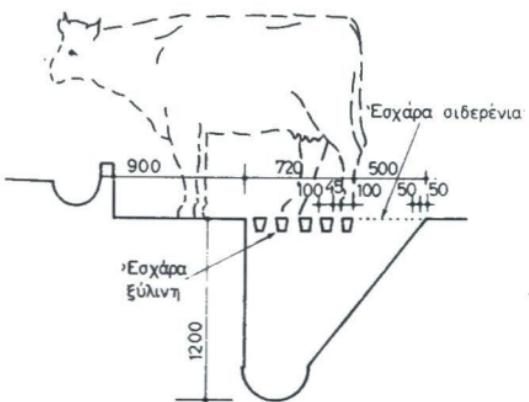
γ) «**Υπερβραχεία Θέσης**», στήν δύοια τό ζωό έχει τά πίσω πόδια του πάντοτε έπάνω στή σχάρα. Η θέση αυτή δέν κατασκευάζεται σήμερα, γιατί έχει τό μειονέκτημα νά συμβαίνουν άρκετά συχνά τραυματισμοί στά πόδια τών ζώων (σχ. 17.4η).

Αναλυτικότερα, ή κατασκευή τών άτομικών θέσεων έπιβάλλει **γιά τά δάπεδα:**

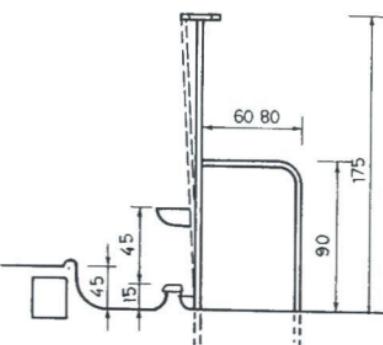
- Νά μήν είναι γλιστερά.
- Νά είναι θερμομονωτικά καί έπισης μονωμένα κατά τής ύπογειας ύγρασίας καί
- νά έχουν τίς άπαιτούμενες κλίσεις.

Τά δάπεδα κατασκευάζονται συνήθως άπό ειδικό σκυρόδεμα (κυψελομπετόν), πού έχει μικρό κόστος, καλή άντοχή καί μόνωση καί δέν είναι γλιστερό. Τό μόνο μειονέκτημά του είναι ότι δέν είναι άναπαυτικό. Έπισης μπορούν νά κατασκευασθούν άπό διάτρητα τούβλα άρκετης άντοχής καί μονώσεως.

Τά χωρίσματα είναι άπαραίτητα, γιατί ύποχρεώνουν τά ζῶα νά έχουν τήν καθορισμένη στάση καί έτσι νά κοπρίζουν έπάνω άπό τή σχάρα καί δχι στό δάπεδο άναπαυσεως.



Σχ. 17.4η.
Υπερβραχεία Θέση.

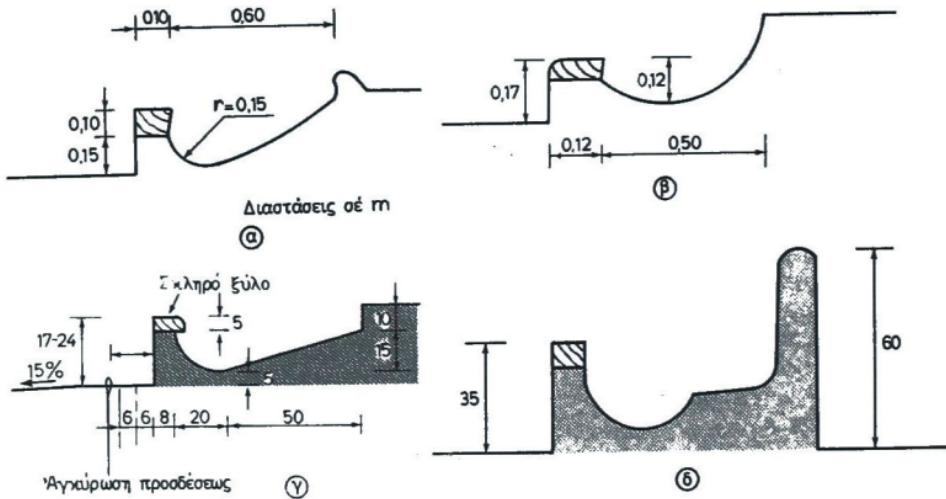


Σχ. 17.4θ.
Χώρισμα θέσεων άπό σωλήνα.

Τά χωρίσματα κατασκευάζονται άπό σωλήνα, μπορούν όμως νά κατασκευασθούν καί άπό ξύλα ή άπό σκυρόδεμα (σχ. 17.4θ). Οι κατασκευές άπό σκυρόδεμα πρέπει νά άποφεύγονται, γιατί τό πλάτος τής θέσεως σ' αυτή τήν περίπτωση πρέπει νά είναι μεγαλύτερο. Οι συνηθέστερες διαστάσεις χωρισμάτων είναι πλάτος 60 - 80 cm καί ύψος 90 cm.

Ο διάδρομος τροφοδοσίας μπορεῖ νά είναι κεντρικός ή πλευρικός. Τά στοιχεία καί οι διαστάσεις τού διαδρόμου έξαρτωνται άπό τό σύστημα σταβλισμού, άπό τίς διαστάσεις τού δχήματος διανομής τής τροφής (χειροκίνητου ή μηχανοκίνητου) κλπ.

Οι φάτνες στόν περιορισμένο σταβλισμό, παίζουν έπισης μεγάλο ρόλο στή λειτουργία τού βουστασίου.



Σχ. 17.4i.
Τομές φατνών λήψεως τροφής από δρθια στάση.

Κατά τήν κατασκευή μιᾶς φάτνης, τά σπουδαιότερα σημεία πού πρέπει νά προσεχθοῦν είναι:

- Νά διατηροῦν τήν τροφή καθαρή καί
- νά διευκολύνουν τά ζῶα στή λήψη τῆς τροφῆς τους (σχ. 17.4i).

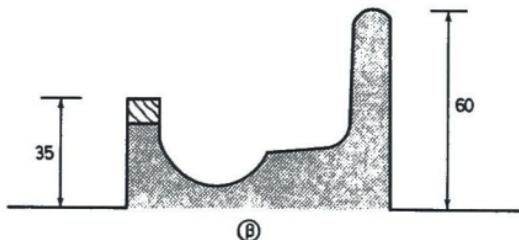
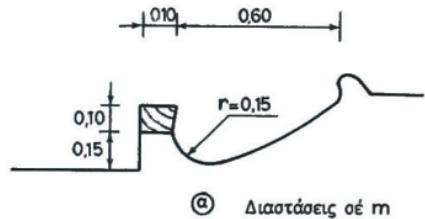
Η μορφή καί οι διαστάσεις τῆς φάτνης ἔξαρτώνται ἀπό τήν ἐπιθυμητή χωρητικότητα καί τή «Θέση» τοῦ ζῶου. Τό δάπεδο τῆς φάτνης κατασκευάζεται 5 cm ψηλότερα ἀπό τό δάπεδο τοῦ ζῶου. Τό ύψος τῆς φάτνης πρός τό μέρος τοῦ ζῶου ἔξαρτάται ἐπίσης ἀπό τή «Θέση» τοῦ ζῶου.

Τό ύψος τῆς φάτνης πρός τό μέρος τοῦ διαδρόμου πρέπει στή «μακρά Θέση» νά είναι ύπερυψημένο, γιατί δημιουργεῖ ἐμπόδιο κατά τήν κίνηση τοῦ κεφαλιοῦ τοῦ ζῶου πρός τά ἐπάνω.

Σέ γραμμικές φάτνες δέν πρέπει νά τοποθετοῦνται χωρίσματα, διόπτε τό πλάτος τῆς φάτνης πού ἀντιστοιχεῖ σέ κάθε ζῶο είναι δσο καί τό πλάτος τῆς θέσεως τοῦ ζῶου. Στής περισσότερες περιπτώσεις, τό γραμμικό μῆκος τῆς φάτνης είναι 1,10 m περίπου γιά κάθε ζῶο.

Στό σχήμα 17.4ia φαίνονται φάτνες γιά ζῶα σέ «βραχεία Θέση» καί φάτνες γιά ζῶα σέ «μακρά Θέση», ἐνώ στόν πίνακα 17.4.9 φαίνεται ἡ χωρητικότητα τῆς γραμμικῆς φάτνης ἀνάλογα μέ τό σχήμα τῆς.

Στόν ἑλεύθερο σταβλισμό, ἡ κατασκευή ιδιαίτερου χώρου τροφοδοσίας διευκολύνει τούς σταβλίτες στή διανομή τῆς τροφῆς καί τά ζῶα νά παίρνουν τήν τροφή τους μέ τάξη, μέ ἀποτέλεσμα νά περιορίζονται οι ἀπώλειες. Γιά τήν ἀποφυγή σπατάλης τῆς τροφῆς φροντίζομε ώστε τά ζῶα νά μη μποροῦν νά ἀπομακρυνθοῦν εύκολα ἀπό τή φάτνη, μέ τήν κατασκευή στό μπροστινό μέρος τῆς ἀνοίγματος διαστάσεων ἀντιστοίχων μέ τό κεφάλι τοῦ ζῶου πού πρόκειται νά δεχθεῖ (σχ. 17.4iβ).



Σχ. 17.4α.

