



ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Αναστ. Ν. Αναστόπουλος

ΓΕΩΠΟΝΟΥ-ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ Σ.Ε.Λ.Ε.Τ.Ε.





1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ο Ευγένιος Ευγενίδης, ο ιδρυτής και χορηγός του «Ιδρύματος Ευγενίδου», πολύ νωρίς προέβλεψε και σχημάτισε την πεποίθηση ότι η άρτια κατάρτιση των τεχνικών μας, σε συνδυασμό με την εθνική αγωγή, θα ήταν αναγκαίος και αποφασιστικός παράγων για την πρόοδο του Έθνους μας.

Την πεποίθησή του αυτή ο Ευγενίδης εκδήλωσε με τη γεωναίδφρονα πράξη ευεργεσίας, να κληροδοτήσει σεβαστό ποσό για τη σύσταση Ιδρύματος, που θα είχε ως σκοπό να συμβάλλει στην τεχνική εκπαίδευση των νέων της Ελλάδας.

Έτσι, το Φεβρουάριο του 1956 συστήθηκε το «Ίδρυμα Ευγενίδου», του οποίου τη διοίκηση ανέλαβε η αδελφή του Μαρ. Σίμου, σύμφωνα με την επιθυμία του διαθέτη. Το έργο του Ιδρύματος συνεχίζει από το 1981 ο κ. Νικόλαος Βερνίκος - Ευγενίδης.

Από το 1956 έως σήμερα η συμβολή του Ιδρύματος στην τεχνική εκπαίδευση πραγματοποιείται με διάφορες δραστηριότητες. Όμως απ' αυτές η σημαντικότερη, που κρίθηκε από την αρχή ως πρώτης ανάγκης, είναι η έκδοση βιβλίων για τους μαθητές των Τεχνικών και Επαγγελματικών Σχολών και Λυκείων.

Μέχρι σήμερα, με τη συνεργασία με τα Υπουργεία Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων και Εμπορικής Ναυτιλίας, εκδόθηκαν εκατοντάδες τόμοι βιβλίων, που έχουν διατεθεί σε πολλά εκατομμύρια αντίτυπα. Τα βιβλία αυτά κάλυπταν ή καλύπτουν ανάγκες των Κατωτέρων και Μέσων Τεχνικών Σχολών του Υπ. Παιδείας, των Σχολών του Οργανισμού Απασχολήσεως Εργατικού Δυναμικού (ΟΑΕΔ), των Τεχνικών και Επαγγελματικών Λυκείων, των Τεχνικών Επαγγελματικών Σχολών και των Δημοσίων Σχολών Εμπορικού Ναυτικού.

Μοναδική φροντίδα του Ιδρύματος σ' αυτή την εκδοτική του προσπάθεια ήταν και είναι η συγγραφή και έκδοση βιβλίων ποιότητας, από όποιψή όχι μόνον επιστημονική, παιδαγωγική και γλωσσική, αλλά και ως προς την εμφάνιση, ώστε το βιβλίο να αγαπηθεί από τους μαθητές.

Για την επιστημονική και παιδαγωγική αρτιότητα των βιβλίων τα κείμενα υποβάλλονται σε πολλές επεξεργασίες και βελτιώνονται πριν από κάθε νέα έκδοση συμπληρούμενα καταλλήλως.

Ιδιαίτερη σημασία απέδωσε το Ίδρυμα από την αρχή στη γλωσσική διατύπωση των βιβλίων, γιατί πιστεύει ότι και τα τεχνικά βιβλία, όταν είναι γραμμένα σε γλώσσα σωστή και ομοιόμορφη αλλά και κατάλληλη για τη στάθμη των μαθητών, μπορούν να συμβάλλουν στη γλωσσική κατάρτιση των μαθητών.

Έτσι, με απόφαση που ίσχυσε ήδη από το 1956, όλα τα βιβλία της Βιβλιοθήκης του Τεχνίτη, δηλαδή τα βιβλία για τις τότε Κατώτερες Τεχνικές Σχολές, όπως αργότερα και για τις Σχολές του ΟΑΕΔ, ήταν γραμμένα σε γλώσσα δημοτική, με βάση τη γραμματική του Τριανταφυλλίδη, ενώ όλα τα άλλα βιβλία ήταν γραμμένα στην απλή καθαρεύουσα. Σήμερα ακολουθείται η γραμματική που διδάσκεται στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Η γλωσσική επεξεργασία των βιβλίων ανατίθε-

ται σε φιλολόγους του Ιδρύματος και έτσι εξασφαλίζεται η ενιαία σύνταξη και ορολογία κάθε κατηγορίας βιβλίων.

Η ποιότητα του χαρτιού, το είδος των τυπογραφικών στοιχείων, τα σωστά σχήματα, η καλαίσθητη σελιδοποίηση, το εξώφυλλο και το μέγεθος του βιβλίου, περιλαμβάνονται και αυτά στις φροντίδες του Ιδρύματος και συμβάλλουν στη σωστή «λειτουργικότητα» των βιβλίων.

Το Ίδρυμα θεώρησε ότι είναι υποχρέωσή του, σύμφωνα με το πνεύμα του ιδρυτή του, να θέσῃ στη διάθεση του Κράτους όλη αυτή την πείρα του των 20 ετών, αναλαμβάνοντας το 1978 και την έκδοση των βιβλίων για τις νέες Τεχνικές Επαγγελματικές Σχολές και τα Τεχνικά και Επαγγελματικά Λύκεια, σύμφωνα πάντοτε με τα εγκεκριμένα Αναλυτικά Προγράμματα του Π.Ι. και του ΥΠΕΠΘ.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Μιχαήλ Αγγελόπουλος, ομ. καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.

Αλέξανδρος Σταυρόπουλος, ομ. Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς, Αντιπρόεδρος.
Ιωάννης Τεγόπουλος, καθηγητής ΕΜΠ.

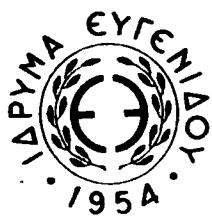
Σταμάτης Παλαιοκρασάς, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.
Χρήστος Σιγάλας, Δ/ντής Σπ. Δευτ. Εκπαιδεύσεως ΥΠΕΠΘ.

Σύμβουλος εκδόσεων του Ιδρύματος Κ.Α. Μανάφης, καθηγ. Φιλ. Σχολής Παν/μίου Αθηνών.
Γραμματέας της Επιτροπής, Γεώργιος Ανδρεάκος.

Διατελέσαντα μέλη ή σύμβουλοι της Επιτροπής

Γεώργιος Κακριδής (1955-1959) Καθηγητής ΕΜΠ, Αγγελος Καλογεράς (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, Παναγιώτης Χατζηιωάννου (1977-1982) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, Αλέξανδρος Ι. Παππάς (1955-1983) Καθηγητής ΕΜΠ, Χρυσόστομος Καβουνίδης (1955-1984) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, Γεώργιος Ρούσσος (1970-1987) Χημ.-Μηχ. ΕΜΠ, Δρ. Θεοδόσιος Παπαθεοδοσίου (1982-1984) Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαιδεύσεως ΥΠΕΠΘ, Ιγνάτιος Χατζηευστρατίου (1985-1988) Μηχανολόγος, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαιδεύσεως ΥΠΕΠΘ, Γεώργιος Σταμάτου (1988-1990) Ηλεκτρολόγος ΕΜΠ, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαιδεύσεως ΥΠΕΠΘ, Σωτ. Γκλαβάς (1989-1993) Φιλόλογος, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαιδεύσεως ΥΠΕΠΘ, Εμ. Τρανούδης (1993-1996) Δ/ντής Σπ. Δευτ. Εκπαιδεύσεως ΥΠΕΠΘ





ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

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



ΑΘΗΝΑ
1998



Α' ΕΚΔΟΣΗ 1980
Β' ΕΚΔΟΣΗ 1985



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Λέγοντας γεωργικές κατασκευές εννοούμε βασικά τις κατασκευές που εξυπηρετούν τους γεωργούς, κτηνοτρόφους και γενικότερα τους ανθρώπους της υπαίθρου. Υπάρχουν πολλά είδη γεωργικών κατασκευών όπως:

α) Γεωργικές κατασκευές για τη στέγαση αγροτικών ζώων και πτηνών (βουστάσια, πτηνοτροφεία, προβατοστάσια, κονικλοτροφεία κλπ).

β) Γεωργικές κατασκευές για την αποθήκευση και συντήρηση γεωργικών προϊόντων (αποθήκες γεωργικών προϊόντων, υπόστεγα ζωτροφών, σιροί, υπέργεια σιλό κλπ.)

γ) Κατασκευές γεωργικών βιομηχανιών (γαλακτομεία, κονσερβοποιεία, ελαιοτριβεία κλπ.).

δ) Κατασκευές ιχθυοκαλλιέργειας και αλιείας.

ε) Κατασκευές θερμοκηπίων, περιφράξεων και λοιπών ειδικών κατασκευών.

Η κατά τα τελευταία χρόνια αλματώδης ανάπτυξη της κτηνοτροφίας δημιούργησε την ανάγκη κατασκευής κτηνοτροφικών μονάδων βιομηχανικής μορφής, για τις οποίες απαιτούνται εκτός από τις κατασκευαστικές γνώσεις και ορισμένες ειδικές γνώσεις για τα είδη των ζώων που θα στεγασθούν σ' αυτές, όπως επίσης και για τα γεωργικά προϊόντα γενικότερα. Δεν είναι δυνατό να κτίσουμε π.χ. ένα πτηνοτροφείο, αν προηγουμένως δεν γνωρίζουμε τις ανάγκες των πτηνών σε χώρους, σε κλιματολογικές συνθήκες, σε τροφές και νερό, όπως επίσης και διάφορες λειτουργίες ανάγκες του πτηνοτροφείου. Ειδικότερα για τα κατοικίδια αγροτικά ζώα πρέπει να τονισθεί ότι, όχι μόνο δεν έχουν τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουν τις απότομες μεταβολές του καιρού, αλλά απεναντίας, με τη μειωμένη φυσική αντοχή που διαθέτουν (επειδή γεννιούνται και αναπτύσσονται μακριά από το φυσικό τους περιβάλλον) είναι εκτεθειμένα σε κινδύνους περισσότερους και μεγαλύτερους και κυρίως κινδύνους από μεταδοτικές ασθένειες. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι το γεγονός της μεγάλης θνητιμότητας, τα ποσοστά της οποίας εξαρτώνται βασικά από την καταλληλότητα των κτηριακών εγκαταστάσεων από κατασκευαστικής απόψεως και και γενικότερα από την καταλληλότητα των χώρων διαμονής τους.

Η εφαρμογή των κανόνων, με τους οποίους μπορούμε να περιορίσουμε τους παραπάνω κινδύνους, αποτελεί το αντικείμενο των γεωργικών κατασκευών.

Στο βιβλίο αυτό θα ασχοληθούμε στο πρώτο μέρος, με τα υλικά των κατασκευών και τη χρήση τους και στο δεύτερο με τις απαραίτητες γνώσεις για τη στέγαση των σπουδαιότερων αγροτικών ζώων και πτηνών.

Βασικός σκοπός του μαθήματος είναι η κατάρτιση των μαθητών σε όλες τις εργασίες που έχουν σχέση με τις γεωργικές κατασκευές και η ενημέρωση τους στον υπολογισμό των υλικών για μικρές αγροτικές κατασκευές, ώστε με μικρή πρακτική εξάσκηση να καταστούν ικανοί να εκτελούν μόνοι τους τέτοιες κατασκευές, όπως π.χ. μικρούς ορνιθώνες, υπόστεγα τροφών και γεωργικών μηχανημάτων κλπ.



ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΗΣ

1.1 Γενικά.

Η ξυλουργική ασχολείται με την επεξεργασία του ξύλου και περιλαμβάνει διάφορες τεχνικές, οι οποίες χρησιμεύουν:

- Για τη μετατροπή του ξύλου από την ακατέργαστη μορφή του σε σχήματα κατάλληλα για τις εφαρμογές και
- για την κατάλληλη σύνδεση των κομματιών, ώστε να αποτελέσουν ένα ολοκληρωμένο έργο.

Το ξύλο είναι από τα πρώτα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν στις κατασκευές, εξ αιτίας των πολλών πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει συγκριτικά με άλλα υλικά.

Το σπουδαιότερο ήταν η αφθονία του και η ευκολία, με την οποία το εύρισκαν, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι ήταν έτοιμο για να χρησιμοποιηθεί. Ένα άλλο, εξ ίσου σπουδαιό πλεονέκτημα, ήταν το μέγεθος του που διευκόλυνε τις κατασκευές στεγών, δοκαριών και πατωμάτων. Τέλος, το ελαφρό βάρος του, η ικανοποιητική αντοχή του και η μικρή σκληρότητά του ήταν οι παράγοντες που τό καθιέρωσαν στις κατασκευές.

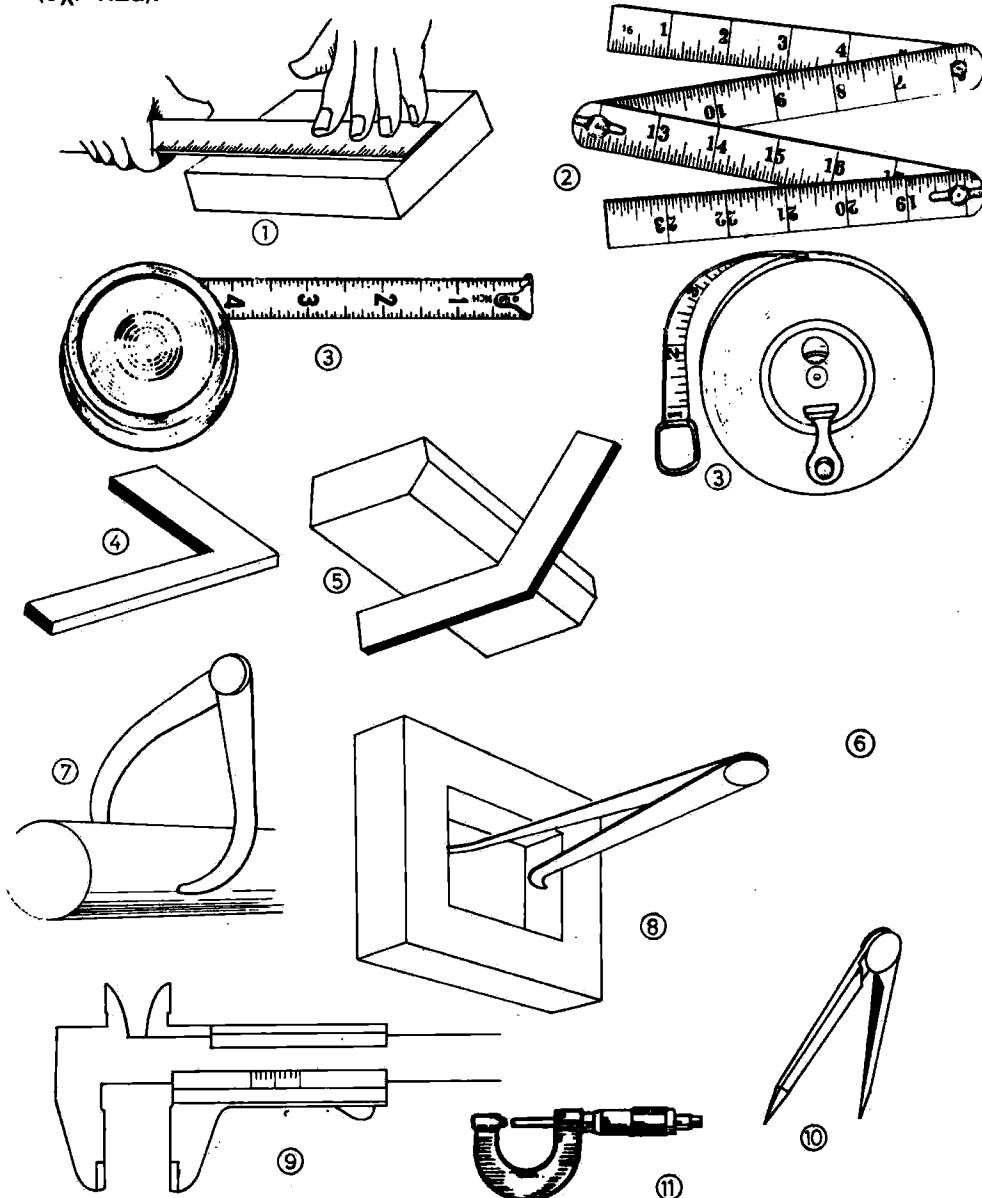
Παλαιότερα, σε χώρες πλούσιες σε δάση, οι περισσότερες κατασκευές ήταν εξ ολοκλήρου ξύλινες, ενώ και στις υπόλοιπες, όπως η Ελλάδα, το ξύλο ήταν απαραίτητο στις κατασκευές στεγών και πατωμάτων.

1.2 Ονοματολογία ξυλουργικών εργαλείων.

Τα ξυλουργικά εργαλεία διακρίνονται, όπως έχομε αναφέρει, ανάλογα με τη χρήση τους, σε εργαλεία μετρήσεων, σχεδιασμών, κοπής και ειδικών χρήσεων.

1.2.1 Εργαλεία μετρήσεων.

Σ' αυτά υπάγονται ο μεταλλικός κανόνας η ρίγα, το αναδιπλούμενο ξύλινο μέτρο, η μετροταινία, η ορθογωνιά, η σταθερή γωνιά (120° , 135°), η φαλτσογωνιά, η ρυθμιζόμενη γωνιά, ο εξωτερικός διαβήτης ή κομπάσο και ο εσωτερικός διαβήτης (σχ. 1.2a).

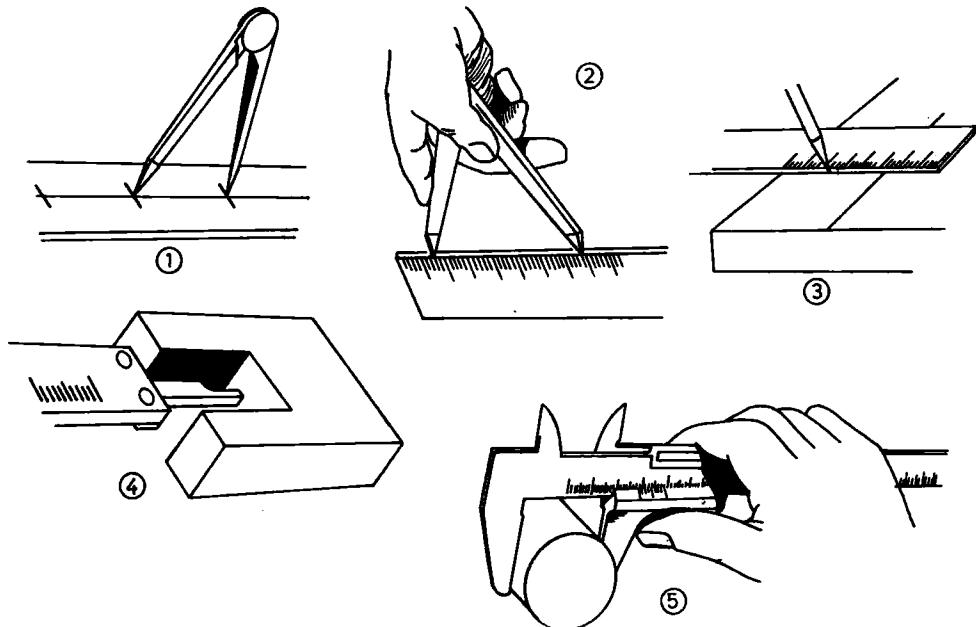


Σχ. 1.2a.

Εργαλεία μετρήσεων.

- 1) Ρίγα. 2) Ξύλινο μέτρο. 3) Μετροταινία. 4) Ορθογωνιά. 5) Σταθερή γωνιά. 6) Ρυθμιζόμενη γωνιά.
- 7) Εξωτερικός διαβήτης ή κομπάσο. 8) Εσωτερικός διαβήτης. 9) Παχύμετρο. 10) Διαστημόμετρο. 11) Μικρόμετρο.

Στα εργαλεία μετρήσεων υπάγονται και δύο ακόμα όργανα μεγάλης ακρίβειας: Το παχύμετρο (σχ. 1.2α) και το μικρόμετρο (σχ. 1.2β). Ανάλογα με την κλίμακα του κάθε εργαλείου, μπορούμε να μετρήσουμε με ακρίβεια δεκάτου του χιλιοστού ή εκατοστού του χιλιοστού. Κυρίως όμως χρησιμεύουν για μετρήσεις έσωτερικών διαμέτρων με μεγάλη ακρίβεια, εγκοπών και εξωτερικών διαμέτρων (σχ. 1.2β).



Σχ. 1.2β.
Μετρήσεις.

- 1) Μέτρηση διαστήματος με διαστημόμετρο.
- 2) Μεταφορά διαστήματος από το διαστημόμετρο σε ρίγα.
- 3) Μεταφορά διαστήματος με ρίγα.
- 4) Μέτρηση βάθους με παχύμετρο.
- 5) Μέτρηση διαμέτρου με παχύμετρο.

1.2.2 Εργαλεία σχεδιασμών.

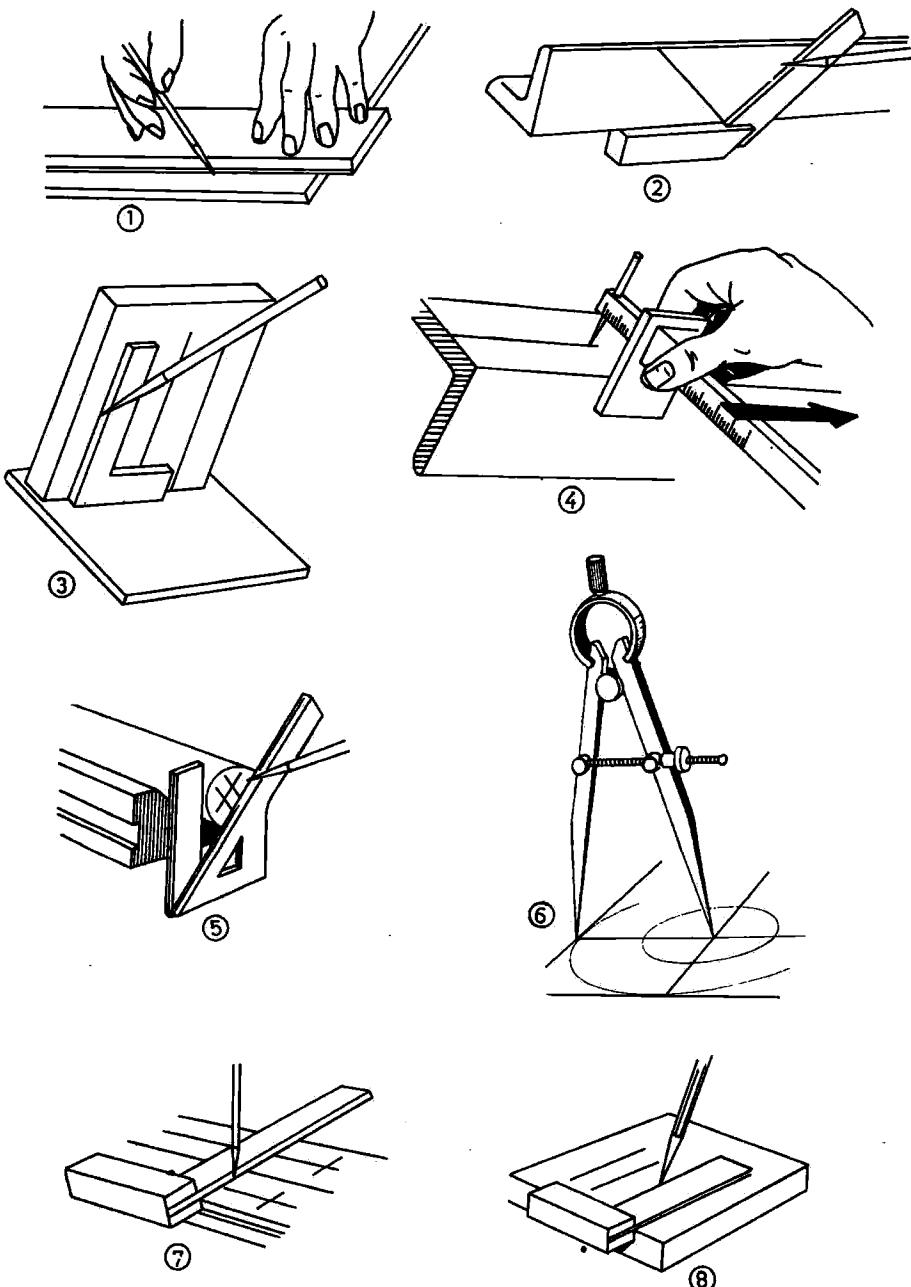
Σ' αυτά υπάγονται τα διάφορα είδη τριγώνων, όλες οι γωνιές που αναφέρθηκαν παραπάνω, οι διαβήτες όλων των τύπων, οι πόντες και οι μεταλλικοί κανόνες. Επίσης άλλο όργανο σχεδιασμών είναι ο ρυθμιζόμενος χαράκτης ή ρυθμιζόμενος οδηγός χαράξεως (σχ. 1.2γ).

1.2.3 Εργαλεία κοπής.

Σ' αυτά υπάγονται τα πριόνια, τα τρυπάνια, τα πριονωτά τρυπάνια, τα ροκάνια, οι πλάνες, οι φρέζες και τα σκαρπέλλα (σχ. 1.2δ).

1.2.4 Εργαλεία ειδικών χρήσεων.

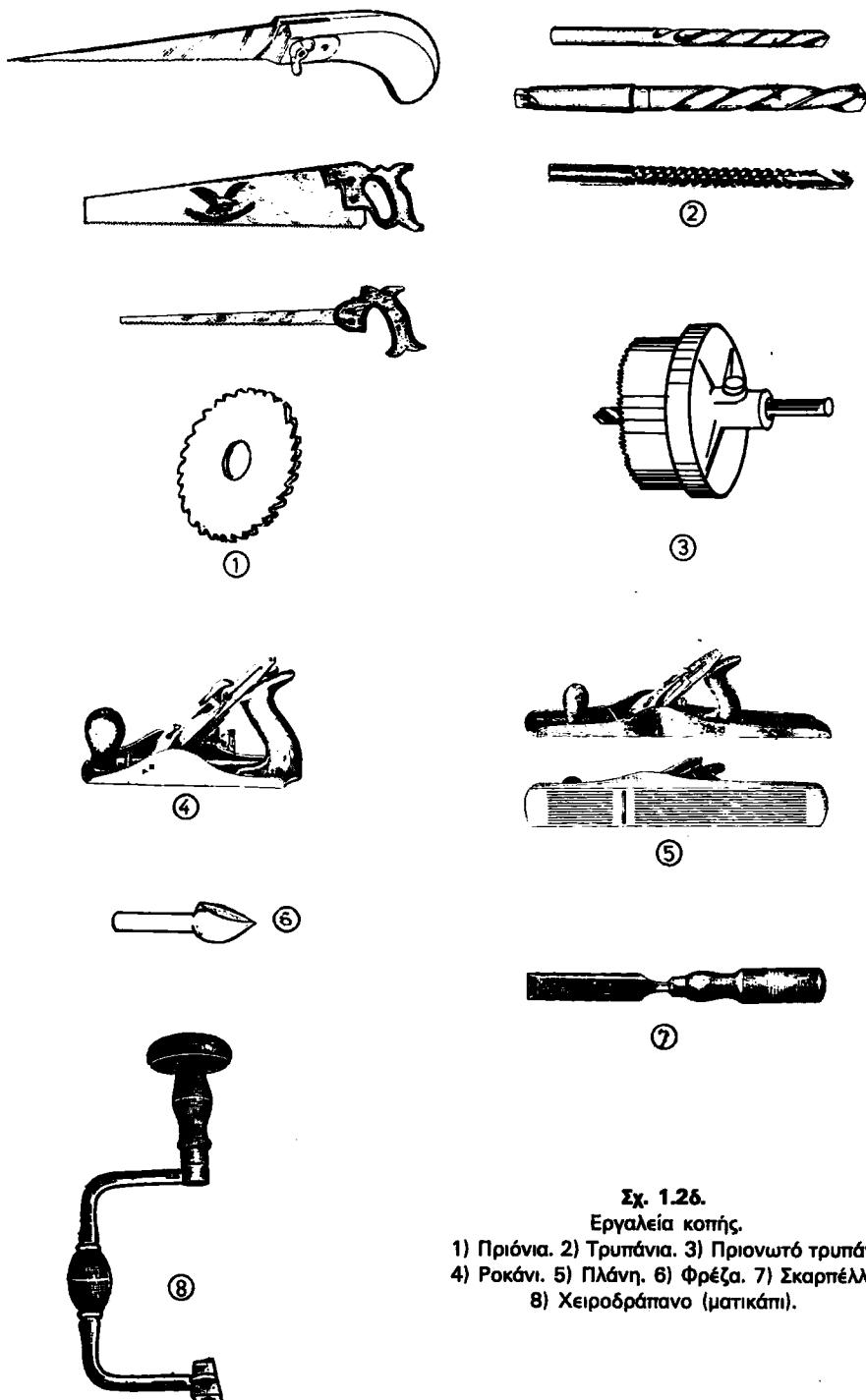
Σ' αυτά υπάγονται τα σφυριά, το σκεπάρνι, οι πένσες, οι τανάλιες, τα κατσαβί-



Σχ. 1.2γ.

Εργαλεία σχεδιασμών και χαράξεων.

- 1) Χάραξη ευθείας. 2) Σχεδίασμα γωνίας 135°. 3) Χάραξη ορθής γωνίας. 4) Χάραξη με ρυθμιζόμενο χαράκτη. 5) Χάραξη γωνιών. 6) Χάραξη περιφερειών με διαβήτη. 7,8) Χαράξεις παραλλήλων γραμμών με ορθογωνιά.

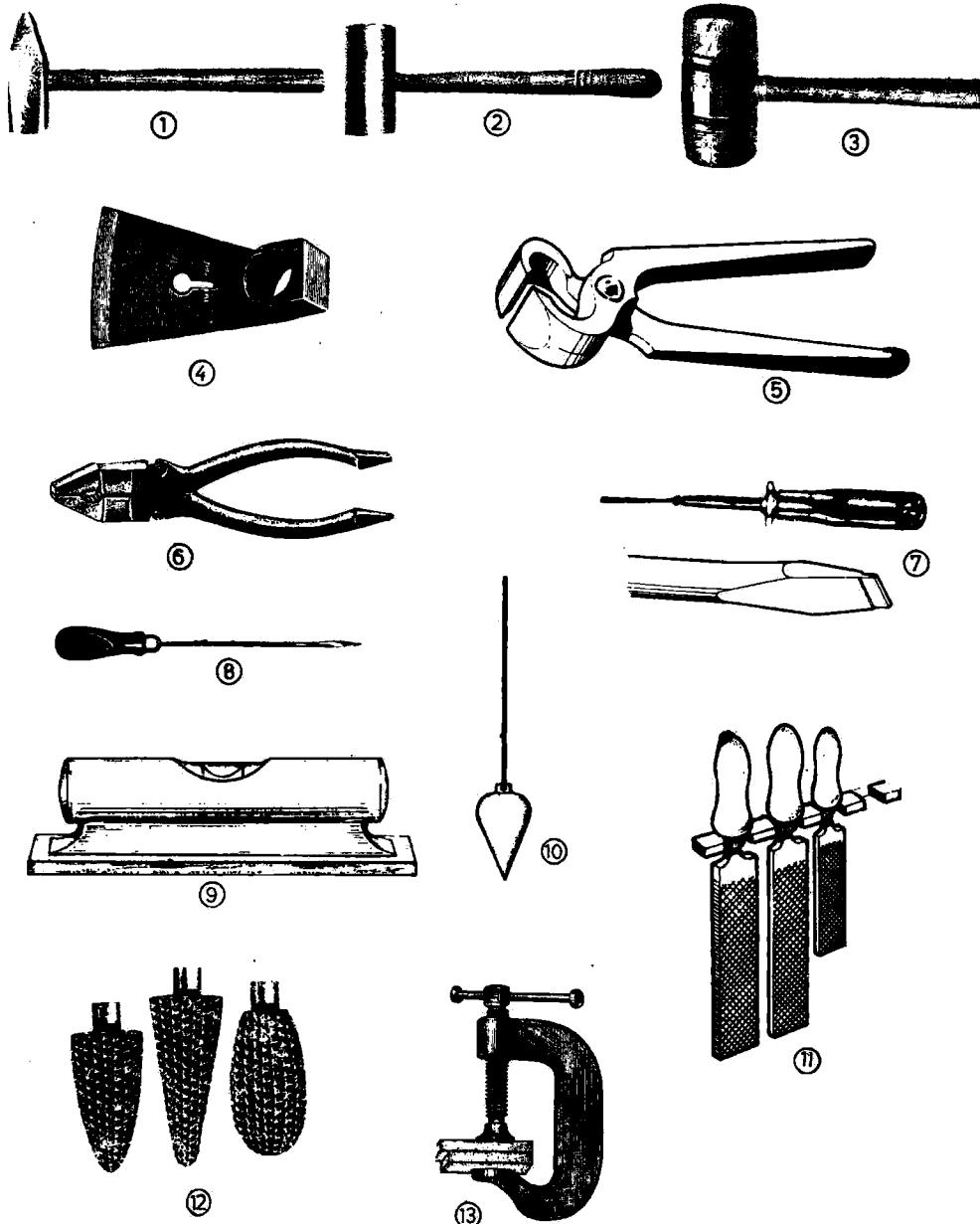


Σχ. 1.26.

Εργαλεία κοπής.

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

δία, το σουβλί, το αλφάδι, το νήμα της στάθμης, οι ράσπες, οι περιστροφικές λίμες (σβουράκια) και οι σφιγκτήρες (σχ. 1.2ε).



Σχ. 1.2ε.

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

Σήμερα, με την εξέλιξη της τεχνικής, έχουν προστεθεί στα παραπάνω εργαλεία διάφορες παραλλαγές τους; όπως π.χ. ειδικές πόντες, ειδικά τρυπάνια, τα οποία, συγχρόνως με το τρύπημα, λιμάρουν το ξύλο, ειδικά τρυπάνια για φορμάικες (με βίντι), τρυπάνια για ξυλόβιδες κ.α.

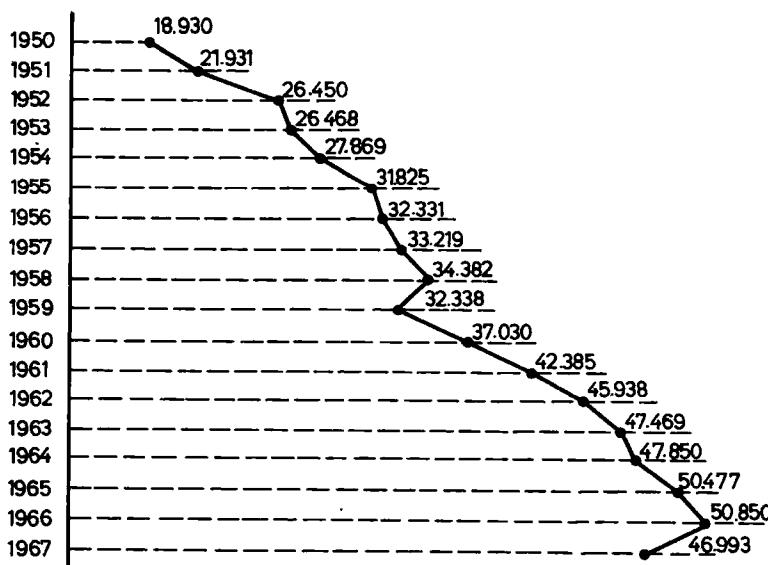
Η μεγάλη αυτή ποικιλία των εργαλείων της ξυλουργικής και μάλιστα η αναγκαστική χρησιμοποίηση των περισσοτέρων από αυτά ακόμα και στις απλούστερες κατασκευές, αυξάνει τους κινδύνους ατυχημάτων. Είναι επομένως απαραίτητη η γνώση της σωστής χρήσεως των εργαλείων.

1.3 Η χρήση των εργαλείων και μέτρα προλήψεως ατυχημάτων.

Η σωστή χρήση των εργαλείων μειώνει σημαντικά τους κινδύνους των εργατικών ατυχημάτων. Λέγοντας σωστή χρησιμοποίηση, εννοούμε το κατάλληλο εργαλείο στην κατάλληλη εργασία.

Αξιοσημείωτη είναι κατά τα τελευταία χρόνια η κατακόρυφη άνοδος των εργατικών ατυχημάτων. Αυτό δικαιολογείται από τη μεγάλη ποικιλία των εργαλείων που χρησιμοποιούνται, αλλά και την προσθήκη νέων, τα οποία ανακαλύπτονται συνεχώς. Επίσης εμφανίζονται πολλά εργαλεία, τα οποία απλώς βελτιώνουν τα προηγούμενα.

Ο Οργανισμός Προλήψεως Ατυχημάτων, σύμφωνα με στοιχεία που έχει, αναφέρει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των εργατικών ατυχημάτων αφορά άτομα ηλικίας 15 - 25 χρονών. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι η μάθηση και η εξάσκηση πάνω στα εργαλεία πραγματοποιείται, συνήθως, σ' αυτή την ηλικία. Ο κίνδυνος ατυχημάτων αντιμετωπίζεται μόνο με τη συνεχή ένταση της προσοχής των



Σχ. 1.3.

Διάγραμμα ατυχημάτων εργασίας του Οργανισμού Προλήψεως Ατυχημάτων, κατά την περίοδο 1950 - 67.

εργαζομένων στην εργασία που εκτελούν, μέχρι να αποκτήσουν την απαραίτητη πείρα στη χρησιμοποίηση του κάθε εργαλείου.

Η μεθοδικότητα και η οργάνωση της εργασίας αποτελούν επίσης απαραίτητα στοιχεία για τη μείωση των κινδύνων κατά τη διάρκεια της εξασκήσεως.

Τέλος, ένας ακόμα πάρα πολύ σπουδαίος παράγοντας είναι και η **ψυχολογική** κατάσταση του εργαζόμενου, ο οποίος θα πρέπει να είναι, καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας του, ήρεμος και προσηλωμένος στην εργασία που εκτελεί. Στο σχήμα 1.3 παριστάνεται διαγραμματικά ο αριθμός των ατυχημάτων από διάφορα εργαλεία κατά την περίοδο 1950 - 67, σύμφωνα με τα στοιχεία που έχει συλλέξει ο Οργανισμός Προλήψεως Ατυχημάτων.

1.4 Ξυλεία.

Η ξυλεία αποτελεί, όπως έχομε αναφέρει, ένα από τα σπουδαιότερα υλικά των κατασκευών. Η οικονομική αξία της ρυθμίζει, κατά μεγάλο ποσοστό, το κόστος μιας κατασκευής. Η ξυλεία χρησιμοποιείται, εκτός από την οικοδομική, στην επιπλοποία και στη ναυπηγική. Επίσης μεγάλη σημασία έχει η μετατροπή της, με βιομηχανική επεξεργασία, σε οινόπνευμα και σε χαρτόμαζα.

Οι ανάγκες μιας χώρας σε ξυλεία αυξάνουν, ανάλογα με το βιοτικό επίπεδό της. Στην Ελλάδα, οι ανάγκες σε ξυλεία αυξήθηκαν σημαντικά κατά τα τελευταία χρόνια. Διυστυχώς όμως, ο δασικός πλούτος της αντί να αυξηθεί αναλογικά, ελαπτώθηκε κυρίως από τις πυρκαγιές, που έχουν γίνει η αιώνια μάστιγα της Ελλάδας. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η συνεχής εισαγωγή ξυλείας από το εξωτερικό. Η εξαγωγή συναλλάγματος, στη χώρα μας φθάνει σε σημαντικά επίπεδα.

Η ελληνική ξυλεία προέρχεται από τις δασώδεις περιοχές της χώρας, που ανέρχονται σε 25.000.000 στρέμματα περίπου και περιλαμβάνει ξυλεία πεύκων, ελάτων, οξυών, καστανιών, δρυών, λευκών και άλλων δένδρων μικρότερης σημασίας.

Η καταλληλότερη εποχή για την υλοτομία είναι ο χειμώνας, γιατί τα δένδρα έχουν την εποχή αυτή τους λιγότερους χυμούς.

Τα σπουδαιότερα παραγωγικά δάση της Ελλάδας είναι:

- Το δάσος της Δράμας (δίνει το μεγαλύτερο ποσοστό ερυθρελάτου).
- Το δάσος της Χαϊντούς (Κομοτηνή).
- Το δάσος της Καλαμπάκας.
- Το δάσος της Αλεξανδρουπόλεως.
- Το δάσος του Ολύμπου.
- Το δάσος του Καρπενησίου.
- Το δάσος του Ταΰγετου.
- Το δάσος του Πάρνωνα και
- το δάσος των Τρικάλων.

Από τα στοιχεία της Δασικής Υπηρεσίας προκύπτει ότι από τα δένδρα των ελληνικών δασών 1.000.000 είναι κωνοφόρα (πεύκα, έλατα, ερυθρέλατα), ποσοστό 38,47% επί του συνόλου, και 1.500.000 είναι πλατύφυλλα (οξυά, δρυς), σε ποσοστό 42,51%. Τα υπόλοιπα 19,02% είναι διάφορα αείφυλλα (πουρνάρια κλπ.).

Την καλύτερη ποιότητα ξυλείας από τα ελληνικά δένδρα δίνουν τα πλατύφυλλα. Από τα κωνοφόρα, την καλύτερη ποιότητα δίνει το ερυθρέλατο, το οποίο όμως είναι το περισσότερο σπάνιο ελληνικό δένδρο. Το ποσοστό των ερυθρελάτων στα



δάση μας είναι μόνο 0,19%.

Τα σπουδαιότερα ελληνικά δασικά δένδρα είναι η δρυς, η βελανιδιά, το κτενοειδές έλατο, το ερυθρέλατο, η λεύκη, η καστανιά, η οξυά και τα διάφορα είδη πεύκων.

Η ποιότητα της ξυλείας, ανάλογα με το είδος του δένδρου από το οποίο προέρχεται, διακρίνεται σε **μαλακή** και **σκληρή**.

Η μαλακή προέρχεται κυρίως από τα κωνοφόρα (πεύκα, έλατα, κυπαρίσσια) και λέγεται **λευκή ξυλεία**.

Η σκληρή ξυλεία προέρχεται από τη δρυ, οξυά, καρυδιά και καστανιά από τα ελληνικά και από διάφορα τροπικά δένδρα, όπως το μαόνι, ο έβενος, το τηκ κ.α.

Εκτός όμως από το είδος των δένδρων, η ποιότητα της ξυλείας εξαρτάται και κατά ένα μεγάλο ποσοστό από την ξήρανση των ξύλων.

1.5 Εφαρμογές της ξυλουργικής στις γεωργικές εγκαταστάσεις.

1.5.1 Μετρήσεις, τεμαχισμός.

Τα ξύλα, όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενά, προσφέρονται στο εμπόριο σε διάφορα σχήματα και διαστάσεις. Τα περισσότερα από αυτά έχουν ορθογώνια ή τετράγωνη διατομή με διάφορο μήκος. Στις γεωργικές κατασκευές όμως, πολλές φορές χρειάζονται ξύλα διαφορετικού σχήματος από αυτά που προσφέρονται ή ακόμη μεγαλυτέρου μήκους. Είναι επομένως απαραίτητο διάφορα κομμάτια ξύλων να συνδεθούν μεταξύ τους. Αυτό δημιουργεί την ανάγκη να μετρηθούν οι αναγκαίες διαστάσεις με σχετική ακρίβεια και στη συνέχεια να κοπούν τα ξύλα και να συνδεθούν μεταξύ τους, ώστε να δημιουργήσουν το κομμάτι που χρειάζεται.

Για τις μετρήσεις χρησιμοποιούμε τα εργαλεία που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 1.2.1. Σωστές και με αρκετή ακρίβεια μετρήσεις διευκολύνουν και περιορίζουν τις μετέπειτα εργασίες. Μετά τις μετρήσεις, πρέπει όλα τα ξύλα να κοπούν στις μετρηθείσες διαστάσεις με τα γνωστά εργαλεία κοπής και στη συνέχεια να συνδεθούν τα κομμάτια μεταξύ τους και να πάρουν τη μορφή που απαιτεί η κατασκευή.

1.5.2 Συνδέσεις ξυλίνων τεμαχίων.

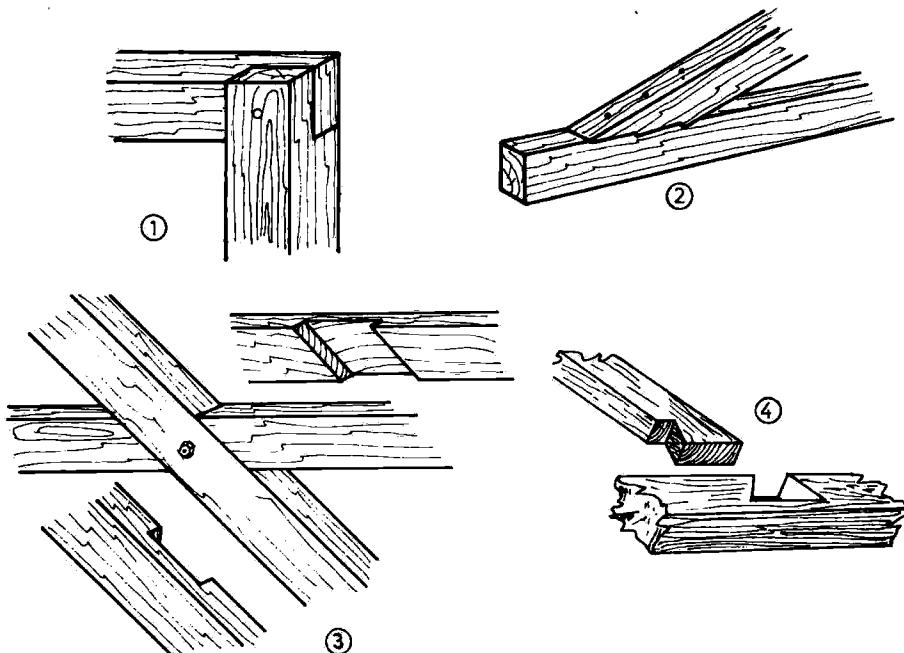
Τα ξύλα μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους με διάφορους τρόπους. Η σύνδεση εξαρτάται κατ' αρχήν από τα φορτία που πρόκειται να δεχθούν. Υπάρχουν συνδέσεις μεγάλης σταθερότητας, αρκεί η εργασία της συνδέσεως να είναι επιμελημένη.

Ένας τρόπος συνδέσεως είναι να διαμορφωθούν τα ξύλα σε τέτοια σχήματα, στο σημείο συνδέσεως, ώστε να συμπλακούν μεταξύ τους, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος να αποσυνδεθούν ή να παραμορφωθούν (σχ. 1.5α).

Οι συνδέσεις αυτές βελτιώνονται ακόμα περισσότερο με τη χρησιμοποίηση συγκολλητικών ουσιών. Μπορούν επίσης να βελτιωθούν με τη χρησιμοποίηση στην περιοχή της συνδέσεως, διαφόρων ξυλίνων κομματιών, όπως ξύλινα βλήτρα ή ξυλόκαρφα (σχ. 1.5β), ξύλινα παρεμβάσματα (σφήνες) ή ξύλινους συνδετήρες (σχ. 1.5γ και 1.5δ αντίστοιχα).

Όλα τα συνδετικά στοιχεία (ξυλόκαρφα, σφήνες, συνδετήρες) εφαρμόζονται μόνο σε περιπτώσεις, κατά τις οποίες τα ξύλα έχουν διαμορφωθεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το ένα να συμπληρώνει το άλλο. Η διαμόρφωση αυτή συνεπάγεται α-

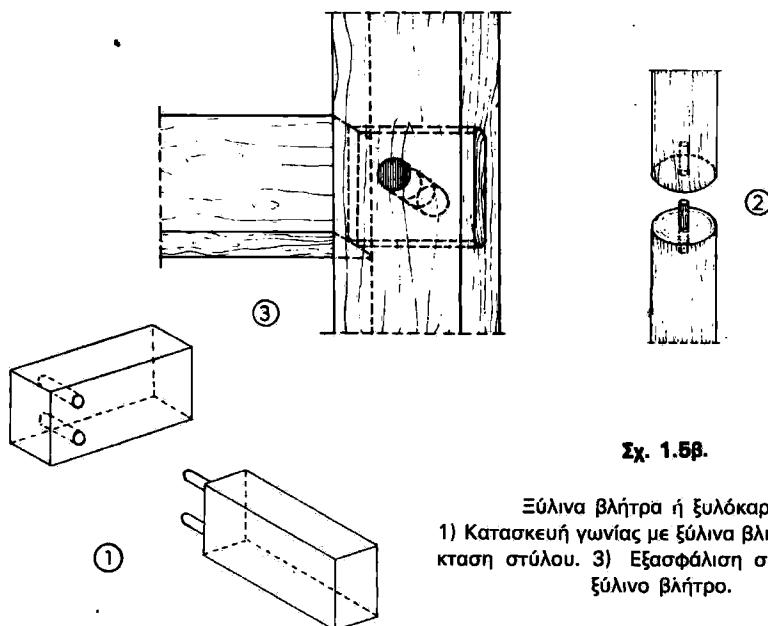




Σχ. 1.5α.