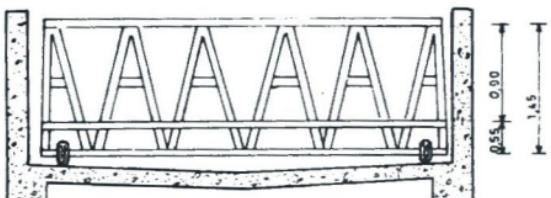
α) Φάτνη για ζώα σε βραχεία θέση. β) Φάτνη για ζώα σε μακρά θέση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.4.9.
Χωρητικότητα τής γραμμικής φάτνης άναλογα με τό σχήμα της

Μορφή φάτνης (σχ. 17.4α)	Όγκος σε m^3	Χωρητικότητα σε kg	
		Χλωρό χόρτο (150 kg/ m^3)	Ξηρό χόρτο (30 kg/ m^3)
α) Ήμικυλινδρική μέ διάμετρο d = 40 cm.	0,1	15	3
β) Ήμικυλινδρική μέ d = 40 cm και προέκταση μέ ζώνη πλάτους 40 cm.	0,2-0,25	30-38	6-8
γ) Ήμικυλινδρική μέ d = 40 cm και προέκταση μέ κεκλιμένο έπιπεδο πλάτους προβολής 40 cm.	0,25-0,30	38-45	8-9
δ) Ήμικυλινδρική μέ d = 40 cm και ύπερυψωμένο έμπόδιο πρός τό διάδρομο. Συνολικό πλάτος 70-80 cm.	0,30-0,40	45-60	9-12

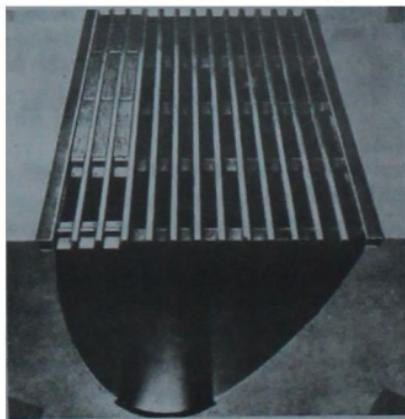
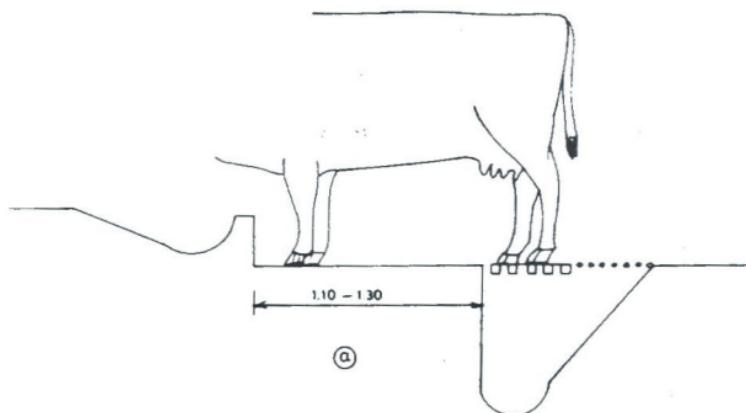
Οι ποτίστρες έχουν σήμερα κατά κάποιο τρόπο τυποποιηθεί, άφού στόν περιορισμένο σταβλισμό χρησιμοποιούνται σχεδόν πάντοτε αύτόματες άτομικές, ένων στόν έλευθερο σταβλισμό μπορούν άκόμα νά χρησιμοποιηθούν δημαρκές ποτίστρες.

'Η θέση τής ποτίστρας έχει σχέση μέ τόν τύπο τής θέσεως του ζώου. Στή βραχεία θέση, έπειδή τό ζώο έχει συνεχώς τό κεφάλι του μέσα στή φάτνη, ή ποτίστρα



Σχ. 17.4β.

Φάτνη γιά χονδροειδεῖς τροφές μέ ειδικό φράχτη μέ άνοιγματα γιά τό κεφάλι τῶν ζώων, ώστε νά άποφεύγεται ή σπατάλη τροφῆς.



Ⓐ

Σχ. 17.4γ.

Μεταλλική σχάρα βουστασίου. α) Τά πίσω πόδια τῶν ζώων πατοῦν τή σχάρα (τά διάκενα δέν έμποδίζουν). β) Προοπτική άποψη τῆς σχάρας μέ τό χαντάκι.

τοποθετεῖται στήν πλευρά τῆς φάτνης. Στή μακρά θέση τοποθετεῖται στήν πλευρά πρός τό ζωό καί ἔχει τό μειονέκτημα ότι ύγραίνει τή θέση τοῦ ζώου ὅταν ύπερχειλίζει.

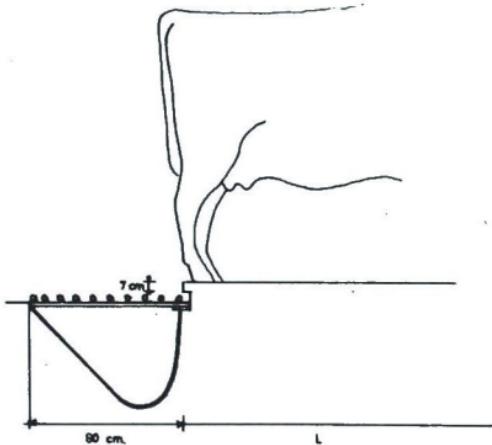
Mία ποτίστρα γιά δύο ζῶα κρίνεται ἀρκετή.

Oι ἀποχετεύσεις διακρίνονται σέ «ύγρης κοπριᾶς», οἱ διοιες συλλέγουν κοπριά καὶ οὐρά μαζὶ καὶ τά διασκορπίζουν στὸν ἄγρο μέ τὴν ίδια μορφή, καὶ σέ «στερεῆς κοπριᾶς» πού προϋποθέτουν ἀπό τὴν ἀρχή τό διαχωρισμό τῆς σέ ξεχωριστούς χώρους.

Στά συστήματα «ύγρης κοπριᾶς» εἶναι ἀπαραίτητο νά ύπαρχουν σχάρες (σχ. 17.4ιγ). Οἱ σχάρες μπορεῖ νά εἶναι κατασκευασμένες ἀπό ξύλο, μέταλλο ἢ ὀπλισμένο σκυρόδεμα.

Ἡ ύπερυψωση τῆς θέσεως τοῦ ζώου σέ σχέση μέ τή σχάρα (σχ. 17.4ιδ) ἔχει διάφορα πλεονεκτήματα, ὅπως:

- Ἀποφεύγεται ἡ στήριξη τῶν πίσω ποδιῶν τοῦ ζώου πάνω στή σχάρα.
- Τά ζῶα δέν λερώνονται καὶ ἔτσι ἔχουν καλύτερη ἐμφάνιση καὶ
- ἀποφεύγεται ἡ ἄνοδος, στή θέση τοῦ ζώου, πολλῶν ἐντόμων.



Σχ. 17.4ιδ.

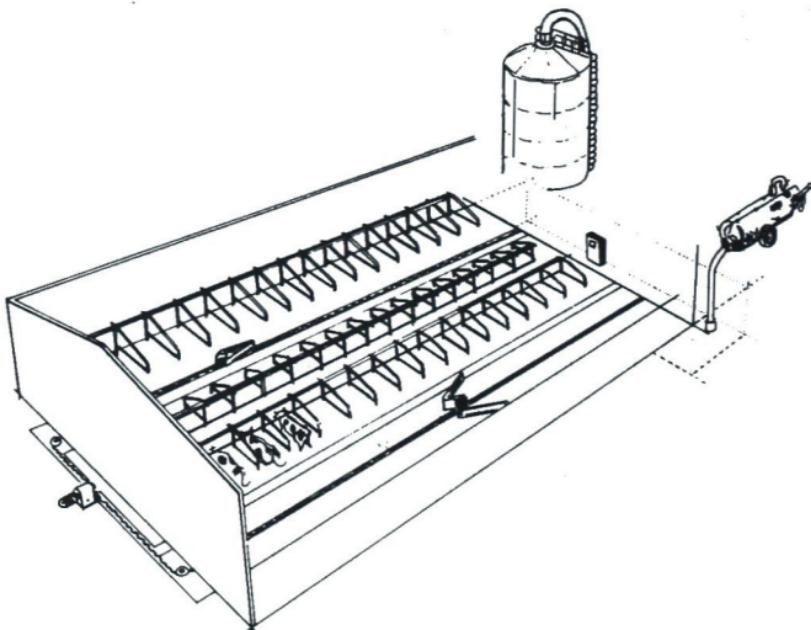
Ὑπερυψωμένη θέση τοῦ ζώου σέ σχέση μέ τή σχάρα.

Στά συστήματα στερεῆς ἡ ξηρῆς κοπριᾶς μπορεῖ ἡ ἀπομάκρυνση νά γίνεται μέ τά χέρια (χειροκίνητα φτυάρια) ἢ ἐντελῶς αὐτόματα. Ὁ πιό εὔχρηστος ὅμως τρόπος εἶναι μέ μηχανικά φτυάρια (σχ. 17.4ιε).

Τέλος, θά πρέπει νά προσεχθοῦν οἱ χῶροι τοῦ μαιευτηρίου καὶ τῆς αἴθουσας τοῦ ἀμελετηρίου, κυρίως ἀπό ἀπόψεως ύγιεινῆς τῶν ζώων.

17.4.4 Βουστάσια παχύνσεως.

Στά βουστάσια αύτά, ὁ σταβλισμός τῶν ζώων γίνεται συνήθως ὁμαδικά μέ σύστημα ἡμιεντατικῆς μορφῆς. Οἱ κτιριακές ἑγκαταστάσεις ἔχουν σκοπό νά προστα-



Σχ. 17.4ie.

Πτυσσόμενα μηχανικά φτυάρια αύτόματης κινήσεως. Κατά τήν κίνηση καθαρισμοῦ ἀνοίγει, ἐνώ κατά τήν ἀντίθετη κίνηση πτύσσεται.