Διάφορες συνδέσεις ξύλων.

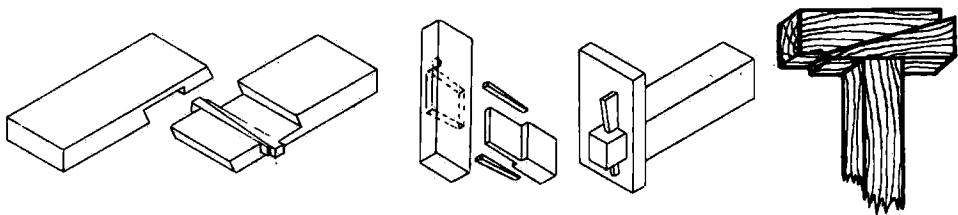
- 1) Σύνδεση ξύλων με συμβολή σε ορθή γωνία. 2) Σύνδεση ζευκτού με εντορμία. 3) Σύνδεση ξύλων με συμβολή σε λοξή γωνία. 4) Σύνδεση τύπου χελιδονοσυράς.



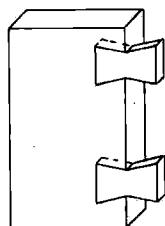
Σχ. 1.5β.

Ξύλινα βλήτρα ή ξυλόκαρφα.

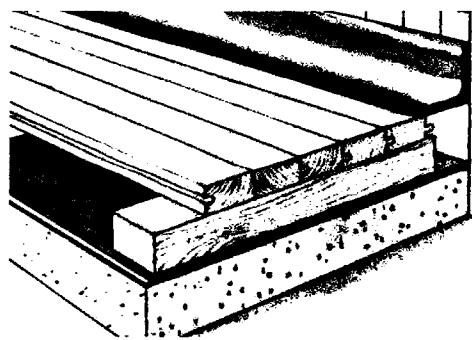
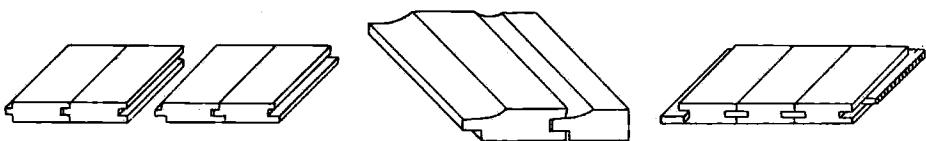
- 1) Κατασκευή γωνίας με ξύλινα βλήτρα. 2) Επέκταση στύλου. 3) Εξασφάλιση συνδέσεως με ξύλινο βλήτρο.



Σχ. 1.5γ.
Ξύλινα παρεμβάσματα ή σφήνες.

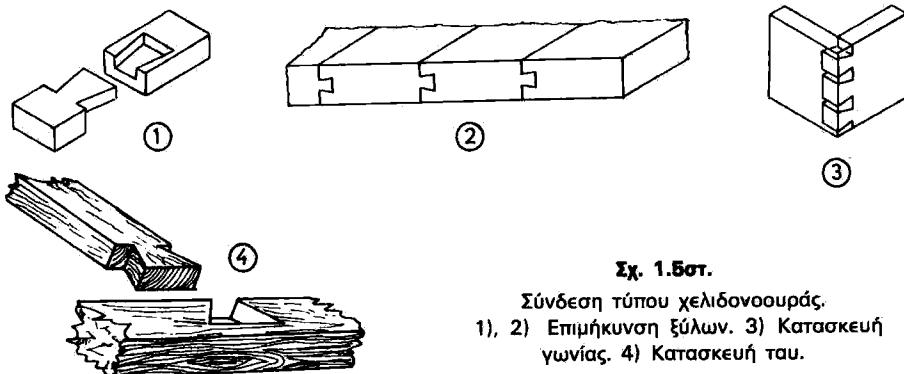


Σχ. 1.5δ.
Ξύλινοι συνδετήρες.



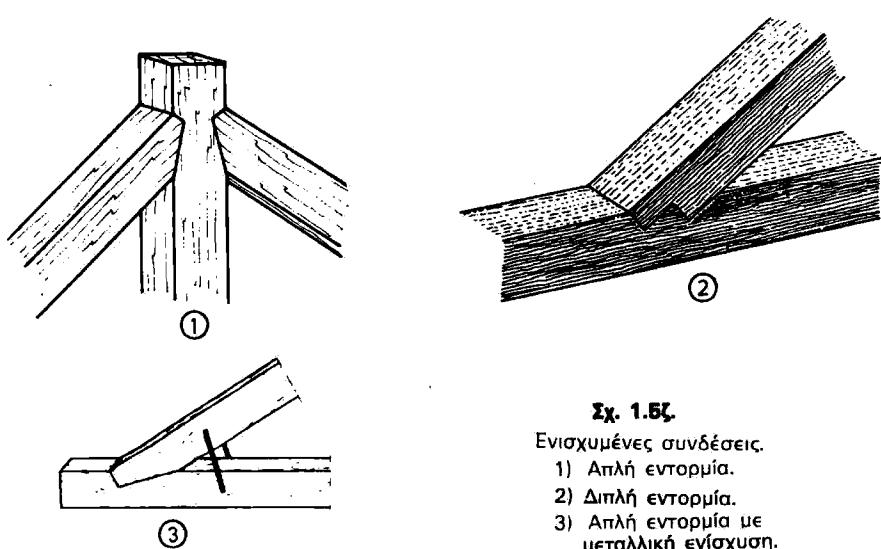
Σχ. 1.5ε.
Κατασκευή πατώματος με μόρσα και έμβολο (ραμποτέ).

φαίρεστη υλικού από το ένα κομμάτι. Έτσι δημιουργείται μια κοιλότητα που ονομάζεται **εντορμία ή μόρσα**, ενώ στο άλλο δημιουργείται προεξοχή, που ονομάζεται **τόρμος ή έμβολο**. Χαρακτηριστικό παράδειγμα συνδέσεως ξύλων με μόρσα και με έμβολο είναι οι κατασκευές ξυλίνων πατωμάτων μέσα σανίδες (σχ. 1.5ε). Όταν τα κομμάτια των ξύλων έχουν σε όλο το μήκος τους μόρσα και έμβολα, η κατασκευή ονομάζεται «ραμποτέ». Οι τόρμοι (έμβολα) μπορούν να έχουν πολλές φορές μικρότερο πάχος ή διάμετρο στη βάση τους, οπότε η τοποθέτησή τους στις αντίστοιχες



Σχ. 1.5στ.

Σύνδεση τύπου χελιδονοσουράς.
1), 2) Επιμήκυνση ξύλων. 3) Κατασκευή γωνίας. 4) Κατασκευή ταυ.



Σχ. 1.5ζ.

Ενισχυμένες συνδέσεις.

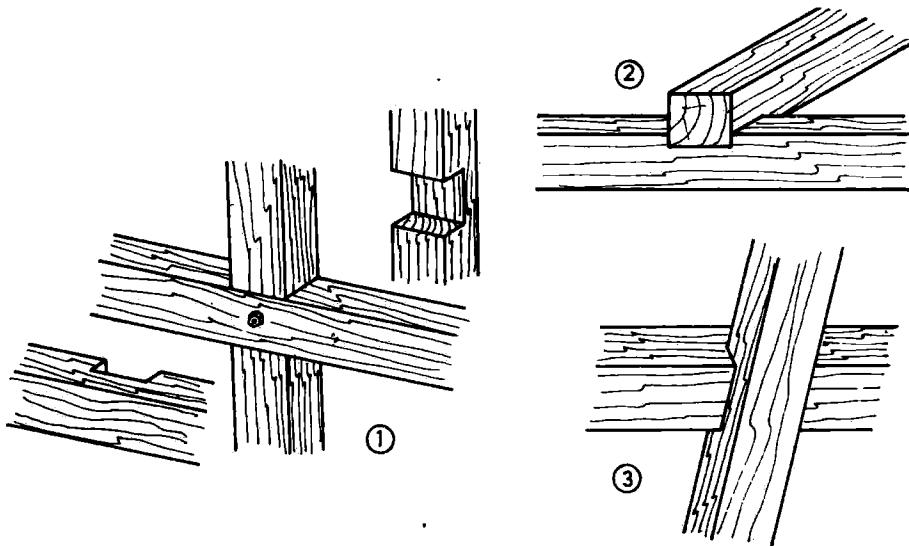
- 1) Απλή εντορμία.
- 2) Διπλή εντορμία.
- 3) Απλή εντορμία με μεταλλική ενίσχυση.

εντορμίες (μόρσα) γίνεται συρταρωτά. Η σύνδεση αυτή ονομάζεται τύπου χελιδονοσουράς (σχ. 1.5στ) και παρουσιάζει μεγάλη αντίσταση στις δυνάμεις, οι οποίες τείνουν να αποσυνδέσουν τα δύο κομμάτια.

Στις κατασκευές των στεγών και σε περιπτώσεις που τα ξύλα συνδέονται και σχηματίζουν μικρές οξείες γωνίες, πρέπει η σύνδεση να ενισχυθεί, ιδιαίτερα όταν τα φορτία που πρόκειται να δεχθεί είναι σχετικά μεγάλα. Στις περιπτώσεις αυτές κατασκευάζεται μια ενισχυμένη εντορμία. Σ' αυτήν, πρέπει, εκτός από το έμβολο, να ενωθεί με το ένα κομμάτι ολόκληρη η διατομή του άλλου (σχ. 1.5ζ).

Τέλος, ένα άλλο είδος συνδέσεως ξύλων είναι η **συμβολή** των ξύλων. Σ' αυτήν από κάθε κομμάτι ξύλου αφαιρείται η μισή ποσότητα στο σημείο που πρόκειται να συνδεθούν (σχ. 1.5η).

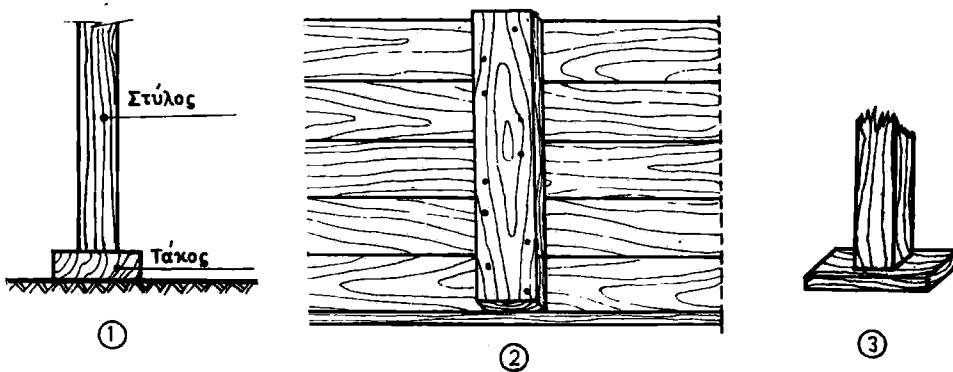
Εκτός όμως από τις παραπάνω συνδέσεις, πολλές φορές, και ιδιαίτερα σε προσωρινές κατασκευές, χρησιμοποιούνται, για την ενίσχυση των συνδέσεων, κομμάτια ξύλων πολύ μεγαλύτερα, όπως η κλάπα, οι τάκοι κ.α. (σχ. 1.5θ).



Σχ. 1.5η.

Σύνδεση με συμβολή.

- 1) Συμβολή σε διασταύρωση. 2) Συμβολή σε ταυ. 3) Συμβολή σε λοξή γωνία.

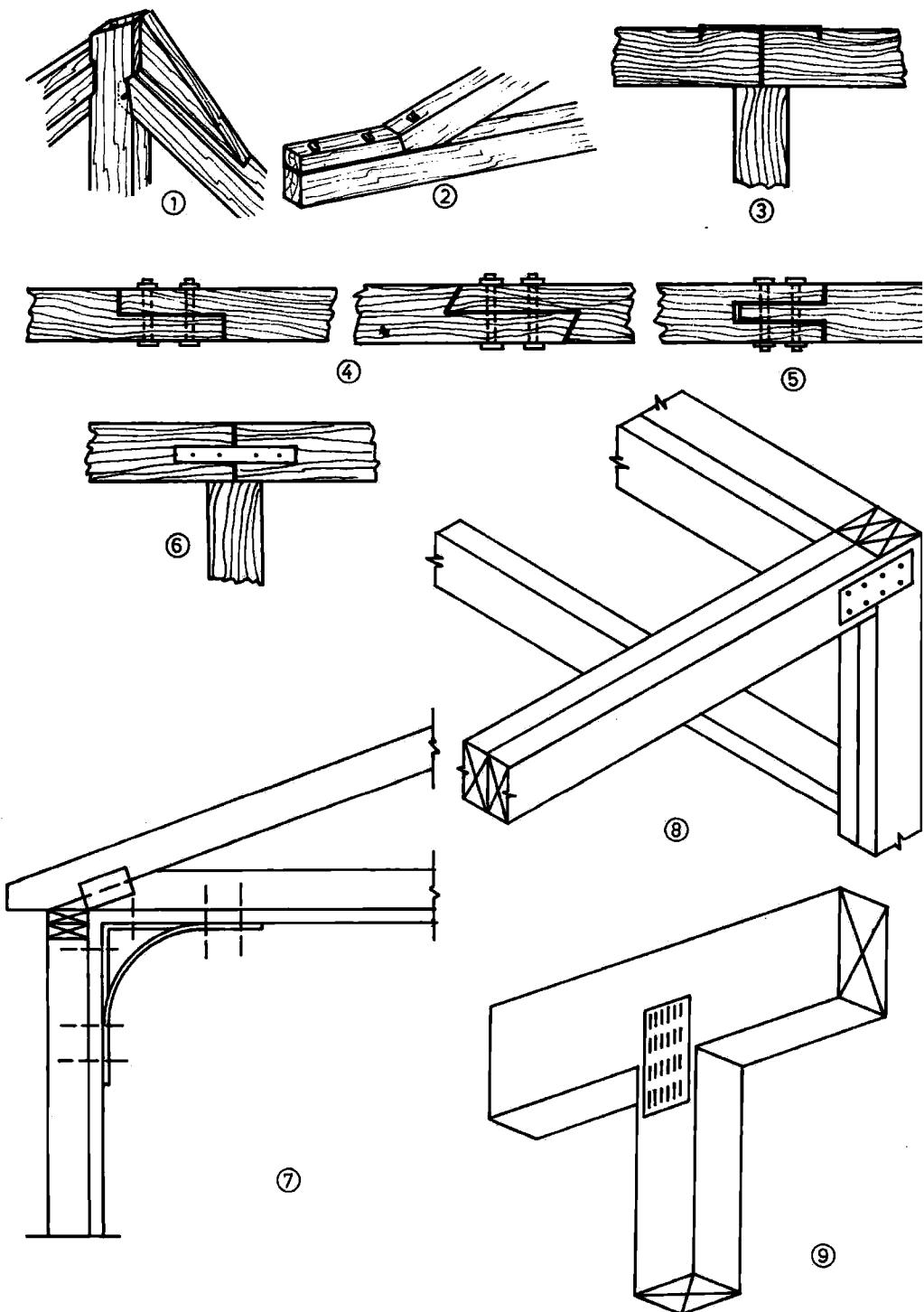


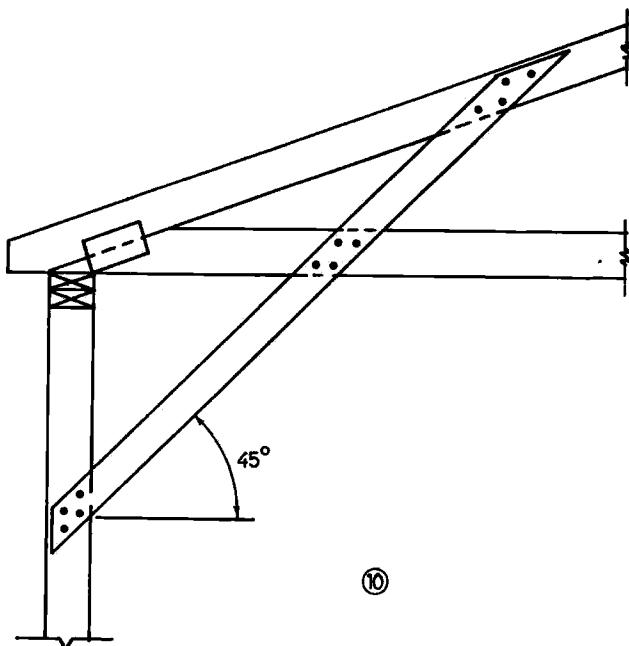
Σχ. 1.5θ.

Σύνδεση με κλάπα και τάκο.

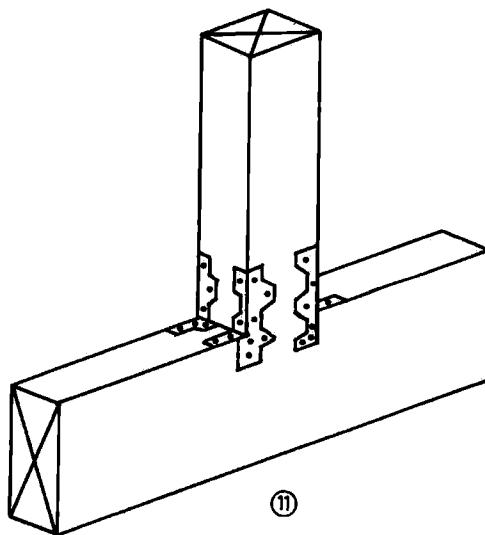
- 1,3) Σύνδεση με τάκο. 2) Σύνδεση με κλάπα.

Οι συνδέσεις που αναφέραμε προηγουμένως αποτελούν τις βασικές συνδέσεις μεταξύ των ξύλων. Στην πράξη υπάρχουν πολύ περισσότερα είδη και μορφές συνδέσεως των ξύλων (σχ. 1.5ι). Επίσης, πρέπει να τονισθεί ότι όλες οι παραπάνω συνδέσεις συνήθως ενισχύονται και με άλλα μέσα συνδέσεως, όπως θα δούμε παρακάτω.





⑩



⑪

Σχ. 1.5ι.

Διάφορες ενισχυμένες συνδέσεις ξύλων.

- 1) Ενίσχυση εντορμίας με ξύλινα στοιχεία.
- 2) Ενίσχυση εντορμίας με ξύλινα στοιχεία και καρφοβελόνες.
- 3) Ενίσχυση με διχάγγιστρα (τζινέττια).
- 4, 5) Ενίσχυση μέ κοκχιοφόρους ήλους (μπουλόνια).
- 6, 7, 8, 9, 10, 11) Ενισχύσεις συνδέσεως ξύλων με διάφορα σιδερένια στοιχεία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΙΔΗΡΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

2.1 Γενικά.

Τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας, τα μέταλλα έχουν αντικαταστήσει σε πολλές κατασκευές τα ξύλα ή άλλα δομικά υλικά. Η χρησιμοποίησή τους άργησε να εφαρμοσθεί, όταν όμως δημιουργήθηκαν ανάγκες για μεγάλα έργα, η χρήση τους έγινε επιβεβλημένη. Η χρήση του σκυροδέματος και αργότερα του προεντεταμένου σκυροδέματος έκανε την ανάγκη των μετάλλων επιτακτική. Τα μέταλλα έχουν τα παρακάτω βασικά πλεονεκτήματα:

α) Έχουν μεγάλη μηχανική αντοχή σε όλες τις καταπονήσεις, όπως εφελκυσμό, θλίψη, στρέψη, κάμψη και διάτμηση.

β) Είναι τεχνητά κατασκευασμένα και έτσι έχουν πάντοτε ορισμένα σχήματα με ακριβείς διαστάσεις και σταθερές ιδιότητες.

γ) Μπορούν να πάρουν οποιοδήποτε σχήμα, πράγμα που είναι αδύνατο στα άλλα δομικά υλικά.

δ) Εξασφαλίζουν οικονομία, γιατί μερικές κατασκευές, όταν κατασκευάζονται από μέταλλα, εξ αιτίας της μεγάλης αντοχής τους, χρειάζονται λιγότερα υλικά. Έτσι, μολονότι έχουν μεγαλύτερο ειδικό βάρος από τα άλλα δομικά υλικά, η όλη κατασκευή μπορεί να έχει μικρότερο βάρος.

ε) Έχουν ελαστικότητα, και

στ) μπορούν να κολληθούν μεταξύ τους και να αποτελέσουν ένα σώμα.

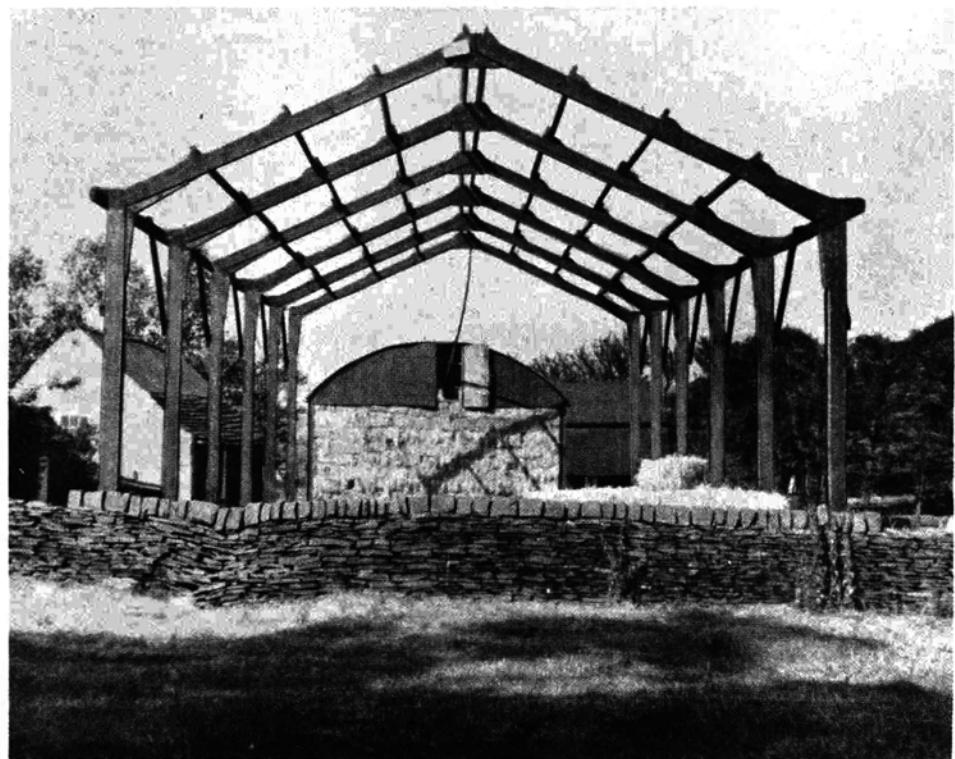
Εξ αιτίας αυτών των πλεονεκτημάτων τα μέταλλα είναι σήμερα τα περισσότερο εύχρηστα δομικά υλικά, ιδιαίτερα στις αγροτικές κατασκευές. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε κατασκευές υποστέγων αγροτικών προϊόντων, αποθηκών ζωοτροφών κλπ. (σχ. 2.1α).

Τα μέταλλα ομως παρουσιάζουν και μειονεκτήματα, από τα οποία κυριότερα είναι:

α) Το μεγάλο κόστος τους, ιδιαίτερα στις χώρες που τα εισάγουν. Το μειονέκτημα αυτό αποκτά ζωτική σημασία, αφού σχετίζεται με την εξαγωγή πολύτιμου συναλλάγματος.

β) Καταστρέφονται σε υψηλές θερμοκρασίες.

γ) Χρειάζονται προστασία και συντήρηση, κυρίως όταν βρίσκονται στο νερό ή το έδαφος.



Σχ. 2.1α.
Μεταλλικές κατασκευές.

Έτσι, η χρησιμοποίηση ή όχι του μετάλλου απαιτεί μία οικονομοτεχνική μελέτη, η οποία κάθε φορά εξαρτάται από την τεχνολογία των δομικών υλικών.

Μέταλλα είναι γνωστό ότι υπάρχουν άφθονα. Τα περισσότερα χημικά στοιχεία είναι μέταλλα. Όμως, σ' αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε μόνο με τα κράματα των μετάλλων που χρησιμοποιούνται στις οικοδομικές εργασίες. Αυτά είναι διάφορα κράματα σιδήρου και ελαφρά κράματα αλουμινίου.

Η διαδικασία της εξαγωγής και της κατεργασίας των μεταλλευμάτων αποτελεί αντικείμενο της **μεταλλουργίας**.

2.2 Μορφές μετάλλων στο εμπόριο.

Τα μέταλλα, όπως αναφέραμε, παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία μορφών (σχ. 2.2) η οποία, εάν δεν τυποποιηθεί, δυσκολεύει τις κατασκευές των δομικών έργων. Οι χώρες που παράγουν χάλυβες, τους ταξινόμησαν στις παρακάτω κατηγορίες:

- **Ραβδοσίδηρος.**
- **Μορφοσίδηρος.**
- **Χαλυβδόφυλλα και**
- **ειδικές ράβδοι.**

Οι κατηγορίες αυτές, που ονομάζονται και πρότυπα ελάσματα, έχουν συγκεκριμένες μορφές και σχήματα για διάφορες χρήσεις. Η τυποποίηση διαφέρει από κράτος σε κράτος. Οι διαφορές αυτές ούμως, κυρίως στα ευρωπαϊκά κράτη, είναι μικρές και έτσι οι μελέτες των μεταλλικών κατασκευών διευκολύνονται. Η χώρα μας έχει ως βάση τα γερμανικά πρότυπα, τα οποία ελάχιστα διαφέρουν από τα πρότυπα των υπολοίπων ευρωπαϊκών χωρών, εκτός της Αγγλίας.

α) Ραβδοσίδηρος.

Όπως δείχνει το όνομά του, ο ραβδοσίδηρος έχει μορφή ράβδων. Το μήκος των ράβδων κυμαίνεται από 3 μέχρι 15 m και η διατομή τους είναι σταθερή σε όλο το μήκος τους. Ο ραβδοσίδηρος περιλαμβάνει:

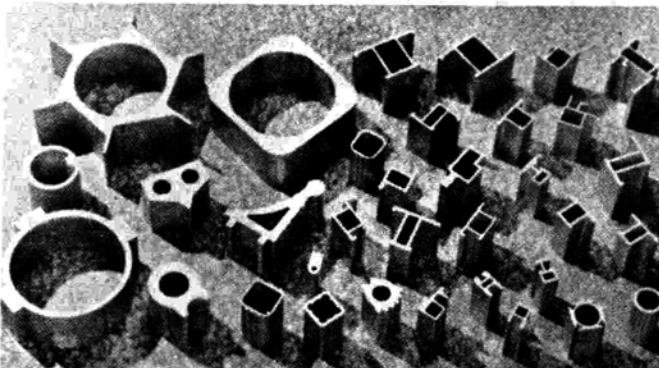
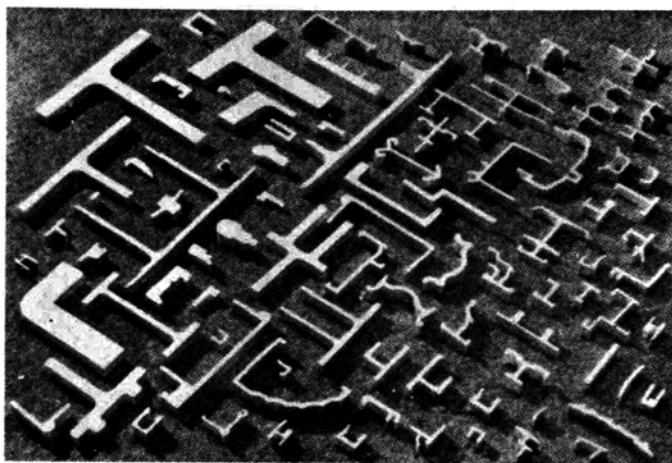
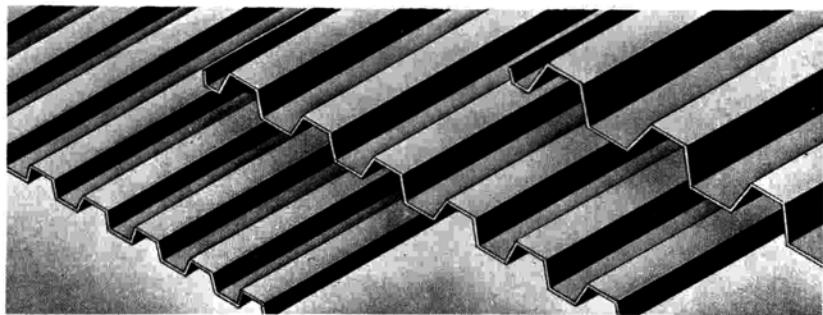
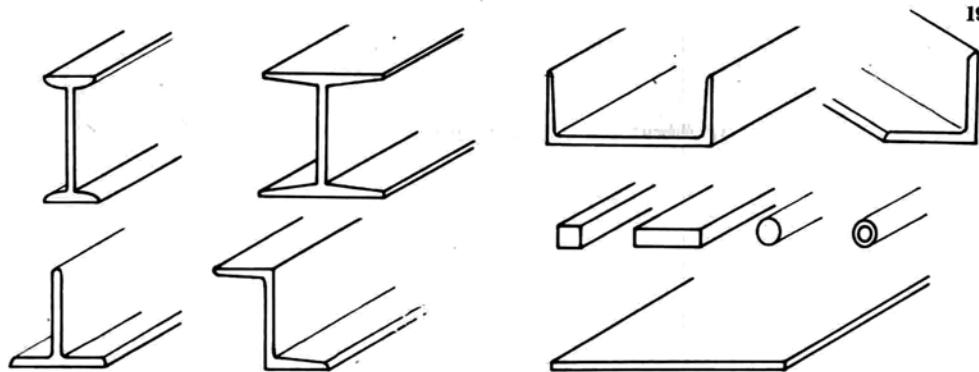
- Ράβδους με κυκλική διατομή που χρησιμοποιούνται στα σκυροδέματα, με διαμέτρους 0,5 μέχρι 3 cm.
- Ράβδους με τετραγωνική ή εξαγωνική διατομή, που παίρνουν το όνομά τους από τη διάμετρο τους εγγεγραμμένου κύκλου.
- Γωνιακά ελάσματα, ισοσκελή ή ανισοσκελή.
- Ελάσματα σχήματος T.
- Ελάσματα σχήματος Z.
- Ελάσματα σχήματος Π.
- Ελάσματα σχήματος Ι (διπλό ταυ).

β) Μορφοσίδηρος.

Έχει, όπως και ο προηγούμενος, μορφή ράβδων, μήκους από 4 μέχρι 14 m. Κατασκευάζεται σε σχήματα Ι και Π με διάφορες διατομές.

γ) Χαλυβδόφυλλα ή λαμαρίνες.

Είναι κομμάτια με μικρό πάχος και μεγάλες τις υπόλοιπες διαστάσεις. Το πάχος



Σχ. 2.2.
Μορφές μετάλλων στο εμπόριο.

τους είναι από 1 μέχρι 60 mm. Διακρίνονται σε λεπτά, μεσαία και χονδρά. Μπορεί να έχουν και τις δύο επιφάνειές τους λείες ή τη μια λεία και την άλλη ανώμαλη. Ένα παράδειγμα για το τελευταίο είδος αποτελεί η στραντζαριστή λαμαρίνα ή οι αυλακωτές λαμαρίνες που χρησιμοποιούνται στις επιστεγάσεις.

δ) Ειδικές ράβδοι.

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται διάφορα κομμάτια χαλύβων που κατασκευάζονται για ειδικούς σκοπούς και μπορεί να είναι ραβδοσίδηρος ή μορφοσίδηρος. Παράδειγμα ειδικών ράβδων αποτελουν οι χαλυβδοσωλήνες.

2.3 Εφαρμογές μεταλλικών κατασκευών στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις.

2.3.1 Μετρήσεις, τεμαχισμός (κείμενο).

α) Συνδέσεις.

Όπως και στις ξύλινες κατασκευές, έτσι και στις μεταλλικές, τα μέταλλα προσφέρονται στο εμπόριο σε διάφορες μορφές και σχήματα κατάλληλα μεταξύ τους. Η διαφορά είναι ότι στις μεταλλικές κατασκευές, όλες οι συνδέσεις πρέπει να είναι κατασκευασμένες με μεταλλικά μέσα συνδέσεως. Οι συνδέσεις μπορούν να είναι μόνιμες ή προσωρινές. Στην πρώτη περίπτωση γίνονται με συγκολλήσεις ή με ηλώσεις, ενώ στη δεύτερη χρησιμοποιούνται κοχλιοφόροι ήλοι (μπουλόνια).

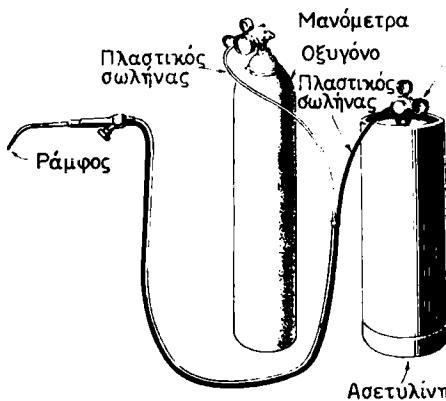
β) Συγκολλήσεις.

Στις περιπτώσεις που θέλομε να επιτύχουμε μόνιμη σύνδεση δύο μεταλλικών κομματιών, ο ασφαλέστερος και καλύτερος τρόπος είναι η συγκόλλησή τους. Κατ' αυτήν, θερμαίνονται τα κομμάτια, τα οποία έτσι γίνονται εύπλαστα, και στη συνέχεια έρχονται σε επαφή με ειδικές ράβδους, οι οποίες λιώνουν ευκολότερα και οι οποίες σκοπό έχουν να γεμίσουν τα τυχόν υπάρχοντα κενά μεταξύ των δύο κομματιών. Η επερχόμενη πήξη των κομματιών δημιουργεί έτσι ένα στερεό σώμα. Υπάρχουν διάφορα είδη συγκολλήσεως, ανάλογα με το είδος και τον όγκο των κομματιών που πρόκειται να συγκολληθούν. Αυτά είναι:

- Οξυγονοκόλλησεις.
- Ηλεκτροκολλήσεις και
- συγκολλήσεις με θερμίτη (οξείδιο του αλουμινίου).

γ) Οξυγονοκόλλησεις.

Στην οξυγονοκόλληση (σχ. 2.3α), η θέρμανση των μετάλλων γίνεται με οξυδρική η οξυακετυλενική φλόγα. Η φλόγα αυτή παράγεται από μίγμα οξυγόνου και υδρογόνου ή οξυγόνου και ακετυλενίου. Τα αέρια βρίσκονται σε χαλύβδινες φιάλες, από όπου βγαίνουν με δύο ελαστικούς σωλήνες που καταλήγουν σε ένα μόνο ακροφύσιο (μπεκ), όπου δίνεται ο σπινθήρας. Η φλόγα αυτή έχει θερμοκρασία 3000°C περίπου και είναι αρκετή για να λιώσει τους χάλυβες.



Σχ. 2.3α.
Συσκευή οξυγονοκολλήσεως.

Κατά την οξυγονοκόλληση, αφού ζεσταθούν τα μέταλλα στο σημείο που πρόκειται να συνδεθούν, η φλόγα κινείται συνεχώς έτσι, ώστε και να κρατά συνεχώς τα μέταλλα ζεστά και συνεχώς να λιώνει την ειδική ράβδο οξυγονοκολλήσεως, ώστε να πέφτει στην ένωση υγρό υλικό, το οποίο να γεμίζει τα υπάρχοντα κενά.

δ) Ηλεκτροκολλήσεις.

Στις ηλεκτροκολλήσεις ακολουθείται η ίδια μέθοδος, δηλαδή θερμαίνονται τα κομμάτια που πρόκειται να συνδεθούν και παρεμβάλλεται ένα κομμάτι ταχείας τήξεως. Η διαφορά είναι ότι τα κομμάτια θερμαίνονται από τη δημιουργία ηλεκτρικού τόξου. Το ηλεκτρικό τόξο σχηματίζεται στο σημείο επαφής του ηλεκτροδίου με τα μέταλλα. Η ράβδος συγκολλήσεως ονομάζεται ηλεκτρόδιο.

Οι ηλεκτροκολλήσεις παρουσιάζουν το πλεονέκτημα ότι δεν χρειάζονται φιάλες, οι οποίες είναι βαριές και δύσκολα μεταφέρονται, και ότι δεν παράγουν φλόγα.

Και στις οξυγονοκολλήσεις και στις ηλεκτροκολλήσεις οι εργαζόμενοι πρέπει να φορούν (ή να κρατούν) μάσκα, για την προστασία του προσώπου τους από τη φλόγα και ειδικά γάντια για την προστασία των χεριών.

ε) Συγκολλήσεις με Θερμίτη.

Είναι σταθερότερες, αλλά και δαπανηρότερες από τις προηγούμενες. Γίνονται απ' ευθείας, με την παρεμβολή ανάμεσα στα μέταλλα ενός μίγματος αλουμινίου και επιτεταρτοξειδίου του σιδήρου (Fe_3O_4). Το μίγμα αυτό καίγεται, παίρνοντας φλόγα από ένα σύρμα μαγνησίου. Κατά την καύση το αλουμίνιο αφαιρεί το οξυγόνο από το σίδηρο και η θερμοκρασία ανεβαίνει τόσο, ώστε λιώνουν τα μέταλλα που πρόκειται να συγκολληθούν στο σημείο συνδέσεως και έτσι η μετέπειτα πτώση της θερμοκρασίας δημιουργεί ένα ενιαίο σύνολο.

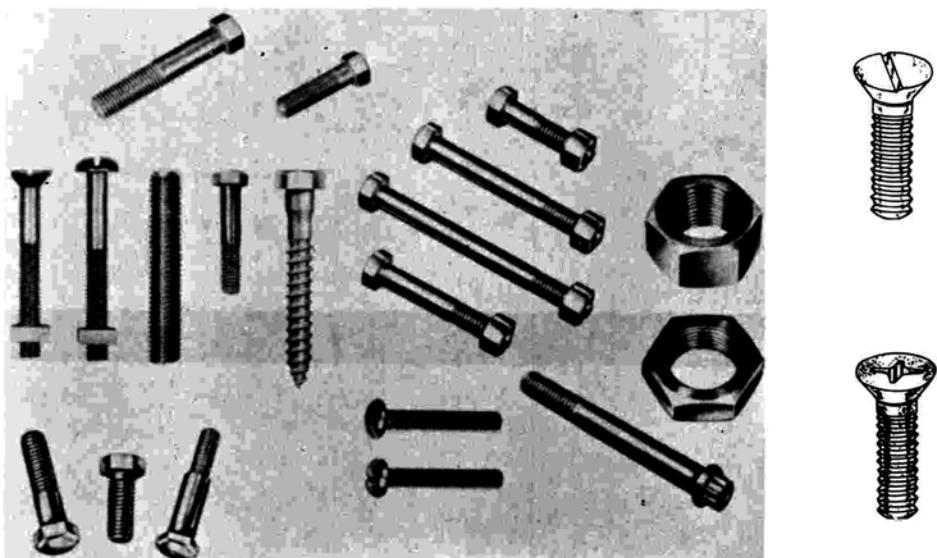
στ) Ηλώσεις.

Στις συνδέσεις των μεταλλικών κατασκευών χρησιμοποιούνται ευρύτατα οι ή-

λοι (καρφιά). Στα σημεία που πρόκειται να γίνει η σύνδεση των μετάλλων, ανοίγονται τρύπες οι οποίες έχουν διáμετρο λίγο μεγαλύτερη από τη διáμετρο των ήλων που θα χρησιμοποιηθούν. Στη συνέχεια, ο ήλος, ο οποίος έχει ένα κεφάλι, ζεσταίνεται και τοποθετείται στην τρύπα, όπου σφυρηλατείται, ώστε να σχηματισθεί στην άλλη άκρη του και δεύτερο κεφάλι. Έτσι και η διáμετρος του αυξάνεται και εφαρμόζει τέλεια στην τρύπα.

Ο Κοχλιοφόρος ήλοι ή μπουλόνια.

Τα μπουλόνια (σχ. 2.3β) που χρησιμοποιούνται στις μεταλλικές κατασκευές είναι όμοια με αυτά που περιγράψαμε στα ξυλουργικά υλικά. Έχουν συνήθως εξα-



Σχ. 2.3β.
Μπουλόνια.

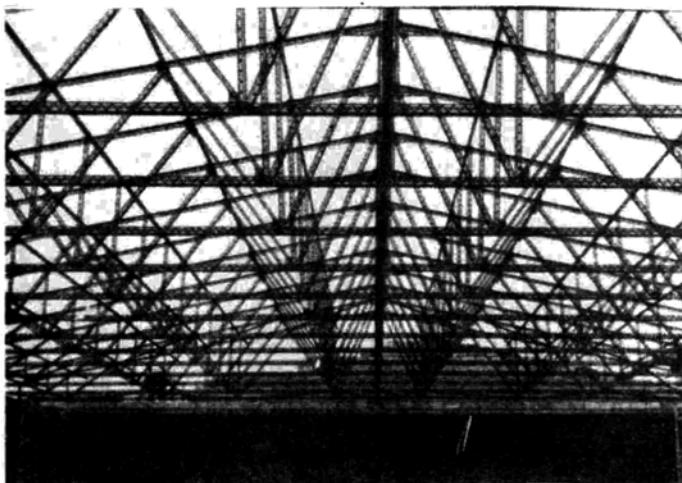
γωνικό κεφάλι (σπάνια είναι τετράγωνο) και στρέφονται με διάφορα είδη κλειδιών ή μπορεί να είναι βυθισμένης κεφαλής, οπότε στρέφονται με κατσαβίδι. Για καλύτερο σφίξιμο των περικοχλίων (παξιμαδιών) παρεμβάλλεται μεταξύ αυτών και του μετάλλου ένας ελατηριωτός δάκτυλος (γκρόβερ ή ροδέλλα).

Υπάρχουν μπουλόνια, που χρησιμοποιούνται χωρίς παξιμάδια, για ειδικές κατασκευές. Στις περιπτώσεις αυτές, κατασκευάζομε μέσα στα ίδια τα μέταλλα ελικώσεις, όπου βιδώνονται τα μπουλόνια. Οι ελικώσεις αυτές γίνονται με ειδικά εργαλεία που ονομάζονται κολαούζα, μέσα σε τρύπες με ανάλογη διáμετρο.

2.4 Απλές μεταλλικές κατασκευές.

Οι μεταλλικές κατασκευές έχουν μεγάλη εφαρμογή σε πάρα πολλά έργα. Τα πε-

ρισσότερα μέρη των δομικών κατασκευών και ιδιαίτερα της οικοδομικής μπορούν να κατασκευασθούν από μέταλλα, όπως οι στέγες, τα πατώματα, τα κουφώματα, οι πόρτες, τα παράθυρα και τα κιγκλιδώματα. Η ελαφρότητα του αλουμινίου και το σχετικά χαμηλό κόστος του, το καθιέρωσαν σχεδόν στις κατασκευές κουφωμάτων, θυρών και παραθύρων, ενώ ακόμα μεγάλη είναι η εφαρμογή του σε κατασκευές υποστέγων και αποθηκών. Τέλος, μεγάλη εφαρμογή στις αγροτικές κατασκευές βρίσκουν τα τελευταία χρόνια οι κατασκευές με διάτρητες γωνίες τύπου ντέξιον (σχ. 2.4α).



Σχ. 2.4α.

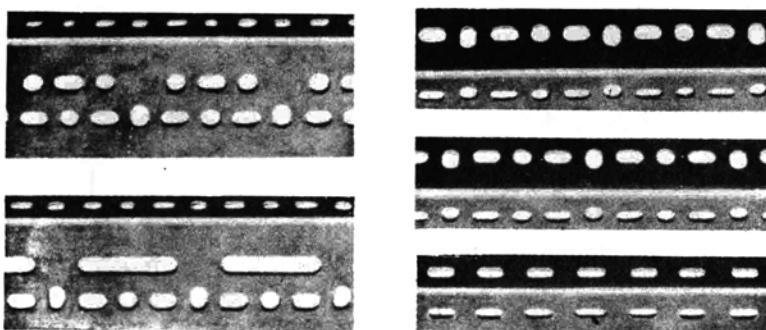
Υπόστεγο από μεταλλικά διάτρητα γωνιακά ελάσματα τύπου ντέξιον.

Οι μεταλλικές στέγες, δεν διαφέρουν ούτε στην ονομασία των κομματιών ούτε στη διάταξή τους από τις ξύλινες. Κατασκευάζονται δηλαδή από ζευκτά, επάνω στα οποία στηρίζονται οι τεγίδες και οι επιτεγίδες. Στην περίπτωση καλύψεως με κυματοειδή φύλλα αλουμινίου ή αμιαντοτσιμέντου (ετερνίτης), οι επιτεγίδες παραλείπονται. Η συνδεσμολογία των μετάλλων γίνεται σύμφωνα με τους τρόπους που αναφέραμε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Τα τελευταία χρόνια, οι στέγες κατασκευάζονται σε μεγάλη κλίμακα από γωνιακά διάτρητα ελάσματα τύπου ντέξιον (σχ. 2.4β). Οι συνδέσεις στις κατασκευές αυτές γίνονται αποκλειστικά με κοχλιοφόρους ήλους (μπουλόνια). Οι στέγες με ντέξιον παρουσιάζουν τα παρακάτω βασικά πλεονεκτήματα:

- Απαιτούν ελάχιστο χρόνο για την κατασκευή.
- Είναι φθηνές.
- Μπορούν να αποσυναρμολογηθούν εύκολα και να χρησιμοποιηθούν τα υλικά σε άλλες κατασκευές.

Τα ζευκτά, αν η κατασκευή είναι μεταλλική, συνδέονται με τους γνωστούς τρόπους που αναφέραμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Στις μόνιμες βαριές κατασκευές,



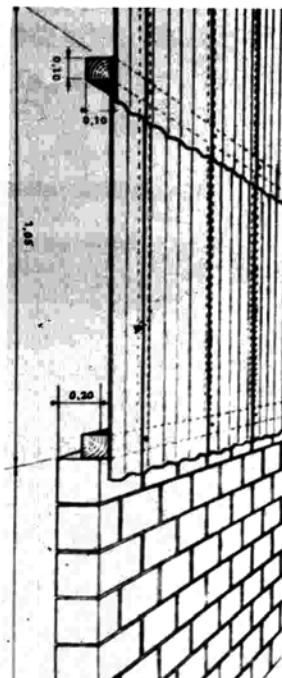
Σχ. 2.48.

Διάτρητα γωνιακά ελάσματα τύπου ντέξιον.

η σύνδεση των ζευκτών πρέπει να γίνεται με συγκόλληση. Όταν η υπόλοιπη κατασκευή είναι από σκυρόδεμα, ή ακόμη από λίθους, τότε τα ζευκτά στηρίζονται επάνω σε έδρανα από χάλυβα και αγκυρώνονται στην κατασκευή.

Στις αγροτικές κατασκευές θα συναντήσομε πολλές φορές μεταλλικά υπόστεγα ή ακόμα ολόκληρα μεταλλικά κτίρια. Είναι όμως απλές μορφές, στις οποίες συνήθως μια επίπεδη μεταλλική στέγη στηρίζεται επάνω σε μεταλλικούς στύλους ή αποτελεί ένα σύνολο μαζί τους σε περιπτώσεις μικρών κτιρίων, όπως στάβλων και αποθηκών (σχ. 2.4γ).

Η κατασκευή στάβλων από μεταλλικά στοιχεία πρέπει να αποφεύγεται, εξ αιτίας της κακής μονωτικής επιφάνειας που παρουσιάζουν, με αποτέλεσμα τη δημιουργία προβλημάτων στα ζώα. Γενικά, οι μεταλλικές κτιριακές κατασκευές στη χώρα μας δεν έχουν μεγάλη εφαρμογή, εξ αιτίας κυρίως του κόστους των μετάλλων. Αντίθετα, τα μέταλλα χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά πλέον στις κατασκευές στύλων η ιστών όπως π.χ. στις κατασκευές ηλεκτρικών και τηλεφωνικών εναερίων γραμμών και στις κατασκευές γεφυρών. Τέλος, μεγάλη εφαρμογή έχουν τα τελευταία χρόνια στις κατασκευές ικριωμάτων, όπου έχουν αντικαταστήσει κατασκευές στάβλων μεγάλο ποσοστό τα ξύλινα.



Σχ. 2.4γ.
Διάφορες μεταλλικές κατασκευές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

3.1 Γενικά.

Το τσιμέντο χρησιμοποιείται για την παρασκευή κονιαμάτων και σκυροδεμάτων με άριστες μηχανικές ιδιότητες. Η χρήση των σκυροδεμάτων κυρίως στην οικοδομική αποτέλεσε σταθμό στην ιστορία της οικοδομικής τέχνης.

3.2 Χονδροκονιάματα (σκυροδέματα).

Χονδροκονίαμα είναι μίγμα κονίας, άμμου, χαλικιών και νερού. Έχει επικρατήσει ο όρος σκυρόδεμα, γιατί συνήθως τα σκύρα αποτελούν το χονδρό αδρανές υλικό.

Υπάρχουν όμως και άλλα χονδροκονιάματα, όπως χαλικοδέματα, κισσηροδέματα, ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο χονδρό αδρανές.

3.3 Τσιμεντοσκυρόδεμα ή μπετόν.

Το τσιμεντοσκυρόδεμα ή μπετόν έχει εφαρμογή στις περισσότερες κατασκευές, στη γεωργία (τεχνητές διώρυγες, υδατόπυργοι, τσιμενταύλακες, τσιμεντοσωλήνες), στη βιομηχανία (εργοστάσια, δεξαμενές, σιλό) και στην οικοδομική.

Δίνομε παρακάτω μερικές αναλογίες υλικών για την παρασκευή διαφόρων ειδών σκυροδεμάτων σύμφωνα με τον ελληνικό κανονισμό:

<i>Ισχνά σκυροδέματα</i>	<i>Για 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

Για την παρασκευή του σκυροδέματος είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείται μηχανικός αναμικτήρας (μπετονιέρα) για να υπάρχει μεγαλύτερη ομοιογένεια στο μίγμα (σχ. 3.3α).



Σχ. 3.3α.

Μηχανικός αναμικτήρας σκυροδέματος (μπετονιέρα).

Η μεταφορά του σκυροδέματος, όταν προορίζεται για την κατασκευή μεγάλου έργου, γίνεται με διάφορα μηχανήματα, όπως αναβατόρια, γερανοί και αντλίες (σχ. 3.3β).

Μετά τη μεταφορά του σκυροδέματος στις θέσεις διαστρώσεως ακολουθούν οι παρακάτω εργασίες:

α) Διάστρωση του σκυροδέματος.

Το υλικό τοποθετείται μέσα στα καλούπια κατά στρώσεις πάχους μέχρι 15 cm.

β) Κοπάνισμα του σκυροδέματος.

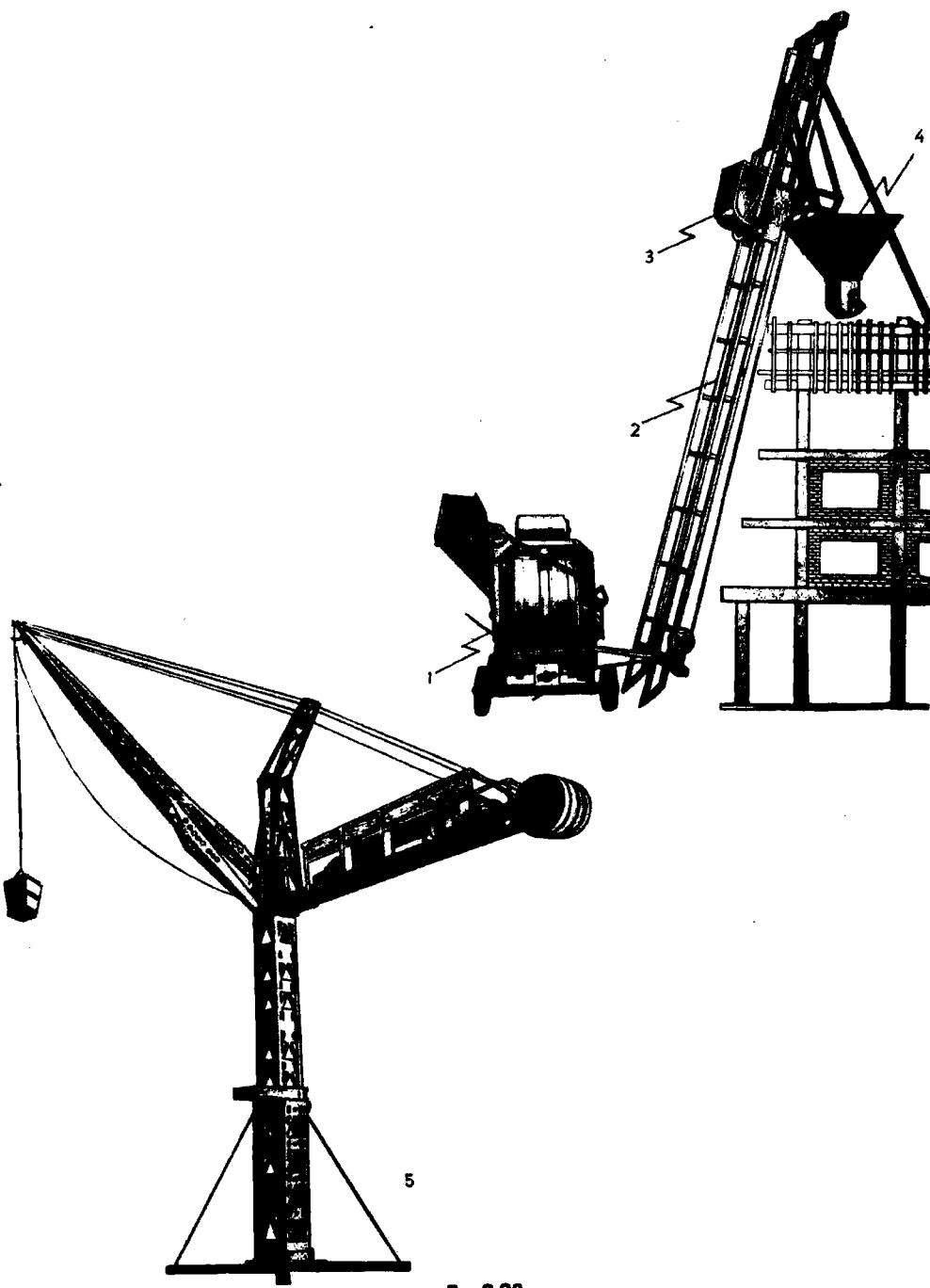
Η εργασία αυτή έχει σκοπό να καταλάβει το υλικό όλους τους χώρους, ώστε να μην υπάρχουν μέσα του φυσαλίδες αέρα.

3.4 Οπλισμένο σκυρόδεμα.

Ο σίδηρος, όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενα, παρουσιάζει μεγάλη αντοχή σε εφελκυσμό, πράγμα που δεν συμβαίνει με το σκυρόδεμα. Για το λόγο αυτό δημιουργήθηκε η ανάγκη συνεργασίας των δύο υλικών με άριστα αποτελέσματα, λόγω της αλληλοεξουδετερώσεως των μειονεκτημάτων των δύο υλικών και της εμφανίσεως νέων ιδιοτήτων από το συνδυασμό τους. Τα πλεονεκτήματα του οπλισμένου σκυροδέματος είναι:

- Ισχυρή πρόσφυση μεταξύ των δύο υλικών. Ομοιόμορφη διαστολή και συστολή χωρίς να διαχωρίζονται μεταξύ τους.
- Το τσιμέντο παρέχει προστασία στον σίδηρο από τις διαβρώσεις.
- Ο σίδηρος προστατεύει το τσιμέντο από τις δυνάμεις εφελκυσμού.

Ο σίδηρος που χρησιμοποιείται στα οπλισμένα σκυροδέματα πρέπει να είναι

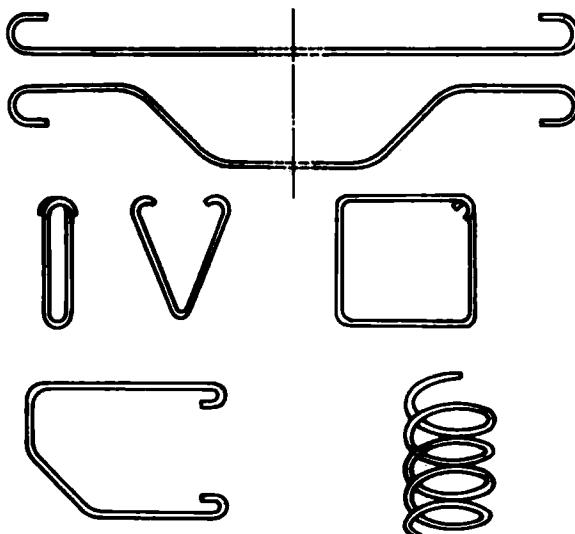


Σχ. 3.3β.

Σύστημα παρασκευής και μεταφοράς νωπού σκυροδέματος. 1) Αναμικτήρας. 2) Σιδηροτροχίες.
3) Φορείο. 4) Χοάνη. 5) Γερανός μεταφοράς σκυροδέματος.

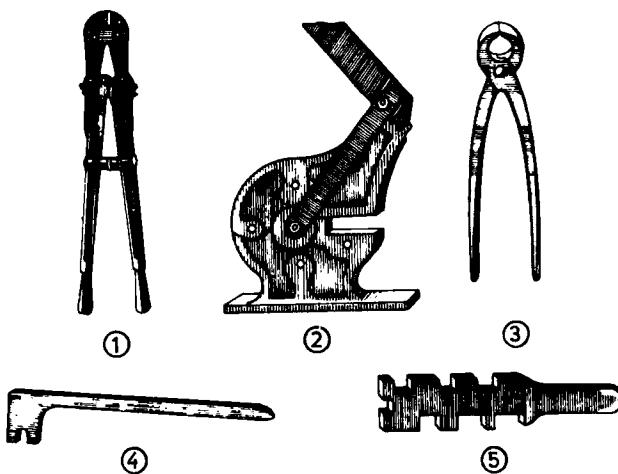
καθαρός (χωρίς σκουριές), για να έχει καλύτερη πρόσφυση με το τσιμέντο. Οι μορφές των στρογγυλών ράβδων σιδήρου, που προορίζονται για οπλισμένο σκυρόδεμα, δίνονται ανάλογα με το είδος του δομικού στοιχείου (πλάκες, δοκοί, στύλοι) (σχ. 3.4α).

Πρώτα κόβονται οι ράβδοι κατά ορισμένα μήκη και μετά λυγίζονται με τη βοήθεια ειδικών εργαλείων επάνω σε ξύλινο πάγκο (σχ. 3.4β).



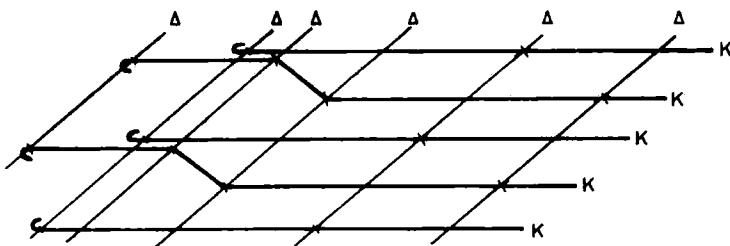
Σχ. 3.4α.

Μορφές ράβδων οπλισμένου σκυροδέματος.



Σχ. 3.4β.

- 1) Ψαλλίδι χεριού.
- 2) Ψαλλίδι με μοχλό.
- 3) Κόφτης.
- 4) Απλό κλειδί.
- 5) Πολλαπλό κλειδί.



Σχ. 3.4γ.

Τοποθέτηση σιδηρών ράβδων οπλισμού πλάκας. K = κύριος οπλισμός, Δ = δευτερεύων οπλισμός.

Στη συνέχεια οι ράβδοι τοποθετούνται στα ξύλινα καλούπια, στις θέσεις που προβλέπεται από την τεχνική μελέτη κατασκευής (σχ. 3.4γ).

Οι ράβδοι πρέπει να προστατεύονται από τις εξωτερικές επιδράσεις με τοιμέντο, πάχους τουλάχιστον 1 cm. Στη συνέχεια διαβρέχονται τα καλούπια και μετά γίνεται η διάστρωση και το κοπάνισμα του σκυροδέματος. Μετά την πήξη και ξήρανση, αφαιρούνται τα καλούπια σε χρόνο ανάλογο με το βάρος που υποβαστάζει το κάθε στοιχείο. Ο χρόνος που χρειάζεται για την αφαίρεση των καλουπιών δίνεται στον πίνακα 3.4.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.1.
Ο χρόνος αφαίρέσεως των καλουπών
(Οι αριθμοί δίνουν το χρόνο σε ημέρες)

α/α	Θέση ξυλοτύπων	Είδος τοιμέντου	
		Κοινό	Μεγάλης αντοχής
1.	Πλευρικοί ξυλότυποι δοκών και υποστυλωμάτων	3	2
2.	Ξυλότυποι πλακών με συνήθη ανοίγματα	8	5
3.	Ξυλότυποι της κάτω επιφάνειας δοκών και πλακών με μεγάλα ανοίγματα	21	10
4.	Ικριώματα ασφαλείας πλακών και δοκών	35	18

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ ΣΤΕΓΕΣ ΚΑΙ ΟΡΟΦΕΣ

4.1 Γενικά.

Τα παλαιότερα χρόνια οι περισσότερες στέγες ήταν ξύλινες, γιατί το ξύλο ήταν φθηνότερο από τα άλλα υλικά και η μεταφορά και η επεξεργασία του ήταν εύκολη, ενώ η κατασκευή δεν απαιτούσε σπουδαίες γνώσεις. Το μόνο μειονέκτημα ήταν και είναι ο κίνδυνος από τη φωτιά. Σήμερα, η χρήση της ξυλείας στις κατασκευές στεγών έχει περιορισθεί, γιατί το κόστος του ξύλου έχει ανεβεί σημαντικά, κυρίως όμως γιατί τα ανοίγματα έχουν σημαντικές διαστάσεις, οι οποίες δυσχεραίνουν τη χρήση της ξυλείας. Στις γεωργικές όμως κατασκευές και μάλιστα στις μικρές, όπου τα ανοίγματα δεν είναι μεγάλα, ακόμα και σήμερα, οι περισσότερες στέγες είναι ξύλινες και γι' αυτό θα ασχοληθούμε με αυτές λεπτομερέστερα.

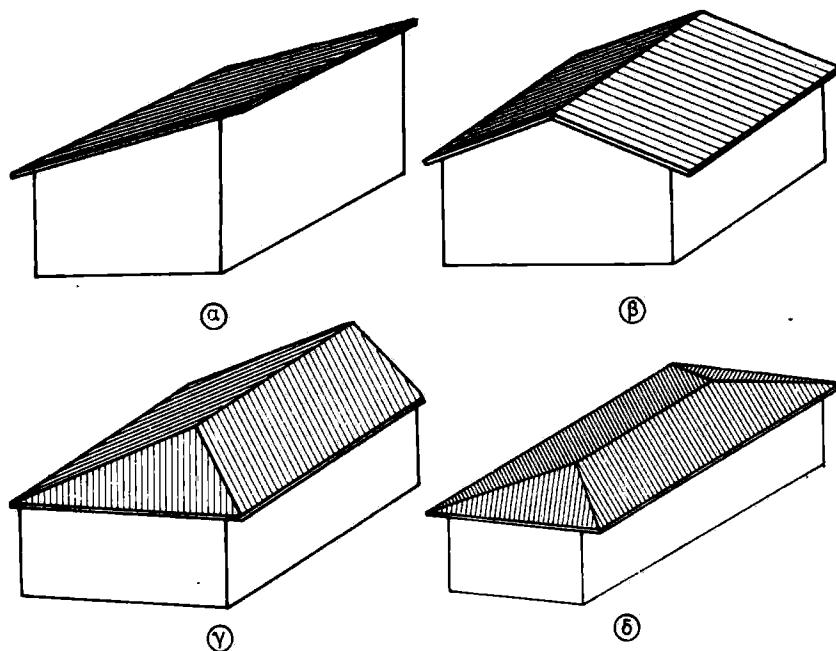
Κάθε στέγη αποτελείται από τα ζευκτά, τις τεγίδες, τις επιτεγίδες, το σανίδωμα και την επικάλυψη (κεραμίδια, κυματοειδή φύλλα αμιαντοσιμέντου, λαμαρίνα κ.α.). Για την κατασκευή των ξύλινων ζευκτών χρησιμοποιείται συνήθως η πλεκητή ξυλεία ή πολλές φορές και η στρογγυλή ξυλεία για στέγες μικρού ανοίγματος, χωρίς να αποκλείεται και η χρήση της πριονιστής ξυλείας.

Οι στέγες μπορούν να έχουν ένα ή περισσότερα κεκλιμένα επίπεδα. Ανάλογα με τον αριθμό των κεκλιμένων επιπέδων, οι στέγες διακρίνονται σε:

- **Μονοκλινείς** ή μονόρριχτες ή μονόρροες.
- **Δικλινείς** ή δίρριχτες ή δίρροες ή αμφικλινείς.
- **Τρικλινείς** ή τρίρροες ή τρίρριχτες και
- **τετρακλινείς** ή τετράρριχτες ή τετράρροες ή σκαφοειδείς (σχ. 4.1α).

Η κλίση στις στέγες, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, είναι απαραίτητη για την απομάκρυνση των νερών της βροχής και του χιονιού. Πρέπει να είναι στεγανή, ώστε να μην περνά το νερό στο εσωτερικό της κατασκευής και να μονώνει το εσωτερικό από την υγρασία, τη θερμοκρασία και τον ήχο.

Οι στέγες στηρίζονται στην τοιχοποιία, είναι όμως χρήσιμο τα κεκλιμένα επίπεδά τους να προεξέχουν από τους τοίχους. Οι προεξοχές αυτές ονομάζονται **κορωνίδες** ή **κορυφίζες** και χρησιμεύουν για να απομακρύνουν τα νερά της βροχής μακριά

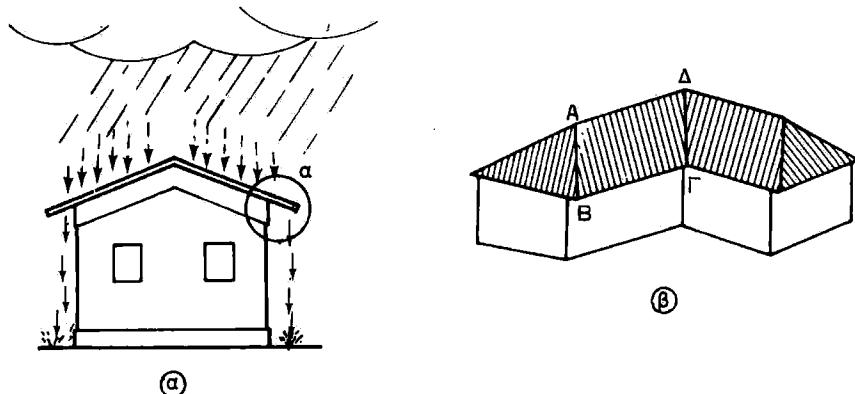


Σχ. 4.1α.

Διάφορες μορφές στεγών.

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

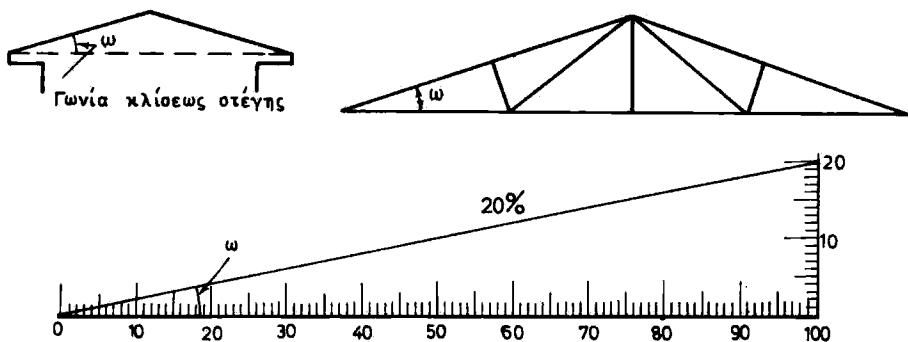
από τους τοίχους της κατασκευής [σχ. 4.1β(α)]. Επίσης, στις στέγες διακρίνομε τη **γραμμή απορροής**, η οποία συνδέει τα χαμηλότερα σημεία των επιπέδων της στέγης και τις **κορυφοτεγίδες** ή **κορυφογραμμές** ή **κορφιάδες**, οι οποίες συνδέουν τα



Σχ. 4.1β.

Τα δευτερεύοντα στοιχεία των στεγών.

α) Κορωνίδα στέγης. β) ΒΓ: γραμμή απορροής, ΑΔ: κορυφογραμμή, ΑΒ: γραμμή ράχης, ΓΔ: γραμμή αυλακιού.



Σχ. 4.1γ.
Κλίση των στεγών.

ψηλότερα επίπεδα των στεγών. Τέλος, οι ευθείες ΑΒ και ΓΔ ονομάζονται αντίστοιχα **γραμμές ράχης** ή **μαχιάδες** και **γραμμές αυλακιών** ή **λούκια** ή **ντερέδες** [σχ. 4.1β (β)].

Η κλίση της στέγης (σχ. 4.1γ) μετρείται από τη γωνία που σχηματίζει το κεκλιμένο επίπεδό της με το οριζόντιο ή εκφράζεται επί τοις εκατό της υψομετρικής διαφοράς του ψηλότερου από το χαμηλότερο σημείο της. Όσο μεγαλύτερη είναι η κλίση της στέγης τόσο γρηγορότερα απομακρύνονται τα νερά της βροχής και το χιόνι, με αποτέλεσμα να έχομε μικρότερα φορτία επάνω της. Από την άλλη όμως πλευρά, εμφανίζει μεγαλύτερη επιφάνεια στους πλάγιους ανέμους, με αποτέλεσμα να εξασκείται πάνω σ' αυτήν μεγαλύτερη πίεση.

Η κλίση των στεγών επομένως εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής. Εξαρτάται όμως και από το είδος της επικαλύψεως, αφού είναι φανερό ότι οι λείες επικαλύψεις χρειάζονται μικρότερη κλίση για τη ροή του νερού της βροχής και του χιονιού. Στην Ελλάδα, κλίσεις κοντά στο 40% ανταποκρίνονται καλύτερα στις συνθήκες της χώρας μας. Η κλίση αυτή αντιστοιχεί σε γωνία 22° περίπου.

Για να προσδιορίσουμε το ύψος της κορυφογραμμής μιας στέγης από το χαμηλότερο σημείο της (σε οριζόντιο επίπεδο), πολλαπλασιάζομε το μήκος του άνοιγματός της επί την κλίση. Π.χ. αν το άνοιγμα μιας στέγης είναι 8 m και η κλίση της 40%, η κορυφογραμμή της θα είναι $8 \times 0,40 = 3,20$ m ψηλότερα από το χαμηλότερο οριζόντιο επίπεδό της. Στο ίδιο παράδειγμα, αν γνωρίζουμε τη γωνία κλίσεως της στέγης σε μοίρες, μπορούμε να βρούμε την εφαπτομένη της γωνίας των 22° ($\text{εφ}22^\circ = 0,404$) και να την πολλαπλασιάσουμε επί το μήκος ανοίγματος της.

4.2 Ζευκτά για μικρά ανοίγματα.

Σε περίπτωση στέγης με μικρό άνοιγμα συμφέρει να είναι μονοκλινής, οπότε μπορεί να κατασκευασθεί ως ένα κεκλιμένο επίπεδο από απλά δοκάρια. Συνήθως όμως οι στέγες κατασκευάζονται σύνθετες (τουλάχιστον δικλινείς), οπότε σχηματίζουν ένα σύμπλεγμα, το οποίο ονομάζεται **ζευκτό**. Τα απλά ζευκτά εφαρμόζονται για ανοίγματα μέχρι 10 το πολύ μέτρων και υπόκεινται σε ορισμένους περιορι-

σμούς για τους οποίους θα κάνομε λόγο παρακάτω.

Πριν όμως αναφερθούμε στους περιορισμούς αυτούς, είναι απαραίτητο να αναφέρομε τις ονομασίες των διαφόρων τεμαχίων του ξύλου, που αποτελούν τα ζευκτά.

Κάθε ζευκτό αποτελείται (σχ. 4.2α) από:

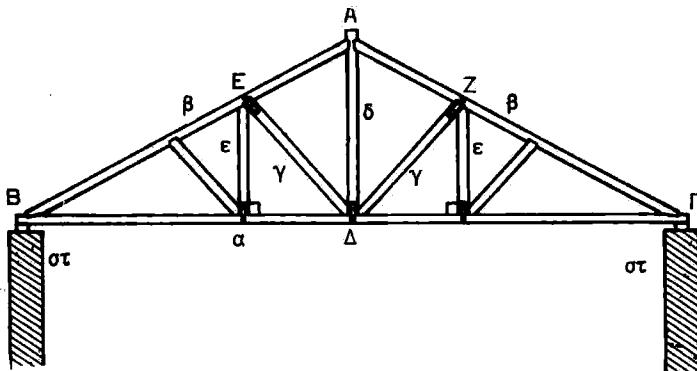
α) **Τον ελκυστήρα ή πέλμα ή φτέρνα**, ο οποίος ενώνει τα κάτω σημεία της στέγης και χρησιμεύει για να εξουδετερώνει τις πλάγιες δυνάμεις, οι οποίες δρουν επάνω στους τοίχους.

β) **Τους αμείβοντες η ψαλλίδια**, που αποτελούν τα κεκλιμένα επίπεδα.

γ) **Τις αντηρίδες ή διαγώνιες ή ντεστέκια**, που χρησιμεύουν για να στηρίζουν τους αμείβοντες και

δ) **τον ορθοστάτη ή μπαμπά**, στον οποίο στηρίζονται τα ψαλλίδια. Ο ορθοστάτης είναι μια κατακόρυφη ράβδος στο κέντρο του ζευκτού, μπορεί όμως να υπάρχουν και άλλα κατακόρυφα δοκάρια δεξιά και αριστερά του κεντρικού ορθοστάτη, που ονομάζονται **τεγοστάτες ή μπαμπάδες**.

Πολλές φορές κάτω από τους αμείβοντες τοποθετούνται δοκάρια, που χρησιμεύουν για την μεταξύ τους σύνδεση. Τα δοκάρια αυτά ονομάζονται **μηκίδες ή στρωτήρες** (σχ. 4.2α).



Σχ. 4.2α.

Τα μέρη του ζευκτού.

- α) Ελκυστήρας ή πέλμα ή φτέρνα. β) Αμείβοντες η ψαλλίδια. γ) Αντηρίδες ή διαγώνιες ή ντεστέκια.
δ) Ορθοστάτης ή μπαμπάς. ε) Τεγοστάτες ή μπαμπάδες. στ) Μηκίδες ή στρωτήρες.

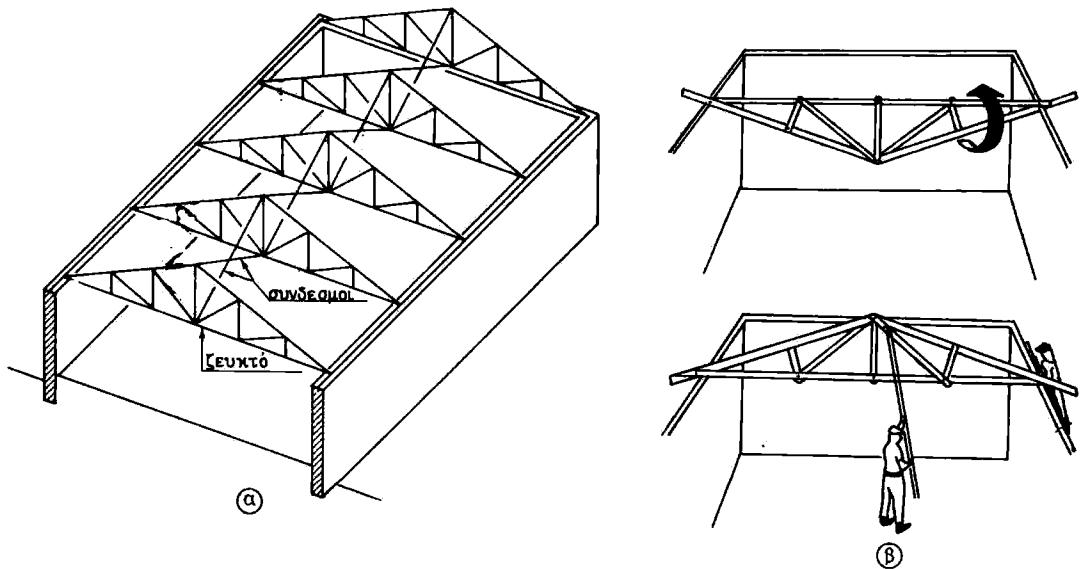
Κατά την κατασκευή ενός ζευκτού πρέπει να έχομε υπ' όψη μας τους παρακάτω ορισμούς:

- Το τμήμα BE του αμείβοντα AB να μην είναι ποτέ μεγαλύτερο από το διπλάσιο του τμήματος AE του ίδιου αμείβοντα και να μην είναι μεγαλύτερο από 3 m και
- το τμήμα AE του αμείβοντα να έχει περίπου το ίδιο μήκος με τον ορθοστάτη AD .

Εάν π.χ. πρόκειται να κατασκευάσουμε στέγη με άνοιγμα 8 m και με κλίση 40%, ο ορθοστάτης θα έχει μήκος $4 \times 0,40 = 1,60$ m. Άρα και το τμήμα AE του αμείβοντα θα πρέπει να έχει μήκος περίπου 1,60 m, οπότε το τμήμα BE του αμείβοντα θα έχει μήκος περίπου 2,70 m, που είναι μέσα στα επιπρεπτά όρια.

Τα ζευκτά τοποθετούνται κατακόρυφα και παράλληλα μεταξύ τους σε απόσταση από 1 ως 5 m (σχ. 4.2β). Η μεταξύ τους απόσταση εξαρτάται από το άνοιγμα της στέγης, από τα φορτία που αναμένεται να δεχθούν και από το πάχος των ξύλων που είναι κατασκευασμένα. Η συνήθης απόσταση μεταξύ τους είναι περίπου 2 m. Οι κορυφές των ζευκτών συνδέονται με ένα δοκάρι που ονομάζεται **κορυφοτεγίδα**. Επίσης κάθετα προς τους αμείβοντες τοποθετούνται μικρά καδρόνια, διαστάσεων 5 × 7 cm περίπου, τα οποία ονομάζονται **τεγίδες**. Οι τεγίδες τοποθετούνται όταν η επικάλυψη της στέγης πρόκειται να γίνει με αυλακωτή λαμαρίνα ή με γαλλικά κεραμίδια και σε απόσταση μεταξύ τους 32 ως 35 cm για τα γαλλικά κεραμίδια και 75 cm ως 1 m για αυλακωτή λαμαρίνα.

Σε μεγαλύτερα ανοίγματα, όπου η απόσταση μεταξύ των ζευκτών μπορεί να φθάσει μέχρι 4 - 5 m, τοποθετούνται τεγίδες με μεγαλύτερες διαστάσεις και σε μεγαλύτερες αποστάσεις μεταξύ τους, αποστάσεις οι οποίες προϋπολογίζονται. Στις περιπτώσεις αυτές, επάνω στις τεγίδες τοποθετούνται οι **επιτεγίδες**, οι οποίες



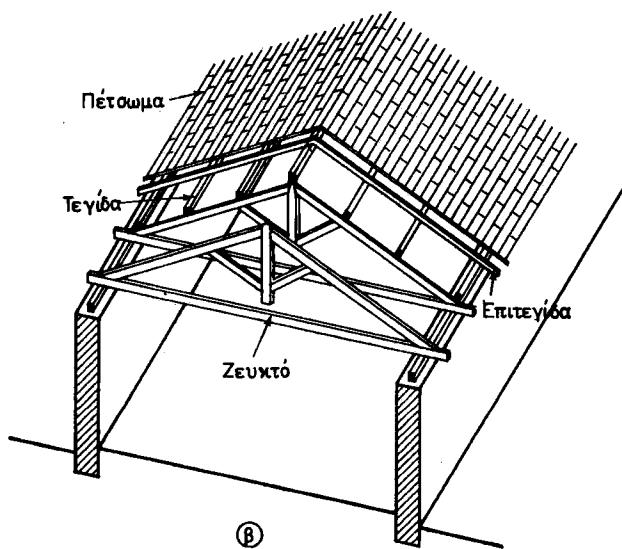
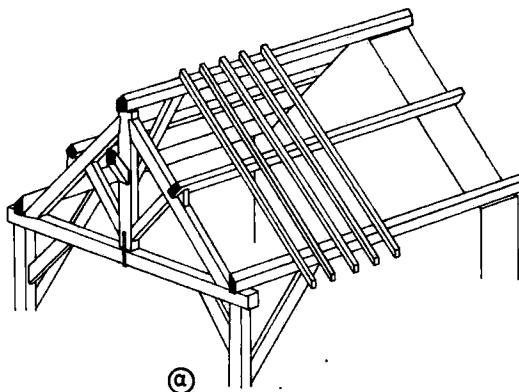
Σχ. 4.2β.

α) Διάταξη ζευκτού. β) Τοποθέτηση ζευκτού.

είναι μικρότερες δοκίδες, παράλληλες προς τους αμείβοντες [σχ. 4.2γ(α)].

Τέλος, σε αρκετές περιπτώσεις υπάρχει επάνω στις τεγίδες ένα σανίδωμα, το οποίο ονομάζεται **πέτσωμα** και η εργασία τοποθετήσεως του **πετσαύρωση**. Το σανίδωμα αυτό σπανιότερα μπορεί να τοποθετηθεί και στις επιτεγίδες. Είναι απαραίτητο στις επικαλύψεις με βυζαντινά κεραμίδια [σχ. 4.2γ(β)].

Τα ζευκτά με τις τεγίδες, τις επιτεγίδες και το σανίδωμα συγκροτούν τελικά μια αρκετά ισχυρή κατασκευή, η οποία, παρόλες τις συνδέσεις, δεν είναι τόσο ισχυρή ώστε να παραμείνει εντελώς σταθερή στις περιπτώσεις ισχυρών ανέμων, που ενδέχεται ακόμα και η ανατροπή της. Για μεγαλύτερη εξασφάλιση των ζευκτών τοπο-



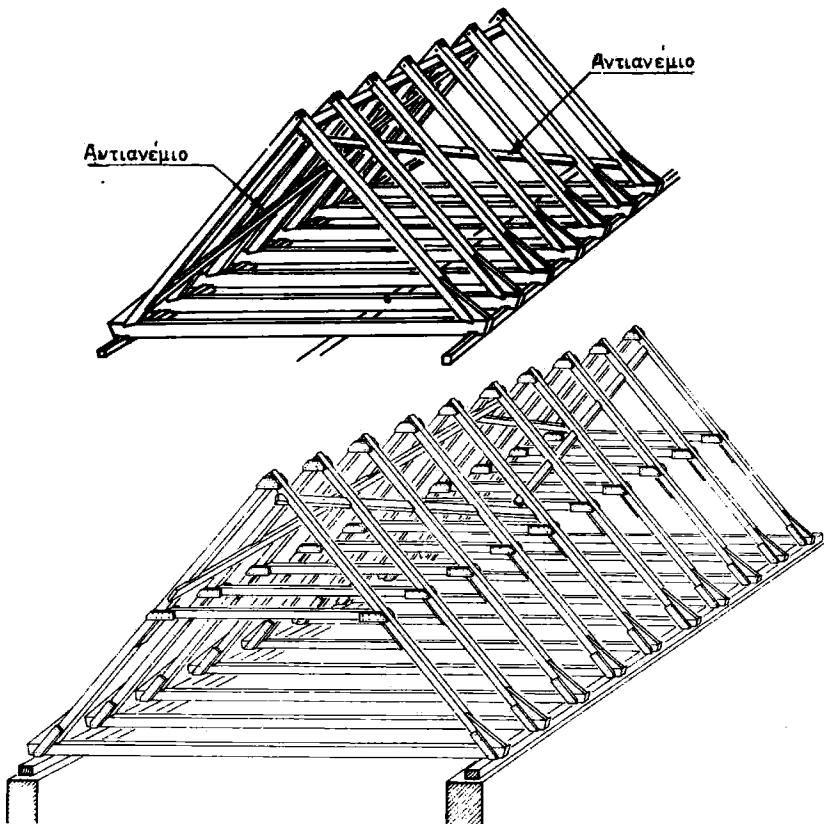
Σχ. 4.2γ.

α) Τοποθέτηση τεγίδων και επιτεγίδων. β) Τοποθέτηση σανιδώματος (πέτσωμα).

Θετούνται επί πλέον τα **αντιανέμια** (σχ. 4.2δ). Τα αντιανέμια είναι ξύλα με αρκετά μεγάλη διατομή (ισυνήθως 7×7 και σπανιότερα 9×9) και χρησιμεύουν επίσης στο να μην παραμορφώνονται τα ζευκτά κατά την τοποθέτησή τους από το έδαφος στην οριστική τους θέση.

Οι τεγίδες, οι επιτεγίδες και τα αντιανέμια συνδέονται με τα ζευκτά με καρφιά ή με ξυλόβιδες.

Η επικάλυψη των στεγών μπορεί να γίνει με αυλακωτή λαμαρίνα, πτυχωτά κεραμίδια (γαλλικά), απλά ή κοίλα κεραμίδια, λίθινες πλάκες, κυματοειδή φύλλα αμιαντοσιμέντου και διάφορες ειδικές επικαλύψεις.



Σχ. 4.26.
Αντιανέμια.

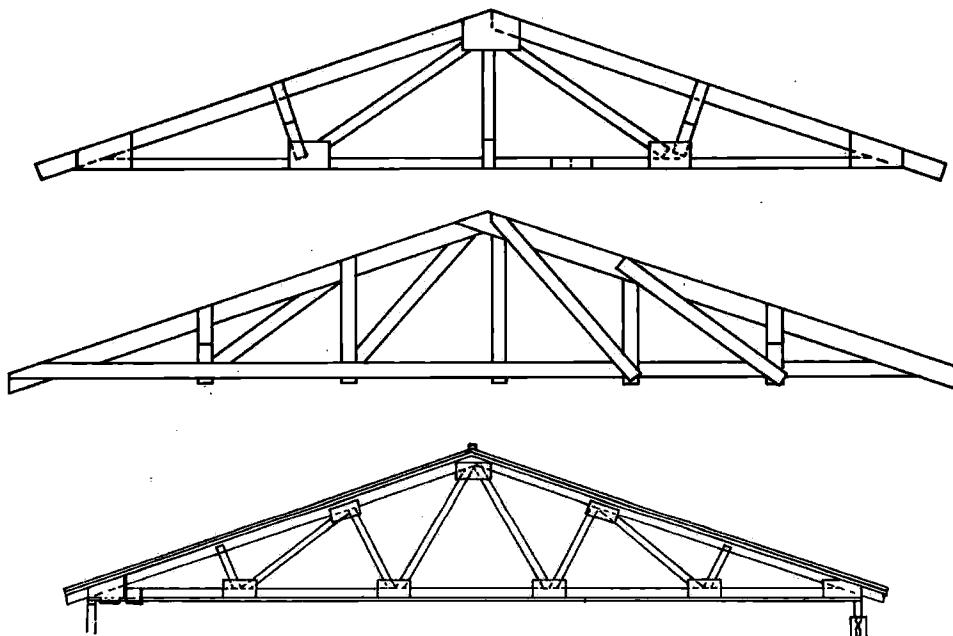
4.3 Συνδεσμολογία ζευκτών.

Είναι φανερό ότι τα ζευκτά και ιδιαίτερα ορισμένα κομμάτια τους, δέχονται διάφορες δυνάμεις, οι οποίες μεταφέρονται από το ένα στο άλλο διά μέσου των συνδέσεών τους. Επομένως οι συνδέσεις αυτές πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένες, ώστε να μπορούν να αντιμετωπίσουν τις δυνάμεις που επιδρούν πάνω τους. Συνήθως, στα ζευκτά οι συνδέσεις των ξύλων γίνονται με συνδυασμούς όλων των τύπων συνδέσεων που αναφέραμε στα προηγούμενα.

Εκτός όμως από τη σύνδεση των κομματιών των ξύλων, σπουδαίο ρόλο στην αντιμετώπιση αυτών των δυνάμεων έχει και η διατομή των ξύλων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Ο υπολογισμός (στατικός) των στεγών αφορά μόνο το λυγισμό ή κάμψη και λυγισμό συγχρόνως των ράβδων του ζευκτού και γίνεται μόνο για τους αμείβοντες (ψαλλίδια). Οι υπόλοιπες δεν χρειάζεται να υπολογισθούν, γιατί, για κατασκευαστικούς λόγους, είναι πάντοτε μεγαλύτερες από τους υπολογισμούς. Εάν π.χ. έχει υπολογισθεί ότι η διατομή ενός ψαλλιδιού είναι 16×18 cm, τότε ο ελκυστήρας θα πρέπει να έχει πλάτος τουλάχιστον ίσο με το πλάτος του

ψαλιδιού και ύψος τουλάχιστον τετραπλάσιο από το βάθος της έκτομής στο σημείο συνδέσεως με το ψαλλίδι. Συνήθως και ο ελκυστήρας λαμβάνεται με τετραγωνική διατομή ίδιων διαστάσεων με τον αμείβοντα. Ο ορθοστάτης λαμβάνεται με μεγαλύτερη ακόμα διατομή, δεδομένου ότι σ' αυτόν θα συνδεθούν και οι δύο αμείβοντες και έτσι θα δημιουργηθούν επάνω του δύο έκτομές στο ίδιο σημείο. Έτσι, στο παραπάνω παράδειγμα θα πρέπει ο ορθοστάτης να έχει διατομή $16 \times 18 \text{ cm}$, ενώ ο ελκυστήρας αρκεί να έχει 16×16 , όπως και ο αμείβοντας.

Στο σχήμα 4.3 φαίνονται διάφορες συνδέσεις ξυλίνων ζευκτών με όλους τους χρησιμοποιούμενους σήμερα τρόπους.



Διάφορες συνδέσεις ζευκτών.

4.4 Επικαλύψεις.

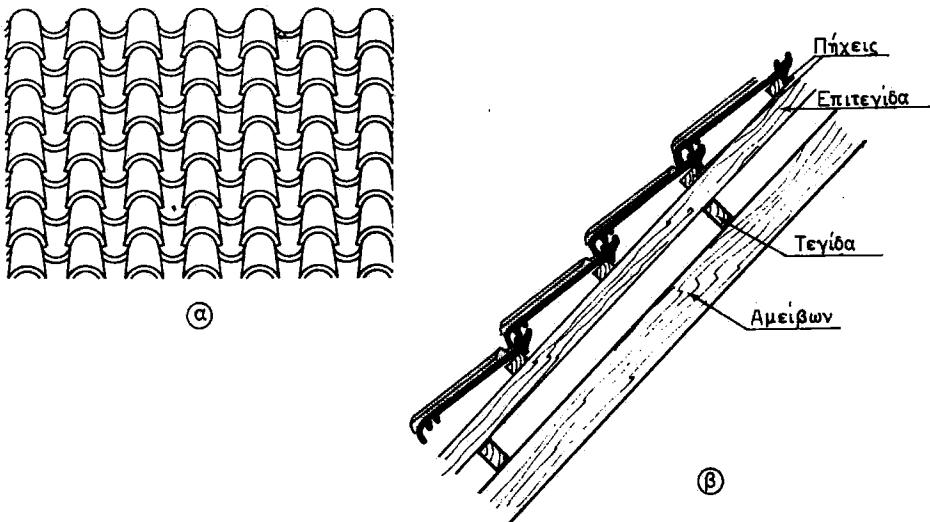
a) Απλά κεραμίδια (βυζαντινά).

Η επικάλυψη με απλά ή κοίλα κεραμίδια (σχ. 4.4) περιλαμβάνει δύο είδη κεραμίδιών:

— Τους στρωτήρες ή λούκια, που έχουν το κοίλο μέρος τους προς τα επάνω και — τους καλυπτήρες ή καπάκια, που έχουν το κυρτό μέρος τους προς τα επάνω.

Και τα δύο είδη έχουν τη μια πλευρά τους μεγαλύτερη από την άλλη, ώστε κατά τη σύνδεσή τους το πλατύ μέρος του ενός να καλύπτει ένα μέρος του άλλου.

Η τοποθέτησή τους στις στέγες προϋποθέτει την υπαρξη σανιδώματος (πετσώματος).



Σχ. 4.4.

Επικαλύψεις. α) Με απλά (βυζαντινά) κεραμίδια. β) Με γαλλικά κεραμίδια.

β) Γαλλικά κεραμίδια.

Η τοποθέτησή τους δεν απαιτεί σανίδωμα, όπως στην προηγούμενη περίπτωση. Στηρίζονται πάνω σε καδρόνια (πίχεις), τα οποία τοποθετούνται σε αποστάσεις 35 cm μεταξύ τους [σχ. 4.4(β)]. Μετά από την εφαρμογή τους σχηματίζουν αυλάκια για την απομάκρυνση των νερών της βροχής.

Σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερος φωτισμός, είναι δυνατό να αντικαταστήσουμε ορισμένες σειρές από αυτά με γυάλινα της ίδιας μορφής.

Οι υπόλοιπες επικαλύψεις δεν χρησιμοποιούνται σήμερα, γιατί η επιστέγαση π.χ. με λαμαρίνα, ενώ είναι φθηνή, δημιουργεί πολύ θόρυβο κατά τη διάρκεια της βροχής και κυρίως γιατί η επίδραση του κρύου και της ζέστης είναι τέτοια, ώστε η εργασία, αλλά και η παραμονή κάτω από αυτές να είναι πάρα πολύ δύσκολη.

Επίσης, η επιστέγαση με λίθινες πλάκες δεν συμφέρει ούτε από πλευράς μονώσεως ούτε από οικονομικής πλευράς. Η τοποθέτηση των πλακών αυτών απαιτεί επιτεγίδες, αρκετά ισχυρές και σε μικρές αποστάσεις μεταξύ τους. Το γεγονός αυτό αυξάνει αντίστοιχα και τις διαστάσεις των τεγίδων με εντελώς ασύμφορο οικονομικά αποτέλεσμα.

Τέλος, η επικάλυψη με πλάκες αμιαντοσιμέντου δεν απαιτεί σανίδωμα και τα αποτελέσματά της δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερα πλεονεκτήματα.

γ) Πισσόχαρτο.

Η επικάλυψη με πισσόχαρτο γίνεται σχεδόν πάντα σε ολες τις στέγες στις οποίες υπάρχει σανίδωμα. Η μορφή αυτή της επικαλύψεως προσφέρει την καλύτερη μόνωση και στο νερό και στον ήχο και επί πλέον είναι οικονομική και τοποθετείται εύκολα. Το πισσόχαρτο πωλείται στο εμπόριο σε ρολλά πλάτους 0,70 - 1,00 m και έχει συνήθως πάχος 2 - 2.5 mm.

4.5 Οροφές.

Η οροφή αποτελείται από καδρόνια και από οροφοπήχεις (μπαγδατόπηχες). Μπορεί να στηρίζεται στις φτέρνες των ζευκτών (ελκυστήρες), οπότε αποτελεί μέρος της στέγης, ή επάνω στην τοιχοποίια, οπότε είναι ανεξάρτητη από τη στέγη. Η δεύτερη περίπτωση εφαρμόζεται συνήθως στα σπίτια και ελάχιστα στις αγροτικές κατασκευές.

Τα καδρόνια τοποθετούνται σε αποστάσεις 40 - 60 cm μεταξύ τους. Αν αποτελούν μέρος της στέγης, καρφώνονται επάνω στις φτέρνες των ζευκτών με καρφοβελόνες, ενώ στην άλλη περίπτωση στηρίζονται επάνω στα χωρίσματα. Οι μπαγδατόπηχες καρφώνονται επάνω στα καδρόνια με καρφοβελόνες και σε απόσταση 1 cm η μια από την άλλη. Η απόσταση αυτή χρησιμεύει για να μην παραμορφώνεται η οροφή σε περίπτωση διαστολής ή συστολής των οροφοπήχεων.

Η οροφή που είναι ανεξάρτητη από τη στέγη έχει το πλεονέκτημα να μην επηρεάζεται από πιθανές μετακινήσεις ή ταλαντώσεις της στέγης.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

5.1 Γενικά.

Έδαφος Θεμελιώσεως είναι το έδαφος, επάνω στο οποίο στηρίζεται ένα δομικό έργο.

Θεμέλιο είναι το τμήμα εκείνο του έργου που κατασκευάζεται στο έδαφος και προορίζεται για τη στερέωση όλων των υπολοίπων τμημάτων του έργου επάνω του.

Θεμελιώσεις είναι το σύνολο των εργασιών που γίνονται για την κατασκευή των θεμελίων.

Η σημασία της κατασκευής των θεμελίων είναι πολύ μεγάλη γιατί πρώτο υποβαστάζουν όλα τα υπερκείμενα φορτία και δεύτερο είναι το μόνο τμήμα του έργου που έρχεται σε άμεση επαφή με το έδαφος, του οποίου η μορφή και η σύσταση ποικίλουν από τόπο σε τόπο. Συνεπώς πρέπει πριν από όλα να ασχοληθούμε με τη φύση του εδάφους, γιατί ανάλογα με αυτή θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες εκσκαφές.

5.2 Έδαφος.