τεύουν τά ζῶα ἀπό τίς δυσμενεῖς κλιματολογικές συνθῆκες καὶ ἔτσι οἱ ἀπαιτήσεις στά κτίρια περιορίζονται σημαντικά. Ἡ τροφοδοσία τῶν ζῶων σέ συμπυκνωμένες τροφές (κριθάρι, σιτάρι, καλαμπόκι κ.ἄ.) γίνεται μέσα ἢ ἔξω ἀπό τό στάβλο καὶ συνήθως σέ δμάδες. Ἐπίσης καὶ τό πότισμα τῶν ζῶων γίνεται μέ ποτίστρες δμαδικά, μέ ἀναλογία 1 ποτίστρα γιά 10 μοσχάρια περίπου.

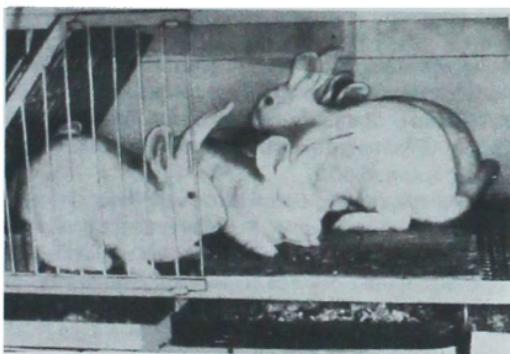
17.5 Κονικλοτροφεία καὶ ὄρτυκοτροφεία.

Ἡ στέγαση τῶν εἰδῶν αὐτῶν γίνεται σέ κτίρια μέσα σέ κλωβούς, πού μοιάζουν μέ τούς κλωβούς τῶν νεοσσῶν παχύνσεως. Στά σχήματα 17.5α καὶ 17.5β φαίνονται κλωβοί κουνελιῶν καὶ κλωβοσυστοιχίες ὄρτυκιῶν ἀντίστοιχα.

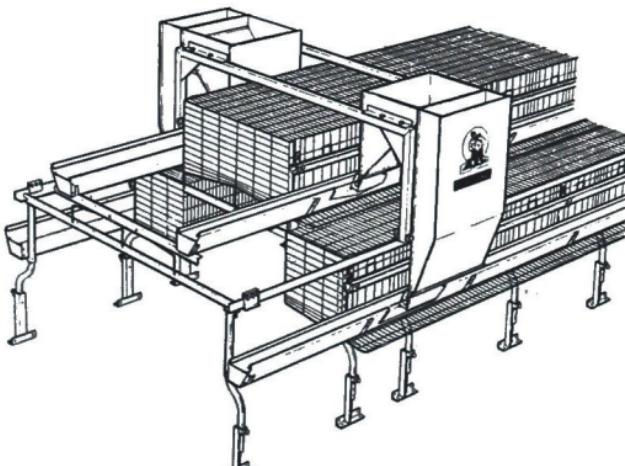
17.6 Προβατοστάσια.

17.6.1 Γενικά.

Γιά τά προβατοστάσια ισχύουν περίπου αύτά πού ἔχομε ἀναφέρει καὶ γιά τά βουστάσια. Ἡ ἐκτροφή τῶν προβάτων δηλαδή είναι ἡμιεντατική καὶ ἔτσι περιορίζεται ἡ ἀξία τῶν κατασκευῶν. Ὁμως, σέ δρισμένες ἀπαραίτητες κατασκευές, πρέ-



Σχ. 17.5α.
Κλωβοί κουνελιών.



Σχ. 17.5β.
Κλωβοσυστοιχίες δρυκιών μέ ταίστρες αύτόματης τροφοδοσίας.

πει νά δοθεί μεγάλη προσοχή, γιατί αύτές έπιπεραζουν τή γονιμότητα καί τή γαλακτοπαραγωγή.

Στό σχεδιασμό γιά τήν κατασκευή ένός προβατοστασίου, μεγάλο ρόλο παίζουν τό μέγεθος τής μονάδας, διατάξεις των ζώων καί ή φυλή πού πρόκειται νά χρησιμοποιηθεῖ. Έπισης, σπουδαίο ρόλο παίζουν, άπό ζωτερχνικής πλευρᾶς, διατάξεις τού θηλασμού, διατάξεις θηλασμού (φυσικός ή τεχνητός) τῶν ἀρνιών καί άκόμα ή άνανεώση τού κοπαδιού.

Η υπαρξη νεροῦ καί ήλεκτρικής έγκαταστάσεως θεωρεῖται άπαραίτητη, διπας έπισης άπαραίτητη θεωρεῖται ή υπαρξη βοσκῶν σέ προστές άποστάσεις.

Τά κτίρια πρέπει νά προστατεύουν τά ζώα άπό τίς δυσμενεῖς καιρικές συνθήκες, γι' αυτό οι μεγάλες τους πλευρές δέν πρέπει νά είναι έκτεθειμένες στό βοριά. Πρέπει άκόμα νά δοθεί προσοχή, ώστε τά άνοιγματα τῶν κτίριων νά είναι στραμμένα πρός τό νότο.

Ένα προβατοστάσιο πρέπει νά περιλαμβάνει:

- **Βασικούς χώρους** γιά τό σταβλισμό τῶν ζώων, διπας **χώρους προβατίνων, χώρους ἀρνιών, χώρους ζώων άντικαταστάσεως** καί **χώρο κριαριών**.
- **Λειτουργικούς χώρους**, διπας **διαδρόμους τροφοδοσίας, χώρους άτομικων χειρισμῶν τῶν ζώων** (φάρμακα, έμβολιασμοί), **άναρρωτήριο** κλπ.
- **Βοηθητικούς χώρους**, διπας **άποθήκες ζωτροφών, άμελκτήριο, αίθουσα γάλακτος, χώρο κουρέματος** κλπ.
- **Άκαλυπτο χώρο**, διπας **όποιος χονδρικά θά πρέπει νά βρίσκεται μέ τόν καλυμμένο σέ άναλογία 2:1 περίπου.**

17.6.2 Άναγκες τῶν ζώων.

α) Άναγκες σέ χώρους.

Οι άπαιτούμενοι χώροι γιά τό σταβλισμό τῶν ζώων άποτελοῦν τό σπουδαιότερο παράγοντα τής κατασκευῆς. Γιά τά έλληνικά δεδομένα, οι άπαιτούμενες έπιφάνειες γιά κάθε κατηγορία ζώων δίνονται στόν πίνακα 17.6.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.6.1.

Οι έλάχιστες άπαιτούμενες έπιφάνειες γιά τή στέγαση τῶν προβάτων

Κατηγορία προβάτων	Έλάχιστη έπιφάνεια (m^2)
Προβατίνες	1,00
Κριάρια	1,30
Παχυνόμενα ἀρνιά	0,50
Ζώα άντικαταστάσεως	0,60

Οι παραπάνω έπιφάνειες έφαρμόζονται σέ ζώα μεσαίου μεγέθους. Έται, γιά μεγαλόσωμες ή μικρόσωμες φυλές συνιστάται αύξηση ή μείωση άντιστοιχα σέ ποσοστό 15 - 20%.

Η διάκριση αύτή τῶν χώρων είναι άναγκαία, ένώ άκόμα θά πρέπει νά δώσομε προσοχή καί σέ δρισμένα **προβλήματα λειτουργικότητας**, διπας:

1) Στό χώρο τῶν προβατίνων, διπας **όποιος περιλαμβάνει δλες τής κατηγορίες προβατίνων** (ξηρή περίοδος, θηλασμός, άμελξη). Έδω παρουσιάζεται τό **πρώτο σπουδαίο πρόβλημα τής ύπαρξεως, στόν ίδιο χώρο, θηλαζόντων ἀρνιών**. Τά ἀρνιά αύτά,

έκτος άπό τό θηλασμό, διατρέφονται καί μέ συμπυκνωμένες τροφές. Πρέπει λοιπόν οι χώροι άπομονώσεώς τους νά έπικοινωνοῦν μέ τούς χώρους τῶν προβατίνων καί μάλιστα νά ύπάρχει τρόπος εύκολης καί γρήγορης μετακίνησεώς τους.

Ένα δεύτερο πρόβλημα είναι ή ἀμελήξη καί θ θηλασμός δρισμένων μόνο ζώων άπό αύτά πού βρίσκονται στό χώρο τῶν προβατίνων. Τό πρόβλημα αύτό άντιμετωπίζεται μέ άρκετή έπιτυχία μέ τό συγχρονισμό τῶν οἰστρων, πού άναφέρεται στό μάθημα «Στοιχεία ζωικής παραγωγῆς».

2) Στό χώρο τῶν ζώων άντικαταστάσεως, μέχρι νά εισέλθουν στόν κανονικό πληθυσμό, παρουσιάζεται τό πρόβλημα τοῦ θηλασμοῦ πού έμφανίζεται καί στό χώρο τῶν προβατίνων. Ή ἀμελήξη στό χώρο αύτό δέν μᾶς προβληματίζει, άφού, μετά τόν ἀπογαλακτισμό τους, τά ζῶα αύτά είσερχονται στόν κανονικό πληθυσμό.

3) Οι ύπολοιποι χώροι δέν παρουσιάζουν λειτουργικά προβλήματα, έκτος τούς άπό τό χώρο τῶν ἀρνιών, στόν δποίο ή ἐπιφάνεια θά πρέπει νά ύπολογισθεῖ μέ βάση τήν ήλικια τῶν τριών μηνῶν, άφού ύπάρχει συνεχής αὔξηση τοῦ μεγέθους καί τοῦ βάρους τους. Ό πίνακας 17.6.2 μᾶς δίνει τό ρυθμό άναπτυξεως σέ ἀρνιά φυλής Χίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.6.2.