Τα εδάφη διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- **Βραχώδη ή συμπαγή εδάφη** και
- **γαιώδη εδάφη.**

Τα πρώτα είναι τα λεγόμενα **πετρώματα**, τα οποία, ως εδάφη θεμελιώσεως, παρουσιάζουν τα λιγότερα προβλήματα, γιατί είναι τα περισσότερο συμπαγή εδάφη. Η αντοχή τους στα φορτία είναι μεγάλη και ποικίλει ανάλογα με το είδος του ορυκτού από το οποίο αποτελούνται. Η ποικιλία αυτή της αντοχής τους τα καθιστά επικίνδυνα, αν οι υπολογισμοί δεν έχουν γίνει με ιδιαίτερη προσοχή.

Τα βραχώδη εδάφη παρουσιάζουν κινδύνους, που μπορεί να αφείλονται σε μια από τις παρακάτω αιτίες:

- Εσωτερικά ρήγματα, στα οποία υπάρχει κίνδυνος μετακινήσεως των πετρωμάτων.
- Διακοπές του πετρώματος.
- Κενά, τα οποία είναι σε μικρό σχετικά βάθος και

- ολίσθηση εξ αιτίας μεγάλων κλίσεων των στρωμάτων.
- Η έρευνα επομένως των εδαφών είναι απαραίτητη και στα συμπαγή εδάφη.
- Τα γαιώδη διακρίνονται σε δύο υποκατηγορίες:

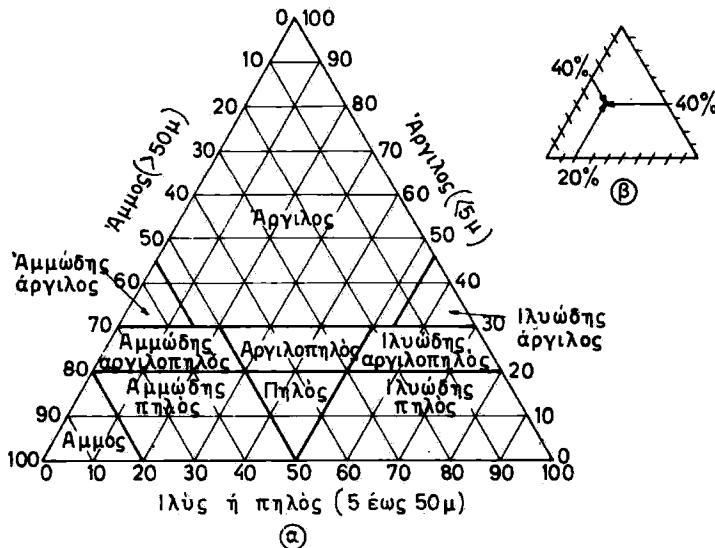
 - **Τα συνεκτικά εδάφη**, που περιλαμβάνουν τα αργιλώδη και τα πηλώδη και αποτελούνται από πάρα πολύ λεπτούς και συνδεμένους μεταξύ τους κόκκους.
 - **Τα χαλαρά εδάφη**, που περιλαμβάνουν τα αμμώδη και τα χαλικώδη και αποτελούνται από μεγάλου μεγέθους κόκκους, χωρίς καμιά σύνδεση μεταξύ τους.

- Τα αμμώδη και τα χαλικώδη εδάφη είναι ικανοποιητικής αντοχής, αν βέβαια οι κόκκοι τους δεν κατολισθήσουν ή διαρρεύσουν πλευρικά (καθιζήσεις).

Τα αργιλώδη και τα πηλώδη αντέχουν περισσότερο από τα προηγούμενα σε πλευρικές διαρροές και κατολισθήσεις, αλλά είναι πολύ περισσότερο συμπιεστά, συγκριτικά με τα αμμώδη και τα χαλικώδη.

Τέλος, διακρίνομε ένα είδος ακόμη εδαφών, τα φυτικά εδάφη, τα οποία είναι συνεκτικά, με προσθήκη οργανικού υλικού, που προέρχεται από τη σήψη των φυτών ή από την κοπριά των ζώων. Τα εδάφη αυτά, που ονομάζονται και οργανικά, είναι εντελώς ακατάλληλα για θεμελιώσεις, ιδιαίτερα όταν η οργανική ουσία δεν είναι επιφανειακή, αλλά εκτείνεται σε βάθος. Ακατάλληλα είναι επίσης και διάφορα εδάφη που προέρχονται από επιχωματώσεις.

Συνήθως τα εδάφη δεν υπάγονται καθαρά σε μια από τις παραπάνω κατηγορίες, αλλά αποτελούνται από μίγματα διαφόρων εδαφών. Έτσι έχομε εδάφη αργιλοαμμώδη, αργιλοπηλώδη, αμμοπηλώδη κ.α. (σχ. 5.2α).



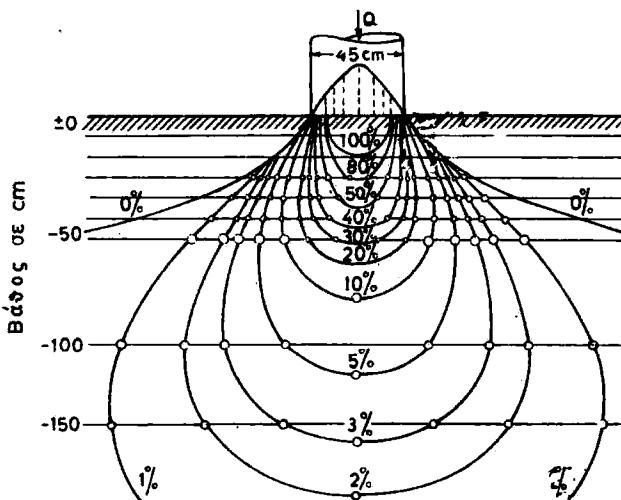
Σχ. 5.2α.

α) Κατάταξη εδαφών. β) Κατάταξη εδάφους που περιέχει 40% άμμο, 40% άργιλο και 20% πηλό.

Ανάλογα με το μέγεθος και τη σοβαρότητα του έργου, διεξάγεται μικρότερη ή μεγαλύτερη έρευνα των συνθηκών του εδάφους και των διαφόρων στοιχείων του.

5.3 Αντοχή των εδαφών.

Η κατασκευή κάθε τεχνικού έργου προκαλεί πιέσεις στο έδαφος θεμελιώσεως, οι οποίες μεταφέρονται σε όλα τα στρώματα του, οπότε μεταβάλλεται η κατάστασή του. Οι μεταβολές αυτές ονομάζονται παραμορφώσεις (σχ. 5.3). Η περισσότερο ενδιαφέρουσα για τις κατασκευές παραμόρφωση του εδάφους είναι η καθίζηση, η οποία εκδηλώνεται όταν τοποθετηθούν πρόσθετα φορτία στην επιφάνειά του. Είναι φανέρω ότι η καθίζηση, δηλαδή η υποχώρηση του εδάφους, θα είναι μεγαλύτερη, όσο μεγαλύτερο είναι το φορτίο. Στα χαλαρά εδάφη, η καθίζηση πραγματοποιείται σε σύντομο χρόνο, σε αντίθεση με τα συνεκτικά, όπου γίνεται σε μεγαλύτερο χρόνο. Η καθίζηση εκδηλώνεται περισσότερο στα ανώτερα στρώματα και λιγότερο στα κατώτερα, στα οποία πολλές φορές μηδενίζεται. Πρόβλεψη για την αποφυγή των καθιζήσεων μπορεί να γίνει μόνο με λεπτομερή έρευνα των στρωμάτων του εδάφους και με πειραματικούς προσδιορισμούς της συμπιεστότητας και των άλλων ιδιοτήτων των υλικών του. Καθιζήσεις έχομε σημαντικές σε εδάφη με μαλακή άργιλο και σε εδάφη αμμώδη ή χαλικώδη. Τα αργιλώδη είναι περισσότερο συμπιεστά, ενώ τα δεύτερα είναι σχεδόν ασυμπίεστα, αλλά υποχωρούν από τις ολισθήσεις. Συνήθως, η διαφυγή τους γίνεται πλευρικά ή στην επιφάνεια.



Σχ. 5.3.
Παραμόρφωση εδάφους.

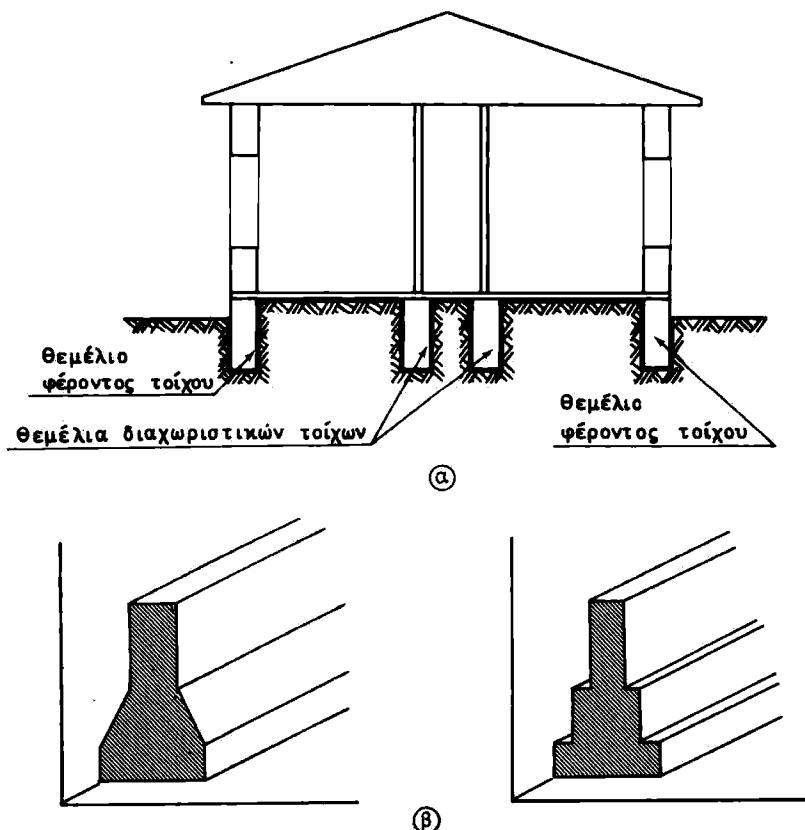
Πρέπει λοιπόν η επιβάρυνση των εδαφών, δηλαδή η πίεση που δέχονται ανά μονάδα επιφάνειας, να είναι μέσα σε ορισμένα όρια. Ο τύπος που δίνει την επιτρεπόμενη επιβάρυνση πάνω στα εδάφη είναι $\sigma = P/F$ όπου σ είναι η επιτρεπόμενη επιβάρυνση, P η συνολική πίεση επί του εδάφους δια μέσου του θεμελίου και F η επιφάνεια του θεμελίου. Από τον τύπο αυτό προκύπτει ότι, αν θέλομε να ελαπτώσουμε την επιβάρυνση των εδαφών, πρέπει να αυξήσουμε την επιφάνεια των θεμελίων.

5.4 Είδη Θεμελίων.

Η θεμελίωση ενός έργου εξαρτάται από τη μορφή, το μέγεθος και το φορτίο του έργου καθώς και από το είδος και την αντοχή του εδάφους. Μεγάλο ρόλο στις θεμελιώσεις έχει επίσης και η στάθμη των υπογείων νερών. Οι εργασίες που προηγούνται από τις θεμελιώσεις είναι η προετοιμασία της επιφάνειας του εδάφους επάνω στην οποία θα στηριχθούν τα θεμέλια και ο καθορισμός του είδους των δομικών υλικών που θα χρησιμοποιηθούν κατά την κατασκευή.

Οι θεμελιώσεις διακρίνονται σε **επιφανειακές** και **βαθιές**. Οι επιφανειακές διαφέρουν από τις βαθιές στην επιβάρυνση του εδάφους. Π.χ. σε εδάφη, στα οποία τα ανώτερα στρώματα είναι αρκετά συμπιεστά, συμφέρει και πρέπει να γίνεται βαθιά θεμελίωση, η οποία απαλλάσσει τα στρώματα αυτά από επιβαρύνσεις.

Στις επιφανειακές θεμελιώσεις διακρίνομε τις **συνεχείς**, τις **μεμονωμένες** και τις **μερικές** ή **γενικές κοιτοστρώσεις**.



Σχ. 5.4a.

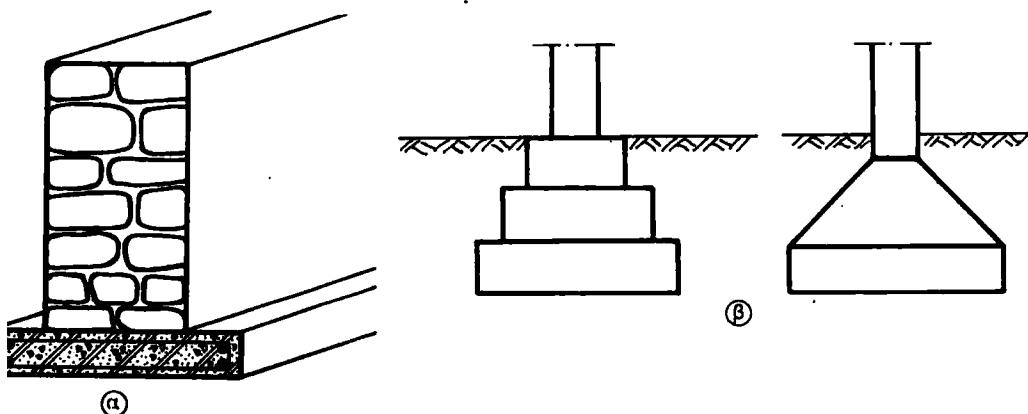
α) Θεμέλια που είναι προετάσεις της τοιχοποιίας. β) Πλάτυνση θεμελίων στις βάσεις τους.

Στις βαθιές, διακρίνομε τις **Θεμελιώσεις με πασσάλους** και τις **Θεμελιώσεις με καταδυόμενα φρέστα**.

α) Επφανειακές Θεμελιώσεις.

Όταν πρόκειται να στηρίξουμε συνεχή τοιχοποιία, πρέπει τα θεμέλια να αποτελούν συνεχή προέκταση των τοίχων μέσα στο έδαφος [σχ. 5.4α(α)]. Εάν ακόμα τα φορτία είναι μεγάλα ή, αντίθετα, η αντοχή του εδάφους μικρή, τότε οι βάσεις των θεμελιών πλαταίνουν [σχ. 5.4α(β)] και έτσι ελαττώνεται η επιβάρυνση ανά μονάδα επιφάνειας του εδάφους.

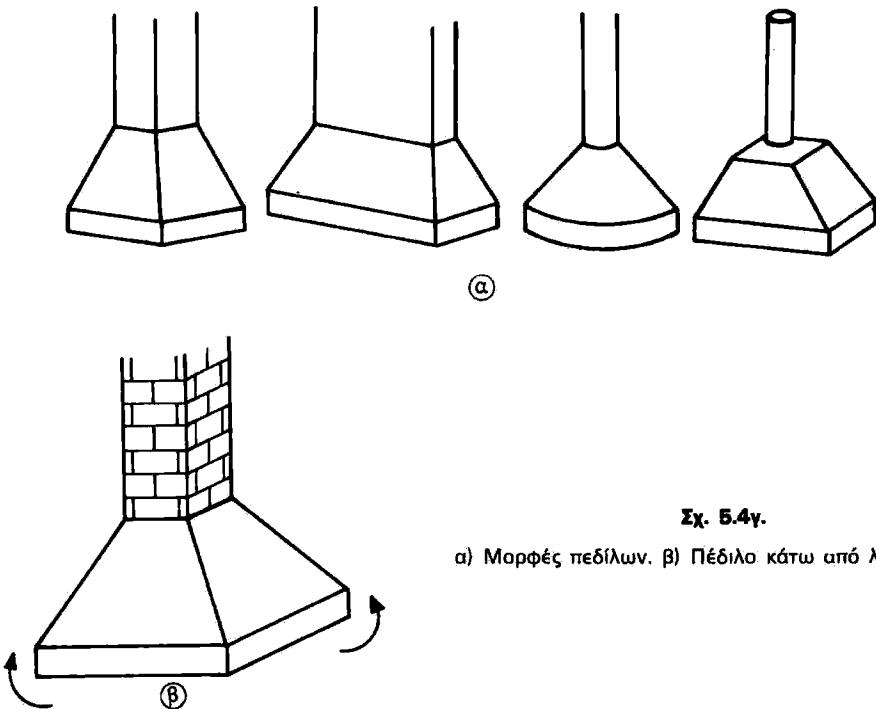
Τα θεμέλια αυτά ονομάζονται **συνεχή**. Σ' αυτά τα θεμέλεια πρέπει να τοποθετεῖται ένα στρώμα στεγανωτικού υλικού στο επάνω μέρος του θεμελίου, το οποίο δεν επιτρέπει στην υπάρχουσα υγρασία να προχωρήσει προς την τοιχοποιία. Η κατασκευή των θεμελιών αυτών γίνεται συνήθως από λιθοδομή ή από άσπλη ή οπλισμένο σκυρόδεμα. Όταν το έδαφος παρουσιάζει ανομοιογένεια στην αντοχή, οιότε υπάρχουν κίνδυνοι καθίζησεως σε ορισμένα σημεία, τότε η βάση των θεμελιών πρέπει να είναι δοκός κατασκευασμένη από οπλισμένο η άσπλη σκυρόδεμα (σχ. 5.4β).



Σχ. 5.4β.

α) Δοκός από οπλισμένο σκυρόδεμα κάτω από το θεμέλιο. β) Δοκοί από άσπλη σκυρόδεμα κάτω από το θεμέλιο.

Όταν η κατασκευή ενός κτιρίου στηρίζεται σε στύλους (δοκούς), τότε τα θεμέλια αποτελούν προέκταση των δοκών αυτών μέσα στο έδαφος. Οι θεμελιώσεις αυτές στη βάση τους αποκτούν μεγαλύτερη διατομή και ονομάζονται **πέδιλα** (σχ. 5.4γ). Άσχετα από το υλικό κατασκευής των δοκών, τα πέδιλα πρέπει να κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα, επειδή αυτό αντέχει περισσότερο στην κάμψη. Επίσης, είναι σκόπιμο κάτω από τα πέδιλα να τοποθετείται ένα στρώμα άσπλου σκυροδέματος για να προφύλασσει τον οπλισμό τους, αλλά και για να γίνεται



Σχ. 5.4γ.

α) Μορφές πεδίλων. β) Πέδιλο κάτω από λιθοδομή.

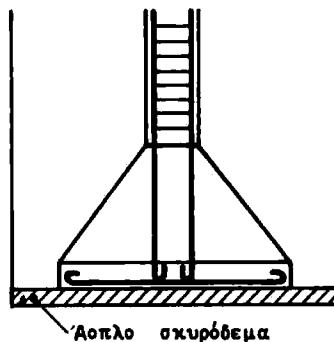
καλύτερα η τοποθέτηση των πεδίλων [σχ. 5.4δ(α)].

Τέλος, για ισχυρότερες κατασκευές, μπορούν να συνδεθούν τα πέδιλα μεταξύ τους με δοκάρια από οπλισμένο σκυρόδεμα [σχ. 5.4δ(β)]. Το σύστημα αυτό των θεμελιώσεων ονομάζεται και σύστημα **μεμονωμένων θεμελίων**.

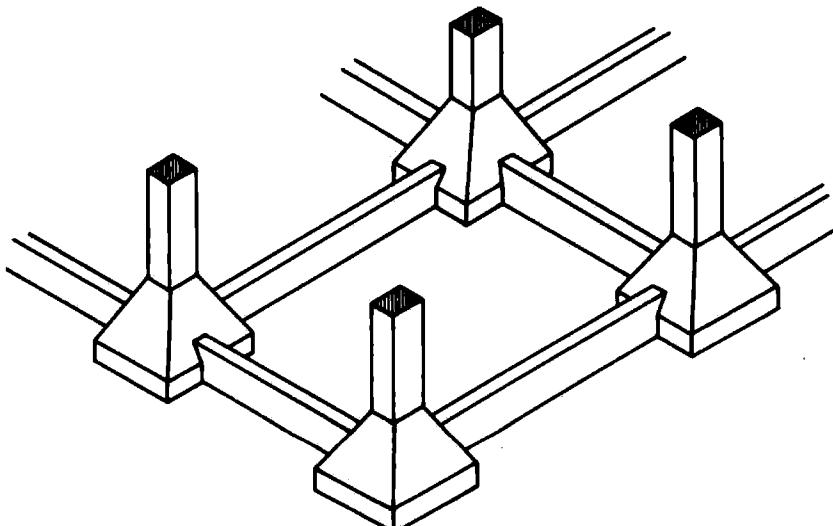
Σε περιπτώσεις πολύ μεγάλων επιβαρύνσεων, η μορφή των θεμελίων μπορεί να πάρει το σχήμα σχάρας ή ακόμα να γίνει ένα ενιαίο σύνολο. Είναι φανερό ότι και στη μια και στην άλλη περίπτωση, η πλάκα και τα δοκάρια δεν μπορούν να κατασκευασθούν παρά μόνο με οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι θεμελιώσεις αυτές ονομάζονται **μερικής ή γενικής κοιτοστρώσεως** (σχ. 5.4ε).

β) Βαθιές θεμελιώσεις.

Όταν τα εδάφη είναι χαλαρά και όχι σε μεγάλο βάθος, χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι των βαθιών θεμελιώσεων. Η παλιότερη μέθοδος είναι η **μέθοδος με πασσάλους** (σχ. 5.4στ), η οποία ήταν γνωστή από πολύ παλιά. Τα παλιά χρόνια οι πάσσαλοι ήταν ξύλινοι, όμως και οι επιβαρύνσεις τους ήταν πολύ μικρές. Σήμερα χρησιμοποιούνται πάσσαλοι μεταλλικοί ή από οπλισμένο σκυρόδεμα. Επειδή συνήθως



(a)

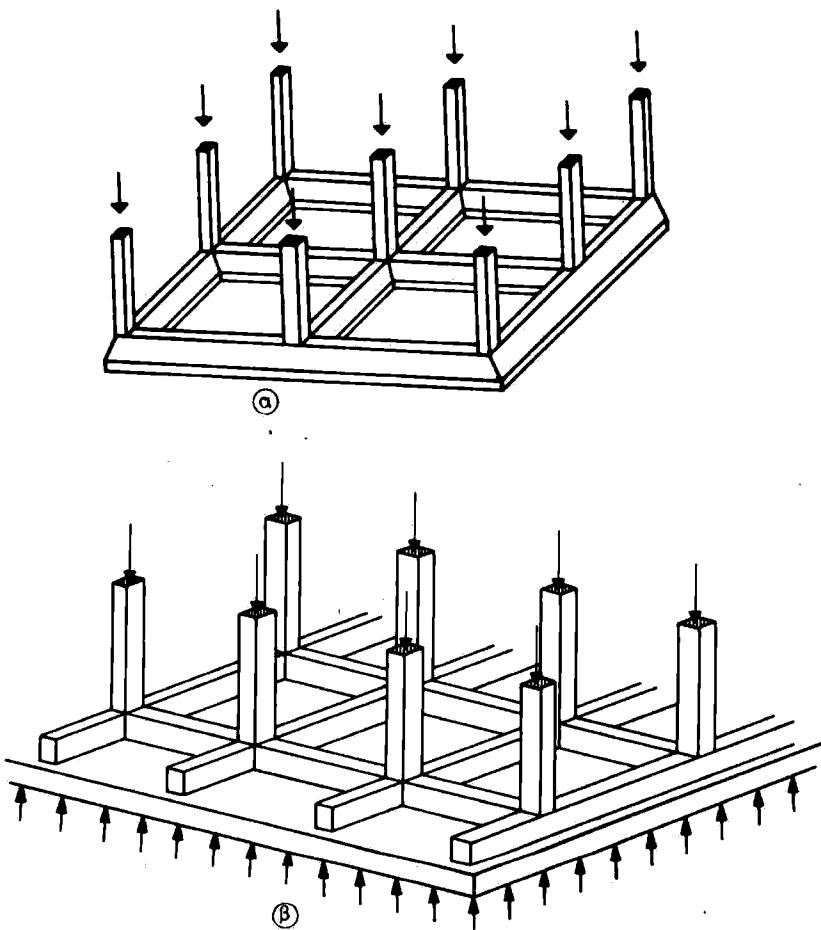


(B)

Σχ. 5.4δ.

α) Διαμόρφωση πεδίου σε στρώμα από άσπλο σκυρόδεμα. β) Δοκάρια συνδέσεως πεδίων.

οι θεμελιώσεις αυτές γίνονται σε υδαρή εδάφη, πρέπει να προτιμούνται οι πάσσαλοι από οπλισμένο σκυρόδεμα, γιατί είναι οι μόνοι που αντέχουν στη σκουριά και



Σχ. 5.4ε.

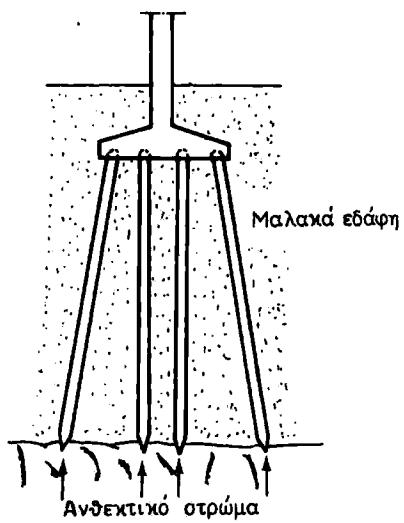
α) Θεμελίωση μερικής πλάκας (μερική κοιτόστρωση). β) Θεμελίωση γενικής πλάκας (γενική κοιτόστρωση).

στη σήψη. Κάθε πάσσαλος αποτελείται από την **αιχμή** (σχ. 5.4ζ), την **κεφαλή** και τον **κορμό** ή **σώμα**. Στους πασσάλους από οπλισμένο σκυρόδεμα, η αιχμή είναι κατασκευασμένη από χάλυβα υψηλής αντοχής, ενώ ο κορμός τους έχει διατομή σχήματος συνήθως τετραγώνου και το μήκος τους ποικίλλει από 5 μέχρι 20 m.

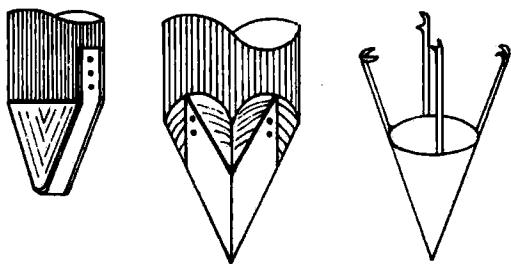
Η διατομή τους μπορεί να είναι σταθερή, μπορεί όμως και να ελαττώνεται όσο πλησιάζουμε προς την αιχμή.

Οι πάσσαλοι τοποθετούνται με τη βοήθεια ειδικών μηχανών που ονομάζονται **πασσαλοπήκτες**.

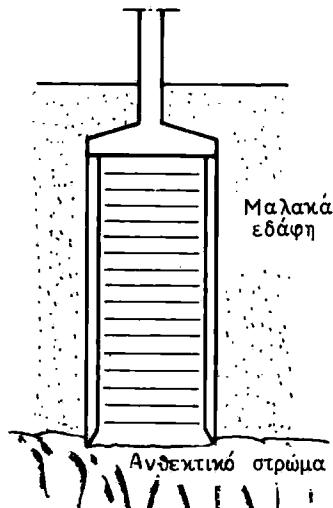
Μια άλλη μέθοδος βαθιών θεμελιώσεων είναι η μέθοδος **των καταδυομένων φρεάτων**. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται όταν το σταθερό έδαφος βρίσκεται σε



Σχ. 5.4στ.
Πάσσαλοι.



Σχ. 5.4ζ
Αιχμές πασσάλων.



Σχ. 5.4η.
Κατασκευή καταδυομένου φρέατος.

μεγάλο βάθος. Κατ' αυτήν, η εκσκαφή των θεμελίων και η κατασκευή τους γίνονται ταυτόχρονα (σχ. 5.4η). Στις κατασκευές αυτές ανοίγεται ένας λάκκος, μέσα στον οποίο γίνεται στη συνέχεια η εκσκαφή για αυξηθεί το βάθος του. Οι κατολισθήσεις που ακολουθούν την εκσκαφή φθάνουν στον πυθμένα. Τότε ακριβώς επενδύεται ο λάκκος και ακολουθεί νέα εκσκαφή, κατολίσθηση και νέα επένδυση, μέχρις ότου φθάσομε σε στέρεο έδαφος, οπότε θα γεμισθεί το όρυγμα με απλό σκυρόδεμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

6.1 Γενικά.

Η σημασία των μονώσεων στις αγροτικές κατασκευές είναι μεγάλη. **Η θερμομόνωση** π.χ. περιορίζει τις δαπάνες θερμάνσεως και επηρεάζει την υγεία των ζώων στους στάβλους. Ιδιαίτερα στα νεαρά ζώα παίζει μεγάλο ρόλο, αφού τα προφυλάσσει από μεγάλες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, οι οποίες έχουν δυσμενή αποτελέσματα στην υγεία τους. **Η ηχομόνωση** σε πολλές περιπτώσεις, όπως στα χοιροστάσια και στα πτηνοτροφεία, επηρεάζει την οικονομία της εκμεταλλεύσεως, αφού από αυτήν εξαρτάται η ηρεμία των ζώων η των πτηνών, η οποία τους εξασφαλίζει καλύτερη **μετατρεψιμότητα***. Ακόμα, η προστασία ορισμένων χώρων από την **υγρασία** είναι απαραίτητη, όπως στις αποθήκες ζωοτροφών, στους θαλάμους τοκετών των διαφόρων ζώων κλπ.

Τέλος, στις μονώσεις περιλαμβάνονται και οι διάφοροι τρόποι προστασίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, οι οποίοι αναφέρονται στα αντίστοιχα μαθήματα.

Γενικά, με τον όρο **μονωτική ικανότητα** ενός υλικού εννοούμε την ικανότητα που έχει να εμποδίζει τη διά μέσου του διέλευση διαφόρων παραγόντων, όπως η θερμότητα, ο ήχος, η υγρασία, ο ηλεκτρισμός κλπ.

Με τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, μπορούμε να κατατάξουμε τα μονωτικά υλικά στις παρακάτω κατηγορίες:

- Θερμομονωτικά.
- Ηχομονωτικά.
- Υγρομονωτικά και
- ηλεκτρομονωτικά.

Βέβαια, η μόνωση αυξάνει (και πολλές φορές μάλιστα σημαντικά) το κόστος της κατασκευής. Γι' αυτό πρέπει πάντοτε να γίνεται μια προμελέτη των μονώσεων, η οποία θα περιλαμβάνει την έκλογή και τη χρήση των μονωτικών υλικών σε συνδυασμό με το κόστος και τις ιδιότητες τους. Επίσης, πρέπει να ληφθούν υπ' όψη οι καταπονήσεις των υλικών, ανάλογα με την κατασκευή στην οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

Οπωσδήποτε, οι μονώσεις όπως και όλες οι κατασκευαστικές εργασίες, θα προμετρηθούν η θα επιμετρηθούν ξεχωριστά και θα συνυπολογισθούν στο τελικό κόστος της κατασκευής.

* Με τον όρο **μετατρεψιμότητα** εννοούμε το ποσό της τροφής που χρειάζεται ένα ζώο για να παράγει ένα κιλό κρέας. Π.χ. οι κότες, που έχουν την καλύτερη μετατρεψιμότητα χρειάζονται 2 - 2,5 κιλά τροφής για να παράγουν ένα κιλό κρέας.

Οι μονώσεις όμως, εκτός από την προστασία που προσφέρουν, έχουν και τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- Περιορίζουν τον όγκο των εξωτερικών τοίχων και έτσι αυξάνουν τον αφέλιμο χώρο της κατασκευής.
- Προστατεύουν τα δομικά στοιχεία από τις ρωγμές, αφού μειώνουν τις θερμικές τάσεις.
- Προστατεύουν τα δομικά στοιχεία από μούχλα και σαπίσματα, αφού εμποδίζουν την υγρασία να έλθει σε επαφή με αυτά.
- Επηρεάζουν την όλη εμφάνιση των κατασκευών (αισθητικά), αφού από αυτές εξαρτάται το μέγεθος των εξωτερικών ανοιγμάτων.

Άπο τα παραπάνω γίνεται πλέον φανερή η ανάγκη της καθιερώσεως των μονώσεων σε κάθε κατασκευή.

6.2 Θερμομονωτικά υλικά.

Με την έννοια «**θερμομόνωση**» εννοούμε όλα τα κατασκευαστικά μέτρα που αποβλέπουν στη μείωση των απωλειών της θερμότητας και επομένως και στη μείωση των αναγκών θερμάνσεως.

Τα θερμομονωτικά υλικά πρέπει να είναι ικανά να εμποδίσουν ή, πιο σωστά, να καθυστερήσουν τη μετάδοση της θερμότητας από το σώμα τους. Επομένως, πρέπει να είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας και να αντέχουν σε υψηλές θερμοκρασίες και συγχρόνως να έχουν το μικρότερο δυνατό βάρος και κόστος. Γι' αυτό, το πιο σημαντικό κριτήριο επιλογής των θερμομονωτικών υλικών είναι η τιμή του συντελεστή θερμοαγωγιμότητάς τους, αφού στο σύνολό τους έχουν μικρό φαινόμενο ειδικό βάρος.

Ο σπουδαιότερος κακός αγωγός της θερμότητας είναι ο αέρας. Και λέμε ο σπουδαιότερος, γιατί, εκτός από το μικρότερο συντελεστή θερμοαγωγιμότητας ($\lambda = 0,02 \text{ kcal/h m}^{\circ}\text{C}$) που παρουσιάζει, δεν έχει κόστος αγοράς. Ο συντελεστής όμως αυτός αναφέρεται σε ακίνητο αέρα. Για το λόγο αυτό, σε περιοχές που οι θερμομονώσεις είναι απαραίτητες (πολύ κρύο ή πολλή ζέστη), κατασκευάζονται τοίχοι με ενδιάμεσο διάκενο αέρα (πλάτους 2 - 10 cm). Η κατασκευή αυτή προσφέρει, εκτός από τη θερμομόνωση, προστασία και από την υγρασία και από τον ήχο. Οι πλινθοδομές τέτοιου είδους ονομάζονται **ψωθωτές** (σχ. 6.2a).

Το διάκενο αέρα έχει την καλύτερη **αντίσταση θερμοδιαφυγής** σε πάχος 5 cm περίπου.

Μετά τα παραπάνω, είναι φανερό ότι θερμομονωτικά υλικά είναι κατ' επέκταση όλα τα πορώδη υλικά, όπως το αφρωδες τσιμέντο, η γη διατόμων κλπ.

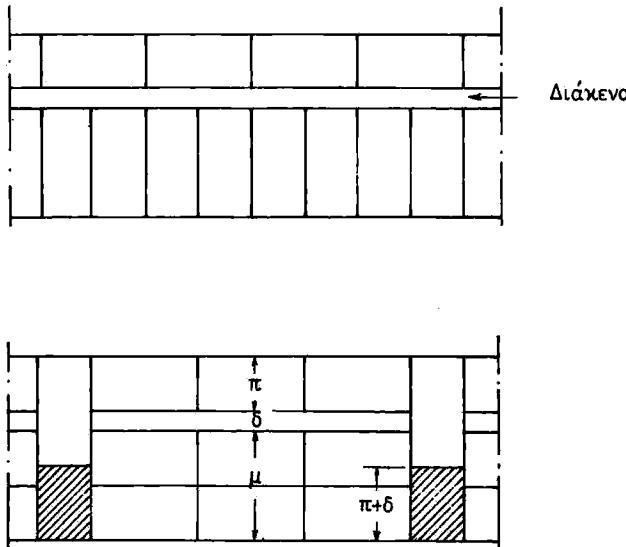
Τα θερμομονωτικά υλικά κατατάσσονται, ανάλογα με την προέλευσή τους και την επεξεργασία που υφίστανται, σε:

- **Φυσικά - ανόργανα**, όπως ο αμίαντος, η κίσσηρη κλπ.
- **Φυσικά - οργανικά**, όπως ο φελλός, τα καλάμια, η τύρφη, κλπ.
- **Φυσικά - σκυροδέματα**, όπως το κισσηρόδεμα και το αμιαντοσκυρόδεμα.
- **Τεχνητά - ανόργανα**, όπως ο υαλοβάμβακας, ο περλίτης, ο βερμικουλίτης, το αφρωδες γυαλί κλπ.
- **Τεχνητά - οργανικά**, όπως το καουτσούκ, ο διογκωμένος φελλός, τα συνθετικά πλαστικά, η πολυουρεθάνη κλπ.

— **Τεχνητά - ελαφροσκυροδέματα**, όπως το αερομπετόν και το κυψελομπετόν.

Από τα υλικά αυτά μπορεί να γίνει επιλογή μετά από αξιολόγηση των διαφόρων ιδιοτήτων τους, όπως ο συντελεστής θερμοαγωγιμότητας, η αντοχή στη θερμότητα, στη φωτιά, στην υγρασία, στα παράσιτα και στο χρόνο.

Ο πίνακας 6.2.1 μας δίνει τα διάφορα μονωτικά υλικά και τις ιδιότητές τους. Μολονότι μια σωστή θερμομόνωση στο εξωτερικό τμήμα μιας κατασκευής φαί-



Σχ. 6.2α.

Ψαθωτή πλίνθοδομή (κάτωψη).

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

νεται δαπανηρή, όμως, η μείωση των δαπανών θερμάνσεως που θα εξασφαλισθεί τα επόμενα χρόνια, όχι μόνο εξαφανίζει την αρχική δαπάνη κατασκευής, αλλά προσφέρει **επί πλέον** σημαντική οικονομία.

Επίσης, πρέπει να σημειωθεί η καλοκαιρινή θερμική **προστασία** της κατασκευής, για την οποία, αν δεν υπάρχει θερμομόνωση, η δημιουργία ευχάριστης ατμόσφαιρας με μηχανήματα κλιματισμού στοιχίζει 10 - 15 φορές περισσότερο από εκείνη της δημιουργίας θερμότητας.

Παρακάτω δίνομε διάφορα παραδείγματα μονώσεως ταρατσών (σχ. 6.2β), στεγών (σχ. 6.2γ), εξωτερικής τοιχοποιίας (σχ. 6.2δ) και δαπέδων (σχ. 6.2ε).

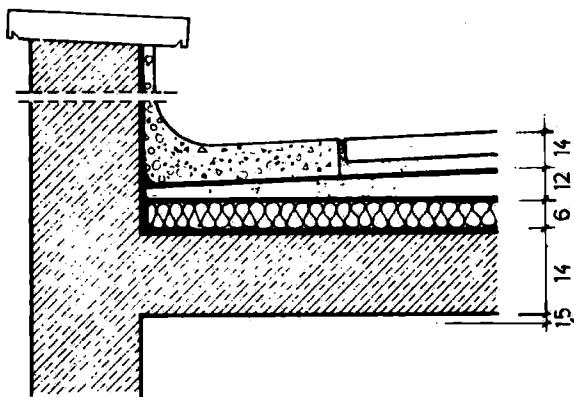
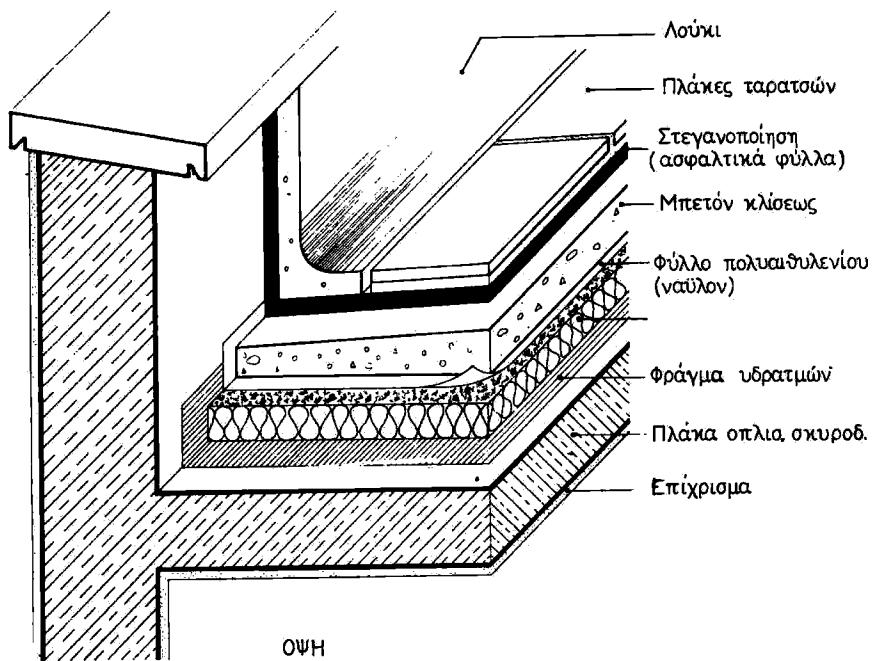
Το μονωτικό υλικό μπορεί να τοποθετηθεί επάνω ή κάτω από το μπετόν κλίσεως. Επίσης, πρέπει να προσεχθεί, ώστε τα στεγανοποιητικά υλικά να μην επικολληθούν πάνω στο μπετόν κλίσεως.

Στις μονώσεις εξωτερικών τοίχων μπορεί να υπάρχει και αερισμός μεταξύ του στρώματος του μονωτικού υλικού και του εσωτερικού τμήματος της τοιχοποιίας.

ΤΙΜΑΚΑΣ 6.2.1.

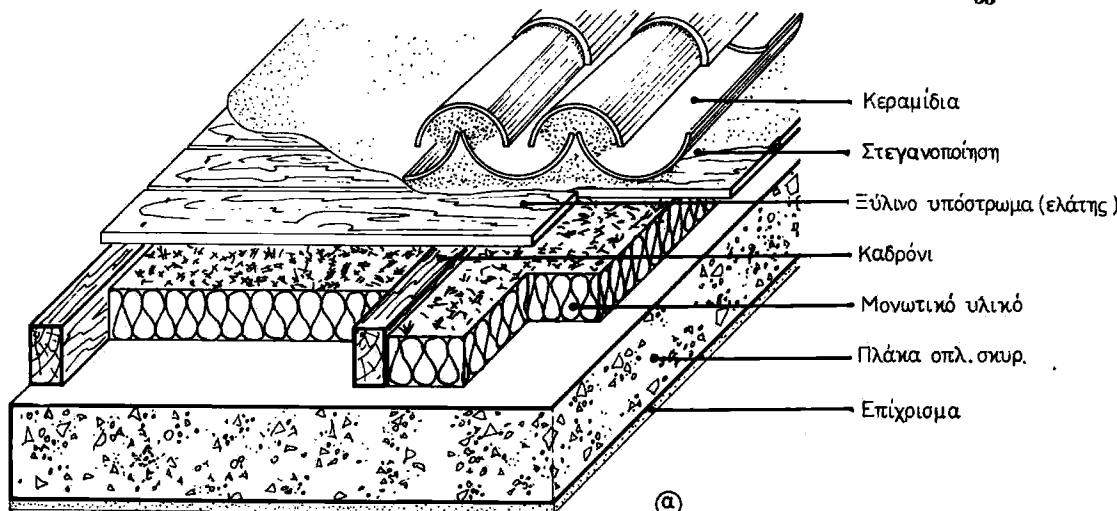
Μονωτικό υλικό	Συντελεστής θερμοαγωγοπότας	Αντοχή στη θερμότητα	Αντοχή στη φωτιά	Αντοχή στην υγρασία	Αντοχή στα πάρσιτα	Αντοχή στο χρόνο
Υαλοβάμβακος ίνες αιδάνου ίνες ξύλου Φελλός Φελλός συμπιεσμέν. Πολυστερίην Πολυουρεθανη P.V.C. Κυψελωτό γυαλί Βερμικουλπής Πολυαιθυλένιο Γερλίτης Σκυρόδεμα με ξύλο Ξύλο Κυψελούπιτεν	0,041 0,067 0,098 0,043 0,100 0,029 - 0,044 0,021 - 0,033 0,031 0,050 - 0,063 0,100 - 0,140 0,045 0,058 0,120 - 0,230 0,120 - 0,230 0,160 - 0,290	Εξαιρετη Εξαιρετη Καλή Καλή Καλή Μέχρι 20°C Μέχρι 130°C Μέχρι 30°C Καλή Εξαιρετη Μέχρι 80°C Εξαιρετη Καλή Καλή	Εξαιρετη Εξαιρετη Κακή Κακή Κακή Μέση και μικρή Κακή Μη εύφλεκτο Εξαιρετη Εξαιρετη Πολύ μικρή Πολύ μικρή Πολύ καλή Καλή Εξαιρετη Πολύ καλή Εξαιρετη Εξαιρετη Εξαιρετη	Μεγάλη Μεγάλη Μεγάλη Μεγάλη Μέση Μετρητή Μικρή Πολύ μικρή Καθόλου Μεγάλη Πολύ μικρή Μεγάλη Μικρή	Δεν προσβάλλεται Δεν προσβάλλεται Τρωκτικά Τρωκτικά Τρωκτικά – Έντομα Δεν προσβάλλεται Δεν προσβάλλεται	Άφθαρτο Άφθαρτο Μέση Άφθαρτο

Η θερμορύθμωση εφαρμόζεται στην επικάλυψη, στην έξωτηρική τοιχοποιία και στα δάπεδα. Μπορεί ακόμα να εφαρμοσθεί, σε ειδικές περιπτώσεις, και στους εσωτερικούς τοίχους της κατασκευής.

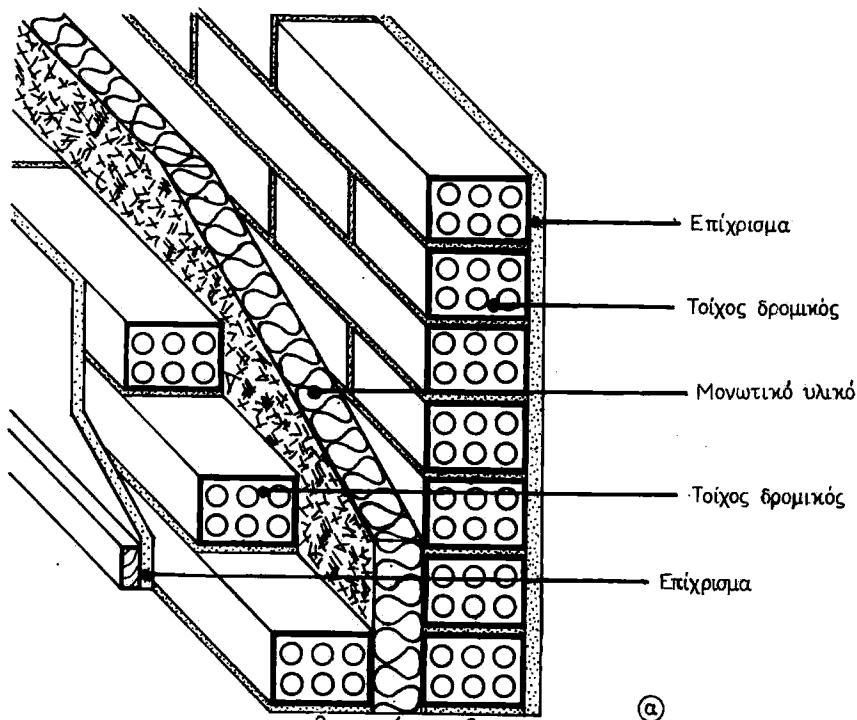
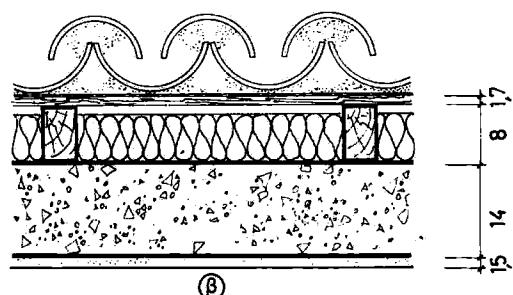


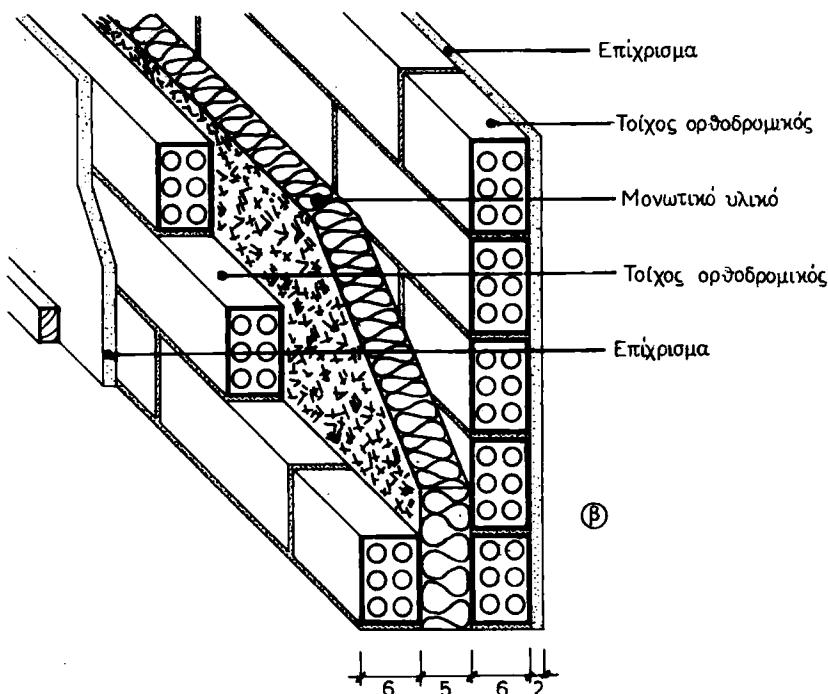
Σχ. 6.28.

Θερμική μόνωση ταράτσας.

**Σχ. 6.2γ.**

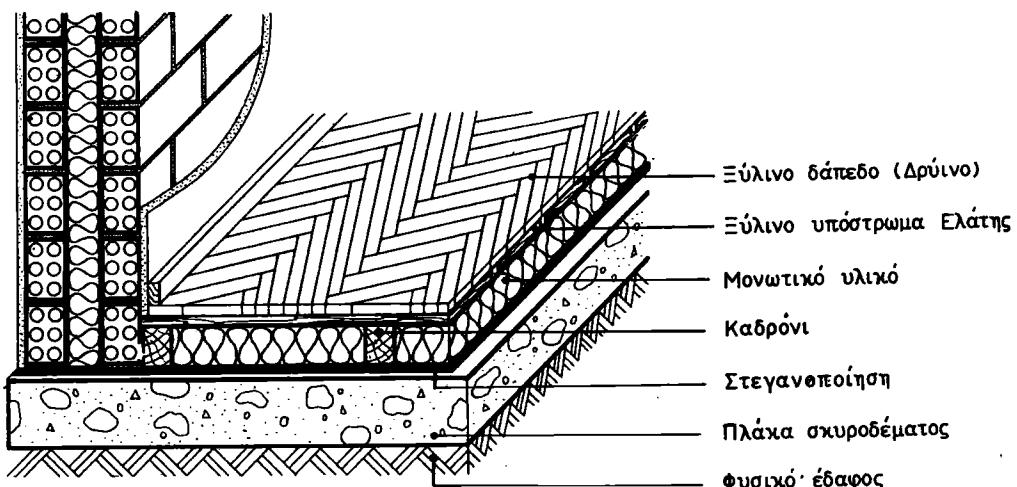
Θερμική μόνωση στέγης με τελική επιφάνεια βυζαντινά κεραμίδια.
α) Κάτωψη. β) Τομή.





Σχ. 6.26.

Θερμική μόνωση εξωτερικού τοίχου. α) Τοίχος διπλός δρομικός. β) Τοίχος διπλός ορθοδομικός.



Σχ. 6.2e.

Θερμική μόνωση ξύλινου δαπέδου επάνω σε φυσικό έδαφος.

6.3 Ηχομονωτικά υλικά.

Είναι γνωστό ότι η μετάδοση του ήχου γίνεται με τον αέρα. Η παρεμβολή επομένως στρωμάτων ακίνητου αέρα εμποδίζει τη μετάδοση των ήχων. Επομένως όλα τα πορώδη υλικά είναι κατάλληλα για ηχομονώσεις. Τα ηχομονωτικά υλικά διακρίνονται, ανάλογα με τη μορφή τους, σε **χαλαρά** και **μορφοποιημένα**. Τα χαλαρά είναι εκείνα που έχουν μορφή σκόνης, κόκκων ή ινών, ενώ τα μορφοποιημένα έχουν σταθερή και συγκεκριμένη μορφή. Στην ουσία, τα μορφοποιημένα κατασκευάζονται από τα χαλαρά, τα οποία είναι σε φυσική μορφή. Η μορφοποίηση γίνεται με συγκόλληση των υλικών με διάφορες ουσίες και στη συνέχεια με συμπίεσή τους σε πρέσες, για να πάρουν το συγκεκριμένο σχήμα.

Ηχομονωτικά υλικά είναι ο υαλοβάμβακας, η ελαφρόπετρα, η γη διατόμων, διάφορα υποπροϊόντα ξύλων (φελλοί, πριονίδια, ροκανίδια), το ερακλίτ (από φύκια της θάλασσας), ο αμίαντος κ.α.

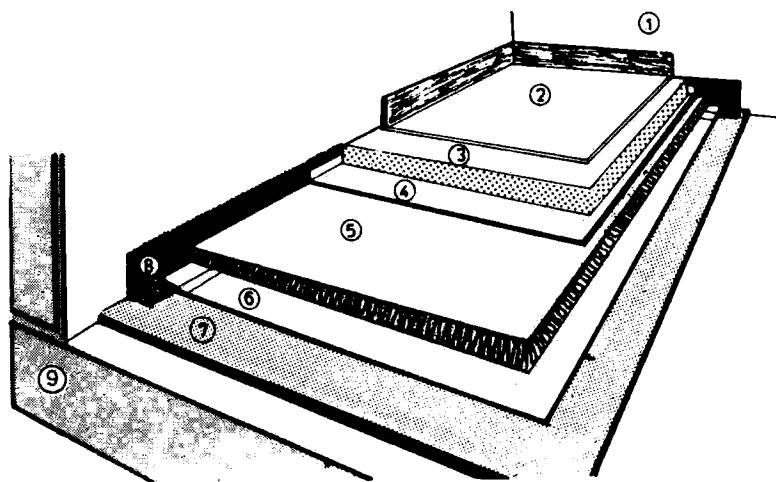
Τα χαλαρά πλεονεκτούν στην τοποθέτηση, αφού χύνονται μέσα σε πλαίσια, των οποίων παίρνουν το σχήμα, αλλά οι ιδιότητες τους περιορίζονται με την πάροδο του χρόνου, γιατί σιγά - σιγά κατακάθονται, αντίθετα με τα μορφοποιημένα που τοποθετούνται σε μορφή πλακών ή λεπτών φύλλων (σχ. 6.3a).



Σχ. 6.3a.

Τοποθέτηση μορφοποιημένων μονωτικών υλικών.

Παράδειγμα ηχομονώσεως σε δάπεδο με προσθήκη θερμομονώσεως φαίνεται στο σχήμα 6.3β.



Σχ. 6.3β.

Κατασκευή με πρωταρχικό σκοπό την ηχομόνωση και κατά δεύτερο τη θερμομόνωση. 1) Τοιχοποιία. 2) Δάπεδο. 3) Κολυμπητό σκυρόδεμα. 4) Πισσόχαρτο ή πλαστικό. 5) Υαλομβάμβακας. 6) Πισσόχαρτο ή πλαστικό. 7) Άμμος. 8) Περιθώρια. 9) Φέρουσα πλάκα.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΣΤΑΒΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

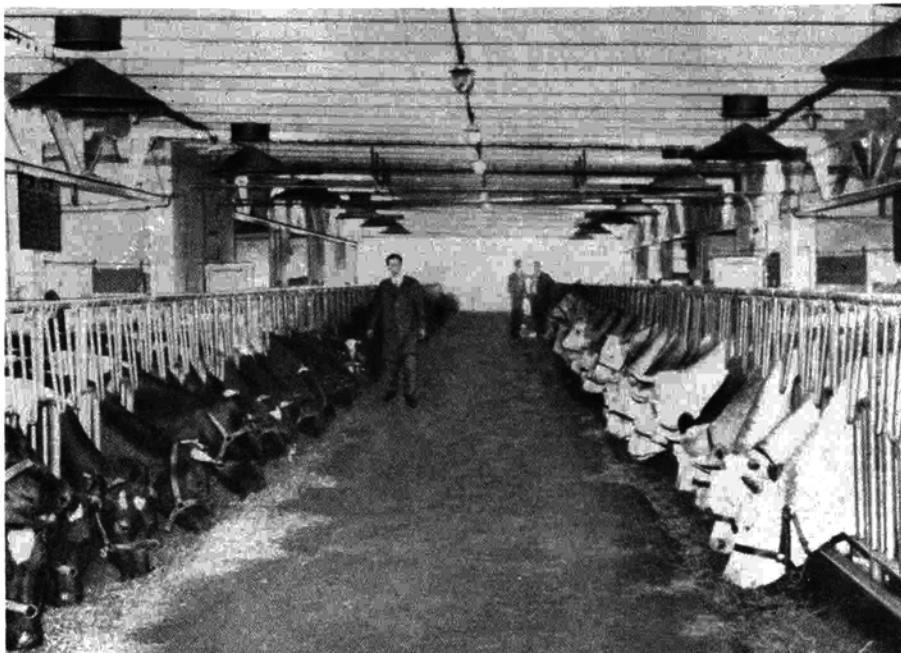
ΒΟΥΣΤΑΣΙΑ

7.1 Γενικά.

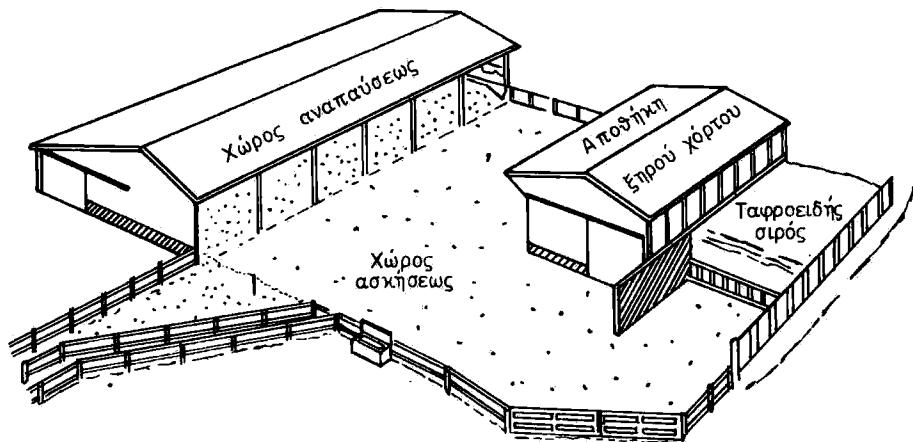
Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται οι σταβλικές εγκαταστάσεις για τη διατήρηση αγελάδων και μοσχαριών κατά είδος και κατηγορία χωριστά, καθώς και οι διάφορες, απαραίτητες για τους υπολογισμούς, ανάγκες των ζώων. Η εκτροφή αγελάδων και μοσχαριών στη χώρα μας γίνεται συνήθως με ημιεντατικά συστήματα, τα οποία απαιτούν κυρίως μεγάλες εκτάσεις, ενώ οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες των κτιριακών εγκαταστάσεων έχουν μικρότερη σημασία.

Τα βουστάσια, ανάλογα με τον παραγωγικό στόχο τους, διακρίνονται σε:

- **Βουστάσια αγελάδων γαλακτοπαραγωγής** (σχ. 7.1α).
- **Βουστάσια μοσχαριών παχύνσεως** (σχ. 7.1β).



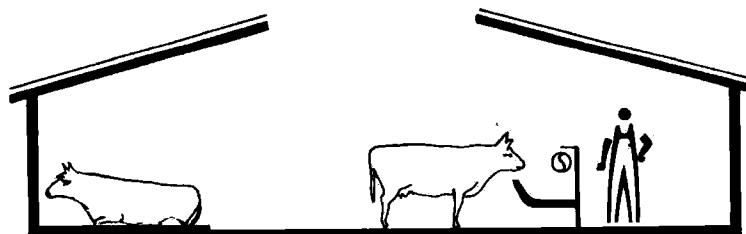
Σχ. 7.1α.
Βουστάσιο αγελάδων γαλακτοπαραγωγής.



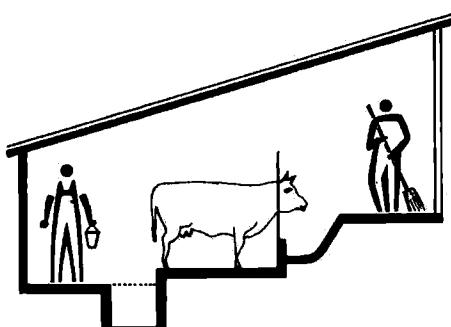
Σχ. 7.1β.
Βουστάσιο μοσχαριών παχύνσεως.

Ανάλογα με τον τρόπο που διατηρούνται τα ζώα (σύστημα σταβλισμού), δηλαδή το είδος των κτιριακών εγκαταστάσεων και τον τρόπο που κινούνται οι αγελάδες, τα βουστάσια διακρίνονται σε:

- **Βουστάσια ελεύθερου σταβλισμού** (σχ. 7.1γ).
- **Βουστάσια περιορισμένου σταβλισμού** (σχ. 7.1δ).



Σχ. 7.1γ.
Βουστάσιο ελεύθερου σταβλισμού.



Σχ. 7.1δ.
Βουστάσιο περιορισμένου σταβλισμού.

Στο σύστημα ελεύθερου σταβλισμού τα ζώα βρίσκονται σε ομάδες. Κάθε ομάδα έχει συγκεκριμένο χώρο, καλυμμένο ή ακάλυπτο, ή συνδυασμό καλυμμένου και ακάλυπτου, και σ' αυτόν τα ζώα είναι ελεύθερα να κινούνται και να διαλέγουν μόνα τους χώρους και τις θέσεις αναπαύσεως. Μόνο κατά την άμελξη (άρμεγμα) οδηγούνται στο αμελκτήριο, που είναι ειδικός χώρος για τη συγκέντρωση του γάλακτος.

Στο σύστημα περιορισμένου σταβλισμού τα ζώα είναι περιορισμένα ή δεμένα σε ατομικές θέσεις. Συνήθως είναι και περιορισμένα και δεμένα στις ατομικές τους θέσεις. Όλες οι φροντίδες, ατομικές και ομαδικές, δίνονται στα ζώα χωρίς αυτά να μετακινούνται, εκτός ίσως κατά την άμελξη.

Κάθε σύστημα σταβλισμού έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τα σπουδαιότερα από τα οποία φαίνονται στον πίνακα 7.1.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1.1

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των συστημάτων σταβλισμού των ζώων σε βουστάσια

	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Περιορισμένος σταβλισμός	Εύκολη επίβλεψη των ζώων Δυνατότητα ατομικής διατροφής Καλύτερη εμφάνιση των ζώων Οικονομία στρωμνής	Μεγάλο κατασκευαστικό κόστος Δύσκολη τροφοσία Πολλά εργατικά χέρια Δύσκολη διάγνωση οίστρου Δεν ενδείκνυται για πολλά ζώα
Ελεύθερος σταβλισμός	Μικρό κατασκευαστικό κόστος Εύκολη διάγνωση οίστρου Εύκολη τροφοδοσία Μεγάλη γονιμότητα Ζώα περισσότερο ήρεμα Λίγα εργατικά χέρια Καλή υγιεινή κατάσταση των ζώων	Κατανάλωση στρωμνής Υποχρέωση αφαιρέσεως κεράτων Αδύνατη η ατομική διατροφή Βρώμικα ζώα

Τέλος, **ανάλογα με τον τρόπο επικοινωνίας κτιρίων-κτήματος**, τα βουστάσια διακρίνονται σε:

- **Βουστάσια ανοικτού τύπου** (σχ. 7.1ε).
- **Βουστάσια κλειστού τύπου** (σχ. 7.1στ).



Βουστάσιο ανοικτού τύπου



Βουστάσιο κλειστού τύπου

Σχ. 7.1ε.
Βουστάσιο ανοικτού τύπου.

Σχ. 7.1στ.
Βουστάσιο κλειστού τύπου.

Οι τύποι αυτοί βουστασίων μπορούν να συνδυασθούν μεταξύ τους, με όλες τις ενδιάμεσες δυνατές καταστάσεις, ενώ μπόρούν να εφαρμοσθούν με επιτυχία τόσο στον έλευθερο, όσο και στον περιορισμένο σταβλισμό.

Τα ζώα ευνοούνται στα βουστάσια **ανοικτού τύπου** ακόμα και σε περιοχές με αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες, αρκεί να διαθέτουν κατάλληλη θέση αναπαύσεως (στεγνή και ζεστή). Ιδιαίτερα για τα ελληνικά δεδομένα, το γεγονός αυτό είναι εντονότερο, αφού τα ζώα παρουσιάζουν προβλήματα μόνο στις υψηλές θερμοκρασίες.

Στα βουστάσια ανοικτού τύπου όμως υπάρχουν κίνδυνοι να δημιουργηθούν ζημιές, με συνηθισμένο φαινόμενο την καταστροφή των σωληνώσεων νερού από ψύξη. Παρουσιάζουν επίσης τα βουστάσια αυτά και προβλήματα δυσλειτουργικότητας, λόγω των δυσμενών, για το προσωπικό, συνθήκων εργασίας, ιδιαίτερα τους χειμερινούς μήνες.

Η εκλογή του κατάλληλου τύπου βουστασίου αποβλέπει:

- Στη δημιουργία κατάλληλου για τα ζώα περιβάλλοντος.
- Στη μεγιστοποίηση της αποδόσεως των ζώων.
- Στην οικονομία κατασκευών.
- Στη λειτουργικότητα των χώρων μεταξύ τους.

7.2 Ανάγκες των ζώων.

Οι ανάγκες των βοοειδών σε κλιματολογικές συνθήκες αφορούν κυρίως τη θερμοκρασία, αφού η επίδραση των άλλων παραγόντων (υγρασίας, αερισμού και φωτισμού) είναι περιορισμένης σημασίας.

Οι **κρίσιμες χαμηλές θερμοκρασίες** των βοοειδών είναι αρκετά μικρές. Θερμοκρασίες ακόμα και κάτω από 0°C (μέχρι και -20°C) δεν επηρεάζουν σημαντικά τις αποδόσεις των ζώων, με εξαίρεση τα νεαρά ζώα, για τα οποία θα πρέπει να εξασφαλισθεί στις περιπτώσεις αυτές ιδιαίτερη προστασία.

Αντίθετα, οι **κρίσιμες υψηλές θερμοκρασίες** είναι αρκετά χαμηλά (20°C μέχρι 25°C) και επηρεάζουν σημαντικά τις αποδόσεις των ζώων και ιδιαίτερα τη γαλατοπαραγωγή. Στο διάγραμμα του σχήματος 7.2 φαίνεται η επίδραση της θερμοκρασίας στη γαλατοπαραγωγή διαφόρων φυλών αγελάδων.

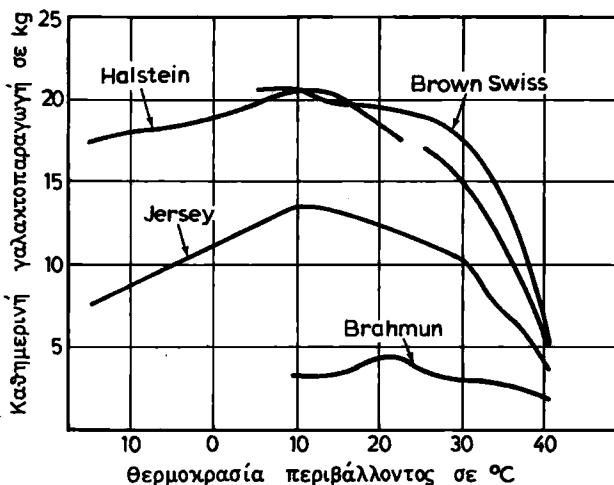
Από το διάγραμμα του σχήματος συνάγονται τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Αγελάδες με μεγάλη γαλακτοπαραγωγή, όπως η Holstein και η Brown Swiss (φοκά των Άλπεων) επηρεάζονται πάρα πολύ σε θερμοκρασίες πάνω από 20°C, με αποτέλεσμα η γαλακτοπαραγωγή τους, στους 35°C περίπου, να πέφτει από 20 κιλά την ημέρα στα 10 κιλά.
- Αγελάδες με σχετικά μικρή παραγωγή επηρεάζονται λιγότερο.

Άλλα και τα ζώα αναπαραγωγής επηρεάζονται δυσμενώς από τις υψηλές θερμοκρασίες. Σε σχετικό πείραμα που έγινε στις ΗΠΑ, η πολυδυμία (ο αριθμός των ζώων που γεννιούνται από 100 μητέρες το χρόνο) σε 30°C ήταν διπλάσια από εκείνη σε 40°C.

Οι ανάγκες των βοοειδών σε τροφές και νερό ποικίλλουν σημαντικά και εξαρτώνται από:

- Το μέγεθος και το βάρος των ζώων.



Σχ. 7.2.

Επίδραση της θερμοκρασίας στη γαλακτοπαραγωγή διαφόρων φυλών αγελάδων.

- Την παραγωγή των ζώων.
- Τις κλιματολογικές συνθήκες (ιδιαίτερα τη θερμοκρασία).

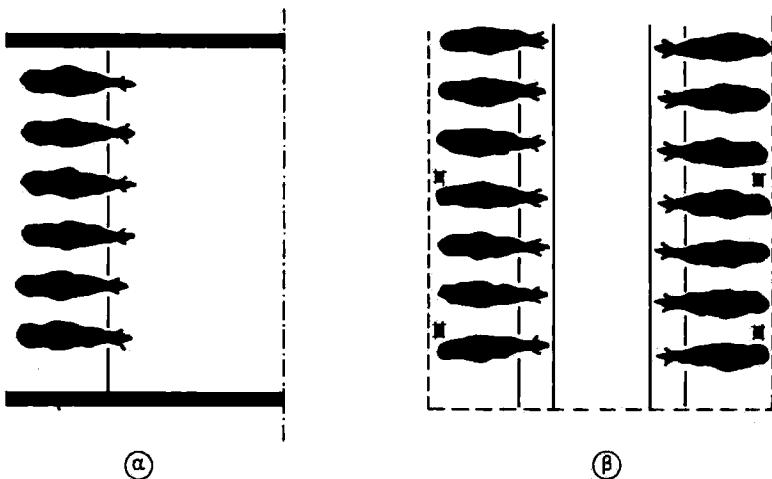
7.3 Βουστάσια γαλακτοπαραγωγής σε σύστημα περιορισμένου σταβλισμού.

Στον περιορισμένο σταβλισμό οι αγελάδες παραμένουν μόνιμα, σε σταθερές θέσεις, ενώ μετακινούνται οι τροφές, το νερό, ο αέρας, το γάλα και τα απορρίμματα. Υπάρχει λοιπόν πρόβλημα κυκλοφορίας των υλών αυτών και, αν υπάρχει ξεχωριστό αμελκτήριο, αν δηλαδή οι αγελάδες μετακινούνται για να αρμεχθούν, δημιουργείται επί πλέον και το πρόβλημα της κυκλοφορίας των ζώων.

Οι διάδρομοι των βουστάσιων, που χρησιμεύουν για τις μετακινήσεις των διαφόρων υλών ή προϊόντων, ονομάζονται **διάδρομοι τροφοδοσίας**, ενώ οι διάδρομοι για την κυκλοφορία των ζώων **διάδρομοι κυκλοφορίας**.

Για οικονομικούς λόγους, αλλά και για ευκολία των εργαζομένων, τα περισσότερα βουστάσια συνιστάται να είναι **οριζόντιου τύπου**, δηλαδή όλοι οι διάδρομοι να αποτελούν ευθείες γραμμές. Το ίδιο συμβαίνει και με τα κελλιά των αγελάδων, που μπορεί να είναι τοποθετημένα σε απλές ή διπλές σειρές (σχ. 7.3α). Βουστάσια με μια σειρά κελλιών ενδείκνυνται όταν τα ζώα είναι λιγότερα από 25 (σχ. 7.3β) και με διπλή σειρά κελλιών, όταν είναι περισσότερα από 25 και μπορούν να διατάσσονται **ουρά με ουρά** (σχ. 7.3γ) ή **κεφαλή με κεφαλή** (7.3δ). Από τις διατάξεις αυτές των ζώων δημιουργούνται υποχρεωτικά και συγκεκριμένες διατάξεις των διαδρόμων τροφοδοσίας και κυκλοφορίας.

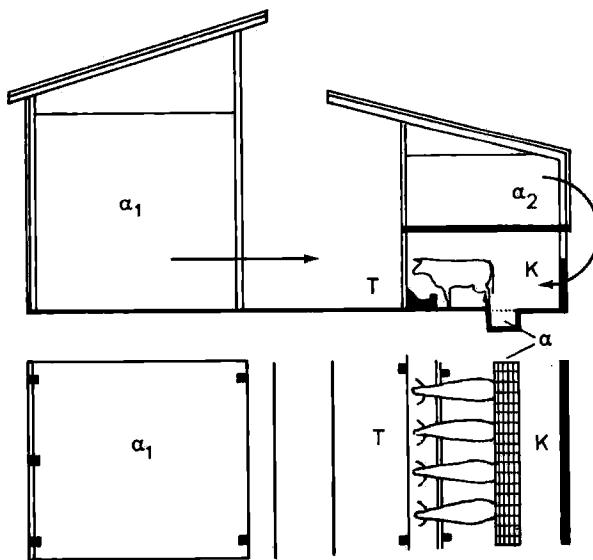
Μερικές φορές, και κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις, είναι δυνατό να έχομε οικονομία, τόσο στην κατασκευή όσο και στον εξοπλισμό ενός βουστάσιου, με πε-



Σχ. 7.3α.

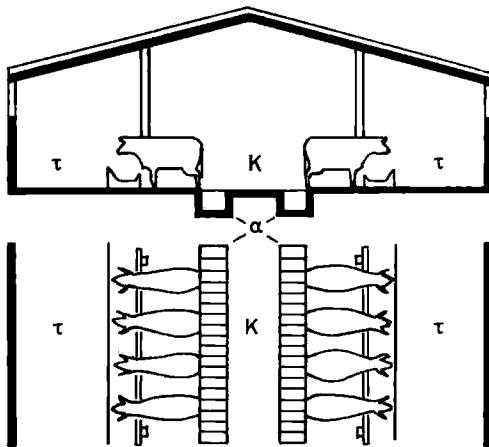
Βουστάσια «κοριζόντιου» τύπου.

α) Μία σειρά κελλιών. β) Δύο σειρές κελλιών.



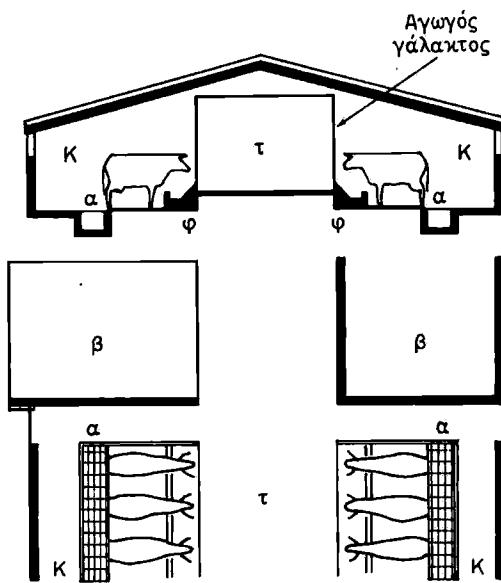
Σχ. 7.3β.

Βουστάσιο γαλακτοπαραγωγής με μια σειρά ζώων, ένα διάδρομο τροφοδοσίας και ένα διάδρομο κυκλοφορίας.



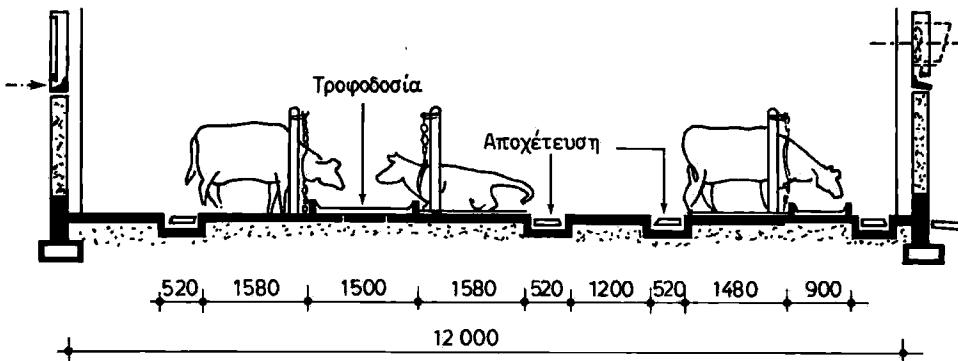
Σχ. 7.3γ.

Βουστάσιο γαλακτοπαραγωγής με δύο σειρές ζώων.
Τα ζώα είναι σε διάταξη «ουρά με ουρά». Έχει ένα διάδρομο κυκλοφορίας και δύο διαδρόμους τροφοδοσίας.



Σχ. 7.3δ.

Βουστάσιο γαλακτοπαραγωγής με δύο σειρές ζώων.
Τα ζώα είναι σε διάταξη «κεφαλή με κεφαλή». Έχει ένα διάδρομο τροφοδοσίας και δύο διαδρόμους κυκλοφορίας.

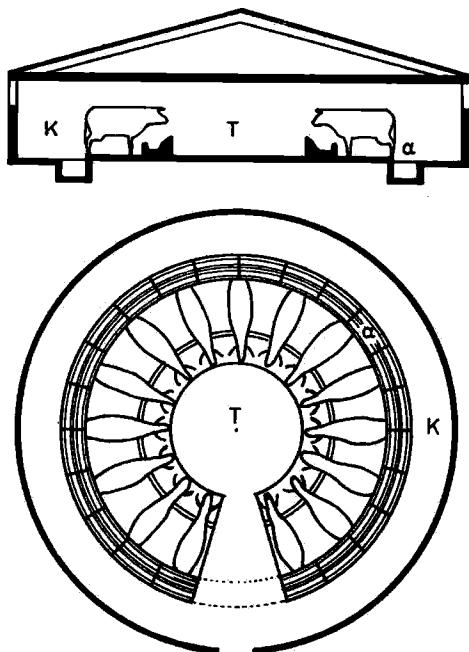


Σχ. 7.3ε.

Βουστάσιο γαλακτοπαραγωγής με τρεις σειρές ζώων, συνολικού πλάτους 12 m.
Έχει δύο διαδρόμους τροφοδοσίας και δύο διαδρόμους κυκλοφορίας.

ρισσότερες από δύο σειρές κελλιών. Ένα βουστάσιο με τρεις σειρές κελλιών φαίνεται στο σχήμα 7.3ε..

Τέλος, έχουν εμφανισθεί βουστάσια με κυκλική μορφή, όπου οι αγελάδες τοποθετούνται γύρω από ένα κυκλικό χώρο τροφοδοσίας (σχ. 7.3στ.).



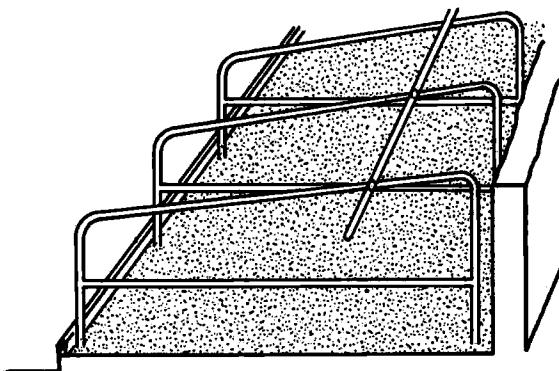
Σχ. 7.3στ.

Βουστάσιο γαλακτοπαραγωγής κυκλικής μορφής με κεντρικό διάδρομο τροφοδοσίας
και περιφερειακό διάδρομο κυκλοφορίας.

Η επιλογή του βουστασίου γαλακτοπαραγωγής σε περιορισμένο σταβλισμό, δικαιολογείται στις παρακάτω περιπτώσεις:

- α) Όταν ο αριθμός των ζώων γαλακτοπαραγωγής δεν είναι μεγαλύτερος από 30.
- β) Όταν τα ζώα γαλακτοπαραγωγής παρουσιάζουν μεγάλη ανομοιογένεια μεταξύ τους (βάρος, φυλή), οπότε οι φροντίδες για το καθένα είναι διαφορετικές.
- γ) Όταν δεν υπάρχει επάρκεια χονδροειδών τροφών.
- δ) Όταν ο στόχος της εκμεταλλεύσεως είναι τέτοιος, ώστε η εμφάνιση των ζώων να έχει ιδιαίτερη σημασία.

Οι ανάγκες των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής σε χώρους είναι μεγάλες και σημαντικός είναι ο ρόλος που παίζουν στην παραγωγικότητα των ζώων. Εδώ, πρέπει να τονίσουμε ότι οι θέσεις των αγελάδων μέσα στο στάβλο είναι ατομικές και η κατασκευή τους πρέπει να είναι προσεκτικά μελετημένη (σχ. 7.3ζ).



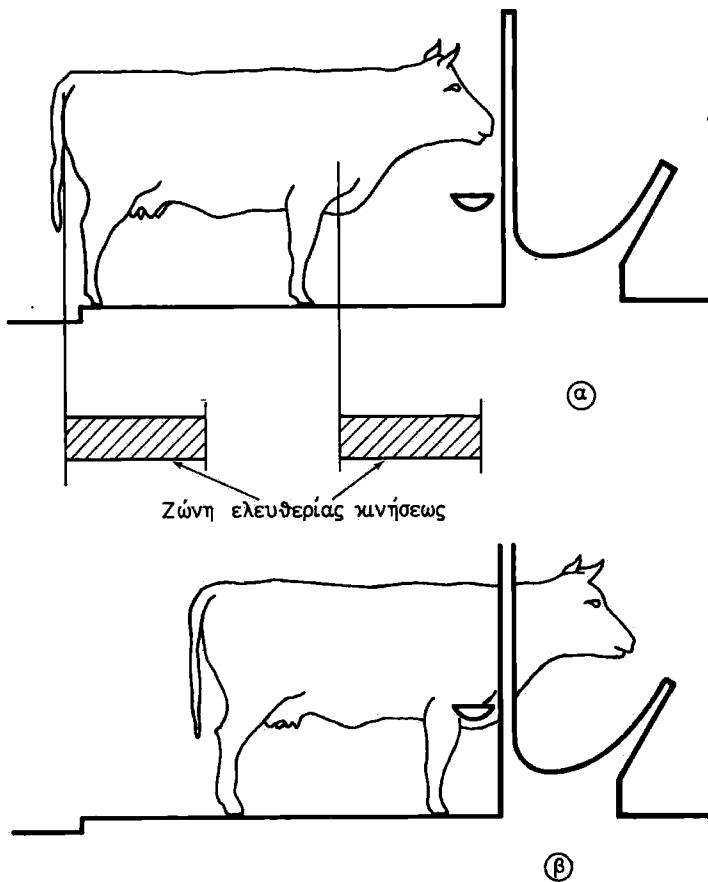
Σχ. 73ζ.
Ατομικές θέσεις αγελάδων.

Οι διαστάσεις των ατομικών θέσεων εξαρτώνται από τη φυλή, την ηλικία και το βάρος του ζώου, κυρίως όμως από το σύστημα του σταβλισμού. Οι ατομικές θέσεις διακρίνονται σε:

- α) **Μακρά Θέση**, στην οποία η αγελάδα μπορεί να πάρει δύο στάσεις. Τη στάση **τροφοδοσίας** με το κεφάλι μέσα στη φάτνη και τη στάση **αναπαύσεως** με το κεφάλι πριν από τη φάτνη (σχ. 7.3η).
- β) **Βραχεία Θέση**, στην οποία η αγελάδα έχει **μία μόνο στάση**. Η μόνη ελευθερία κινήσεως που έχει το ζώο είναι η κατακόρυφη (σχ. 7.3θ).

Τα πλεονεκτήματα της βραχείας θέσεως είναι:

- 1) Η θέση κατακλίσεως των ζώων παραμένει καθαρή.
- 2) Η εργασία της συγκομιδής και απομακρύνσεως της κοπριάς είναι σημαντικά λιγότερη.
- 3) Το ζώο χρησιμοποιεί μικρότερη επιφάνεια δαπέδου και έτσι έχομε φθηνότερη κατασκευή.



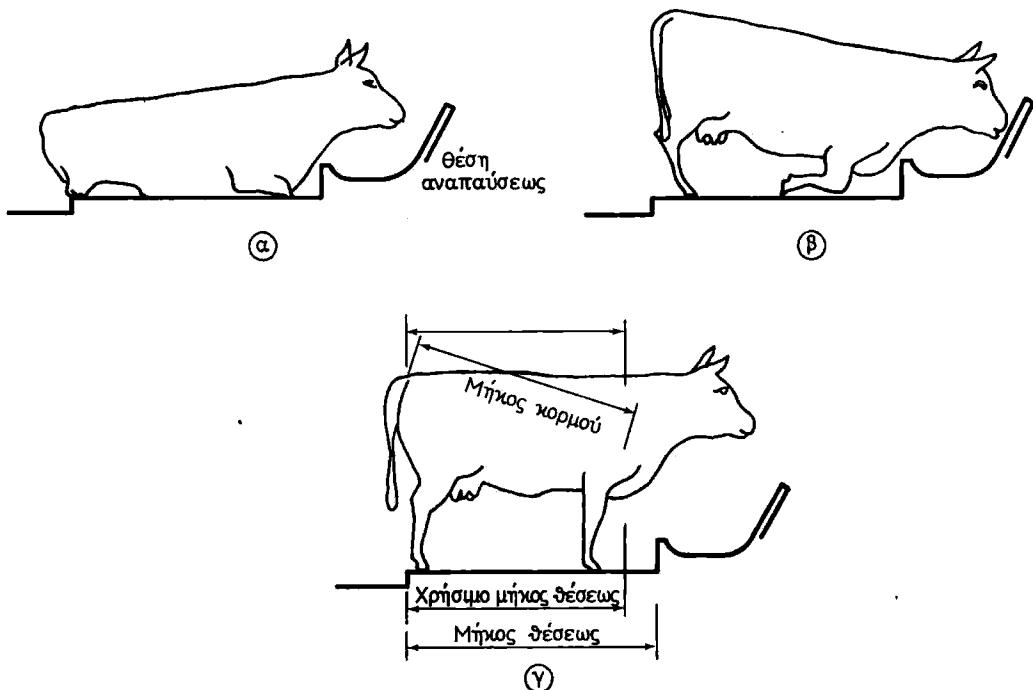
Σχ. 7.3η.

Μακρά θέση. α) Θέση αναπαύσεως. β) Θέση τροφοδοσίας.

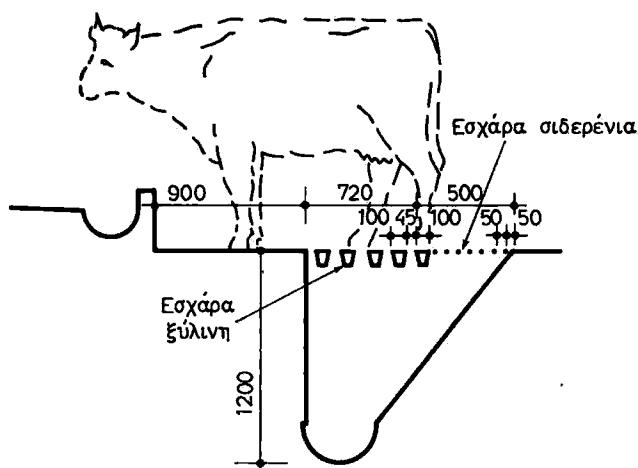
Μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι δεν προσφέρει στα ζώα άνεση κινήσεως. Το γεγονός αυτό όμως δεν είναι τόσο σοβαρό, αφού δεν έχει επιπτώσεις στην παραγωγή των ζώων.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, η βραχεία θέση είναι προτιμότερη, αρκεί η κατασκευή της να είναι προσεκτικά υπολογισμένη. Πρέπει δηλαδή οι διαστάσεις των θέσεων να είναι σωστά μελετημένες και μάλιστα, αν είναι δυνατό, για κάθε ζώο ξεχωριστά. Το δάπεδο και η αποχέτευση σχετίζονται με την κατασκευή των θέσεων.

γ) **Υπερβραχεία θέση**, στην οποία το ζώο έχει τα πίσω πόδια του πάντοτε επάνω στη σχάρα. Η θέση αυτή δεν κατασκευάζεται σήμερα, γιατί έχει το μειονέκτημα να συμβαίνουν, αρκετά συχνά, τραυματισμοί στα πόδια των ζώων (σχ. 7.3ι).



Σχ. 7.30.
Βραχεία θέση. α) Θέση αναπαύσεως. β) Έγερση. γ) Όρθια θέση.



Σχ. 7.31.
Υπερβραχεία θέση.

Οι πίνακες 7.3.1 και 7.3.2 δίνουν τα μήκη των δύο θέσεων (μακράς και βραχείας), σε συνάρτηση με το μήκος του κορμού των αγελάδων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.3.1

**Το μήκος της βραχείας θέσεως
σε συνάρτηση με το μήκος του κορμού της αγελάδας σε cm**

Μήκος κορμού σε cm	Μήκος θέσεως	
	Απόσταση της προσδέσεως από τη βάση της φάτνης	
	0-5 cm	5-15 cm
140	145	150
150	155	160
160	165	170

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.3.2

**Το μήκος της βραχείας θέσεως
σε συνάρτηση με το μήκος του κορμού της αγελάδας σε cm**

Μήκος κορμού σε cm	Μήκος θέσεως	
	Απόσταση της προσδέσεως από τη βάση της φάτνης	
	0-5 cm	5-15 cm
140	190	195
150	200	205
160	210	215

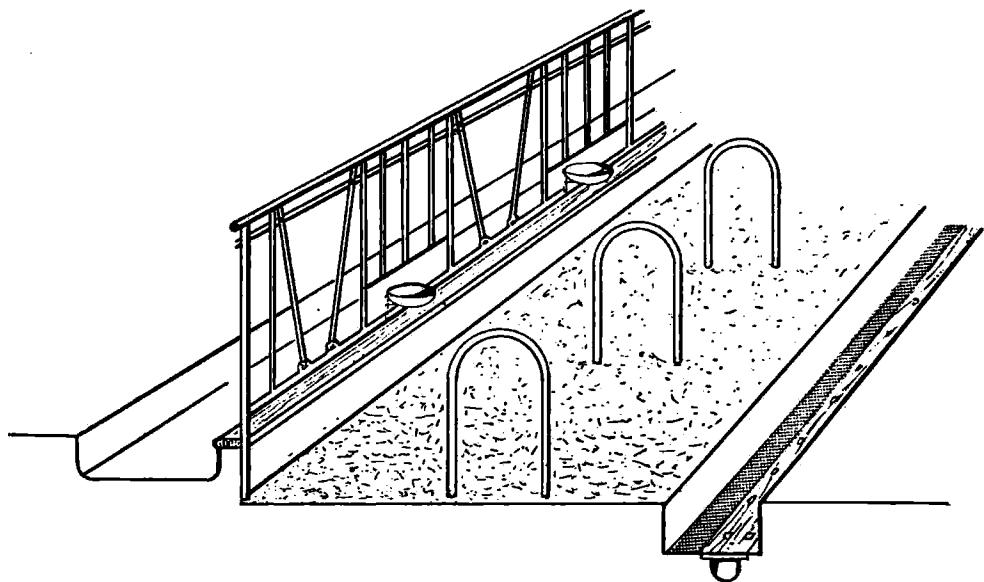
Κατασκευαστικές λεπτομέρειες.

1) Δάπεδα.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται σήμερα στην κατασκευή των δαπέδων είναι κυρίως ειδικά σκυροδέματα με μονωτική ικανότητα, χωρίς να αποκλείονται ξύλα, ή τούβλα (συνήθως διάτρητα). Τα δάπεδα στα κελλιά των ζώων πρέπει να έχουν τις εξής ιδιότητες:

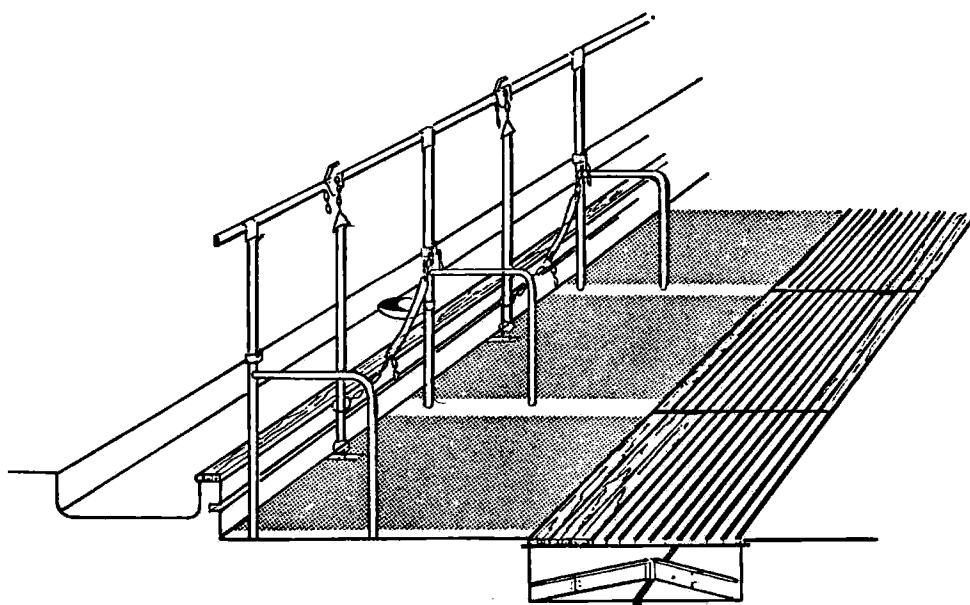
- Να διευκολύνουν την απομάκρυνση της κοπριάς και ούρων με κατάλληλες κλίσεις (συνήθως 2-3%).
- Να έχουν μονωτικές ικανότητες.
- Να είναι σχετικά λεία, ώστε ν' αποφεύγονται πιθανοί τραυματισμοί στα πόδια των ζώων.

Μέχρι πριν λίγα χρόνια, η στρωμνή στα δάπεδα εθεωρείτο υποχρεωτική σε όλη τη διάρκεια του έτους. Σήμερα, λόγω των σοβαρών μειονεκτημάτων που παρουσιάζει (πολλά εργατικά για τοποθέτηση, καθάρισμα και αποκομιδή), σε συνδυασμό και με το κόστος αγοράς της, τοποθετείται μόνο τους χειμερινούς μήνες. Δύο διαφορετικά είδη δαπέδων φαίνονται στα σχήματα 7.3ια και 7.3ιβ.



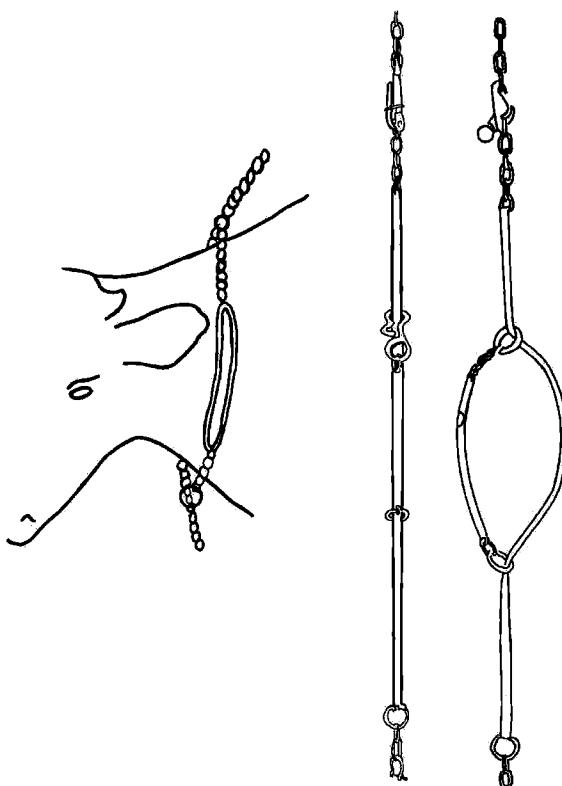
Σχ. 7.3ια.

Δάπεδο ατομικών θέσεων στη «μακρά θέση» με τοποθετημένη στρωμνή.
Είναι όνειρο για τα ζώα, αλλά για τον καθαρισμό του απαιτείται υπερβολική εργασία.



Σχ. 7.3ιβ.

Δάπεδο ατομικών θέσεων στη «βραχεία θέση» με κινητές σχάρες.
Στο δάπεδο αυτό, το μήκος της θέσεως μπορεί ν' αυξομειωθεί και να προσαρμοσθεί στο μήκος του ζώου, με αντίστοιχη μείωση ή αύξηση της κινητής εσχάρας. Είναι βολικό για τα ζώα και δεν απαιτείται πολλή εργασία για τον καθαρισμό του.



Σχ. 7.3ιγ.
Πρόσδεση «ολλανδικού τύπου».

2) Προσδέσεις.

Στον περιορισμένο σταβλισμό, η πρόσδεση των ζώων θεωρείται σχεδόν επιβεβλημένη και αποσκοπεί στο να κρατά το ζώο στην ατομική του θέση. Με την πρόσδεση των ζώων καθίσταται ευκολότερη η επίβλεψή τους.