Mήνες	Zών βάρος (kg)
1ος	9
2ος	15
3ος	22

Ο ρυθμός άναπτυξεως ἐπρεάζεται σημαντικά άπό τή γέννηση τῶν ζώων, ἀν δηλαδή είναι δίδυμα ή δχι, ὀκόμα δμως καί άπό τό γένος τους. Τό διάγραμμα τοῦ σχήματος 17.6α μᾶς δίνει τήν άναπτυξη κάθε κατηγορίας.

Μιά ἀλλή λύση γιά τήν άντιμετώπιση τῶν παραπάνω προβλημάτων θηλασμοῦ καί ἀμέλεως είναι ή κατασκευή ειδικῶν κελλιῶν τοκετοῦ μέ ἐπιφάνεια $1,50 \text{ m}^2$ άνά προβατίνα (σχ. 17.6β). Ή συνήθης άναλογία κελλιῶν τοκετοῦ είναι 1 κελλί γιά κάθε 6 προβατίνες.

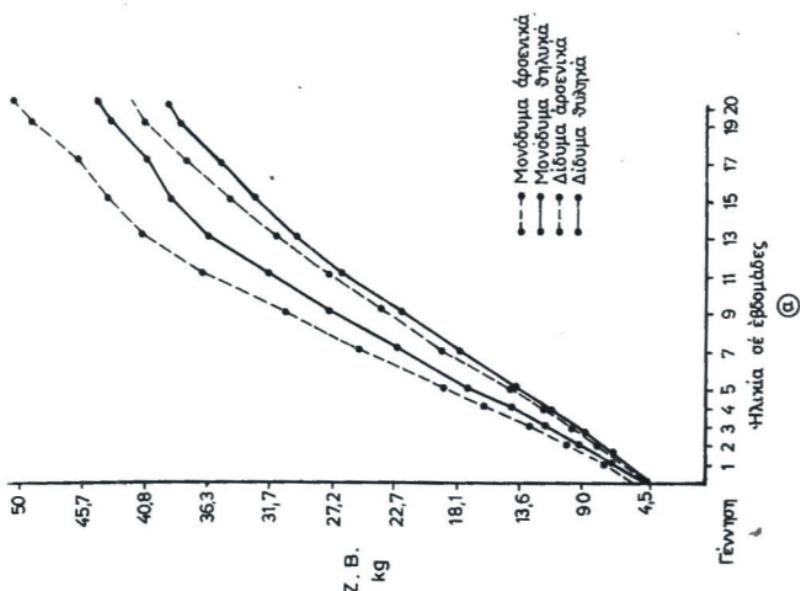
Β) Άναγκες σέ τροφές.

Η τροφοδοσία τῶν ζώων σέ χονδροειδεῖς ή σέ συμπυκνωμένες τροφές, ἔλεγχόμενη ή κατά βούληση, θά γίνει σέ φάτνες, οι θέσεις τῶν δποίων, σέ συνδυασμό μέ τήν ἐπιφάνεια πού χρειάζονται τά ζῶα, θά καθορίσουν τίς διαστάσεις τῶν κελλιῶν. Οι φάτνες θά πρέπει νά βρίσκονται κατά μῆκος τῆς πλευρᾶς τοῦ διαδρόμου τροφοδοσίας (σχ. 17.6γ).

Τό μῆκος τῆς φάτνης, γιά νά μποροῦν διπλάσιο ποτε νά χωρέσουν οι συμπυκνωμένες καί χονδροειδεῖς τροφές, ἔξαρτάται βασικά άπό τόν τρόπο τροφοδοσίας καί άπό τή φυλή τῶν ζώων. Τό μῆκος τῆς φάτνης δίνεται άπό τόν πίνακα 17.6.3.

Ο πίνακας 17.6.4 δίνει τό ἀπαιτούμενο μῆκος φάτνης σέ ἔλεγχόμενη καί κατά βούληση διατροφή σέ προβατίνες καί ἀρνιά.

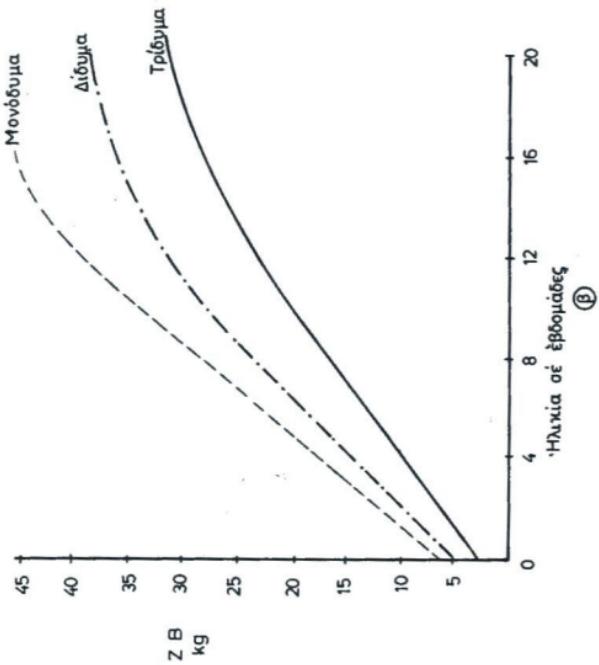
Στήν Έλλάδα, περισσότερο ἐμπειρικά, πάρινομε σάν ἀπαιτούμενο μῆκος φάτνης 1 m ἀνά τρεῖς προβατίνες καί 5 - 10 cm ἀνά ἀρνί γιά τό χρονικό διάστημα μέ-



Σχ. 17.8a.

Διαγράμματα ριθμού διαπούλεως προβότων.

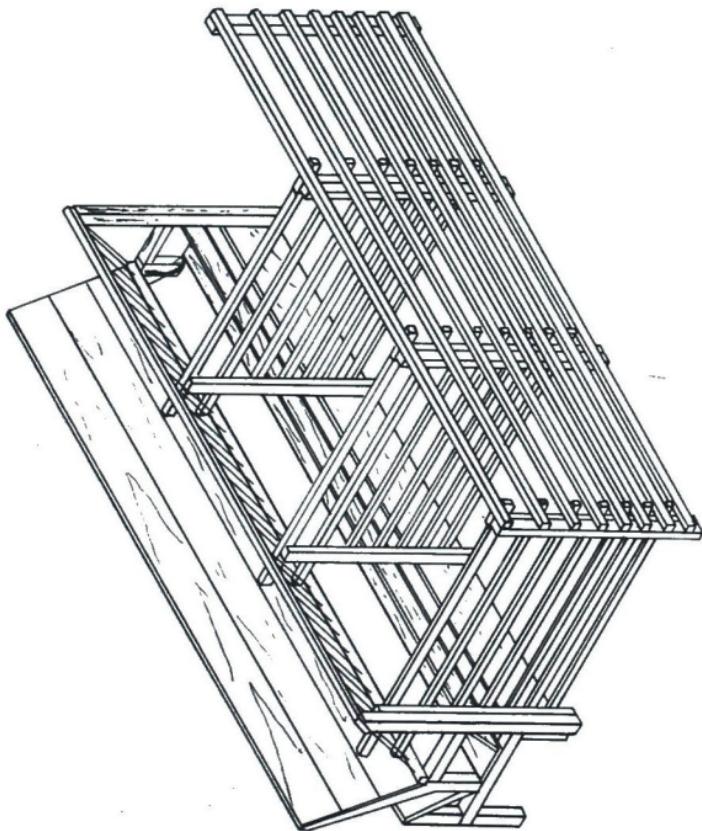
α) Καμπούλες διαπούλεως άρρινων φυλής Clun Forest. β) Καμπούλες διαπούλεως άρρινων φυλής Suffolk 1ης γενεάς.



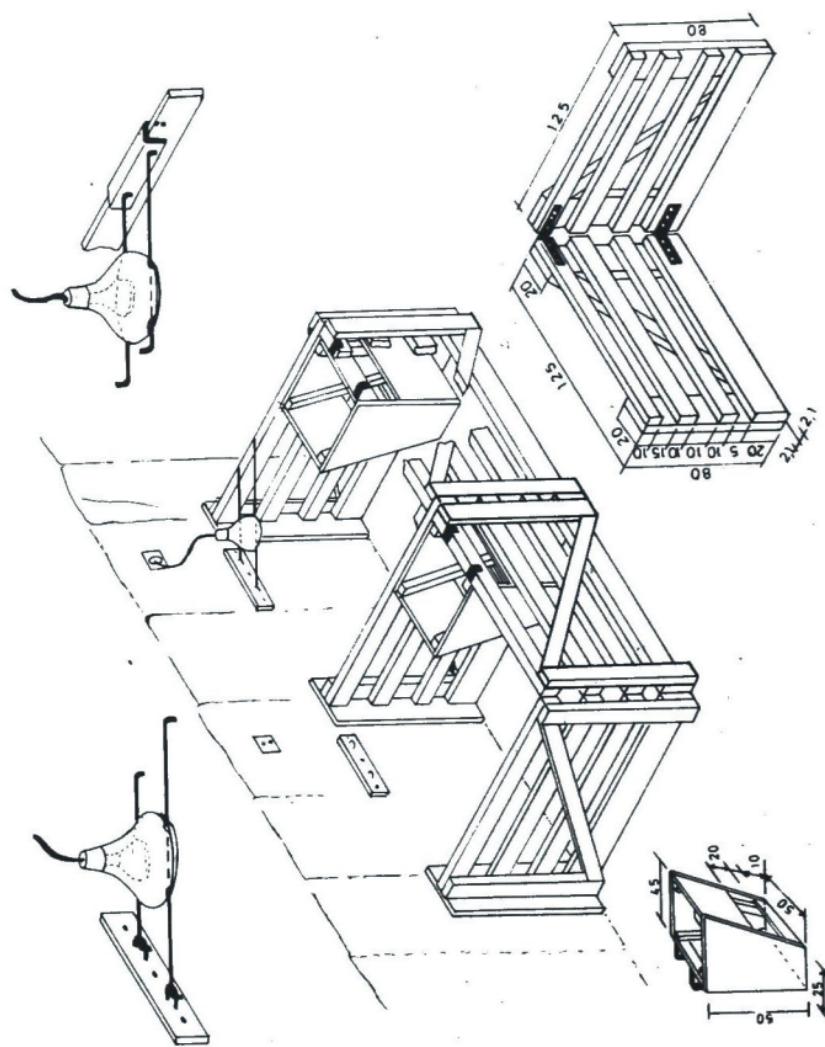
Σχ. 17.8b.