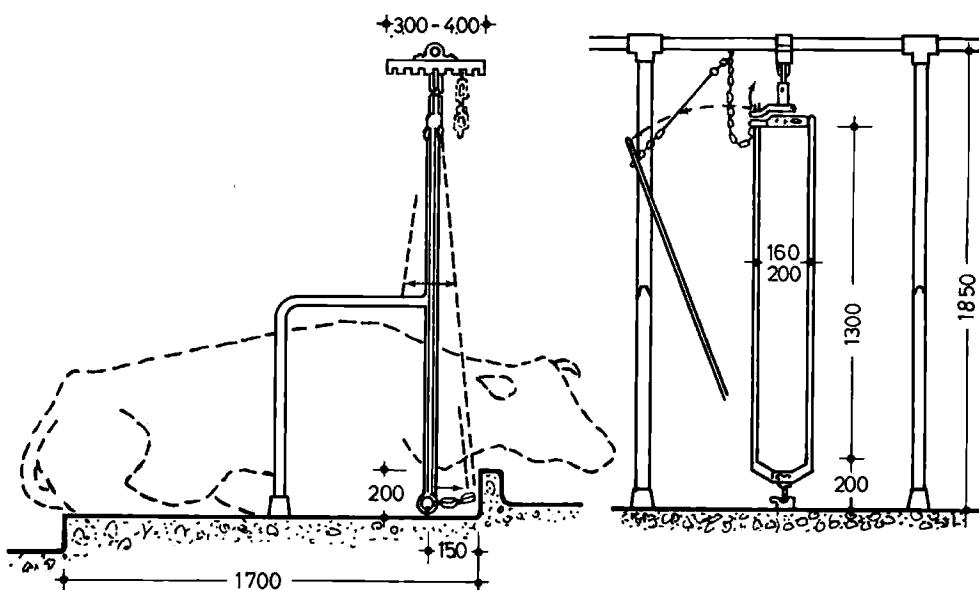
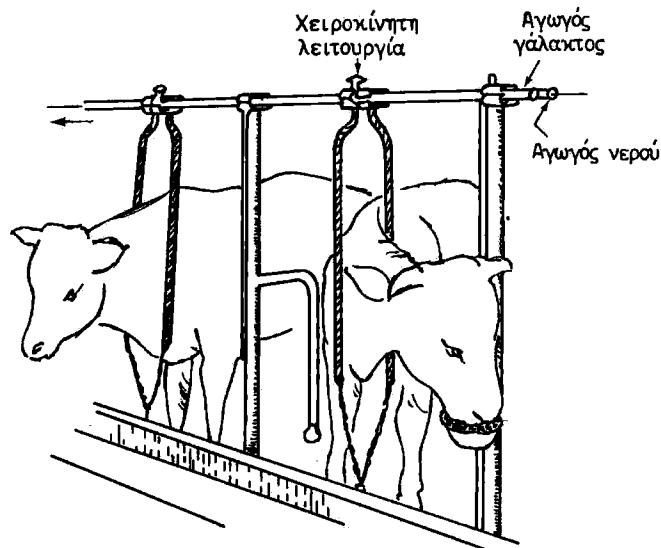
Οι προσδέσεις πρέπει να παρουσιάζουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Να είναι απλές (κατά το δυνατό) στην κατασκευή τους.
- Να επιτρέπουν άνετες κινήσεις των ζώων, ανάλογα με τις ατομικές θέσεις (μακρά, βραχεία).
- Να προσαρμόζονται στα διάφορα μεγέθη των ζώων (ατομικές διαφορές).
- Να τοποθετούνται και να λύνονται εύκολα και γρήγορα.
- Να προσφέρονται (αν είναι δυνατό) για ομαδική πρόσδεση και απελευθέρωση των ζώων.

Το τελευταίο χαρακτηριστικό και κυρίως η ομαδική απελευθέρωση των ζώων, είναι σωτήριο σε περιπτώσεις πανικού των ζώων (π.χ. σε περίπτωση φωτιάς).

Δύο είδη πρόσδεσεων ανταποκρίνονται σχεδόν σε όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά:

- α) Η πρόσδεση **αλλανδικού τύπου** (σχ. 7.3ιγ).
- β) Η πρόσδεση **αμερικανικού τύπου** (σχ. 7.3ιδ).



Σχ. 7.3ιδ.
Πρόσδεση «αμερικανικού τύπου».

Η πρόσδεση ολλανδικού τύπου αποτελείται από μια αλυσίδα που αγκυρώνεται στο δάπεδο (κάτω αγκύρωση) και στο πάνω μέρος του πλαισίου που είναι τοποθετημένες οι ποτίστρες και οι τάιστρες (άνω αγκύρωση). Στην αλυσίδα αυτή ολισθαίνει ένα περιλαίμιο με τη βοήθεια δύο κρίκων. Η πρόσδεση περιλαμβάνει ακόμα ένα ελατήριο στην άνω αγκύρωση, έτσι ώστε να αυξάνεται η ελευθερία κινήσεως των ζώων και η αντοχή της κατασκευής.

Η πρόσδεση αυτή έχει τα εξής **πλεονεκτήματα:**

- Είναι απλή στην κατασκευή της.
- Είναι οικονομική.
- Επιτρέπει άνετες κινήσεις των ζώων.
- Προσαρμόζεται σε ζώα διαφόρων μεγεθών.
- Υποχρεώνει το ζώο να οπισθοχωρεί και να κοπρίζει μέσα στο αυλάκι αποχετεύσεως, όταν σηκώνεται. Αυτό επιτυγχάνεται με μια μικρή κλίση της αλυσίδας στο άνω μέρος, προς τα πίσω.
- Προσφέρεται για ομαδική απελευθέρωση των ζώων.

Έχει όμως και **μειονεκτήματα**, όπως:

- Η προς τα πίσω κλίση της αλυσίδας δυσκολεύει την ολίσθηση του περιλαίμιου και έτσι το ζώο υποφέρει ή ταλαιπωρείται.
- Η προς τα εμπρός κλίση της αλυσίδας, στο άνω μέρος της, διευκολύνει τις κινήσεις των ζώων, αλλά το ζώο κοπρίζει στο δάπεδο.
- Δεν προσφέρεται για αυτόματη πρόσδεση των ζώων.

Η πρόσδεση αμερικανικού τύπου αποτελείται από δύο σωλήνες παράλληλους, σε απόσταση 20 cm περίπου. Το ύψος τους κυμαίνεται γύρω στα 1,30 m. περίπου και σ' αυτό κινείται ο τράχηλος των ζώων. Η κάτω αγκύρωση είναι χαλαρή και διευκολύνει τις κινήσεις των ζώων.

Η πρόσδεση αμερικανικού τύπου έχει τα παρακάτω **πλεονεκτήματα:**

- Προσφέρει, με διάφορες βελτιώσεις, μεγάλη άνεση στα ζώα.
- Δεν παρουσιάζει προβλήματα.
- Είναι πάρα πολύ στερεά κατασκευή.
- Προσφέρεται για αυτόματη πρόσδεση και απελευθέρωση.

Τα **μειονεκτήματά** της είναι:

- Είναι πολύπλοκη στην κατασκευή της.
- Είναι δαπανηρή.

Πέρα από τους δύο αυτούς κλασικούς τύπους, σήμερα υπάρχουν και άλλοι τύποι προσδέσεως των ζώων, αλλά οι πιο αξιόλογοι από αυτούς είναι αρκετά δαπανηροί.

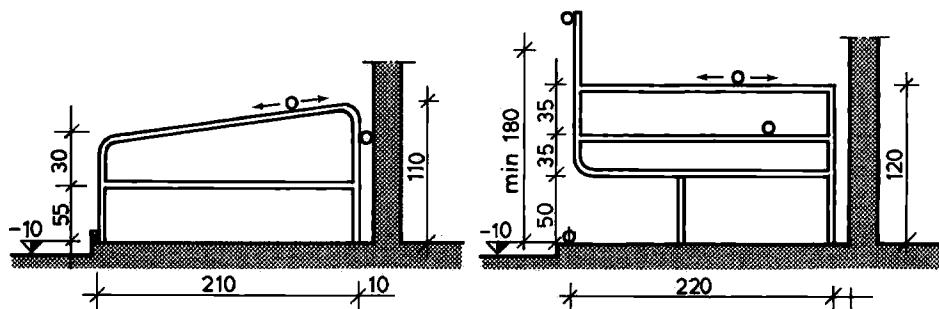
3) Χωρίσματα.

Τα χωρίσματα είναι απαραίτητα, γιατί υποχρεώνουν τα ζώα να κινούνται μέσα στα προκαθορισμένα όρια και συγχρόνως διευκολύνουν τις εργασίες του πρωτωπικού. Τα χωρίσματα μπορούν να κατασκευασθούν από σωλήνα ή από σκυρόδεμα και, σπανιότερα, από ξύλο. Οι κατασκευές από σκυρόδεμα δεν συνιστώνται, γιατί το πλάτος της θέσεως των ζώων, σ' αυτή την περίπτωση, πρέπει να είναι μεγαλύτερο.

Οι συνηθέστερες, σήμερα, διαστάσεις των χωρισμάτων συνιστάται να είναι:

- **Μήκος** 60-80 cm.
- **Υψος** 90 cm περίπου.

Οι διαστάσεις των χωρισμάτων εξαρτώνται από το μέγεθος των ζώων, από τις συνθήκες που προσφέρουν στα ζώα και από τον οικονομικό παράγοντα. Για παράδειγμα, ένα χώρισμα με μήκος μεγαλύτερο από 80 cm στοιχίζει ακριβότερα, όχι μόνο επειδή απαιτείται γι' αυτό περισσότερο υλικό, αλλά και για τις περισσότερες πακτώσεις που δυσανάλογα χρειάζονται, εξαιτίας της μεγαλύτερης ροπής που παρουσιάζουν. Χωρίσματα θέσεων βουστασίου φαίνονται στο σχήμα 7.3ie.



Σχ. 7.3ie.

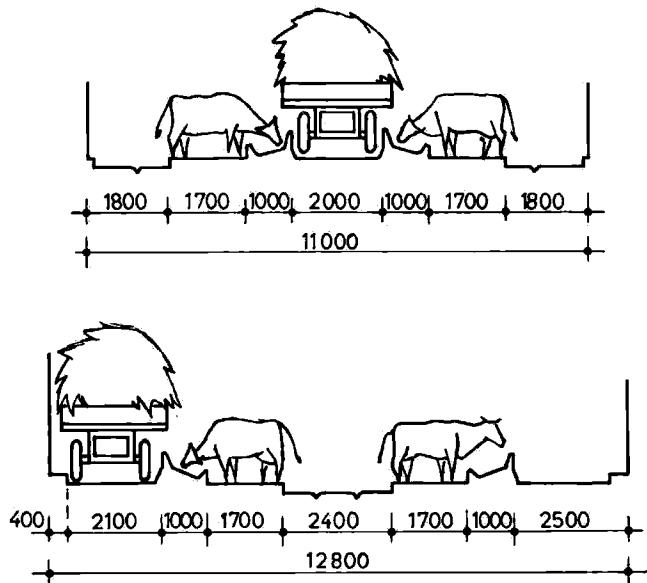
Χωρίσματα θέσεων βουστασίου γαλακτοπαραγωγής κατασκευασμένα από σωλήνα.

4) Διάδρομοι τροφοδοσίας.

Μπορούν να είναι κεντρικοί ή πλευρικοί, ανάλογα με τον αριθμό των σειρών των ζώων και με τη διάταξή τους. Οι διαστάσεις των διαδρόμων εξαρτώνται από το σύστημα τροφοδοσίας και από τις διαστάσεις του οχήματος διανομής (αν υπάρχει). Στις περισσότερες περιπτώσεις πάντως, οι διάδρομοι τροφοδοσίας πρέπει να έχουν πλάτος 2,00 - 2,20 m, αν είναι κεντρικοί και 2,50 m περίπου, αν είναι πλευρικοί. Στο σχήμα 7.3ιστ φαίνονται οι δύο συνηθισμένες περιπτώσεις διαδρόμων τροφοδοσίας.

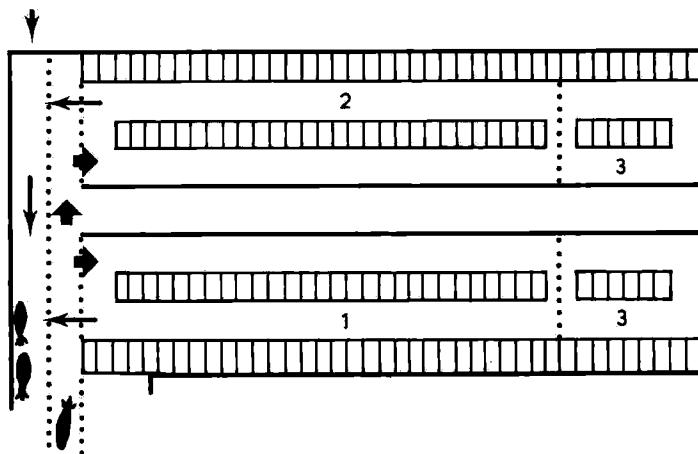
5) Διάδρομοι κυκλοφορίας.

'Όπως και οι διάδρομοι τροφοδοσίας, μπορούν και αυτοί να είναι πλευρικοί ή κεντρικοί. Οι διαστάσεις τους έχουν ιδιάίτερη σημασία για τη λειτουργικότητα του βουστασίου και ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που η άμελξη γίνεται σε ειδικό χώρο και όχι στις ατομικές θέσεις των ζώων. Στις περιπτώσεις βέβαια που τα ζώα μετακινούνται από τις θέσεις τους για άμελξη, ο χώρος αμέλξεως (αμελκτήριο) πρέπει να βρίσκεται όσο γίνεται πλησιέστερα στις ατομικές θέσεις των αγελάδων. Έτσι, αποφεύγεται άσκοπο χάσιμο χρόνου, ενώ συγχρόνως επιτυγχάνεται και οικονομία στην κατασκευή. Οι διάδρομοι κυκλοφορίας συνιστάται να έχουν πλάτος 3,00 m

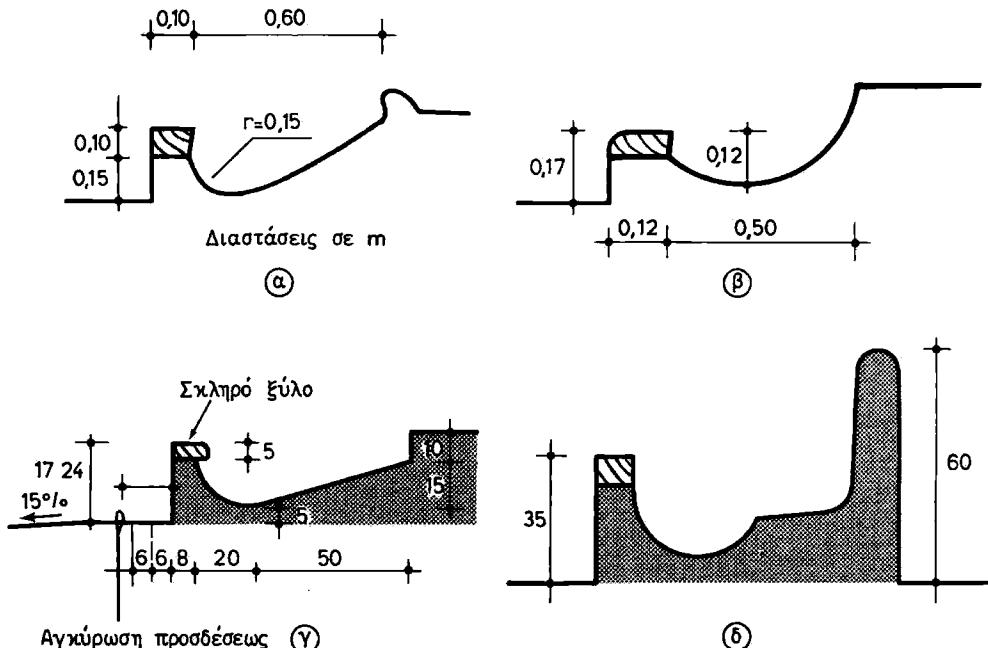
**Σχ. 7.3ιστ.**

Συνηθισμένοι διάδρομοι τραφοδοσίας βουστασίου με ρυμούλκα.
α) Κεντρικός. β) Πλευρικός.

περίπου, ώστε να διευκολύνουν τη γρήγορη κυκλοφορία των ζώων. Μια πλήρης διάταξη διαδρόμων σε βουστάσιο γαλακτοπαραγωγής φαίνεται στο σχήμα 7.3ιζ.

**Σχ. 7.3ιζ.**

Κυκλοφορία αγελάδων σε βουστάσιο γαλακτοπαραγωγής.



Σχ. 7.3η.
Τομές φατνών για λήψη τροφής από όρθια στάση.

6) Φάτνες.

Οι φάτνες δέχονται τις τροφές των ζώων και τις διατηρούν, μέχρι να καταναλωθούν, σε καλή κατάσταση. Η μορφή και οι διαστάσεις της φάτνης εξαρτώνται από:

- Τη χωρητικότητα που επιθυμεί ο παραγωγός.
- Το μέγεθος και την παραγωγικότητα των ζώων.
- Το είδος της **Θέσεως** των ζώων (μακρά - βραχεία).
- Τον τρόπο διανομής της τροφής (ημιαυτόματο - αυτόματο).

Το δάπεδο της φάτνης κατασκευάζεται 5 cm περίπου υψηλότερα από το δάπεδο του κελλιού.

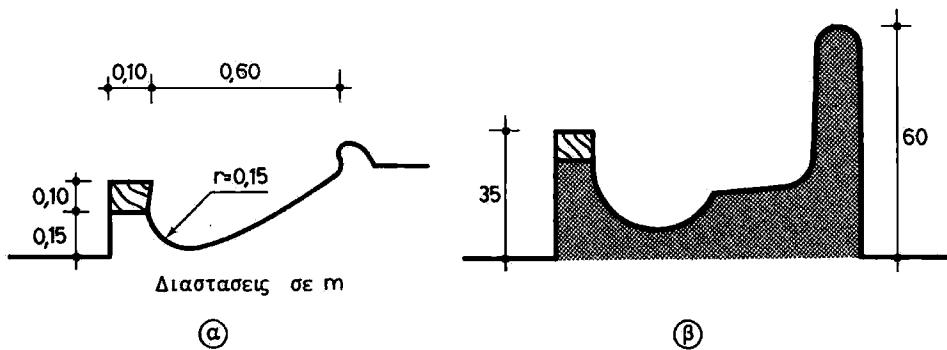
Το ύψος της φάτνης προς το μέρος του ζώου εξαρτάται αποκλειστικά από το είδος της **Θέσεως** του (μακρά - βραχεία).

Στη **μακρά Θέση**, το ύψος της προς το μέρος του διαδρόμου τροφοδοσίας, πρέπει να είναι υπερυψωμένο, γιατί δημιουργεί εμπόδιο κατά την κίνηση του κεφαλιού του ζώου προς τα επάνω.

Στη **βραχεία Θέση**, το ύψος της προς το μέρος του ζώου, πρέπει να είναι το πολύ 25 cm, αφού το ζώο και ξαπλωμένο έχει το κεφάλι του μέσα στη φάτνη.

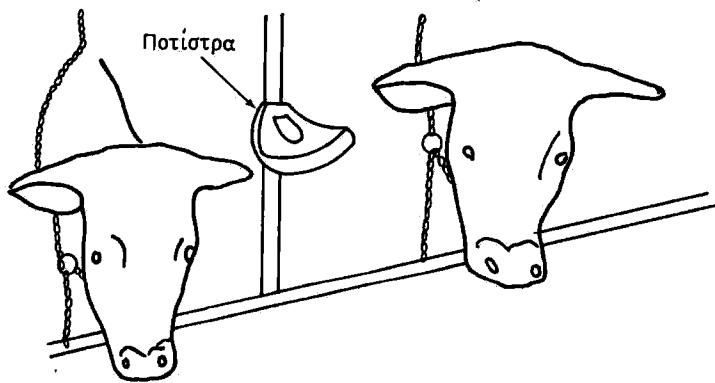
Σε γραμμικές φάτνες δεν πρέπει να τοποθετούνται χωρίσματα, γιατί το πλάτος της φάτνης που αντιστοιχεί σε κάθε ζώο είναι όσο ακριβώς και το πλάτος της θέσεώς του.

Στα σχήματα 7.3η και 7.3ιθ φαίνονται διάφορες λεπτομέρειες κατασκευής φατνών.



Σχ. 7.3iθ.

α) Φάτνη για ζώα σε «βραχεία Θέση». β) Φάτνη για ζώα σε «μακρά Θέση».



Σχ. 7.3κ.

Ποτίστρα κοινή για δύο αγελάδες.

7) Ποτίστρες.

Οι ποτίστρες για τις αγελάδες γαλακτοπαραγωγής έχουν σήμερα, κατά κάποιον τρόπο, τυποποιηθεί και είναι αυτόματες ατομικές. Παρέχουν δηλαδή νερό, όταν το ζώο ζητήσει. Η θέση τους εξαρτάται από τον τύπο της θέσεως των ζώων.

Στη **μακρά θέση**, η ποτίστρα τοποθετείται προς την πλευρά του ζώου και γι' αυτό βέβαια χρειάζεται η τοποθέτηση να είναι ισχυρότερη.

Στη **βραχεία θέση**, τοποθετείται προς την πλευρά της φάτνης.

Το ύψος της ποτίστρας από το δάπεδο του κελλιού, συνιστάται να είναι 45-60 cm και, αν είναι δυνατό, να είναι ρυθμιζόμενη.

Οι αυτόματες ποτίστρες διακρίνονται σε:

- α) Ποτίστρες που τροφοδοτούνται με τη βαρύτητα. Τα ζώα πιέζουν το διακόπτη τροφοδοσίας νερού, όταν θέλουν και η ροή του νερού αρχίζει.
- β) Ποτίστρες που τροφοδοτούνται με νερό με πίεση. Η λειτουργία τους είναι ίδια με εκείνη των προηγουμένων.
- γ) Ποτίστρες σταθερής στάθμης που τροφοδοτούνται από ένα πλωτήρα.
Οι αυτόματες ποτίστρες, αν και θεωρούνται ατομικές, για λόγους οικονομίας τοποθετούνται σε αναλογία 1 ποτίστρα : 2 ζώα (σχ. 7.3κ).

7.4 Σχεδίαση βουστασίων γαλακτοπαραγωγής σε περιορισμένο σταβλισμό.

Από όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, είναι φανερό ότι σε κάθε βουστάσιο περιορισμένου σταβλισμού χρειάζονται οι παρακάτω χώροι:

- Χώρος ατομικών θέσεων για τις αγελάδες.
- Διάδρομοι κυκλοφορίας των ζώων.
- Διάδρομοι τροφοδοσίας.
- Αμελκτήριο.
- Χώροι τοκετών.
- Χώροι απογαλακτισθέντων μοσχαριών.
- Αναρρωτήριο.
- Αποθήκες τροφών.
- Χώροι αποθηκεύσεως κοπριάς.

Ένα λειτουργικό βουστάσιο γαλακτοπαραγωγής σε περιορισμένο σταβλισμό φαίνεται στο σχήμα 7.4.

7.5 Βουστάσια γαλακτοπαραγωγής σε σύστημα ελεύθερου σταβλισμού.

Όταν τα ζώα είναι πολλά, ο περιορισμένος σταβλισμός τους απαιτεί μεγάλα κεφάλαια εγκαταστάσεως και μάλιστα αρκετά πριν τα ζώα αρχίσουν να αποδίδουν. Στις περιπτώσεις αυτές μία καλή λύση είναι ο ελεύθερος σταβλισμός.

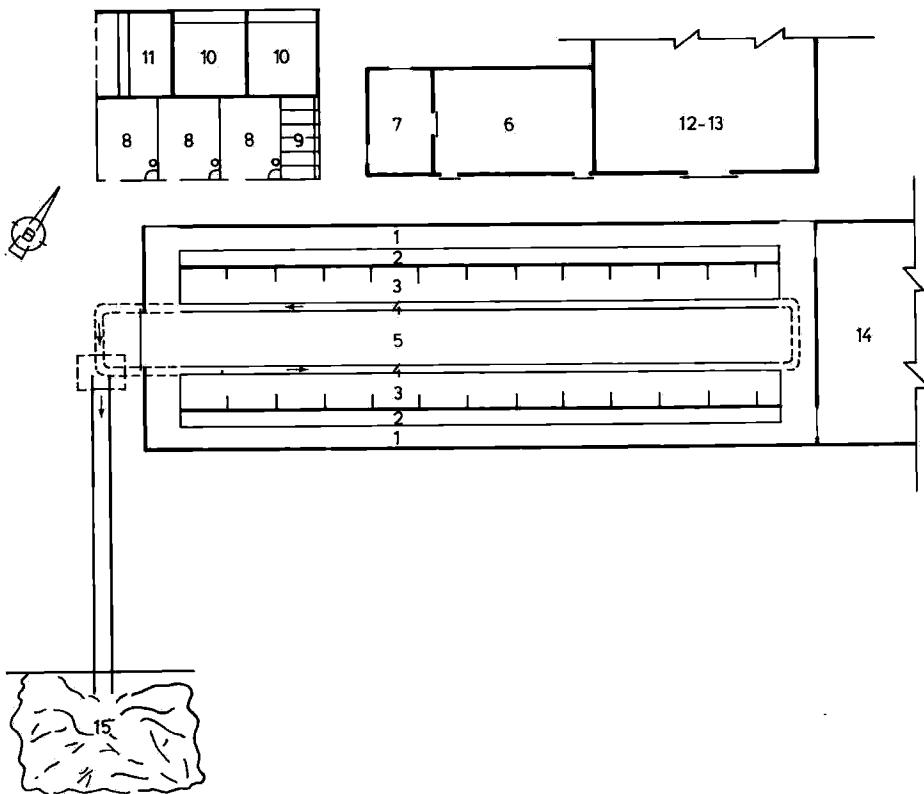
Ιδιαίτερα, όταν τα ζώα παρουσιάζουν ομοιογένεια και υπάρχει σχετική αφθονία χονδροειδών τροφών, ο ελεύθερος σταβλισμός είναι επιβεβλημένος.

Ο ελεύθερος σταβλισμός εξασφαλίζει:

- Λιγότερα κεφάλαια εγκαταστάσεως.
- Λιγότερα εργατικά.
- Καλύτερες συνθήκες για τα ζώα.
- Καλύτερες συνθήκες εργασίας του προσωπικού.

Στον ελεύθερο σταβλισμό, μεγάλη σημασία έχει ο προσανατολισμός του βουστασίου και ιδιαίτερα ο προσανατολισμός των ανοιγμάτων. Οπωσδήποτε, στο βορρά εκτίθεται η μικρή πλευρά των κτιρίων και σ' αυτήν συνιστάται να αποφεύγονται ανοίγματα, τα οποία συνήθως τοποθετούνται νότια και νοτιανατολικά.

Στον ελεύθερο σταβλισμό, απαραίτητοι είναι και οι ανεμοθραύστες, τεχνητοί ή φυσικοί. Οι χώροι, που είναι οπωσδήποτε απαραίτητοι στον ελεύθερο σταβλισμό είναι:



Σχ. 7.4.

Κάτοψη βουστασίου 50 γαλακτοπαραγώγων αγελάδων σε σύστημα περιορισμένου σταβλισμού.
 1) Διαδρομή τροφοδοσίας. 2) Φάτνες. 3) Ατομικές θέσεις. 4) Αυλάκι αποκομιδής ξερής κοπριάς με μηχανικά μέσα. 5) Διάδρομος κυκλοφορίας. 6) Αμελκτήριο. 7) Αίθουσα γάλακτος. 8) Κελλιά τοκετού. 9) Ατομικά κελλιά απογαλακτισμού. 10) Ομαδικά κελλιά μοσχαριών. 11) Αναρρωτήριο. 12) Παρασκευαστήριο τροφών. 13) Αποθήκη συμπυκνωμένων τροφών. 14) Αποθήκη χονδροειδών τροφών.
 15) Κοπροδεξαμενή.

- Χώρος αναπαύσεως.
- Χώρος τροφοδοσίας.
- Χώρος ασκήσεως.
- Χώρος αμέλξεως.

Οι χώροι αυτοί επικοινωνούν ελεύθερα μεταξύ τους, εκτός από το χώρο αμέλξεως.

Άλλοι απαραίτητοι χώροι στα βουστάσια ελεύθερου σταβλισμού είναι:

- Χώροι αποθήκευσεως τροφών.
- Χώρος τοκετού.
- Χώρος στεγάσεως αναπτυσσομένων μοσχαριών.

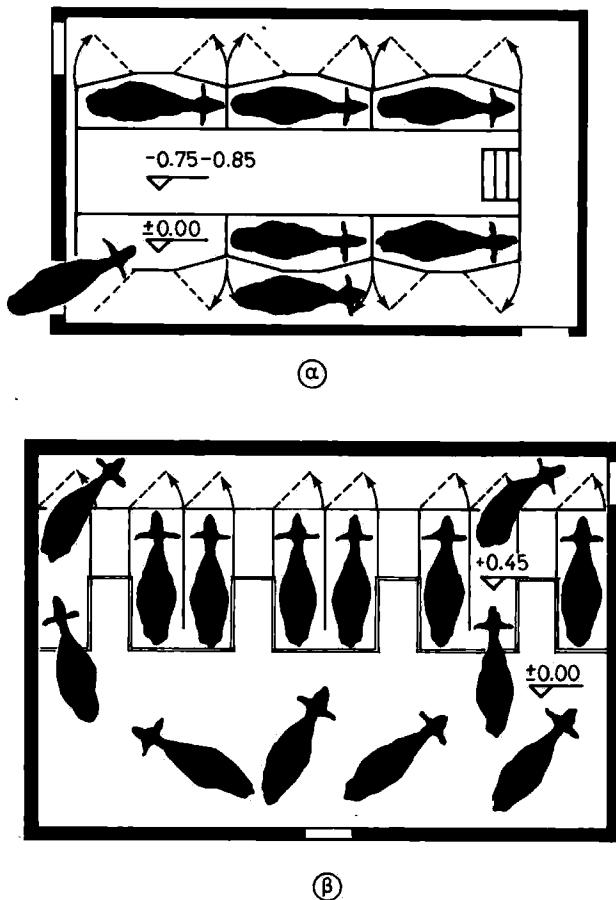
- Αναρρωτήριο.
 - Χώρος αποθήκευσεως κοπριάς.
- Ο χώρος ασκήσεως συνιστάται να χρησιμεύει για τη σύνδεση των υπολοίπων χώρων μεταξύ τους και πρέπει να προσφέρει τουλάχιστον 3 m^2 ανά αγελάδα.
- Ο χώρος αναπαύσεως πρέπει να προσφέρει τουλάχιστον 4 m^2 ανά ζώο.
- Κατά την εγκατάσταση των αγελάδων στο βουστάσιο ελεύθερου σταβλισμού, χρειάζεται κάποιο χρονικό διάστημα μέχρι να συνηθίσουν τα ζώα να χρησιμοποιούν τους χώρους του βουστασίου για το σκοπό για τον οποίο κατασκευάσθηκε ο καθένας. Το χρονικό αυτό διάστημα εξαρτάται από τη λειτουργικότητα της εγκαταστάσεως (σωστή διάταξη) και από την ευσυνειδησία των σταβλιτών και μπορεί να μικρύνει όταν:

- Αναγκασθούν τα ζώα να παραμείνουν στις ατομικές τους θέσεις τις πρώτες νύκτες.
 - Τοποθετηθεί στρωμνή στις ατομικές θέσεις τις πρώτες νύκτες.
 - Υπάρχει συνεχώς τροφή στις ατομικές θέσεις τις πρώτες ημέρες.
 - Υπάρχει αναμμένο φως συνεχώς τις πρώτες νύκτες.
- Τα βουστάσια με ελεύθερο σταβλισμό διακρίνονται σε:
- a) **Βουστάσια ελεύθερου σταβλισμού με ατομικές θέσεις** (σχ. 7.5).
 - b) **Βουστάσια ελεύθερου σταβλισμού χωρίς ατομικές θέσεις.**
- Στα **βουστάσια με ατομικές θέσεις**, τα ζώα είναι ήρεμα λόγω της μακρόχρονης αναπαύσεως στις θέσεις τους.
- Στα **βουστάσια χωρίς ατομικές θέσεις**, ο οίστρος εμφανίζεται γρήγορα, εξαιτίας της συχνής επαφής των ζώων μεταξύ τους.



Σχ. 7.5.

Αγελάδες γαλακτοπαραγωγής σταβλισμένες με ελεύθερο σύστημα σε ατομικές θέσεις.



Σχ. 7.6α.

Στατικά αμελκτήρια ατομικών περιποιήσεων.

α) Με 2 σειρές των 3 κελλιών. β) Μέτωπο με 8 κελλιά.

7.6 Αμελκτήρια (αίθουσες υποδοχής γάλακτος).

Ανεξάρτητα από τον τύπο του βουστασίου, το αμελκτήριο πρέπει οπωσδήποτε να εξασφαλίζει:

- Υγιεινές συνθήκες παραλαβής του γάλατος.
- Ευνοϊκές συνθήκες για τα ζώα.
- Ευνοϊκές συνθήκες για το προσωπικό.

Διακρίνομε τους παρακάτω τύπους αμελκτηρίων:

α) **Στατικά αμελκτήρια**, τα οποία διακρίνονται σε:

- Ατομικών περιποιήσεων.
- Ομαδικών περιποιήσεων.

β) **Κυκλικά αμελκτήρια**, τα οποία διακρίνονται επίσης σε:

- Ατομικών περιποιήσεων.

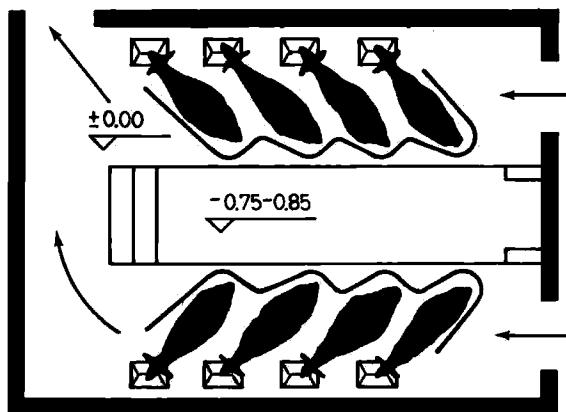
— Ομαδικών περιποιήσεων.

Διάφοροι τύποι αμελκτηρίων φαίνονται στα σχήματα 7.6α έως 7.6δ.

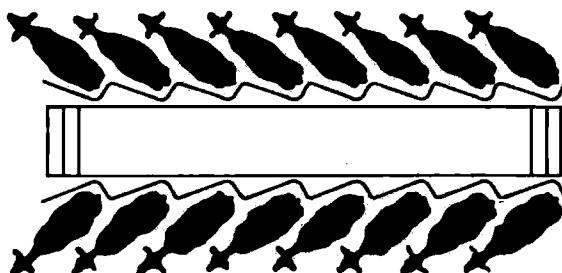
Τα αμελκτήρια περιλαμβάνουν ή πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Την αίθουσα γάλακτος.
- Ιδιαίτερο χώρο μηχανολογικού εξοπλισμού.
- Ιδιαίτερο χώρο καθαρισμού των αγελάδων.
- Ιδιαίτερο χώρο υποδοχής αγελάδων.
- Ιδιαίτερο χώρο με εργαστηριακό εξοπλισμό.
- Γραφείο.

Οι 4 πρώτοι χώροι είναι οπωσδήποτε απαραίτητοι, ενώ ο χώρος καθαρισμού των αγελάδων μπορεί να συγχωνευθεί στο χώρο υποδοχής. Στην αίθουσα υποδοχής, ο χώρος που πρέπει να παρέχεται σε κάθε αγελάδα συνιστάται να είναι τουλάχιστον 1,5 cm.



Ⓐ

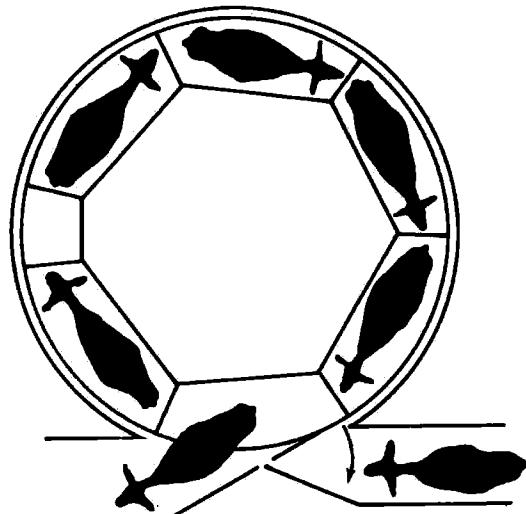


Ⓑ

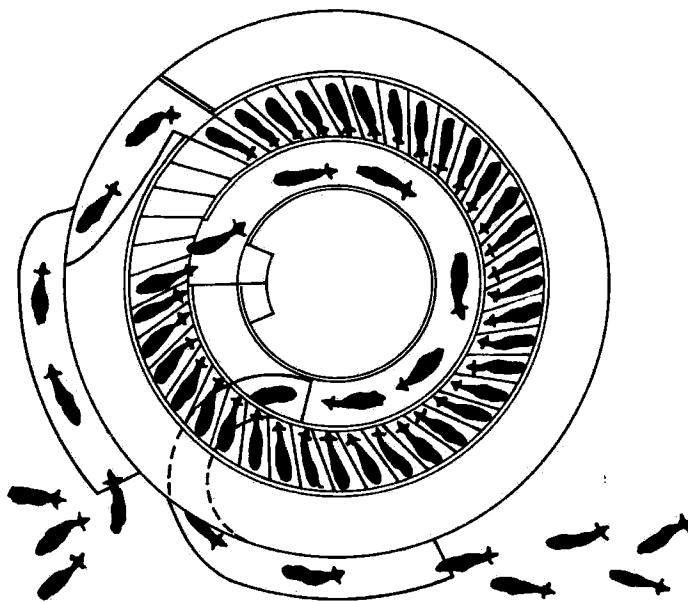
Σχ. 7.6β.

Στατικά αμελκτήρια ομαδικών περιποιήσεων.

α) 8 κελλιών σε 2 ομάδες. β) 16 κελλιών σε 2 ομάδες.

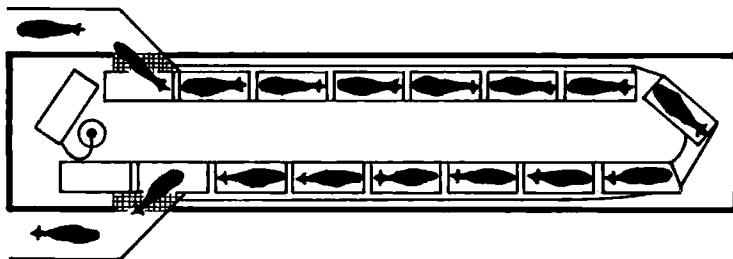


(a)



(b)

Σχ. 7.6γ.**«Κυκλικά» αμελκτήρια.****α) Αμελκτήριο 5 θέσεων. β) Αμελκτήριο 40 θέσεων.**



Σχ. 7.86.

«Κυκλικό» αμελκτήριο, ορθογωνικού σχήματος με 17 θέσεις.

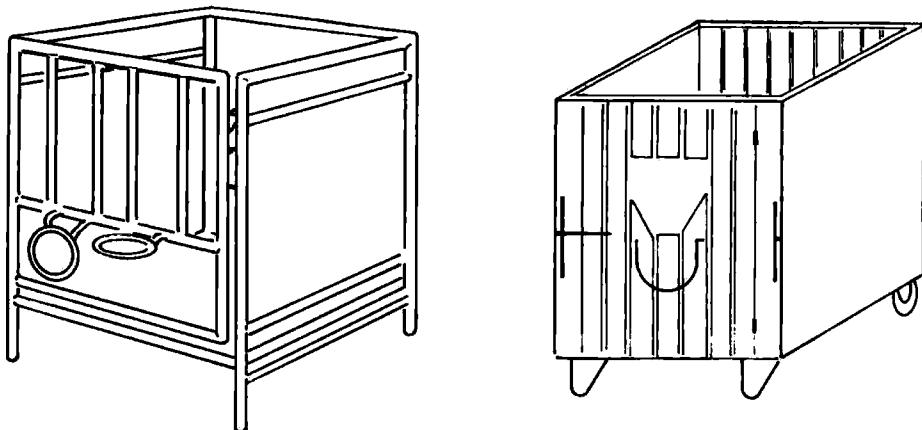
Λόγω του σχήματός του πλεονέκτεί στις περιπτώσεις που το σχήμα του κτήματος δεν προσφέρεται για στρογγυλά αμελκτήρια. Πλεονέκτει ακόμα και από άποψη οικονομίας κατασκευής (δεν έχει άχρηστους χώρους) και, αν χρειασθεί, προσφέρεται για επέκταση.

7.7 Βουστάσια παχύνσεως.

Τα βουστάσια παχύνσεως ή βουστάσια στεγάσεως μοσχαριών διακρίνονται σε:

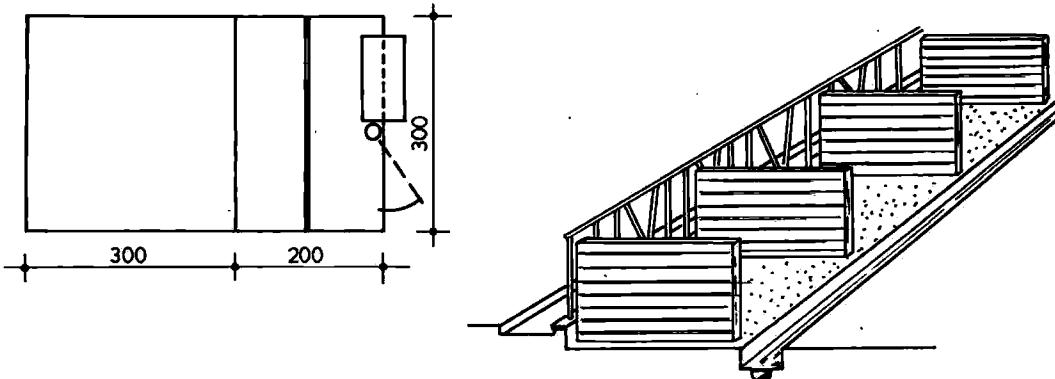
- **Βουστάσια μη απογαλακτισθέντων μοσχαριών.**
- **Βουστάσια παχυνομένων μοσχαριών.**

Στην πρώτη κατηγορία υπάγονται τα νεογέννητα μοσχάρια (από τη γέννησή τους μέχρι να σταματήσουν να διατρέφονται αποκλειστικά με γάλα). Αν η διατροφή τους με γάλα γίνεται από τη μητέρα τους, τότε υπάγονται στα βουστάσια γαλατοπαραγωγής, όπου, μετά τον τοκετό, πρέπει να υπάρχουν ειδικά κελλιά για την παραπέρα ανάπτυξή τους. Επειδή όμως, για λόγους υγιεινής, πρέπει να αποχωρίζονται γρήγορα από τη μητέρα τους, χρειάζονται κατάλληλες κατασκευές (ειδικά κελλιά) μέχρι τον απογαλακτισμό τους, ο οποίος πραγματοποιείται στα βουστάσια μη απογαλακτισθέντων μοσχαριών. Και στις δυο περιπτώσεις, τα κελλιά για τα νεογέννητα μοσχάρια είναι όμοια (σχ. 7.7a).



Σχ. 7.7a.

Κελλιά για νεογέννητα μοσχάρια με διαστάσεις $1,00 \times 1,20$ m.

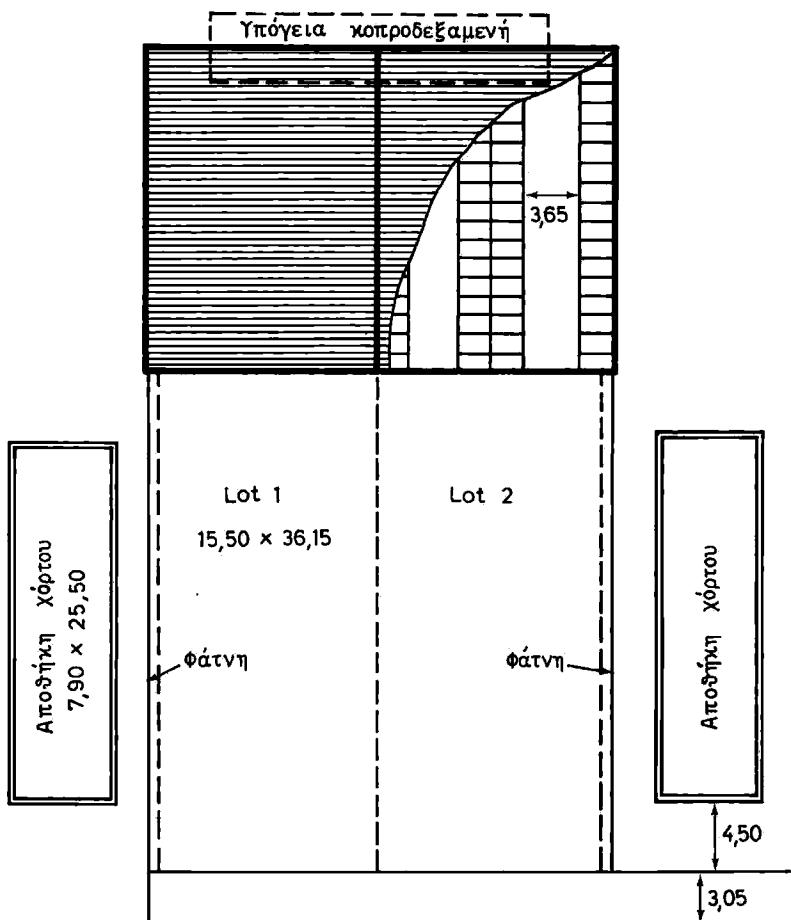


Σχ. 7.7β.

Κελλιά ομαδικής εκτροφής
μοσχαριών αναπτύξεως.

Σχ. 7.7γ.

Κελλιά μοσχαριών αναπτύξεως με ατομική διατροφή.



Σχ. 7.7δ.

Βουστάσιο παχύνσεως 120 μοσχαριών, ηλικίας 1-52 εβδομάδων.

Στη συνέχεια της αναπτύξεώς τους, η εκτροφή τους γίνεται ομαδικά (σχ. 7.7β) σε διαφορετικά κελλιά, ή ατομικά (σχ. 7.7γ), όπως στον περιορισμένο σταβλισμό, χωρίς όμως να είναι απαραίτητα τα μεταξύ τους χωρίσματα. Κάθε μοσχάρι δηλαδή έχει τη θέση του και τη φάτνη του. Η φάτνη έχει ειδική θέση για την τοποθέτηση δοχείου με υγρή τροφή.

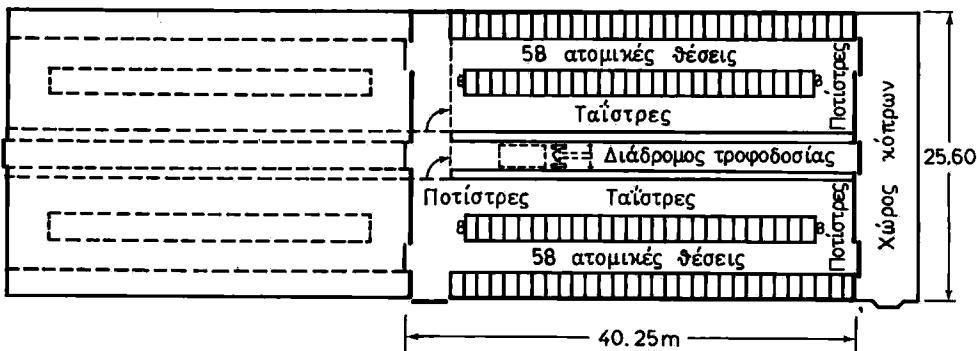
Στη δεύτερη κατηγορία, υπάρχουν δύο συστήματα εκτροφής:

- Το **εκταπικό** σύστημα.
- Το **ενταπικό** σύστημα.

Το πρώτο συνιστάται όταν υπάρχει αρκετή βοσκή, ενώ το δεύτερο στην αντίθετη περίπτωση.

Σε όλες τις περιπτώσεις βουστασίων παχύνσεως συνιστάται ατομική διατροφή, με μία φάτνη ανά ζώο, το μήκος της οποίας ποικίλλει ανάλογα με το μέγεθος του ζώου και τον τρόπο διατροφής (αριθμός γευμάτων την ημέρα). Με χορήγηση τροφής 2 φορές την ημέρα, το πλάτος της φάτνης συνιστάται να είναι 0,40-0,60 m, ανάλογα με το βάρος των ζώων. Αν χορηγείται χόρτο, το πλάτος της φάτνης θα πρέπει ν' αυξάνεται κατά 0,20-0,30 m.

Το πότισμα είναι ομαδικό και συνιστώνται αυτόματες ποτίστρες σε αναλογία 1 ποτίστρα ανά 20 ζώα. Βουστάσια παχύνσεως φαίνονται στα σχήματα 7.7δ και 7.7ε.