Διαγράμματα ριθμού διαπούλεως προβότων.

α) Καμπούλες διαπούλεως άρρινων φυλής Clun Forest. β) Καμπούλες διαπούλεως άρρινων φυλής Suffolk 1ης γενεάς.



Σχ. 17.6B(a).
Μόνιμα κελλιά τοκετών.



Σχ. 17.6ββ.

Λαδέμενα κελλιά τοκετών με ύποδοχή για λαμπτήρες υπερύθρων δικτίνων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.6.3.

Είδος ζώου	Μήκος φάτνης άνα ζώο (cm) για συμπυκνωμένες τροφές	Μήκος φάτνης άνα ζώο (cm) για χονδρειδείς τροφές
Μεγάλες προβατίνες	47,50	22,50
Μικρές προβατίνες	37,50	20,00
Πρόβατα 36 - 45 kg	35,00	17,50
Πρόβατα 26 - 36 kg	30,00	15,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.6.4.

Είδος τροφοδοσίας	Μήκος φάτνης (cm)
Έλεγχόμενη	40 - 50 άνα προβατίνα 23 - 30 άνα παχυνόμενο άρνι
Κατά βούληση	25 - 30 άνα προβατίνα 7,5 - 10 άνα παχυνόμενο άρνι

ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ				
Φ	Α	Τ	Ν	Η
Χώρος κυριαρχών	Χώρος ζώων αντικαταστάσεως	Χώρος αρνιών	Χώρος περιβατίνων	Σύρεται η ζώνη

Σχ. 17.6γ.

Τροφοδοσία προβατοστασίου. Ή γραμμοσκίαση δείχνει την καλυμμένη έπιφάνεια των βασικών χώρων.

χρι τόν άπογαλακτισμό τους. Στά σχήματα 17.6δ, 17.6ε καί 17.6στ φαίνονται όρισμένοι τύποι φατνών.

γ) Άναγκες σε κλιματολογικές συνθήκες.

Οι άναγκες τών προβάτων σε θερμότητα έξαρτωνται κυρίως άπό τή φυλή (ή δοπία καθορίζει τή μονωτική Ικανότητα του μαλλιού). Οι καλύτερες θερμοκρασίες για τά άρνια γενικά είναι 10° - 20°C καί για τά μεγάλα ζώα 5° - 15°C .

Η ύγρασία έχει δυσμενή άποτελέσματα, δχι μόνο στίς άποδσεις, άλλα καί στήν ύγεια τών ζώων γενικά. Ιδιαίτερη φροντίδα πρέπει νά δίνεται στά δάπεδα, τά δοπού πρέπει νά έχουν τή μικρότερη δυνατή ύγρασία.

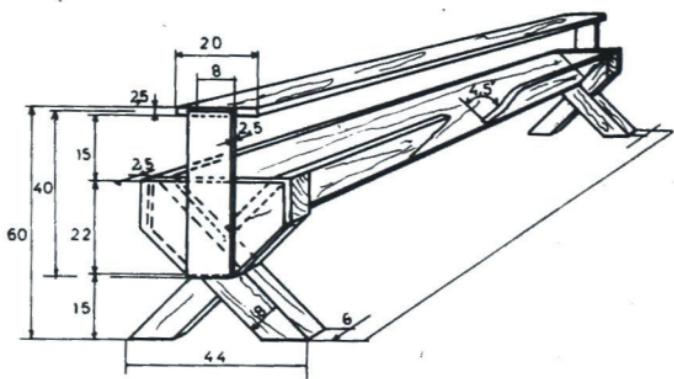
Ο δερισμός παίζει έπισης πάρα πολύ σπουδαίο ρόλο, γιατί έμποδίζει τό καλοκαίρι τίς υψηλές θερμοκρασίες καί περιορίζει τήν ύγρασία κατά τό χειμώνα.

'Ο πίνακας 17.6.5 μᾶς δίνει τίς άναγκες τών ζώων σε θερμοκρασία καί ύγρασία.

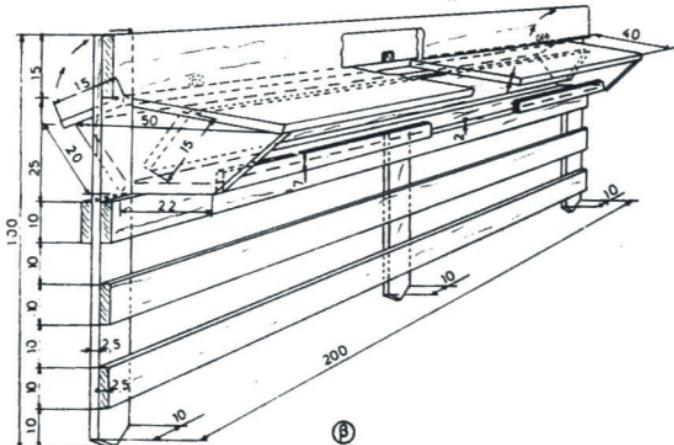
'Από τόν πίνακα 17.6.5 βλέπομε ότι οι άριστες ζώνες θερμοκρασίας τών προβάτων γαλακτοπαραγωγής είναι στά πλαίσια τών μέσων θερμοκρασιών του χειμώνα στήν 'Ελλάδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.6.5.

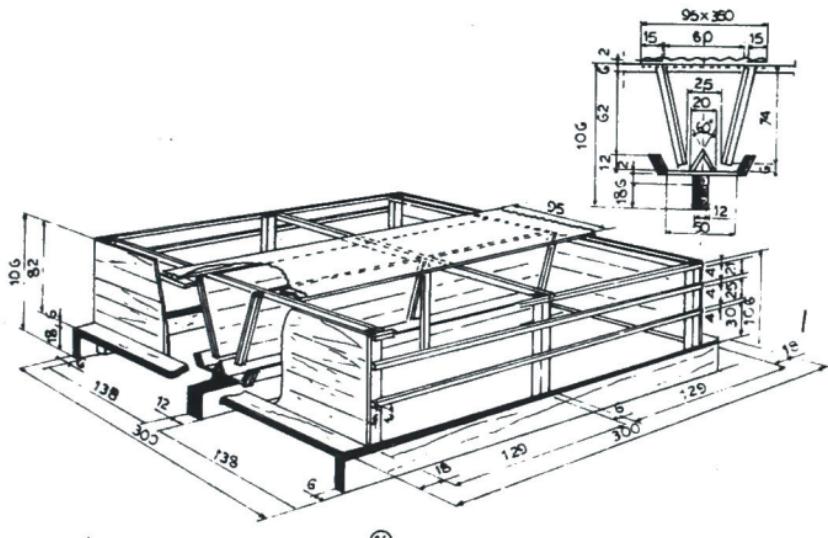
Είδος ζώου	Βάρος	Άριστη ζώνη	
		Θερμοκρασία (°C)	Σχετική υγρασία (%)
Άρνιά παχύνσεως	20	16° - 22°	50 - 80
» »	40	16° - 22°	50 - 80
Πρόβατα γαλακτοπαραγωγής	60	5° - 15°	50 - 80
Άρνιά μέχρι του άπογαλακτισμού	≤ 10	10° - 20°	60 - 70



(a)



(b)

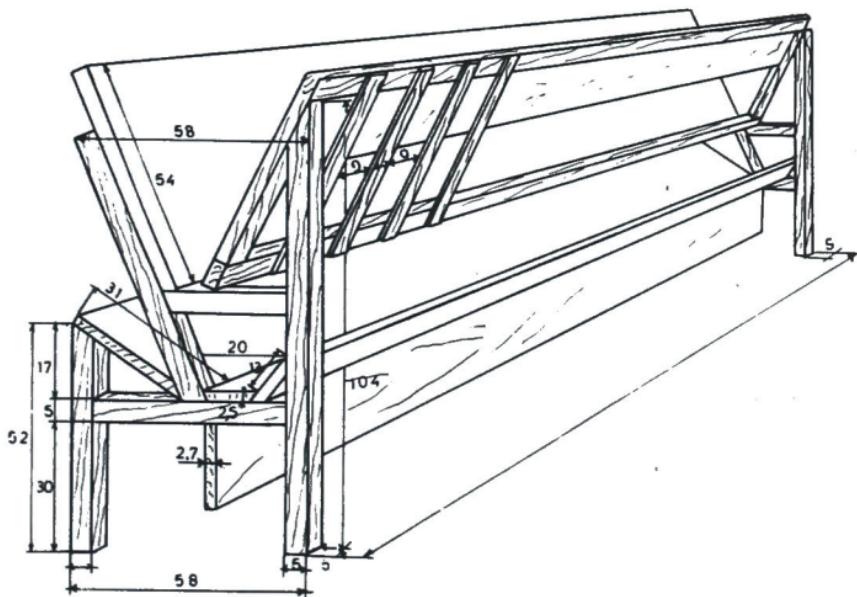


(Y)

Σχ. 17.6δ.