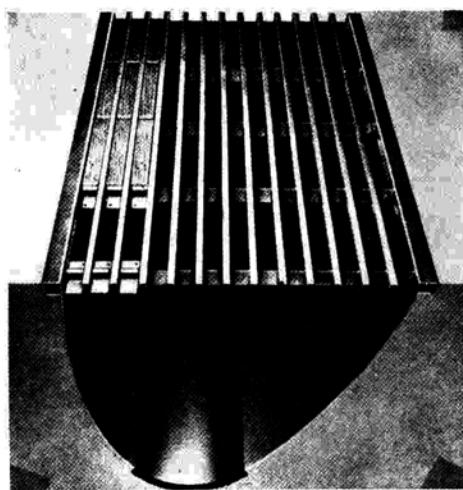
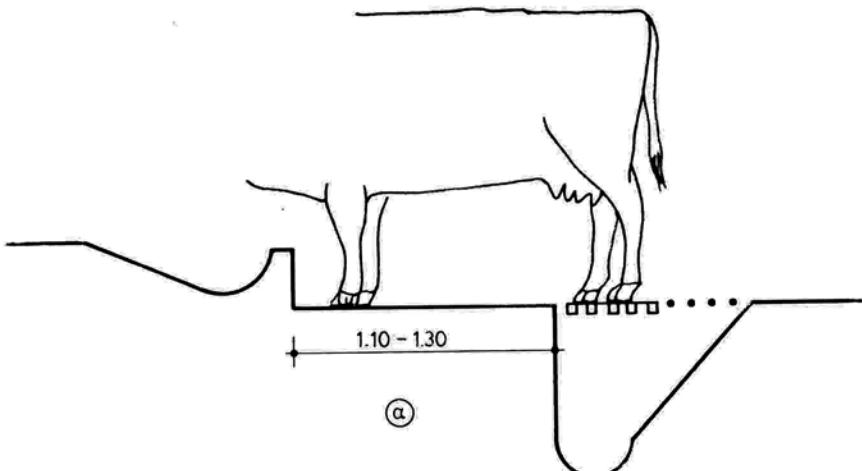
Σχ. 7.7ε.

Βουστάσιο παχύνσεως 110 μοσχαριών σε ελεύθερο σταβλισμό με ατομικές θέσεις.

7.8 Χειρισμός κοπριάς (αποχετεύσεις).

Οι αποχετεύσεις διακρίνονται σε «υγρής κοπριάς», οι οποίες συλλέγουν κοπριά και ούρα μαζί και τα διασκορπίζουν στον αγρό με την ίδια μορφή, και σε «στερεης κοπριάς» που προϋποθέτουν από την αρχή το διαχωρισμό της σε ξεχωριστούς χώρους.

Στα συστήματα **υγρής κοπριάς** είναι απαραίτητο να υπάρχουν σχάρες (σχ. 7.8α). Οι σχάρες μπορεί να είναι κατασκευασμένες από ξύλο, μέταλλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.



⑧

Σχ. 7.8α.

Μεταλλική σχάρα βουστασίου.

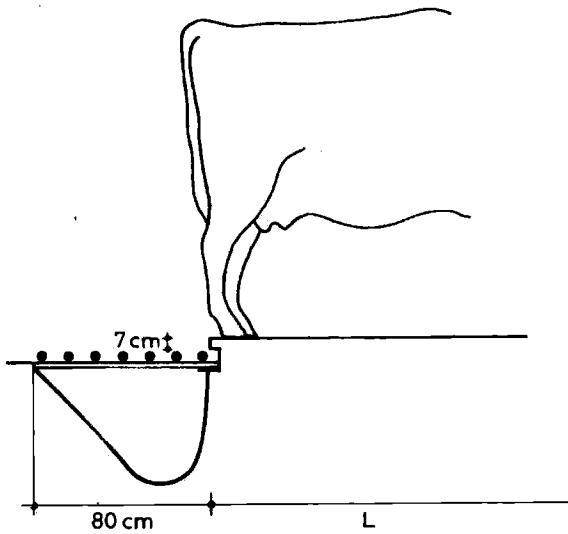
α) Τα πίσω πόδια των ζώων πατούν τη σχάρα (τα διάκενα δεν εμποδίζουν). β) Προοπτική άποψη της σχάρας με το χαντάκι.

Η υπερύψωση της θέσεως του ζώου σε σχέση με τη σχάρα (σχ. 7.8β) έχει διάφορα πλεονεκτήματα, όπως:

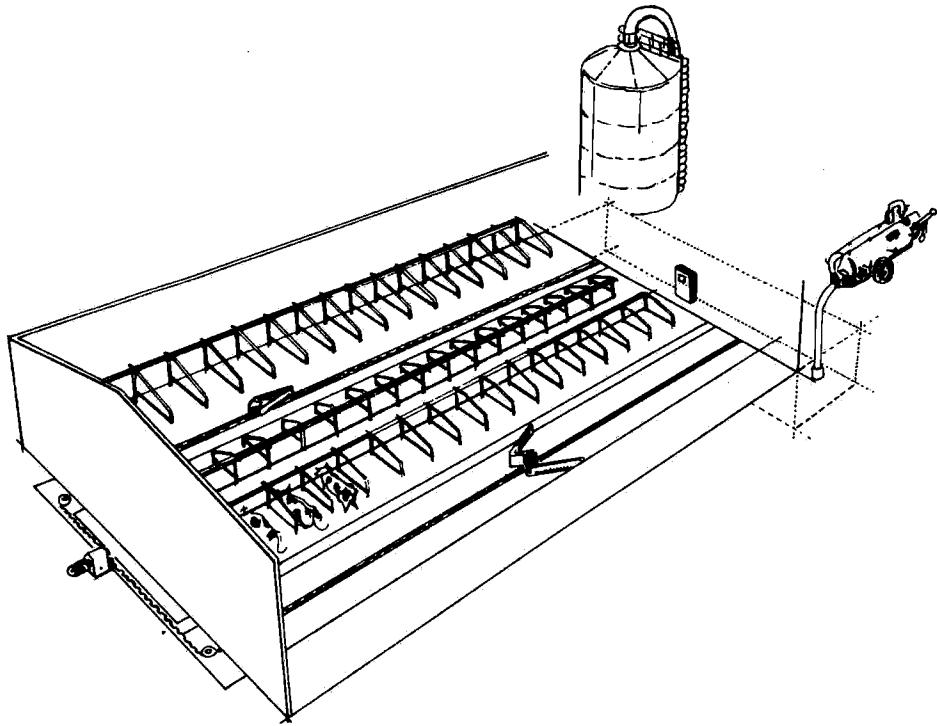
- Αποφεύγεται η στήριξη των πίσω ποδιών του ζώου πάνω στη σχάρα.
- Τα ζώα δεν λερώνονται και έτσι έχουν καλύτερη εμφάνιση και
- αποφεύγεται η άνοδος, στη θέση του ζώου, πολλών εντόμων.

Στα συστήματα στερεής ή ξηρής κοπριάς μπορεί η απομάκρυνση να γίνεται με τα χέρια (χειροκίνητα φτυάρια) ή εντελώς αυτόματα. Ο πιο εύχρηστος όμως τρόπος είναι με μηχανικά φτυάρια (σχ. 7.8γ).

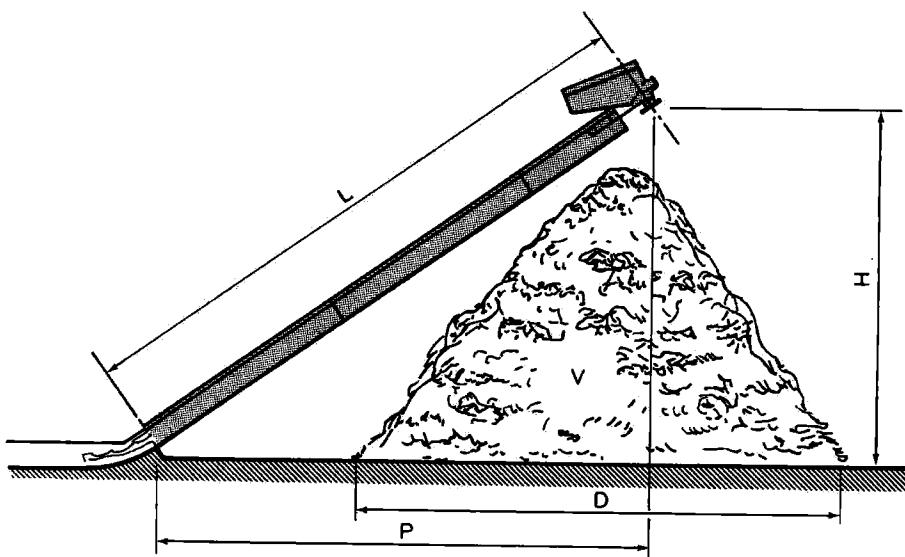
Τέλος, θα πρέπει να προσεχθούν οι χώροι του μαιευτηρίου και της αίθουσας του αμελκτηρίου, κυρίως άποινης υγιεινής των ζώων.



Σχ. 7.8β.
Υπερυψωμένη θέση του ζώου σε σχέση με τη σχάρα.



Σχ. 7.8γ.
Πτυσσόμενα μηχανικά φτυάρια αυτόματης κινήσεως. Κατά την κίνηση ανοίγει, ενώ κατά την αντίθετη κίνηση πτύσσεται.



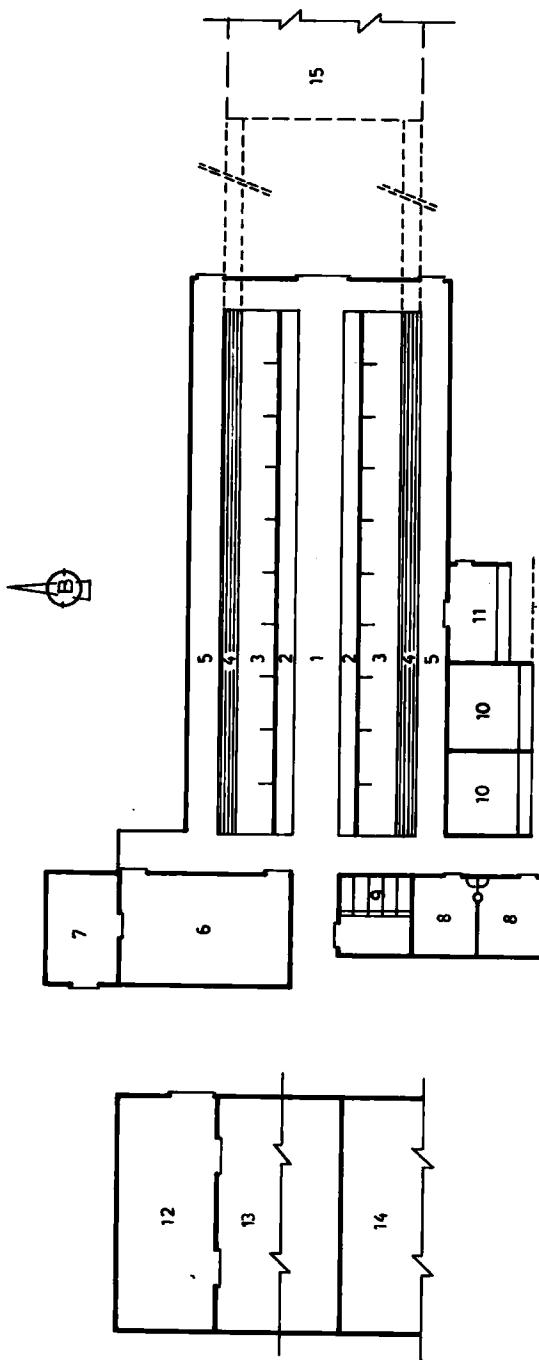
Σχ. 7.86.

Χαρακτηριστικά κοπροσωρού, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του ανυψωτικού μηχανήματος.

Πρέπει να τονισθεί ότι η κοπριά·δεν πρέπει να αποθηκευθεί επάνω σε γυμνό έδαφος, λόγω του κινδύνου μολύνσεως των υπογείων υδάτων. Έτσι, συνιστάται μια επιφανείακή κατασκευή από σκυρόδεμα. Η επιφάνεια που πρέπει να καλύπτει υπολογίζεται σε 3 m^3 ανά ζώο, για κάθε 6 μήνες. Με τον υπολογισμό αυτό, ο κοπροσωρός θα φθάσει ύψος 2 m περίπου, ύψος προσιτό σε κάθε ανυψωτικό μηχάνημα (σχ. 7.8δ).

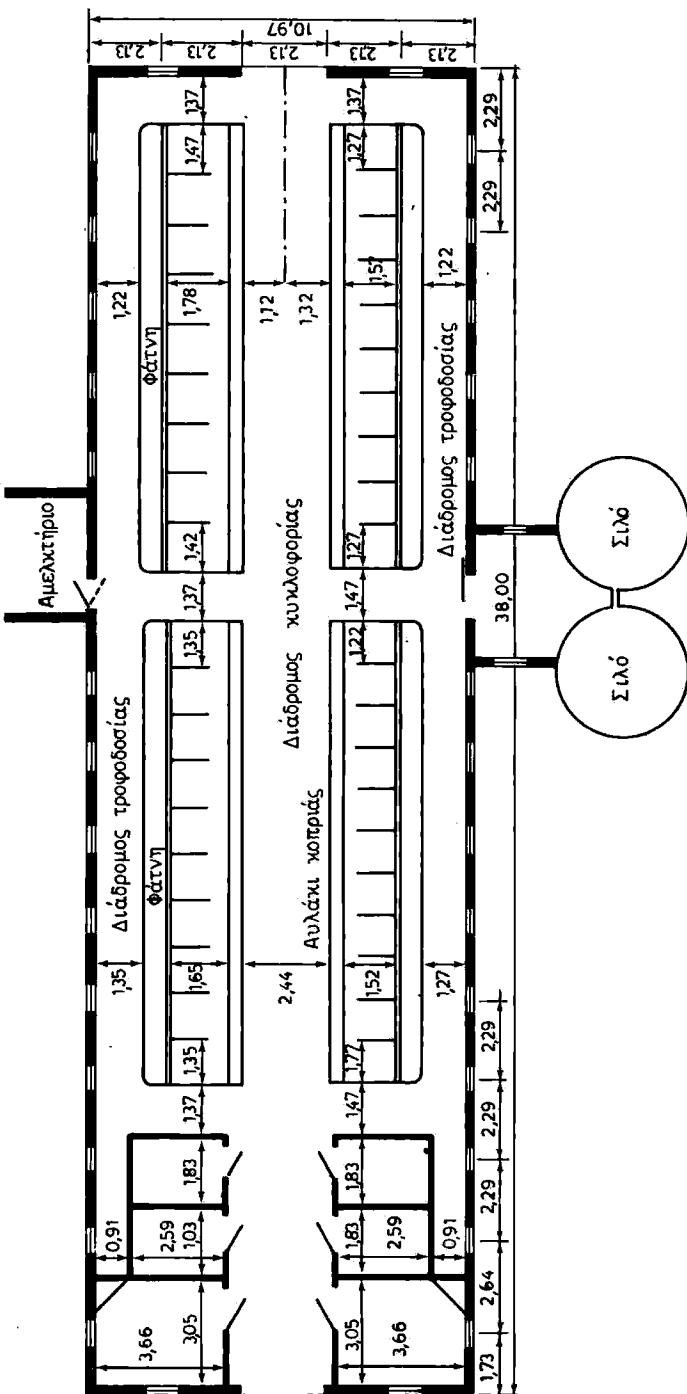
7.9 Σχεδίαση βουστασίων.

Όπως αναφέρθηκε ήδη παραπάνω, υπάρχουν διάφοροι χώροι ή κατασκευές, που είναι απαραίτητες για τη σωστή λειτουργία ενός βουστασίου. Η **σωστή** όμως λειτουργία ενός βουστασίου δεν βασίζεται μόνο στην ύπαρξη των χώρων αυτών, αλλά κυρίως στην τοποθέτησή τους μέσα στο χώρο, έτσι ώστε η λειτουργικότητά τους να είναι άριστη. Αυτό σημαίνει ότι οι εργασίες μέσα στο βουστάσιο πρέπει να διεξάγονται με τη μικρότερη δυνατή ταλαιπωρία του προσωπικού και του ζωικού δυναμικού και στο μικρότερο δυνατό χρόνο. Είναι λοιπόν φανερό, ότι πρέπει να αποφεύγονται άσκοπες μετακινήσεις των ζώων, γιατί δημιουργούν ταλαιπωρίες και απώλειες χρόνου. Η **διάταξη** λοιπόν των χώρων ενός βουστασίου είναι ιδιαίτερης σημασίας για τη λειτουργία του. Παρακάτω δίνονται διάφορα σχέδια βουστασίων, όπου φαίνονται οι διατάξεις των χώρων για τη σωστή λειτουργία τους (σχήματα 7.9α – 7.9δ).



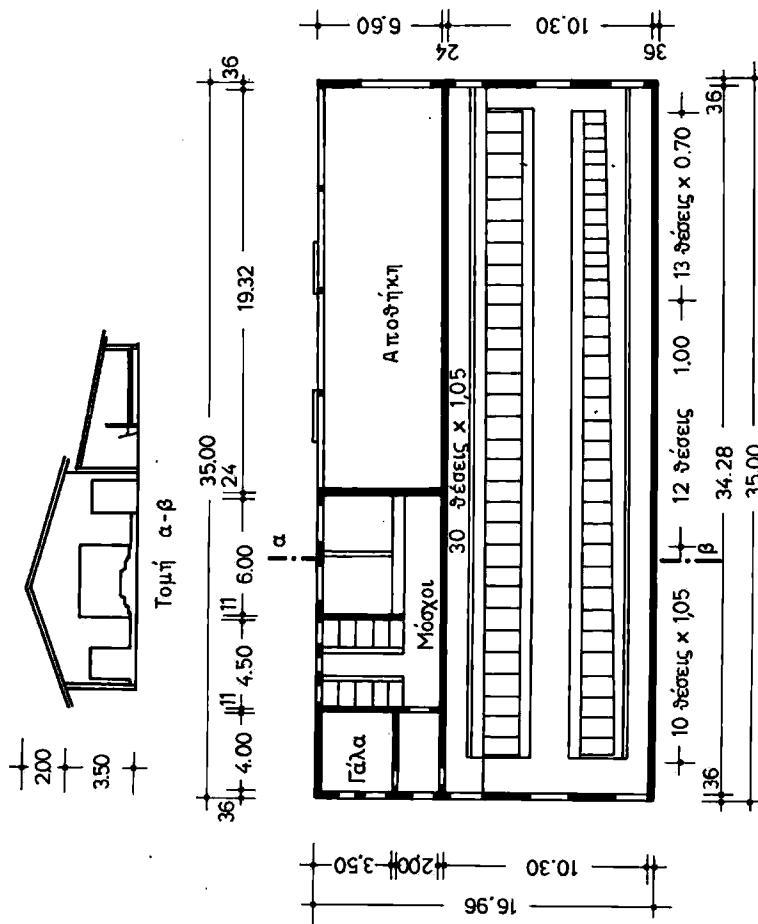
Σχ. 7.9α.
Κάτιουη βουλευτισμένο σταβλισμό.

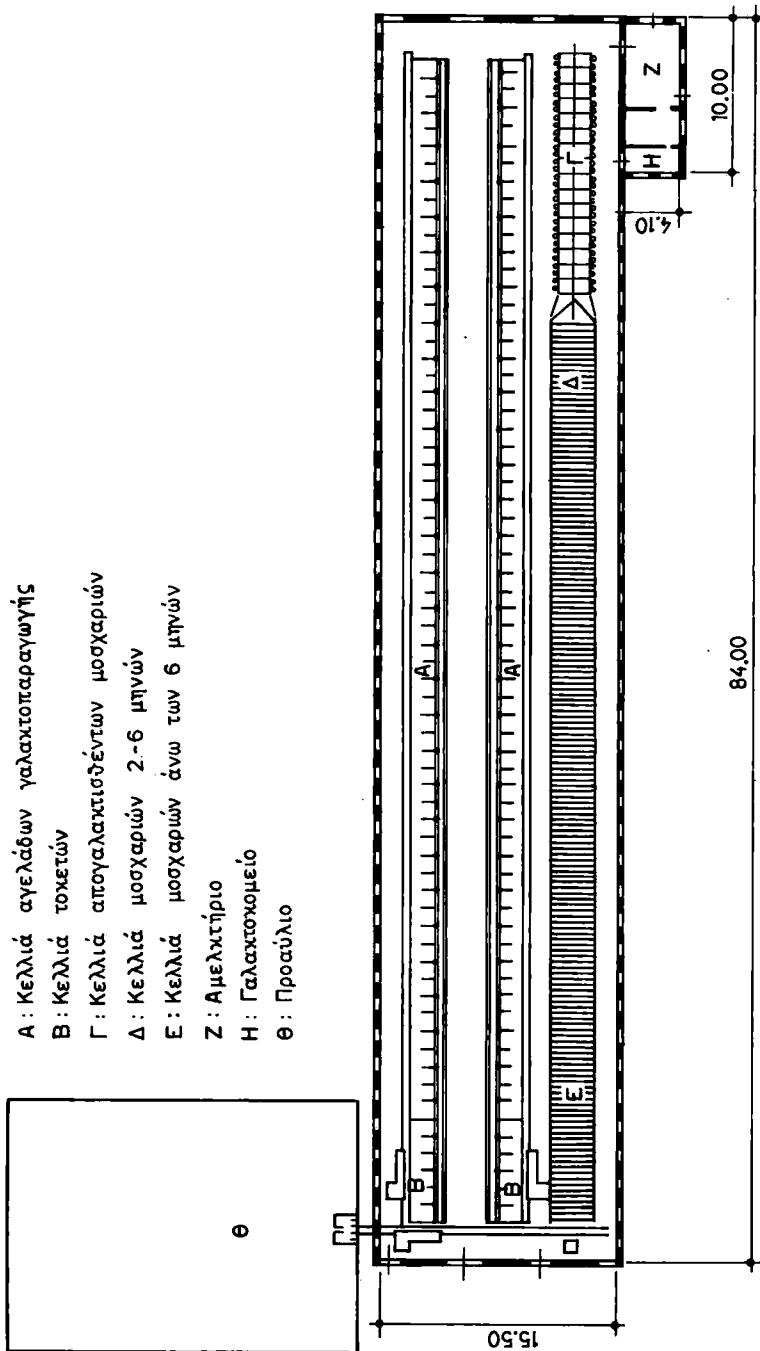
1) Διάδρομοι τροφοδοσίας. 2) Φράγμες τροφοδοσίας. 3) Θέσεις των ζώνων. 4) Αποθήκευσης. 5) Διέξοδος κυκλοφορίας. 6) Αμελετήριο. 7) Αίθουσα παρασκευαστηρίου τροφών. 8) Κελιά αποθήκευσης. 9) Κελιά τοκετών. 10) Ομαδικά κελλάδια μοσχαρίων. 11) Αναρρωτήριο. 12) Παρασκευαστηρίου τροφών. 13) Αποθήκη χονδροειδών τροφών. 14) Αποθήκη τροφών. 15) Κοπροσωρός.



Σχ. 7.9β.

Κάτιψη βουστασίου 40 αγελάδων σε περιορισμένο σταθμό.
Είναι περισσότερο λεπτούργικό από εκείνο του προηγούμενου σχήματος.





Σχ. 7.96. Διάταξη των απαραίτητων κατασκευών μέσα στο χώρο για σωστή λειτουργίκότητα σε βουστάσιο μεγάλης δυναμικότητας.

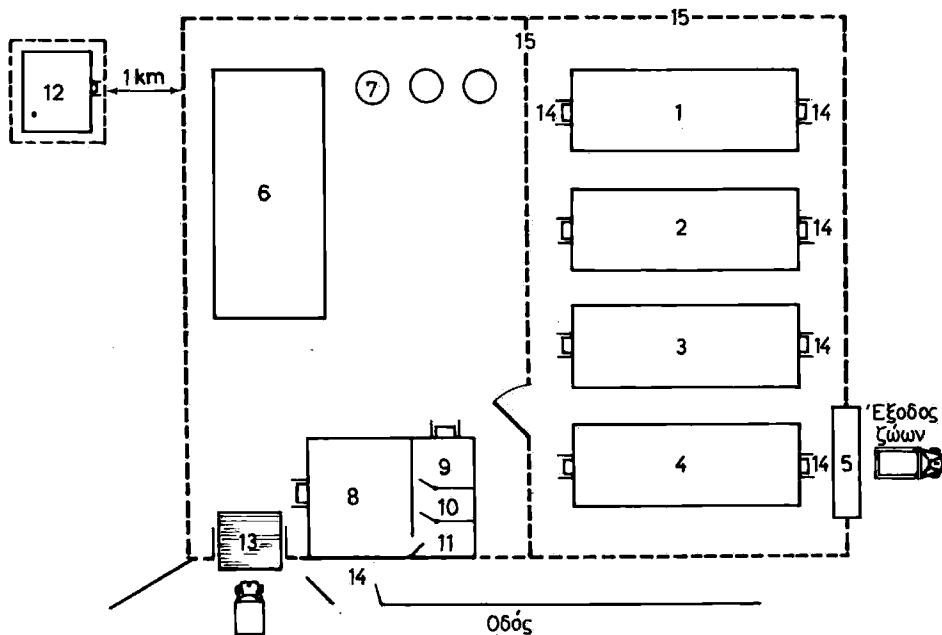
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

ΧΟΙΡΟΣΤΑΣΙΑ

8.1 Γενικά.

Οι απαραίτητες γνώσεις, από ζωοτεχνικής πλευράς, για την κατασκευή ένδις χοιροστασίου συνοψίζονται στις παρακάτω:

- α) Η αναλογία αρσενικών - θηλυκών θεωρητικά είναι 1:25, στην πράξη όμως εφαρμόζεται αναλογία 1:20 ή και λιγότερο. Αυτό γίνεται για να εξασφαλίσουμε τις συλλήψεις και για τις περιπτώσεις ασθένειας σε ορισμένα αρσενικά.
 - β) Η γονιμότητα των νεαρών χοιρομητέρων είναι 80% περίπου, ενώ των ενηλίκων φθάνει μέχρι το 90%.
 - γ) Κάθε χοιρομητέρα γεννά κατά μέσο όρο δέκα (10) χοιρίδια στον κάθε τοκετό.
 - δ) Ο απογαλακτισμός* των χοιριδίων γίνεται σε 35 - 60 μέρες μετά από τη γέννησή τους.
 - ε) Η θνησιμότητα των χοιριδίων, μέχρι το τέλος της παχύνσεως, φθάνει περίπου σε 10 - 15%, με μεγαλύτερο ποσοστό θνησιμότητας στο στάδιο θηλασμού - απογαλακτισμού.
 - στ) Τα ζώα σφάζονται σε «ζων βάρος» 100 kg περίπου, βάρος το οποίο αποκτούν σε έξι μήνες από τη γέννησή τους.
 - ζ) Οι χοιρομητέρες που θηλάζουν και τα μικρά χοιρίδια χρειάζονται ιδιαίτερες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και εξαερισμού.
- Μετά από τα παραπάνω, στις μεγάλες μονάδες, είναι φανερή η ανάγκη δημιουργίας συγκροτήματος εγκαταστάσεων το οποίο περιλαμβάνει ξεχωριστά:
- Κτίριο χοιρομητέρων και κάπρων.
 - Κτίριο τοκετών - θηλασμού.
 - Κτίριο αναπτυσσομένων χοιριδίων (ηλικίας μέχρι 4 μήνες).
 - Κτίριο παχυνομένων χοιριδίων (ηλικίας πάνω από 4 μήνες).
- Σ' αυτά πρέπει να προστεθούν διάφορες κατασκευές, όπως υδατοδεξαμενή, συνήθως υπέργεια, αποθήκες ζωοτροφών, χωρητικότητας ανάλογης προς το μέγεθος της μονάδας, κατοικία προσωπικού - εργατών, φαρμακείο - αναρρωτήριο και κοπροσωρός για τη συγκέντρωση της κοπριάς, ο οποίος πρέπει να διαθέτει μηχανήματα βιολογικού καθαρισμού (απαραίτητα πλέον σήμερα) για τη χρησιμοποίηση της κοπριάς.



Σχ. 8.1.

Συγκρότημα χοιροστασίου.

1) Κτίριο εγκύων χοιρομητέρων. 2) Κτίριο τοκετών-θηλασμού. 3,4) Κτίρια παχύνσεως. 5) Φορτώσεως ζύων. 6) Αποθήκη ζωοτραφών. 7) Σιλό. 8) Ιατρείο-Φαρμακείο. 9, 10, 11) Χώροι σταβλιτών. 12) Καραντίνα. 13) Είσοδος, απολύμανση τροχών τροχοφόρων. 14) Απολύμανση ποδιών επισκεπτών.

Στις μικρότερες βέβαια κτηνοτροφικές μονάδες, μερικές από τις παραπάνω κατασκευές μπορούν να παραλειφθούν. Στο σχήμα 8.1α φαίνεται ένα συγκρότημα χοιροστασίου, με όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις.

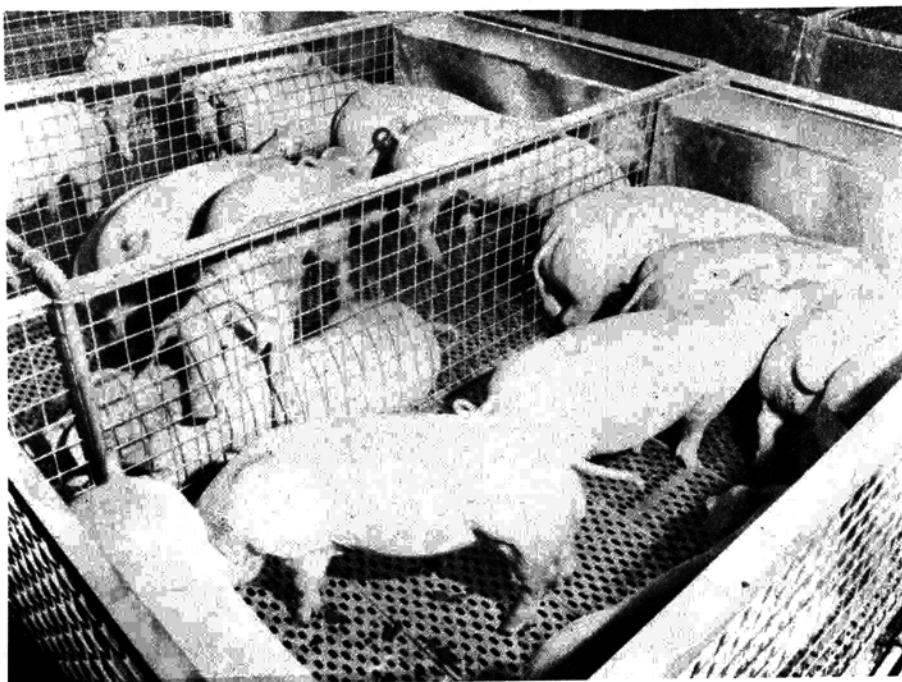
8.2 Ανάγκες των ζώων.

Οι ανάγκες των ζώων διακρίνονται σε ανάγκες σε χώρους, ανάγκες σε νερό, ανάγκες σε τροφές και διάφορες άλλες, όπως διακίνηση, υγιεινή κλπ.

a) Ανάγκες σε χώρους.

Κάθε χοιρομητέρα στο στάδιο του θηλασμού πρέπει να είναι σε ατομικό κελλί, για να μπορούμε να την παρακολουθούμε καλύτερα και για να έχομε τη δυνατότητα, με διάφορους πρόσθετους εξοπλισμούς, να ρυθμίσουμε τις ειδικές συνθήκες που πιθανό να χρειασθούν. Ο χώρος που χρειάζεται μια χοιρομητέρα στο στάδιο αυτό δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 5 m².

Στα υπόλοιπα στάδια της ζωής τους τα ζώα συμφέρει να ζουν ομαδικά, γιατί έτσι έχουμε χαμηλότερο κόστος εγκαταστάσεων και εργασίας (σχ. 8.2a). Οι ελάχι-



Σχ. 8.2α.

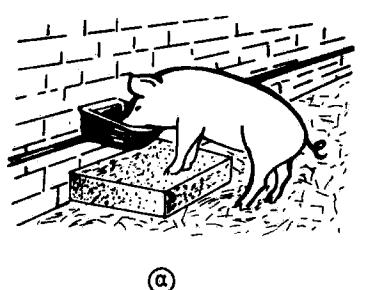
Κελλιά δέκα χοιριδίων (ομάδες) με δάπεδο από διάτρητη σιδηρολαμπίνα.

στοι απαιτούμενοι χώροι για κάθε κατηγορία ζώου σύμφωνα με τις κλιματολογικές συνθήκες της Ελλάδας, δίνονται από τον πίνακα 8.2.1.

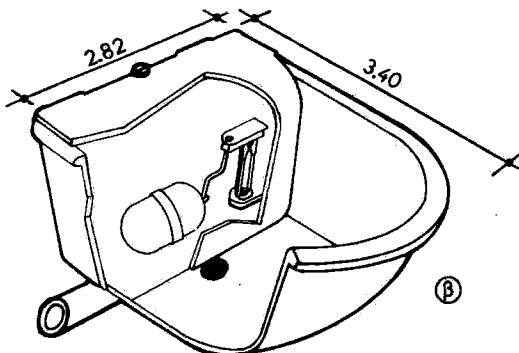
ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2.1
Οι ανάγκες των χοιρινών σε χώρους

Κατηγορία ζώου	Ολική επιφάνεια	Δάπεδο αναπαύσεως
Χοιρομητέρες σε εγκυμοσύνη	2,50 m ²	1,50 m ²
Χοιρομητέρες που θηλάζουν	5,00	
Χοιρίδια προπαχυνόμενα	0,40	0,35
Χοιρίδια παχυνόμενα > 45 kg	0,85	0,60
Κάπροι σε ατομικά κελλιά	9,00	4,00

Εδώ πρέπει να προσθέσουμε ότι, παρά το γεγονός ότι η μικρή πυκνότητα των ζώων και ο μικρός αριθμός τους σε ομάδες ευνοούν την ανάπτυξή τους, οικονομικοί λόγοι επιβάλλουν μεγαλύτερες πυκνότητες και μεγαλύτερο αριθμό ζώων στις ομάδες. Έτσι, οι έγκυες χοιρομητέρες είναι συνήθως σε ομάδες των 10 (± 5), ενώ οι παχυνόμενοι χοίροι σε ομάδες των 15 (± 5), όταν η διατροφή είναι προγραμματισμένη, και σε ομάδες των 30 (± 10), όταν η διατροφή τους γίνεται κατά βούληση.



(a)

**Σχ. 8.2β.**

Ποτίστρες χοιρινών.

α) Λήψη νερού από χοιρίδιο. β) Μηχανισμός ποτίστρας.

β) Ανάγκες σε νερό.

Τα χοιροστάσια έχουν τις μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό από όλες τις υπόλοιπες κτηνοτροφικές μονάδες, γιατί η κατανάλωση (πόση) από τα ίδια τα ζώα είναι μεγάλη, κυρίως όμως γιατί είναι απαραίτητη ή σχεδόν καθημερινή καθαριότητα τους και η καθαριότητα των εγκαταστάσεων για λόγους υγιεινής. Η τροφοδοσία των ζώων με νερό γίνεται με αυτόματες ποτίστρες διαφόρων ειδών (σχ. 8.2β). Συνολικά υπολογίζουμε τις ανάγκες αυτές, κατά μέσο δρο, σε 20 lt/24 h για κάθε χοιρινό παχύνσεως και σε 35-40 lt για κάθε χοιρομητέρα. Λέμε κατά μέσο δρο, γιατί η κατανάλωση εξαρτάται από το βάρος του ζώου και τη θερμοκρασία.

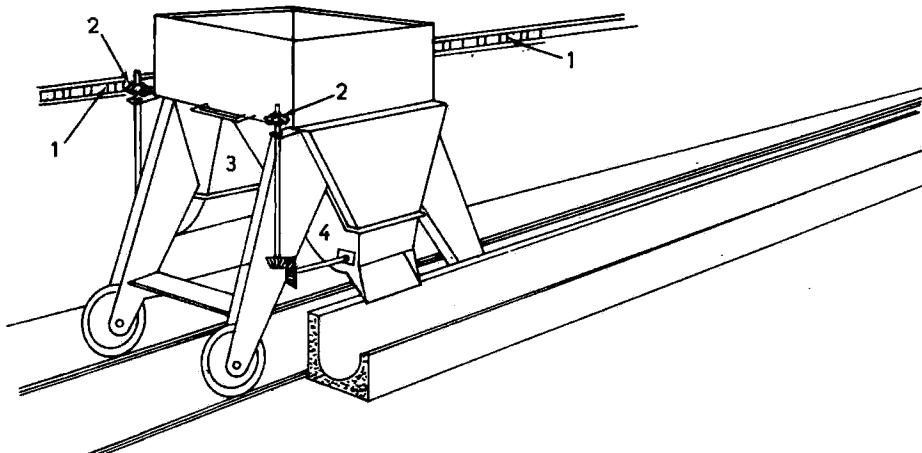
γ) Ανάγκες σε τροφές.

Οι ανάγκες σε τροφές, όπως ήδη έχει αναφερθεί, επηρεάζουν την κατασκευή του συγκροτήματος. Η γνώση τους είναι απαραίτητη για τον υπολογισμό της χωρητικότητας των αποθηκών, των φατνών τροφοδοσίας και των σιλό, καθώς και του είδους της φάτνης, ανάλογα με το μέγεθος των ομάδων. Οι ποσότητες των καταναλισκομένων τροφών είναι ανάλογες με το βάρος των ζώων, σχετίζονται όμως και με την ειδική κατάστασή τους. Η τροφοδοσία των ζώων με τροφές μπορεί να γίνεται με τα χέρια στις μικρές κτηνοτροφικές μονάδες ή αυτόματα με διαφόρων ειδών συστήματα. Στο σχήμα 8.2γ φαίνεται σύστημα τροφοδοσίας χοιρινών.

δ) Άλλες ανάγκες.

Σ' αυτές μπορούμε να αναφέρομε:

- Την παραγωγή κοπριάς, η οποία επηρεάζει το μέγεθος και την κατασκευή του κοπροστωρού.
- Τις συνθήκες του περιβάλλοντος, οι οποίες επηρεάζουν την ποιότητα κατασκευής των κτιριακών εγκαταστάσεων.



Σχ. 8.2γ.

Σύστημα τροφοδοσίας. 1) Δόντια ρυθμίσεως της παροχής. 2) Οδοντωτός τροχός. 3,4) Χοάνες τροφοδοσίας σε δύο παράλληλες ταίστρες.

- Τη λειτουργικότητα του χοιροστασίου, η οποία επηρεάζει τη διάταξη των κτιρίων μέσα σ' αυτό.
- Την υγιεινή των ζώων, η οποία απαιτεί ειδικό χώρο εξετάσεως και απομονώσεως των ασθενών ζώων, όπως επίσης και ειδικές θέσεις για τα απαραίτητα φάρμακα και όργανα του χοιροστασίου.

8.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση του χοιροστασίου και τη διάταξη των διαφόρων κτισμάτων μέσα στο χώρο της εκμεταλλεύσεως.

Διάφοροι νομοθετικοί παράγοντες καθορίζουν την ίδρυση και λειτουργία των χοιροστασίων μακριά από τα εγκεκριμένα σχέδια πόλεων, από τις εθνικές οδούς, από τις λουτροπόλεις, τους τουριστικούς και αρχαιολογικούς χώρους και γενικά μακριά από κάθε κατοικημένη περιοχή. Οι επιτρεπόμενες αποστάσεις φαίνονται στον πίνακα 8.3.2.

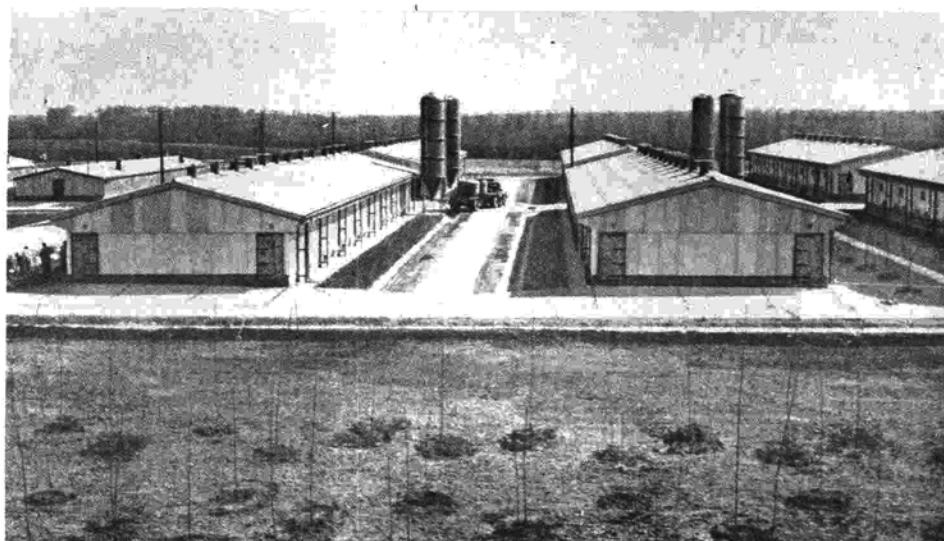
ΠΙΝΑΚΑΣ 8.3.2

Οι επιτρεπόμενες αποστάσεις για κατασκευές χοιροστασίων

Κατοικημένοι και άλλοι χώροι	Αποστάσεις σε m
Πόλεις με πάνω από 5.000 κατοίκους	700
Πόλεις με 2.000 - 5.000 κατοίκους	400
Οικισμόι με πάνω από 1.000 κατοίκους	100
Εθνικές οδοί και ζώνες εμφανίσεως	100
Λουτροπόλεις, τουριστικοί - αρχαιολογικοί - κατασκηνωτικοί χώροι και ακτές ομαδικών λουτρών	500

Επίσης οι άνεμοι και οι βροχοπτώσεις επηρεάζουν σημαντικά την εκλογή της θέσεως του χοιροστασίου και το κόστος κατασκευής, κυρίως της στέγης. Οι άνεμοι έχουν σχέση με τον προσανατολισμό των κτιρίων, την απόδοση των ανοιγμάτων και των μηχανημάτων αερισμού. Μεγάλη σημασία ακόμη έχει η διεύθυνσή τους, λόγω της δυσοσμίας της κοπριάς των χοιρινών. Οι βροχοπτώσεις επιβάλλουν την επιλογή υλικών κατασκευής με αυξημένες δυνατότητες κατά της υγρασίας.

Έκτος από την εκλογή της θέσεως του χοιροστασίου, μέτρα υγιεινής και λειτουργικότητας επιβάλλουν τη διάταξη των διαφόρων κτιρίων μέσα στο χώρο της εκμεταλλεύσεως (σχ. 8.3).



Σχ. 8.3.
Χοιροστάσιο.

8.4 Χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις.

Στην Ελλάδα υπάρχουν τρεις τύποι χοιροτροφικών εκμεταλλεύσεων, ανάλογα με τον παραγωγικό στόχο τους:

α) **Χοιροστάσια αναπαραγωγής**, τα οποία παράγουν και πωλούν χοιρίδια εκλεκτής ποιότητας σε μικρή ηλικία.

β) **Χοιροστάσια αναπαραγωγής και παχύνσεως**, τα οποία παράγουν και πωλούν χοιρίδια για κρέας. Αυτά αποτελούν και τη μεγαλύτερη μάζα των σημερινών χοιροστασίων.

γ) **Χοιροστάσια παχύνσεως**, τα οποία αγοράζουν χοιρίδια μικρής ηλικίας και τα εκτρέφουν μέχρι την ηλικία σφαγής.

8.5 Οργάνωση χοιροστασίου.

Με την οργάνωση ενός χοιροστασίου επιδιώκεται η μέγιστη παραγωγικότητα του ζωικού κεφαλαίου. Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η καλή οργάνωση ενός χοιροστασίου είναι:

- Η μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα της εργασίας.
- Η εξίσωση, κατά το δυνατό, των τοκετομάδων.
- Η πλήρης χρήση των χώρων και πρόβλεψη της περιόδου για την αναγκαία απολύμανση και
- η πρόβλεψη των προς διάθεση χοιριδίων, ώστε να είναι πιο εύκολη η πώλησή τους.

Η προτεινόμενη οργάνωση στηρίζεται σε δεδομένα, τα οποία είναι από όλους παραδεκτά και χωρίς την παραδοχή των οποίων δεν έχει ισχύ η οργάνωση, καθώς και σε δεδομένα όχι υποχρεωτικά, τα οποία όμως χρησιμοποιούμε υπό μορφή μεταβλητών.

α) Ζωτεχνικά δεδομένα παραδεκτά από όλους.

- Οι κάπροι πρέπει να χρησιμοποιούνται για 3 διπλές επιβάσεις την εβδομάδα και να αναπαύονται επί 5 συνεχείς ημέρες.
- Η κάλυψη των εσωτερικών χώρων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 90%, για να είναι δυνατή η περιοδική απολύμανση των κελλιών.
- Η μέση διάρκεια αποδόσεως της κάθε χοιρομητέρας είναι 4,5 τοκετοί.
- Η μεταφορά των χοιριδίων από τα κελλιά των τοκετών στα κελλιά της προπαχύνσεως πρέπει να γίνεται 3 ημέρες μετά από τὸν απογαλακτισμό, για την αποφυγή του διπλού στρες (από τη σύγχρονη αλλαγή κατοικίας και τροφής).

β) Ζωτεχνικά δεδομένα μεταβλητά.

- **Ο απογαλακτισμός των χοιριδίων** γίνεται στο τέλος της X εβδομάδας. (Συνήθως X = 3 ή 5 ή 7, χωρίς να αποκλείονται ενδιάμεσες τιμές).
- **Ο αριθμός των απογαλακτισθέντων χοιριδίων** σε κάθε τοκετομάδα υπολογίζεται α.
- **Η εβδομαδιαία παραγωγή χοιριδίων** για πώληση υπολογίζεται από τον τύπο $\Psi = \eta \cdot a$ και όπου το η είναι ακέραιος αριθμός.

Στις κατασκευές των χοιροστασίων το Ψ δίνεται συνήθως από την αρχή και από αυτό υπολογίζεται η δυναμικότητα του χοιροστασίου, μπορεί όμως και να υπολογισθεί ανάποδα, αν υπάρχει το χοιροστάσιο.

Στηριζόμενοι στα παραπάνω και γνωρίζοντας ότι η διάρκεια εγκυμοσύνης της χοιρομητέρας είναι 114 ημέρες, μπορούμε να υπολογίσουμε όλα τα υπόλοιπα στοιχεία του χοιροστασίου. Έτσι:

- Ο συνολικός αριθμός των χοιρομητέρων A βρίσκεται από τον τύπο:

$$A = \frac{\Psi}{a} (18 + X) \quad (1)$$

- Ο συνολικός αριθμός των κάπρων B βρίσκεται από τὸν τύπο:

$$B = \frac{\Psi}{a} \cdot 1,32$$

(2)

- Ο αριθμός των κελλιών του τοκετού βρίσκεται από τον τύπο:

$$\Gamma = \frac{\Psi}{a} (X + 1) \cdot 1,11$$

(3)

- Ο αριθμός των ομαδικών κελλιών των χοιρομητέρων προς επίβαση βρίσκεται από τον τύπο:

$$\Delta = \frac{\Psi}{a} \cdot \frac{4,5}{\beta}$$

(4)

όπου β = αριθμός ομάδων.

- Ο αριθμός των ομαδικών κελλιών εγκύων χοιρομητέρων βρίσκεται από τον τύπο:

$$E = \frac{\Psi}{a} \cdot \frac{13,5}{\gamma}$$

(5)

όπου γ = αριθμός ζώων ανά ομάδα.

Παράδειγμα οργανώσεως χώρων χοιροστασίου. Να οργανωθεί χοιροστάσιο παραγωγής 180 χοιριδίων κατά εβδομάδα.

Ο απογαλακτισμός των χοιριδίων θα γίνεται στο τέλος της **5ης** εβδομάδας. Αναμένονται **9** ζώντα χοιρίδια από κάθε χοιρομητέρα μετά τον απογαλακτισμό. Οι χοιρομητέρες για επίβαση διαχωρίζονται από τις έγκυες σε κελλιά των **10** ζώων, ενώ οι έγκυες σε κελλιά των **6** ζώων.