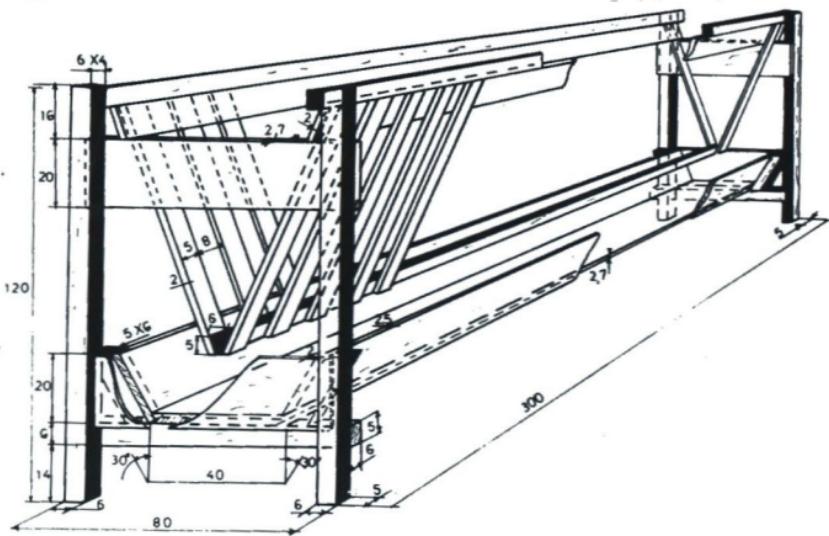
Φάτνη συμπυκνωμένων τροφών.

α) Στό έδαφος. β) Έπάνω σε φράκτη. γ) Γιά διατροφή κατά βούληση.



Σχ. 17.6ε.

Μονόπλευρη φάτνη χονδροειδών και συμπυκνωμένων τροφών.



Σχ. 17.6στ.

Άμφιπλευρη φάτνη χονδροειδών καί συμπυκνωμένων τροφών.

Έχει διαπιστωθεῖ ότι ή πτώση τής θερμοκρασίας κάτω από τά δρια πού άναφέρθηκαν έχει ώς άποτέλεσμα τήν διασπορά τής γαλακτοπαραγωγῆς.

δ) Άναγκες σέ νερό.

Οι άναγκες τῶν προβάτων σέ νερό είναι σημαντικές καί γι' αύτό ή υπαρξη Ικανής ποσότητας νεροῦ είναι άπαραίτητη. Η κατανάλωση νεροῦ δίνεται από τόν πίνακα 17.6.6.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.6.6.

Κατηγορία ζώου	Ποσότητα νεροῦ (lt)
Προβατίνες	9
Προβατίνες μέ τά άρνιά τους	11
Παχυνόμενα άρνιά	6,80

Άναλογα λοιπόν μέ τόν τρόπο ποτίσματος, έχει ύπολογισθεῖ ότι σέ αύτόματες ποτίστρες (μέ μορφή κυπέλλου) άντιστοιχούν περίπου 40 προβατίνες μαζί μέ τά άρνιά τους ή 50 - 70 παχυνόμενα άρνιά, ένω σέ δεξαμενές ποτίσματος άντιστοιχούν 15 - 20 προβατίνες μαζί μέ τά άρνιά τους σέ 30 cm τής δεξαμενής περίπου.

17.6.3 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες.

Από όσα άναφέρθηκαν μέχρι τώρα, γίνεται φανερό ότι ένα προβατοστάσιο έντελως κλειστό, έχει τό μειονέκτημα τής άνδου τής θερμοκρασίας τή νύχτα (διαν τά παράθυρα είναι κλειστά), μέ σύγχρονη αύξηση τής σχετικής ύγρασίας. Ακόμα,

τό καλοκαίρι δέν προσφέρει στά ζῶα τίς ἀπαιτούμενες συνθήκες ἀερισμοῦ καί θερμοκρασίας. Καί διαδομένη πρόσθιτη ἀπαρκή δυναμικό ἀερισμό, ή θερμοκρασία ἐλάχιστα θά διαφέρει ἀπό τήν ἔξωτερη. "Ετσι, δέν ύπάρχει σοβαρή διαφορά σέ σχέση με τά ήμιανοικτά προβατοστάσια πού νά δικαιολογεῖ τήν πρόσθετη δαπάνη τῆς κατασκευῆς τους.

Γιά τά ἑλληνικά τουλάχιστον δεδομένα, ή ἐπιλογή ήμιανοικτών κτιρίων στά προβατοστάσια κρίνεται ἐπιβεβλημένη. "Αλλωστε είναι δυνατή ή κατασκευή ήμιανοικτών κτιρίων μέ δυνατότητα μετατροπῆς τους σέ κλειστά μέ τή χρησιμοποίηση κινητών πλαισίων στήν ἀκάλυπτη πλευρά. Τά πλαίσια αύτά μποροῦν νά κατασκευασθοῦν ἀπό ξύλο ή λαμαρίνα. Τά ήμιανοικτοῦ τύπου προβατοστάσια θά πρέπει νά ἔχουν τήν ἀνοικτή πλευρά τους σέ συνέχεια μέ τόν ἀκάλυπτο χῶρο, ἔτσι ώστε νά διευκολύνεται ή κυκλοφορία τῶν ζῶων.

"Αναλυτικότερα, στά προβατοστάσια πρέπει νά προσεχθοῦν τά παρακάτω:

α) Τά δάπεδα πρέπει νά προσφέρουν μιά στραγγιζόμενη βάση, στήν δποία θά συσσωρεύεται ή κοπριά καί ἀπό ἑκεῖ νά ἀπομακρύνεται σέ καθορισμένα διαστήματα, συνήθως μέ μηχανικά μέσα.

Μιά καλή κατασκευή δαπέδου είναι:

Μιά στρώση πάχους περίπου 5 cm ἄμμου ἐπάνω στό ἔδαφος, μιά στρώση πάχους περίπου 15 cm σπαστοῦ ἀσβεστόλιθου (~ 25 mm) καί μιά στρώση πάχους 15 cm χαλίκων (~ 40 mm). Οι στρώσεις αύτές θά πρέπει νά συμπιεσθοῦν κατά τό δυνατό περισσότερο.

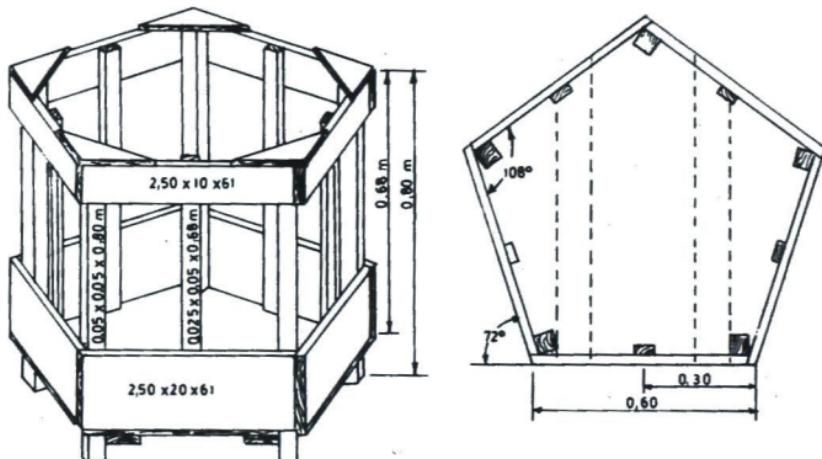
β) Ή τοιχοποίia θά πρέπει νά είναι συμπαγής, μέχρις ὕψους 1,20 m, ώστε νά μήνι ἐπιτρέπει τή δημιουργία ρευμάτων ἀέρα στά χαμηλά στρώματα, γιά λόγους ύγιεινῆς τῶν ζῶων. "Αντίθετα, ψηλότερα ἀπό 1,20 m ή κατασκευή πρέπει νά είναι τέτοια πού νά ἐπιτρέπει τό μεγαλύτερο δυνατό ἀερισμό καί μόνο τήν εἰσόδο ὑπερβολικοῦ ἀέρα καί βροχῆς νά ἐμποδίζει. "Ἐπομένως, ἐπάνω ἀπό τήν κανονική τοιχοποίia τοῦ 1,20 m μπορεῖ νά τοποθετηθεῖ ἔνα δίκτυωτο πλαίσιο (ἀπό μέταλλο ή πλαστικό) ή ἔνα σανίδωμα μέ κενά, ἐνώ σέ περισσότερο ήπιες περιοχές μπορεῖ νά παραμένει τελείως κενό μέχρι τήν ἀκρη τῆς στέγης. "Αντίθετα, σέ περιοχές μέ μεγάλες κλιματολογικές διαφορές μποροῦν νά τοποθετοῦνται φύλλα ἀπό λαμαρίνα ή ἀμιαντοπισμέντο (σχ. 17.6.ζ καί 17.6.η).

γ) Ή στέγη ἀπαιτεῖ μιά ἀρκετά καλή θερμομόνωση, ώστε νά ἀποφεύγονται οι πολύ ὑψηλές θερμοκρασίες τοῦ καλοκαιριοῦ. Είναι σκόπιμο ἀκόμα, σέ περίπτωση δίρριχτης στέγης νά ύπάρχει στήν κορυφογραμμή της ἀνοιγμά 25 - 30 cm καλυμμένο, ώστε νά ἔχασφαλίζεται ὁ καλύτερος δυνατός ἀερισμός. "Η υπαρξη ὑδρορρόης είναι ἀπαραίτητη.

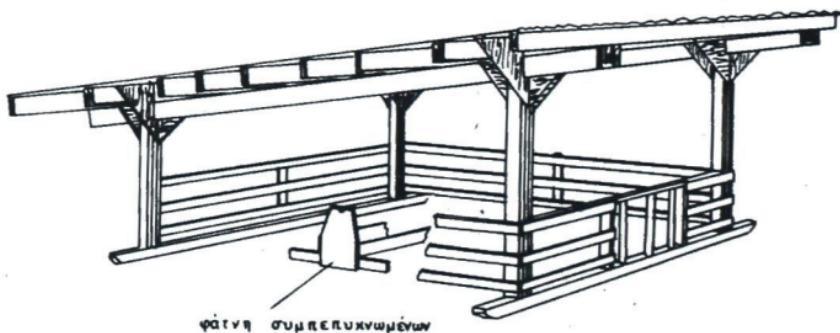
δ) Οι ἀποχετεύσεις ἔχαρτωνται ἀπό τόν ἀριθμό τῶν ζῶων καί ἀπό τό είδος τῆς κατασκευῆς τῶν δαπέδων. "Η χωρητικότητα τῶν βόθρων ύπολογίζεται ἀπό τόν ἀριθμό τῶν ζῶων καί τήν παραγόμενη ἀπό κάθε κατηγορία ζώου ποσότητα κοπριᾶς. "Η παραγόμενη κοπριά δίνεται ἀπό τόν πίνακα 17.6.7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.6.7.

Κατηγορία ζώου	Παραγόμενη κοπριά (m³/ἡμέρα)
Προβατίνες	0,003
Παχυνόμενα δρνιά	0,002



Σχ. 17.6ζ.
Φάτνη χονδροειδών τροφών.



Σχ. 17.6η.
Πλευρά προβατοόστασιου μέ 1,20 m.

ε) Τέλος, σε πολλές περιπτώσεις είναι άπαραίτητο νά υπάρχει αίθουσα τεχνητού θηλασμού των άμνων (σχ. 17.6θ), (περιπτώσεις όρφανών άμνων ή προβατίνων πού έχουν προβλήματα γαλακτοπαραγωγής).

17.7 Θερμοκήπια.

17.7.1 Γενικά.

Σήμερα, πού δύναται ένα παράγοντας σε δλα τά είδη έπιχειρήσεων είναι ή οικονομικότητα της έπιχειρήσεως, τά θερμοκήπια βρίσκουν καθημερινά δλα και μεγαλύτερη έφαρμογή. Άναλογα με τίς οικονομικές δυνατότητες τού κάθε παρα-



Σχ. 17.6θ.

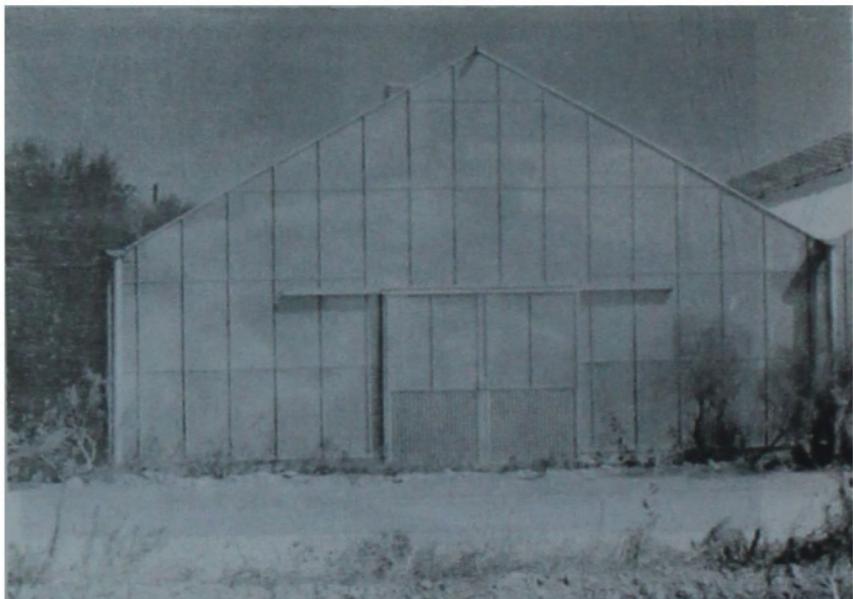
Τεχνητός θηλασμός άμνων.

γωγοῦ, ύπάρχουν θερμοκήπια άπλά καί φθηνά, τά δποια προσφέρουν στήν ούσια μιά άπλή προστασία άπό τούς άνέμους, τό χαλάζι κλπ. καί θερμοκήπια πολύπλοκα, άκριβά, τά δποια έχουν μεγάλες δυνατότητες. Τά πρώτα δνομάζονται «ψυχρά» θερμοκήπια (σχ. 17.7α) καί τά δεύτερα «θερμαινόμενα» (σχ. 17.7β).



Σχ. 17.7α.

Άποψη ψυχρού θερμοκηπίου.



Σχ. 17./μ.

Έξωτερική άποψη θερμαινόμενου θερμοκηπίου.

Από κατασκευαστική πλευρά, τά θερμοκήπια, δσον άφορά τό σκελετό τους διακρίνονται σέ:

- Θερμοκήπια μέ ξύλινο σκελετό καί
- Θερμοκήπια μέ σιδερένιο σκελετό.

Από πλευρᾶς καλύψεως, ώς ύλικά μποροῦν νά χρησιμοποιηθοῦν τό γυαλί καί τά πλαστικά (πολυαιθυλένιο, πολυβινυλοχλωρίδιο κλπ.). Ή καταλληλότητα τῶν πλαστικῶν έξαρτᾶται άπό:

- Τή διαφάνεια τοῦ ύλικοῦ.
- Τό κόστος του.
- Τήν έλαστικότητά του καί
- τήν άντοχή του.

17.7.2 Έκλογή τῆς θέσεως τοῦ θερμοκηπίου.

Γιά τήν έκλογή τῆς θέσεως ένδι θερμοκηπίου, πρέπει:

- Νά προτιμώνται περιοχές μέ μεγάλη ήλιοφάνεια, οι όποιες νά μήν υπόκεινται σέ σφοδρούς άνέμους.
- Τό έδαφος νά είναι κατά τό δυνατό έπίπεδο καί καλά στραγγιζόμενο.
- Νά ύπάρχει νερό σέ άρκετή ποσότητα καί σέ καλή ποιότητα.
- Νά ύπάρχει ήλεκτρικό ρεύμα.
- Ή περιοχή νά έχει άδικό δίκτυο καί νά μή βρίσκεται μακριά άπό τά μεγάλα καταναλωτικά κέντρα.

17.7.3 Θέρμανση.

Τά χρησιμοποιούμενα συστήματα θερμάνσεως είναι σήμερα:

- **Μέ αέροθερμα** καί
- **μέ κεντρική θέρμανση** (καλοριφέρ) (σχ. 17.7γ).



Σχ. 17.7γ.

Κεντρική θέρμανση (καλοριφέρ) σε θερμοκήπιο.

17.7.4 Άρδευση.

Η ύγρασία τοῦ έδαφους ρυθμίζεται μέ τις άρδεύσεις. Τά χρησιμοποιούμενα σήμερα συστήματα άρδεύσεων στά θερμοκήπια είναι:

- **Μέ αύλακα** καί
- **μέ καταπονισμό** (τεχνητή βροχή) (σχ. 17.7δ).

Τό πρώτο σύστημα χρησιμοποιεῖται όταν ύπαρχει έπαρκης ποσότητα νεροῦ, ά-



Σχ. 17.7δ.

Αύτόματο σύστημα άρδευσεως μέ καταιωνισμό (τεχνητή βροχή).

παιτεῖ δημως συνεχή παρακολούθηση καί έργατικά χέρια.

Τό δεύτερο μπορεῖ νά προτιμηθεῖ σέ περίπτωση πού τό νερό εἶναι μετρημένο καί δέν ύπάρχουν πολλά έργατικά χέρια· έχει δημως μεγάλο κόστος έγκαταστάσεως.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΣΥΛΟΥΡΓΙΚΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

Ξυλουργικά έργαλεια και μηχανήματα

1.1 Γενικά	1
1.2 Όνοματολογία ξυλουργικών έργαλειών	3
1.2.1 Έργαλειά μετρήσεων	4
1.2.2 Έργαλειά σχεδίασμάτων	5
1.2.3 Έργαλειά κοπῆς	5
1.2.4 Έργαλειά ειδικῶν χρήσεων	5
1.3 Ή χρήση τῶν έργαλειών και μέτρα προλήψεως μτυχημάτων	9
1.4 Ακόνισμα έργαλειών	10
1.5 Ξυλουργικό μηχανήματα	11
1.5.1 Γενικά	11
1.5.2 Ή πριονοκορδέλλα	11
1.5.3 Ό πριονόδισκος	12
1.5.4 Ή πλάνη	14
1.5.5 Ή ξεχωνδρίστρα	15
1.5.6 Ή σβούρα	16
1.5.7 Τό τρυπάνι	16

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Ξυλεία

2.1 Γενικά	19
2.2 Μετρήσις, τεμαχισμός	23
2.3 Μικρές ξύλινες κατασκευές	23

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

Ξυλουργικά ύλικά

3.1 Γενικά	30
3.2 Ύλικά συνδέσεως	30
3.2.1 Κόλλες	30
3.2.2 Καρφιά	31
3.2.3 Βίδες	32
3.2.4 Μπουλόνια	32
3.2.5 Τζινέττια	33
3.3 Ύλικά ειδικής χρήσεως	33

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

Ξυλουργικές κατασκευές

4.1 Γενικά	35
4.2 Σύλινες στέγες	35

4.2.1 Ζευκτά γιά μικρά άνοιγματα	38
4.2.2 Συνδεσμολογία ζευκτῶν	41
4.2.3 Ἐπικαλύψεις	42
4.3 Ὁροφές	44
4.4 Ξυλότοποι	44

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

Εἶδη ξυλείας – Ἰδιότητες – Κατηγορίες πριστῆς ξυλείας

5.1 Εἶδη ξυλείας	46
5.2 Ἐπεξέργασία τοῦ ξύλου	47
5.2.1 Φυσική ξήρανση	48
5.2.2 Τεχνητή ξήρανση	49
5.3 Μετρήσεις, τεμαχισμός	50
5.4 Ἐλαττώματα τῆς ξυλείας	51
5.4.1 Οἱ ρόζοι	52
5.4.2 Ρήγματα	52
5.4.3 Λοιπά ἐλαττώματα	52
5.5 Αἵτιες καταστροφῆς τῶν ξύλων	53
5.6 Προστασία τῶν ξύλων	53
5.7 Ἰδιότητες ξυλείας	54
5.7.1 Πυκνότητα	55
5.7.2 Εἰδικό βάρος	55
5.7.3 Σκληρότητα	55
5.7.4 Μηχανική ἀντοκή	55
5.7.5 Ἐλαστικότητα	56
5.7.6 Συστολή	57
5.7.7 Ποιότητες πριονιστῆς ξυλείας	57

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

Ξύλινες δομικές κατασκευές

6.1 Γενικά	61
6.2 Ξύλινες φέρουσες κατασκευές	63
6.3 Ξύλινες τοιχοποίες	64
6.4 Ξύλινες σκάλες	65
6.4.1 Κατασκευή ξύλινης σκάλας	65

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΒΑΦΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

Ἐργαλεῖα καὶ χρώματα

7.1 Γενικά περὶ βαφῶν	68
7.2 Ἐργαλεῖα βαφῶν	69
7.3 Χρόματα	73
7.3.1 Ἀνόργανα χρώματα	73
7.3.2 Ὁργανικά χρώματα	73
7.4 Ὑδροχρώματα	74
7.4.1 Πλεονεκτήματα ὅδροχρωμάτων	75
7.4.2 Μειονεκτήματα ὅδροχρωμάτων	75
7.5 Χρώματα κόλλας	75

7.6 Πλαστικά χρώματα	77
7.7 Έλαιοχρώματα	78
7.8 Λούστρο	78
7.9 Βερνίκια	79

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

Μορφές μετάλλων

8.1 Γενικά	80
8.2 Κράματα σιδήρου	82
8.3 Κράματα άλουμινιού	82
8.4 Μορφές μετάλλων στό έμπόριο	82
8.4.1 Ραβδοσιδήρος	84
8.4.2 Μορφοσιδήρος	84
8.4.3 Χαλυβδόφυλλα ή λαμαρίνες	84
8.4.4 Ειδικές ράβδοι	84

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

Συνδέσεις μεταλλικῶν κατασκευῶν

9.1 Γενικά	85
9.2 Συγκολλήσεις	85
9.2.1 Όξυγονοκολλήσεις	85
9.2.2 Ήλεκτροκολλήσεις	86
9.2.3 Συγκολλήσεις μέθερμίτη	86
9.3 Ήλάσεις	86
9.4 Κοχλιοφόροι ήλοι ή μπουλόνια	87

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

Μεταλλικές δομικές κατασκευές

10.1 Γενικά	88
10.2 Μεταλλικές στέγες	88
10.3 Μεταλλικά πατώματα	89
10.4 Διάφορες μεταλλικές κατασκευές	89

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΑΛΛΑ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ

Λίθοι

11.1 Γενικά	91
11.2 Φυσικές ιδιότητες	91
11.2.1 Φαινόμενο ειδικό βάρος ένός δομικού ύλικου	91
11.2.2 Πορώδες	93
11.2.3 Διαστολή και συστολή	94
11.2.4 Θερμομονωτική ικανότητα	94

11.2.5 Άντοχή στη διάβρωση	94
11.3 Μηχανικές ίδιοτητες	94
11.3.1 Άντοχή στη θραύση	94
11.3.2 Άντοχή σε κρούση	96
11.3.3 Άντοχή σε τριβή – Σκληρότητα	96
11.4 Τεχνικές ή τεχνολογικές ίδιοτητες	97
11.5 Φυσικοί λίθοι	98
11.5.1 Κατάλληλοι φυσικοί λίθοι για δομική χρήση	98
11.5.2 Έξεργασία και έπεξεργασία τῶν λίθων	100
11.5.3 Μορφές και χρήσεις τῶν λίθων	100

ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟ

ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΑΡΑΕΚΑΤΩ

Λεπτά και χονδρά κονιόματα

12.1 Γενικά	104
12.2 Λίθινα προϊόντα	104
12.3 Συγκολλητικά όλικά ή κονίες	105
12.3.1 Είδη κονιών και χρήσεις τους	105
12.4 Λεπτά κονιάματα	108
12.4.1 Χρήσεις τῶν λεπτῶν κονιαμάτων	109
12.4.2 Ιδιότητες τῶν κονιαμάτων	111
12.4.3 Ἐλέγχος τῆς ποιότητας τοῦ κονιάματος	111
12.4.4 Πηλοκονιάματα	112
12.4.5 Ἀσβεστοκονιάματα	112
12.4.6 Τσιμεντοκονίαμα	113
12.4.7 Ἀσβεστοτσιμεντοκονιάματα	114
12.4.8 Χονδροκονιάματα (σκυροδέματα)	114
12.4.9 Τσιμεντοσκυρόδεμα ή μπετόν	114
12.4.10 Ὁπλισμένο σκυρόδεμα	117
12.5 Λίθοι τεχνητοί	119
12.5.1 Τεχνητοί λίθοι ἀπό πηλοκονία	119
12.5.2 Τεχνητά όλικά ἀπό τσιμέντο	122

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΡΙΤΟ

Movatuká Úlká

13.1 Γενικά	125
13.2 Θερμομονωτικά όλικά	126
13.3 Ήχομονωτικά όλικά	132

ΜΕΡΟΣ ΕΚΤΟ

ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

Тъзатос – Тъзатос – Тъзатос

14.1 Γενικά	134
14.2 Έδαφος	134

14.3 'Αντοχή τῶν ἔδαφῶν	136
14.4 Εἶδη θεμελίων	137
14.4.1 'Επιφανειακές θεμελιώσεις	137
14.4.2 Βαθύς θεμελιώσεις	141
14.5 Χάραξη καὶ ἐκσκαφή θεμελίων	142
14.6 'Υλικά καὶ μέθοδος κατασκευῆς θεμελίων	145

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΠΕΜΠΤΟ

'Υπολογισμοί διαστάσεων θεμελίων

15.1 Γενικά	146
15.2 'Υπολογισμός θεμελίων	146
15.3 'Αποστράγγιση καὶ προφύλαξη θεμελίων	147

ΜΕΡΟΣ ΕΒΔΟΜΟ

ΑΓΡΟΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΚΤΟ

'Εμβαδομετρήσεις — Κατασκευές

16.1 Γενικά	150
16.2 'Εμβαδομετρήσεις	150
16.3 Κατασκευές ύποστέγων	152
16.4 Κατασκευές βθόρων	152
16.4.1 Σηπτικοί βόθροι	154
16.4.2 'Απορροφητικοί βόθροι	155
16.5 Βιολογικός καθαρισμός	156

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΒΔΟΜΟ

"Άλλες κατασκευές

17.1 Γενικά	158
17.2 Χοιροστάσια	158
17.2.1 Εισαγωγικές έννοιες	158
17.2.2 'Ανάγκες τῶν ζῶν	160
17.2.3 Παράγοντες πού ἐπηρεάζουν τὴ θέση τοῦ χοιροστασίου καὶ τῇ διάταξῃ τῶν διαφόρων κτισμάτων μέσα στὸ χώρο τῆς ἐκμεταλλεύσεως	164
17.2.4 Χοιροτροφικές ἐκμεταλλεύσεις	165
17.2.5 'Οργάνωση χοιροστασίου	166
17.2.6 Περιγραφή τῶν χώρων	168
17.2.7 'Αποχετεύσεις	172
17.3 Πτηνοτροφεία	178
17.3.1 Εισαγωγικές έννοιες	178
17.3.2 Πτηνοτροφεία δρνίσιων διαπαραγωγῆς καὶ παραγωγῆς αὐγῶν καταναλώσεως	178
17.3.3 Πτηνοτροφεία νεοσσών παχύννεσσως	183
17.3.4 'Εξοπλισμός πτηνοτροφείων	188
17.4 Βουστάσια	190
17.4.1 Γενικά	190
17.4.2 'Ανάγκες τῶν ζῶν	191
17.4.3 Βουστάσια γαλακτοπαραγωγῆς	194
17.4.4 Βουστάσια παχύννεσσως	203
17.5 Κονικλοτροφεία καὶ όρτικοτροφεία	204

17.6 Προβατοστάσια	204
17.6.1 Γενικά	204
17.6.2 Ανάγκες τῶν ζώων	206
17.6.3 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες	214
17.7 Θερμοκήπια	216
17.7.1 Γενικά	216
17.7.2 Ἐκλογή τῆς θέσεως τοῦ θερμοκηπίου	218
17.7.3 Θέρμανση	219
17.7.4 Ἀρδευση	219

COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