Με την εφαρμογή των παραπάνω τύπων βρίσκομε:

$$A = \frac{\Psi}{a} (18 + X) = \frac{180}{9} (18 + 5) = 460 \text{ χοιρομητέρες}$$

$$B = \frac{\Psi}{a} \cdot 1,32 = \frac{180}{9} \cdot 1,32 = 26,4 \approx 27 \text{ κάπροι}$$

$$\Gamma = \frac{\Psi}{a} (X + 1) 1,11 = \frac{180}{9} \cdot 6,66 = 133,2 \approx 134 \text{ κελλιά τοκετού}$$

$$\Delta = \frac{\Psi}{a} \times \frac{4,5}{\beta} = \frac{180}{9} \times \frac{4,5}{10} = 9 \text{ κελλιά χοιρομητέρων προς επίβαση}$$

$$E = \frac{\Psi}{a} \times \frac{13,5}{\gamma} = \frac{180}{9} \times \frac{13,5}{6} = 45 \text{ κελλιά εγκύων χοιρομητέρων}$$

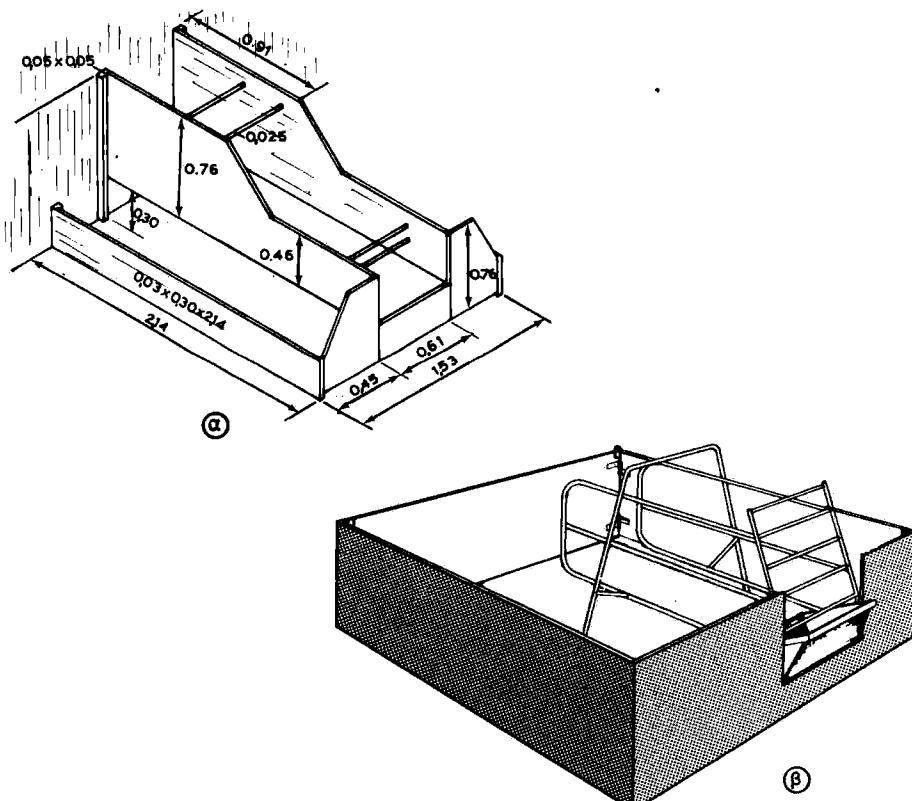
Φαίνεται αρέσως ότι, μετά την εφαρμογή των τύπων, οι αριθμοί στρογγυλεύον-

ται πάντοτε, στον αμέσως επόμενο ακέραιο. Δημιουργείται βέβαια έτσι μια μικρή επί πλέον δαπάνη, η οποία όμως είναι απαραίτητη, αν σκεφθούμε ότι στους υπολογισμούς δεν είχαν ληφθεί υπόψη έκτακτα περιστατικά, όπως π.χ. ασθένεια ενός κάπρου ή ζημιά σε κάποιο κελλί.

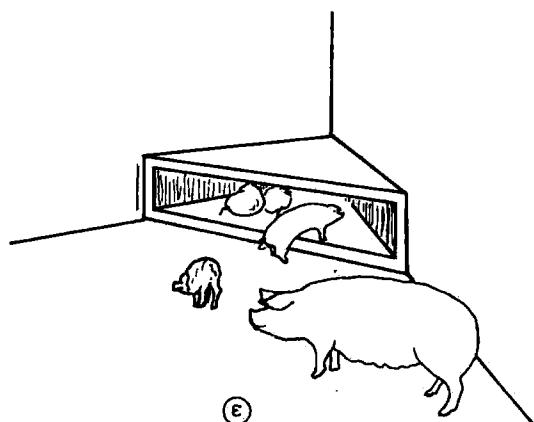
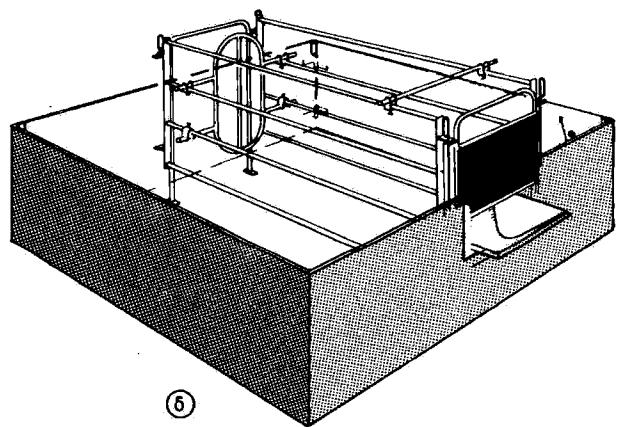
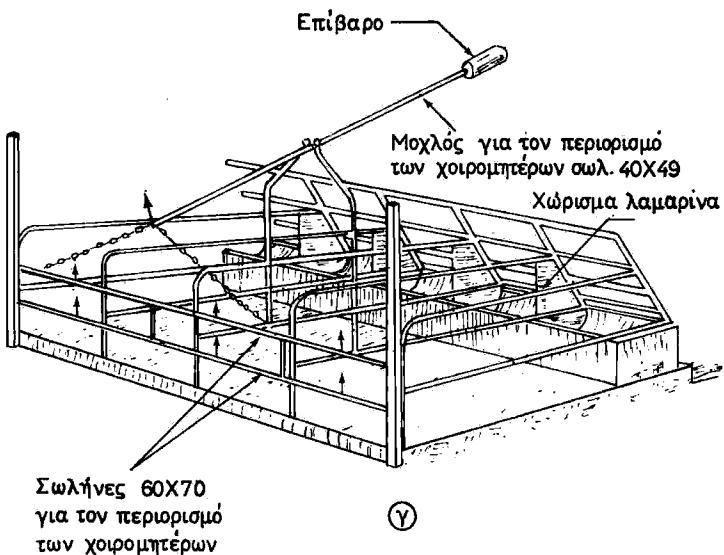
Στο παραπάνω παράδειγμα βλέπουμε ότι, ενώ οι υπολογισμοί των Γ,Δ και Ε αφορούν αριθμό κελλιών στη συγκεκριμένη κατηγορία ζώων, οι υπολογισμοί των Α και Β αφορούν αριθμό ζώων και όχι κελλιών. Στις περιπτώσεις αυτές, ο αριθμός των κελλιών βρίσκεται από τον αριθμό ζώων που ο παραγωγός θα αποφασίσει να τοποθετήσει σε κάθε κελλί. Οι κάπροι συνιστάται να τοποθετούνται ατομικά, οπότε ο αριθμός που υπολογίζεται από τον τύπο αντιστοιχεί και στον αριθμό των κελλιών.

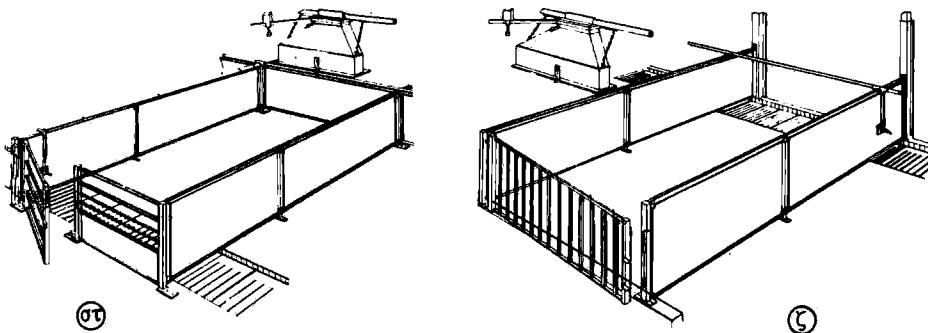
8.6 Περιγραφή των χώρων.

Γνωρίζουμε πλέον ότι μέσα στο χώρο της εκμεταλλεύσεως υπάρχουν ξεχωριστοί χώροι διαμονής για κάθε είδος ζώου, ανάλογα με την κατάσταση που βρίσκεται. Στους χώρους αυτούς υπάρχουν διάφορα είδη κελλιών, ανάλογα με τα ζώα που φιλοξενούν (σχ. 8.6α).



Σχ. 8.6α(α)-(β).





Σχ. 8.6α.

Διάφορα είδη κελλιών χοιροστάσιου.

- α) Ξύλινο κελλί τοκετού-απογαλακτισμού. β) Κελλί τοκετού-απογαλακτισμού με περιορισμό της χοιρομητέρας. γ) Κελλιά χοιρομητέρων τοκετού-απογαλακτισμού με σύστημα ομαδικού περιορισμού τους. δ) Άλλο είδος κελλιού τοκετού-απογαλακτισμού. ε) Καταφύγιο χοιριδίων μέσα στο κελλί τοκετού-απογαλακτισμού. στ,ζ) Κελλιά παχύνσεως ομαδικά.

Οι βασικοί τύποι κελλιών, που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι συνήθως:

- Κελλιά κάπρων ατομικά.
- Κελλιά χοιρομητέρων που δεν είμαστε σίγουροι για την εγκυμοσύνη τους (έχει γίνει η επίβαση).
- Κελλιά εγκύων χοιρομητέρων.
- Κελλιά για την περίοδο τοκετού μέχρι απογαλακτισμού.
- Κελλιά προπαχυνομένων χοιριδίων, δηλαδή μέχρι ζώντος βάρους 50 kg περίπου.
- Κελλιά παχυνομένων χοιριδίων, δηλαδή από 50 kg μέχρι της σφαγής.
- Κελλιά χοιριδίων που πρόκειται να αντικαταστήσουν μεγάλης ηλικίας ζώα, αρσενικά ή θηλυκά.
- Κελλιά ασθενών ζώων και ζώων σε απομόνωση.

a) Κελλιά κάπρων και χοιρομητέρων.

Στα κελλιά των κάπρων και των χοιρομητέρων, εκτός από αυτά που βρίσκονται στο στάδιο τοκετού-απογαλακτισμού, τα προβλήματα είναι περιορισμένα. Το μόνο που πρέπει να προσέχει κανείς είναι οι υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού, οι οποίες επιδρούν δυσμενώς στις αποδόσεις των ζώων. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με καλό εξαερισμό και δημιουργία συνθηκών καλής κυκλοφορίας του αέρα μέσα στα κτίρια.

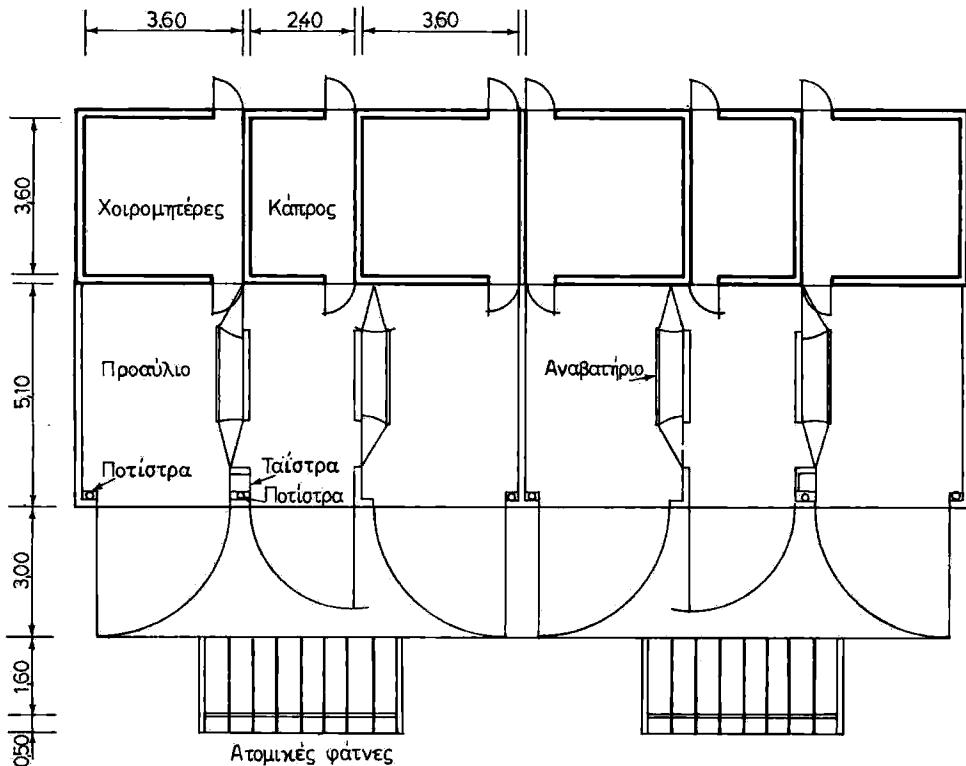
Η επιθετικότητα, που πολύ συχνά εμφανίζουν οι κάπροι, σε συνδυασμό με τις σωματικές διαφορές τους, κυρίως εξ αιτίας της διαφοράς ηλικίας, επιβάλλουν τη διατήρησή τους σε ατομικά κελλιά. Ένα άλλο στοιχείο που πρέπει να προσεχθεί στα κελλιά των κάπρων και των χοιρομητέρων είναι το δάπεδο, γιατί εξ αιτίας του

μεγάλου βάρους τους υποφέρουν αρκετά από διάφορες παθήσεις των άκρων. Έτσι, το δάπεδο πρέπει να είναι κατασκευασμένο από άοπλο σκυρόδεμα με όσο το δυνατό λεία επιφάνεια.

Τα κελλιά κάπρων και χοιρομητέρων πρέπει να βρίσκονται αρκετά κοντά, γιατί έτσι επιταχύνεται η εμφάνιση του οίστρου (օργασμού) στις χοιρομητέρες. Η επιφάνεια των κελλιών των κάπρων δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 9 m^2 , γιατί οι κάπροι έχουν ανάγκη ασκήσεως.

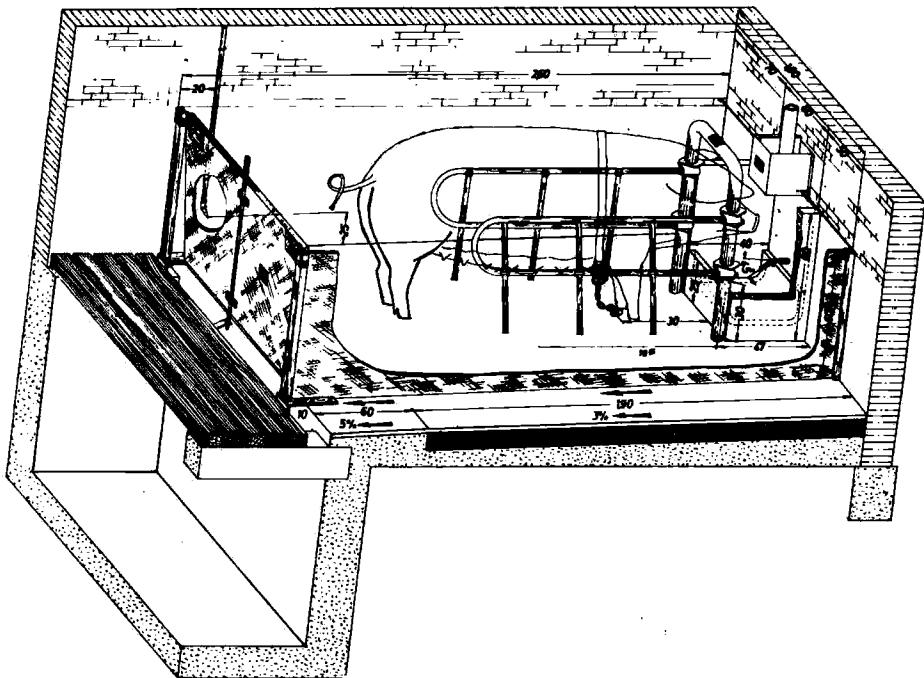
Τέλος, για τους πολύ βαρύσωμους κάπρους πρέπει να υπάρχουν ειδικές θέσεις επιβάσεων.

Τα χωρίσματα των κελλιών αυτών πρέπει να είναι μεγάλης αντοχής, προτιμούμε όμως να έχουν διάκενα για καλύτερο αερισμό. Το ύψος των χωρισμάτων πρέπει να είναι $1,50 \text{ m}$ περίπου. Στο σχήμα 8.6β φαίνεται η κάτοψη κτιρίων χοιρομητέρων σε αναμονή εγκυμοσύνης και κάπρων με προαύλια.



Σχ. 8.6β.

Κάτοψη κτιρίου χοιρομητέρων σε αναμονή εγκυμοσύνης, μαζί με κελλιά κάπρων, ατομικά.
Κάθε κάπρος αντιστοιχεί σε δύο γειτονικά κελλιά χοιρομητέρων.



Σχ. 8.6γ.

Ατομικό κελλί χοιρομητέρας στο στάδιο τοκετού-απογαλακτισμού.

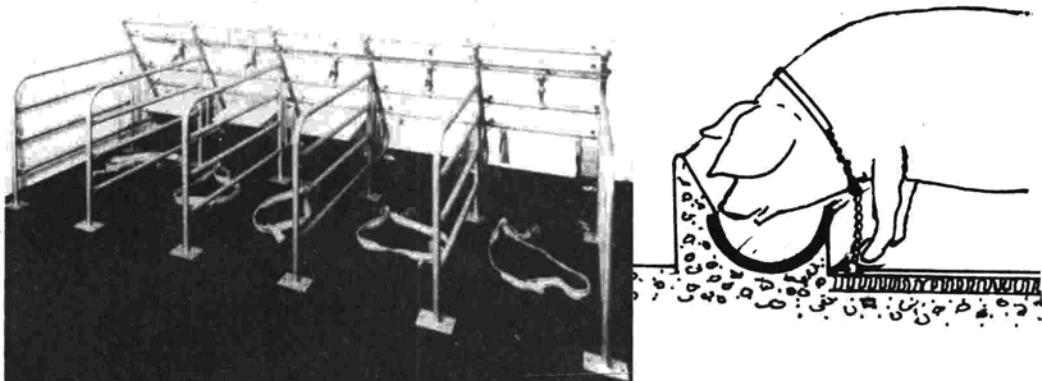
β) Κελλιά τοκετού - απογαλακτισμού.

Στα κελλιά τοκετού - απογαλακτισμού πρέπει να δοθεί το μεγαλύτερο βάρος της κατασκευής. Οι χοιρομητέρες πριν και μετά τον τοκετό καθώς και τα νεαρά χοιρίδια πρέπει τόσο από πλευράς κλιματολογικών συνθηκών, όσο και από πλευράς φροντίδων (τροφή, νερό και παρακολούθηση της καταστάσεως των ζώων) να προσέχονται ιδιαίτερα.

Τα κελλιά αυτά (σχ. 8.6γ) πρέπει να είναι ατομικά σε έιδικά κατασκευασμένα κτίρια, όπου οι χοιρομητέρες οδηγούνται 3 - 5 ημέρες πριν από τον τοκετό και απομακρύνονται λίγες ημέρες (21 - 49 περίπου) μετά από αυτόν. Επειδή τα νεογέννητα είναι πολύ ευαίσθητα στις χαμηλές θερμοκρασίες και στην υγρασία, συνιστάται η κατασκευή συστήματος θερμάνσεως στους χώρους αυτούς (καλοριφέρ ή αερόθερμο). Σκόπιμο είναι αν πρόκειται για καλοριφέρ, οι σωληνώσεις να βρίσκονται στο έδαφος, οπότε επιτυγχάνομε συνάμα και στέγνωμα των δαπέδων. Η παροχή θερμότητας μέσα στο δάπεδο πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να μη δημιουργεί υπερβολική θέρμανση στη θέση που προορίζεται για τη χοιρομητέρα. Ένας εύκολος τρόπος αντιμετωπίσεως του προβλήματος αυτού της θερμοκρασίας και υγρασίας είναι με θερμαντικές λυχνίες (λάμπες) και προσθήκη στο έδαφος στρώματος αχύ-

ρου ή ξυλουργικών υπολειμμάτων (ροκανίδια, πριονίδια). Εννοείται ότι σ' αυτή την περίπτωση οι σωληνώσεις δεν περνούν από το δάπεδο. Ο τρόπος αυτός όμως δημιουργεί πρόσθετη εργασία για την τοποθέτηση και την απομάκρυνση των υλικών.

Ένα άλλο σημείο που πρέπει να προσεχθεί είναι η κατάκλιση (ξάπλωμα) της χοιρομητέρας στο κελλί για να θηλάσουν τα νεογέννητα. Έδω χρειάζεται ειδική κατασκευή, ώστε ο χώρος να μην επιτρέπει μεγάλες μετακινήσεις της χοιρομητέρας, ενώ πρέπει να αφήνει χώρο για τα νεογέννητα. Επίσης, πρέπει να υπάρχουν δύο ταΐστρες από τις οποίες η μία για τα νεογέννητα σε τέτοιο σημείο που να μη φθάνει η χοιρομητέρα. Σε ορισμένα είδη κελλιών είναι δυνατό η χοιρομητέρα να είναι δεμένη (σχ. 8.6δ).



Σχ. 8.6δ.

Ατομικά κελλιά τοκετού-απογαλακτισμού, όπου η χοιρομητέρα είναι δεμένη.

Η κατασκευή των κελλιών αυτών ποικίλλει και στη μορφή και στα υλικά κατασκευής των διαχωρισμάτων και στο σύστημα θέσεως της χοιρομητέρας.

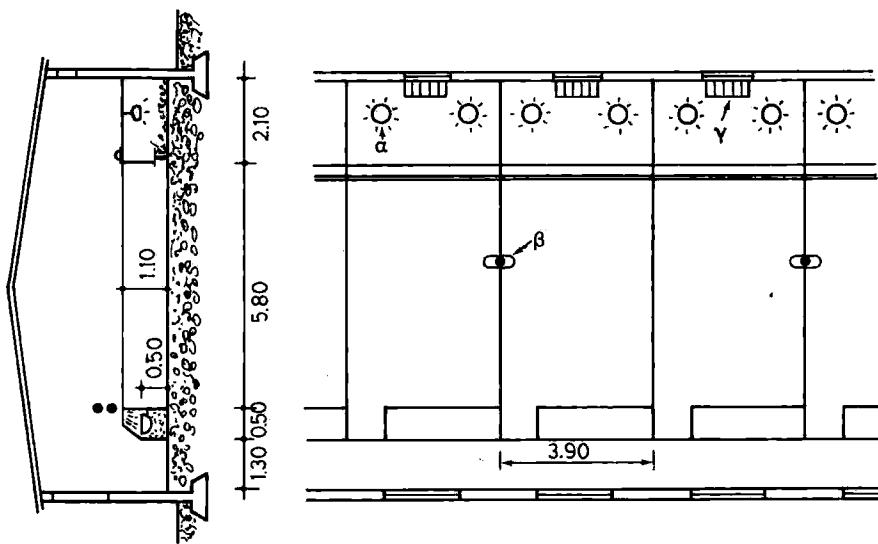
Το δάπεδο μπορεί να κατασκευασθεί πλήρες, ή σχεδόν πλήρες, με σχάρα ή ολόκληρο με σχάρα. Πρέπει οπωσδήποτε να έχει θερμομόνωση και στεγανότητα και η επιφάνειά του να μην είναι πολύ λεία.

γ) Κελλιά προπαχυνομένων χοιριδίων.

Οι διαστάσεις και το εμβαδόν των κελλιών των προπαχυνομένων χοιριδίων (σχ. 8.6ε) εξαρτάται από τον αριθμό των ζώων που θα δεχθούν. Ο αριθμός αυτός των ζώων δεν συνιστάται να είναι μεγαλύτερος από 30, ούτε μικρότερος από 10. Κυμαίνεται συνήθως από 15-25.

Η διατροφή των ζώων στο στάδιο αυτό μπορεί να είναι **κατά βούληση** ή ελεγχόμενη. Οι συνθήκες διαβιώσεως των ζώων στα κελλιά αυτά είναι οι ίδιες με τις προηγούμενες, κυρίως σε ό,τι αφορά τη θερμοκρασία και την υγρασία.

Οι πρώτες ομάδες στα κελλιά προπαχύνσεως συνιστάται να είναι αμιγείς τοκετούμαδες (δηλαδή όλα τα χοιρίδια μιας χοιρομητέρας και μόνο αυτά). Στην περί-



Σχ. 8.6ε.

Κάτοψη και τομή κελλιών προπαχύνσεως χοιρίδιων. α) Λαμπτήρες θερμάνσεως. β) Ποτίστρες. γ) Ταΐστρες.

πτωση αυτή, τα κελλιά προπαχύνσεως πρέπει να έχουν χωρητικότητα για 8-10 χοιρίδια το καθένα.

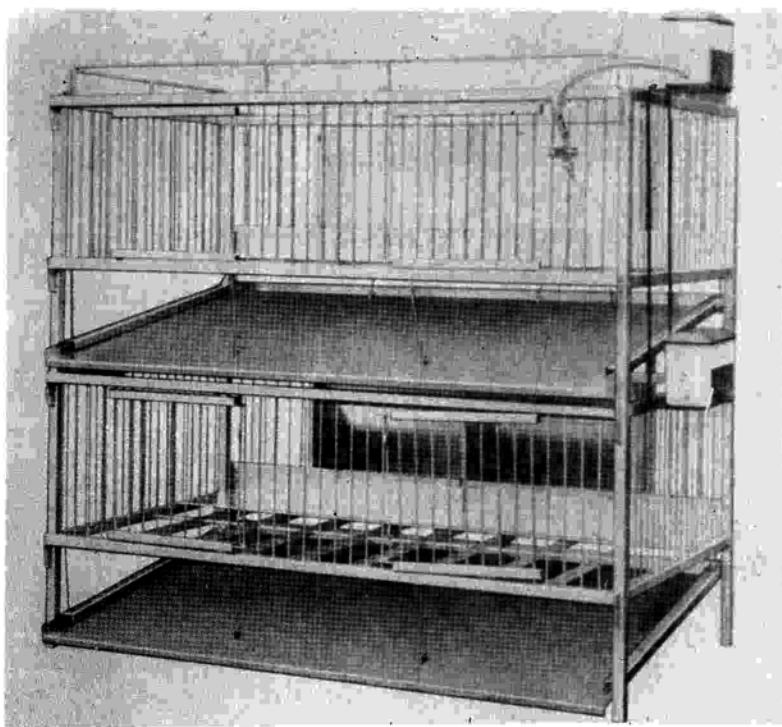
Στις περιπτώσεις που θα επιλεγούν κελλιά προπαχύνσεως με μεγαλύτερη χωρητικότητα, θα πρέπει αυτή να είναι τέτοια, ώστε να δέχεται αθροίσματα τοκετοομάδων. Γενικά συνιστάται να μη χωρίζονται οι τοκετοομάδες, για την αποφυγή stress.

Τέλος, για οικονομία χώρου, είναι δυνατή η δημιουργία συστοιχίας κελλιών προπαχύνσεως δύο ή και τριών ορόφων (σχ. 8.6στ).

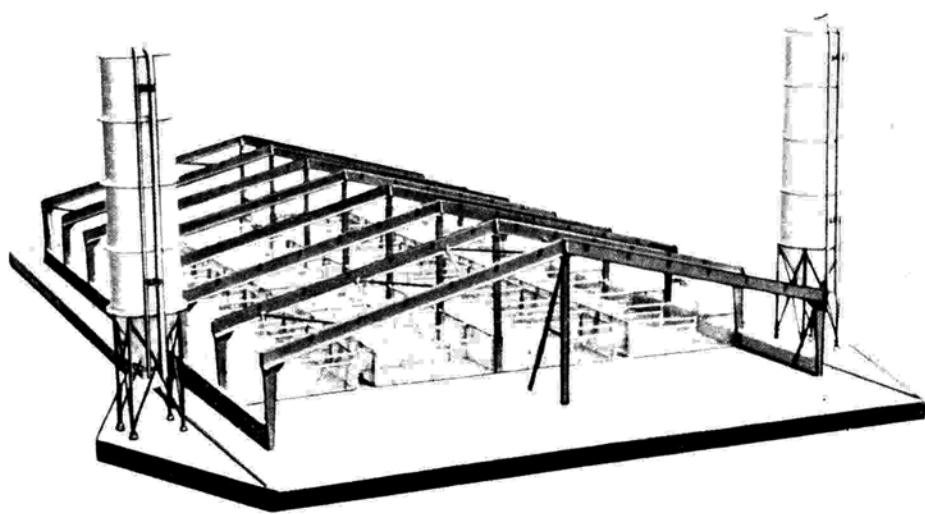
Στο σχήμα 8.6ζ βλέπομε τη μακέτα κτιρίου προπαχύνσεως 48 ομαδικών κελλιών με σιλό για αυτόματη τροφοδοσία.

δ) Κελλιά παχυνομένων, ασθενών και ζώων αντικαταστάσεως.

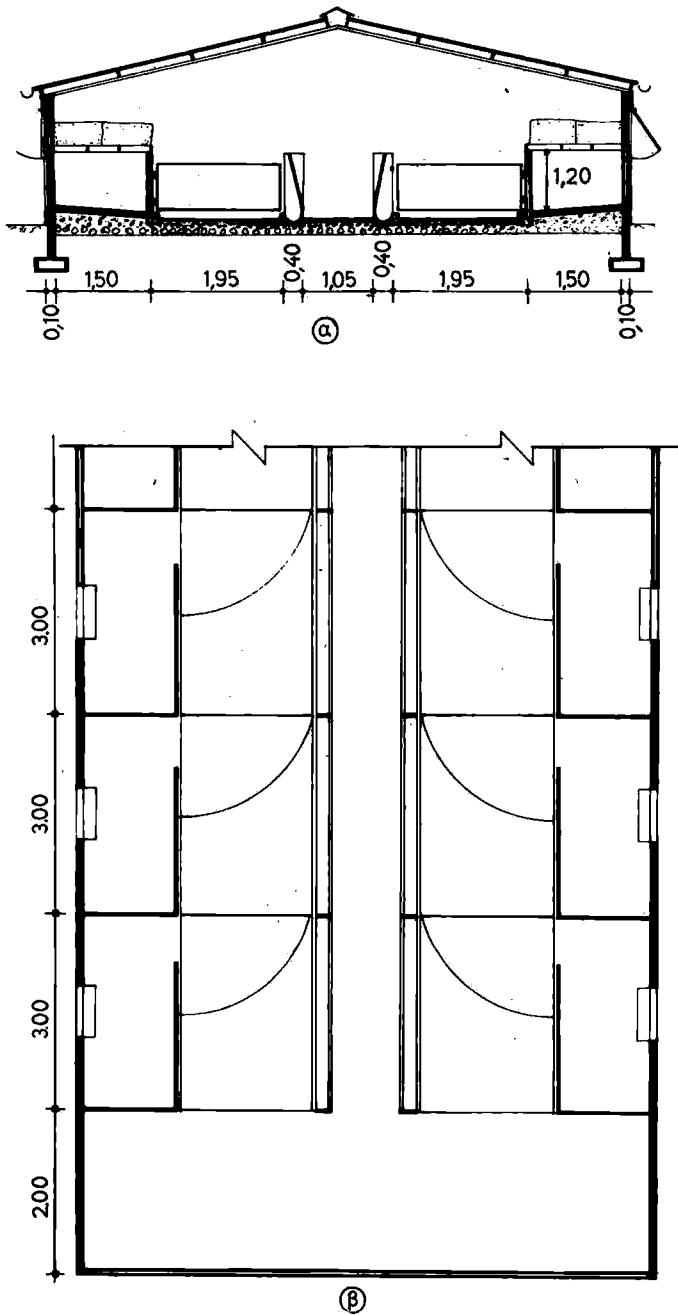
Στα κελλιά αυτά, τα οποία στεγάζουν τα ζώα που είναι σχετικά μεγάλης ηλικίας, η κατασκευή μπορεί να γίνει οικονομικότερη. Τα ζώα, εκτός από τα ασθενή, δεν έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις σε θερμοκρασία και υγρασία και έτσι οι θερμομονώσεις και οι τέλειες στεγανοποιήσεις δεν είναι απαραίτητες. Τα δάπεδα μπορούν να είναι κατασκευασμένα από άσπρο σκυρόδεμα ή σχαρωτά, ενώ τα κελλιά συνιστάται να είναι χωρητικότητας 10-20 ζώων το καθένα. Στο σχήμα 8.6η φαίνεται σε όψη και κάτοψη κτίριο παχύνσεως και η διάταξη των κελλιών.



Σχ. 8.6τ.
Συστοιχία δύο ορόφων κελλιών προπαχύνσεως.



Σχ. 8.6ζ.
Μακέτα κτιρίου προπαχύνσεως 48 ομαδικών κελλιών με σιλό για αυτόματη τροφοδοσία.



Σχ. 8.6η.

Χοιροστάσιο παχύνσεως με χώρους αναπαύσεως στα δύο άκρα και κεντρικό διάδρομο τροφοδοσίας.
α) Τομή. β) Κάτωψη.

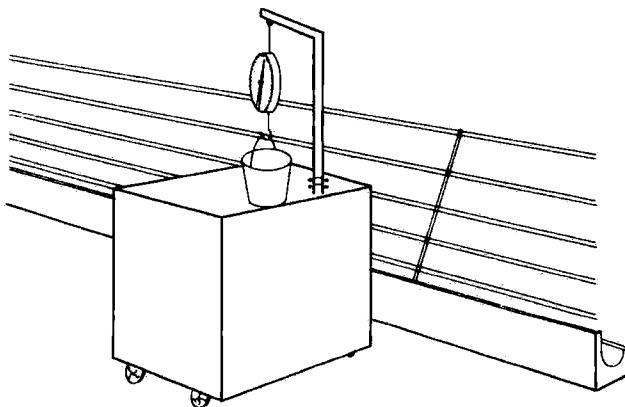
8.7 Εξοπλισμός χοιροστασίων.

Ο εξοπλισμός των χοιροστασίων διευκολύνει τις εργασίες μέσα σ' αυτά, οι οποίες αφορούν κυρίως την τροφοδοσία και το πότισμα. Διάφορες άλλες περιποιήσεις των ζώων, όπως η υγιεινή, έχουν από πλευρά εξοπλισμού δευτερεύουσα σημασία.

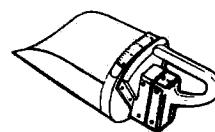
Η παροχή της τροφής μπορεί να είναι:

- **Με τα χέρια.**
- **Ημιαυτόματη.**
- **Αυτόματη.**

Με το πρώτο σύστημα (με τα χέρια), η τροφοδοσία βασίζεται στη μεταφορά της τροφής από ένα άτομο. Η τροφή βρίσκεται μέσα σε δοχείο που κυλά επάνω σε τροχούς (σχ. 8.7α). Από το δοχείο διανέμεται στα κελλιά, χειρωνακτικά, με τη βοήθεια ενός ογκομετρικού πτύου (σέσουλας), που μπορεί και μετρά την ποσότητα της τροφής (σχ. 8.7β).



Σχ. 8.7α.
Χειροκίνητη παροχή τροφής.



Σχ. 8.7β.
Ογκομετρικό πτύο (σέσουλα)

Με το δεύτερο σύστημα, η τροφοδοσία βασίζεται σε ένα όχημα, ίδιο με το προηγούμενο, που όμως διανέμει την τροφή στις ταΐστρες αυτόματα (σχ. 8.7γ).

Τέλος, με το αυτόματο σύστημα τροφοδοσίας, εφοδιάζεται ένας κεντρικός σωλήνας με ατέρμονα κοχλία και αυτός με τη σειρά του τροφοδοτεί ειδικά δοχεία (**καμπάνες**) που βρίσκονται πάνω από τις ταΐστρες. Οι καμπάνες ανοίγουν, όταν το βάρος της τροφής που περιέχουν φθάσει στο επιθυμητό επίπεδο (σχ. 8.7δ).

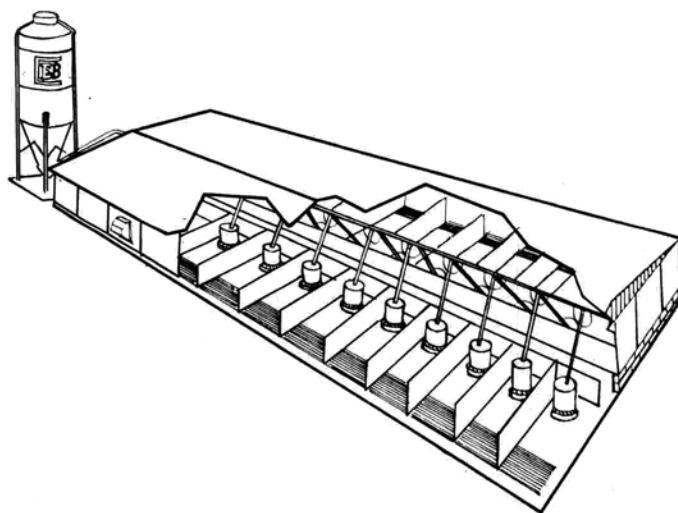
Τα συστήματα τροφοδοσίας γεμίζουν τις ταΐστρες των ζώων με τις απαραίτητες γι' αυτά τροφές. Διάφορα είδη ταΐστρων φαίνονται στο σχήμα 8.7ε.

Τα συστήματα τροφοδοσίας που αναφέρθηκαν αφορούν παροχή ξηρής τροφής με μορφή αλεύρου ή κόκκων. Μπορεί όμως να υπάρξει και ανάγκη παροχής υγρής τροφής. Τα συστήματα παροχής υγρής τροφής διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

**Σχ. 8.7γ.**

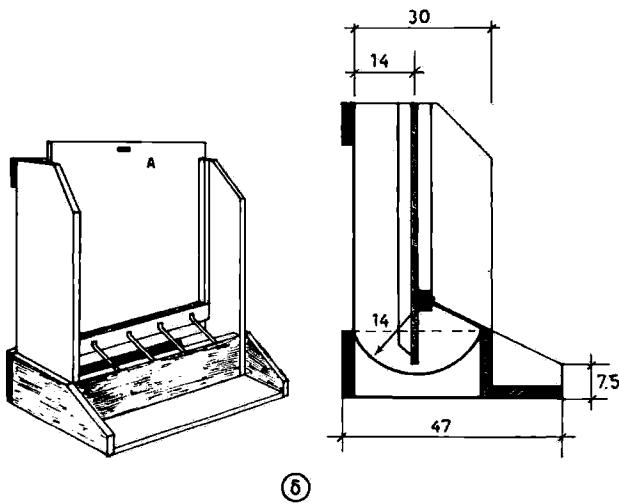
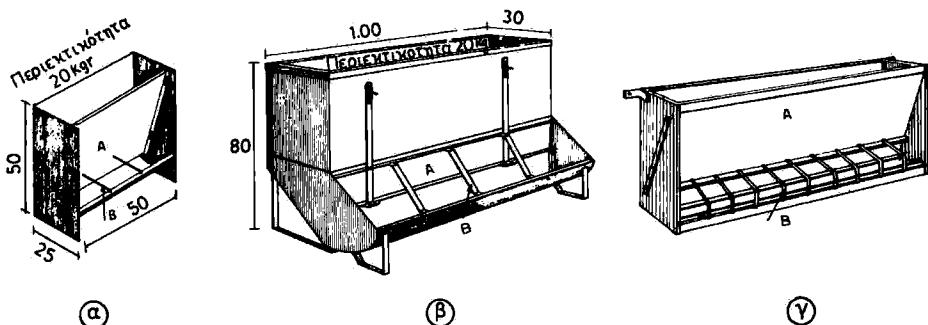
'Όχημα ημιαυτόματης τροφοδοσίας.

α) Στόμιο παροχής. β) Τροχός εντολής παροχής. γ) Σιδηροτροχιά. δ) Χείλος ταΐστρας.

**Σχ. 8.7δ.**

Σύστημα αυτόματης τροφοδοσίας με «καμπάνες» σταθερής θέσεως.

- Η υγρή τροφή παρασκευάζεται πριν από τη διανομή.
- Η υγρή τροφή παρασκευάζεται μέσα στην ταΐστρα.



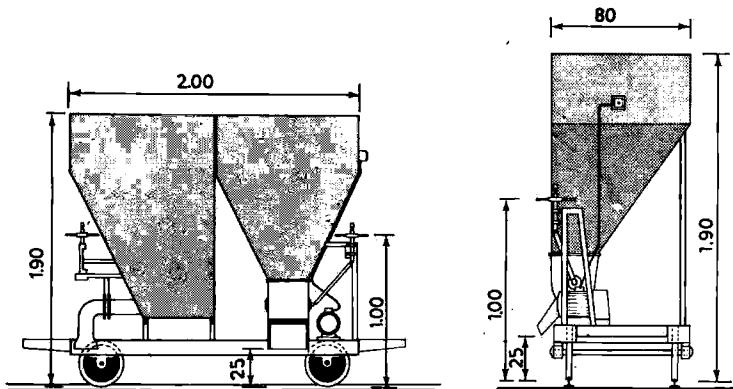
Σχ. 8.7ε.

Διάφοροι τύποι ταΐστρων για τροφή «κατά βούληση».

- α) Ταΐστρα κατάλληλη για χοιρίδια προπαχύνσεως. β) Ταΐστρα για μεγάλο αριθμό χοιριδίων προπαχύνσεως. γ) Ταΐστρα κατάλληλη για μεγάλο αριθμό απογαλακτισθέντων και προπαχυνομένων χοιριδίων. δ) Ξύλινη ταΐστρα κατάλληλη για μία τοκετοομάδα.

Ένα σύστημα παροχής υγρής τροφής φαίνεται στο σχήμα 8.7στ.

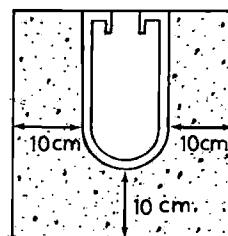
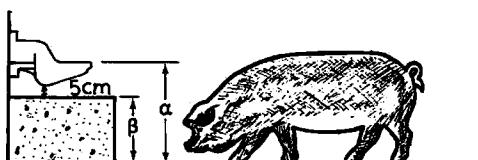
Η **παροχή νερού** και μάλιστα σε μεγάλη ποσότητα είναι επιβεβλημένη σε κάθε κατηγορία και μορφή χοιροστασίου. Αρκεί να αναφερθεί ότι απαραίτητος παράγοντας για τη χορήγηση δανείου, σε χοιροστάσιο, από την ΑΤΕ (Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος) είναι η ύπαρξη μιας προκαθορισμένης ελάχιστης ποσότητάς νερού. Και αυτό, γιατί οι ανάγκες των ζώων είναι μεγάλες, αλλά και η καθαριότητα του χοιροστασίου οπωσδήποτε επιβεβλημένη.



Σχ. 8.7στ.

Όχημα ημιαυτόματης παροχής υγρής τροφής.
Στο ένα δοχείο υπάρχει νερό και στο άλλο τροφή σε μορφή αλεύρου.

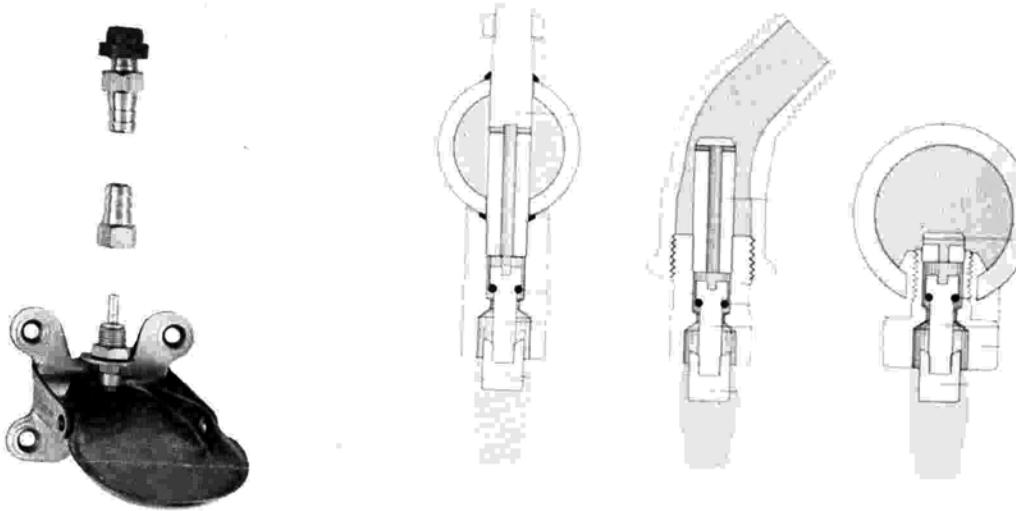
Βάρος χοιρών	Ύψος "α"	Ύψος "β"
<30 kg	40 cm	25 cm
30-60 kg	50 cm	35 cm
>60 kg	60 cm	45 cm



Σχ. 8.7ζ.

Χαρακτηριστικά τοποθετήσεως κυπελλοειδούς ποτίστρας.

Η παροχή νερού στα ζώα συνιστάται να γίνεται με αυτόματες ποτίστρες ομαδικά. Συνηθίζεται η τοποθέτηση μιας ποτίστρας σε κάθε κελλί, ανεξάρτητα από τον αριθμό των ζώων, ο οποίος όμως συνιστάται να μην υπερβαίνει τα 10 ανά ποτίστρα. Η τοποθέτηση των ποτίστρων εξαρτάται από το μέγεθος των ζώων που εξυπηρετούν. Η τοποθέτηση και διάφορα είδη ποτίστρων φαίνονται στα σχήματα 8.7ζ και 8.7η.



Σχ. 8.7η.
Διάφοροι τύποι ποτιστρών.

8.8 Χειρισμός κόπρου.

Η κατασκευή του αποχετευτικού δικτύου στα χοιροστάσια διευκολύνεται όταν τα κόπρανα, τα ούρα και τα νερά του καθαρισμού αποτελούν ένα μίγμα. Η **υγρή κοπριά** όπως ονομάζεται το μίγμα αυτό, εκτός από τα κατασκευαστικά πλεονεκτήματα που παρουσιάζει, εξαιτίας της ευκολότερης διακινήσεώς της, προσφέρει ακόμα:

- Μεγαλύτερες ποσότητες αζωτούχων ουσιών.
- Δυνατότητα ευκολότερης αποθήκευσεως σε δεξαμενές (βόθρους).
- Δυνατότητα ελέγχου της δυσοσμίας, η οποία είναι εντονότερη στην υγρή κοπριά, αλλά έχει πολύ μικρότερη διάρκεια.

Η χωρητικότητα και η εκλογή του συστήματος αποχετεύσεως εξαρτάται από την παραγόμενη ποσότητα κοπριάς (πίνακας 8.8.1), από τα διαθέσιμα εργατικά χέρια και από τις κλιματολογικές και εδαφολογικές συνθήκες του τόπου.

Το πιο συνηθισμένο σύστημα αποχετεύσεως περιλαμβάνει δάπεδα με σχάρες επάνω από αυλάκια ή χαντάκια, τα οποία έχουν μικρή κλίση, συνήθως 3 - 8% (σχ. 8.9β). Τα στοιχεία της σχάρας μπορούν να κατασκευασθούν από ξύλα, μέταλλα ή οπλισμένο σκυρόδεμα (σχ. 8.8α). Τα κενά της σχάρας έχουν πλάτος ανάλογο με την ηλικία και το βάρος των ζώων και δίνονται από τον πίνακα 8.8.2.

Οι ξύλινες σχάρες κατασκευάζονται από ανεξάρτητα στοιχεία που τοποθετούνται παράλληλα, με παρεμβολή τάκων στα άκρα τους για την εξασφάλιση της σταθερότητας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.8.1

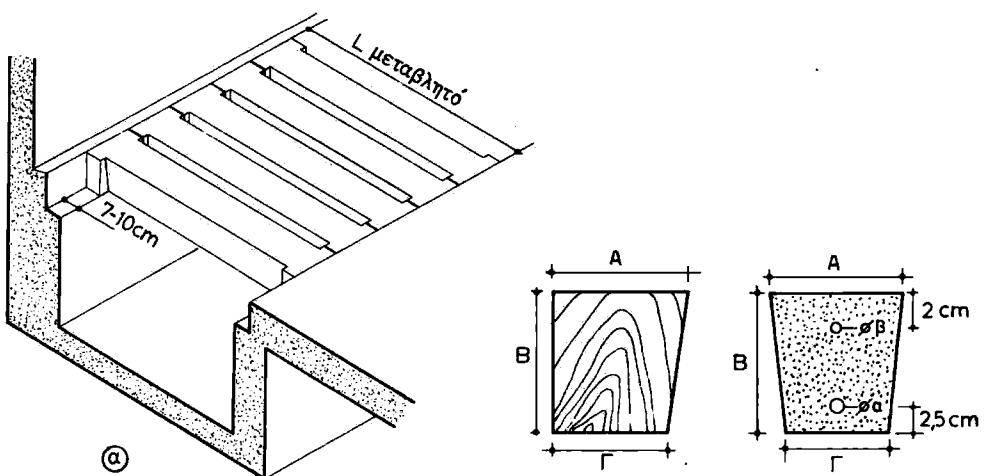
Η ημερήσια παραγόμενη ποσότητα κοπριάς (και στις δύο μορφές της) ανάλογα με την ηλικία των ζώων

Ηλικία σε εβδομάδες	Βάρος σε kg	Παραγωγή κοπριάς		
		Υγρή κοπριά σε lt	Ξηρή κοπριά	
			σε lt	σε 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

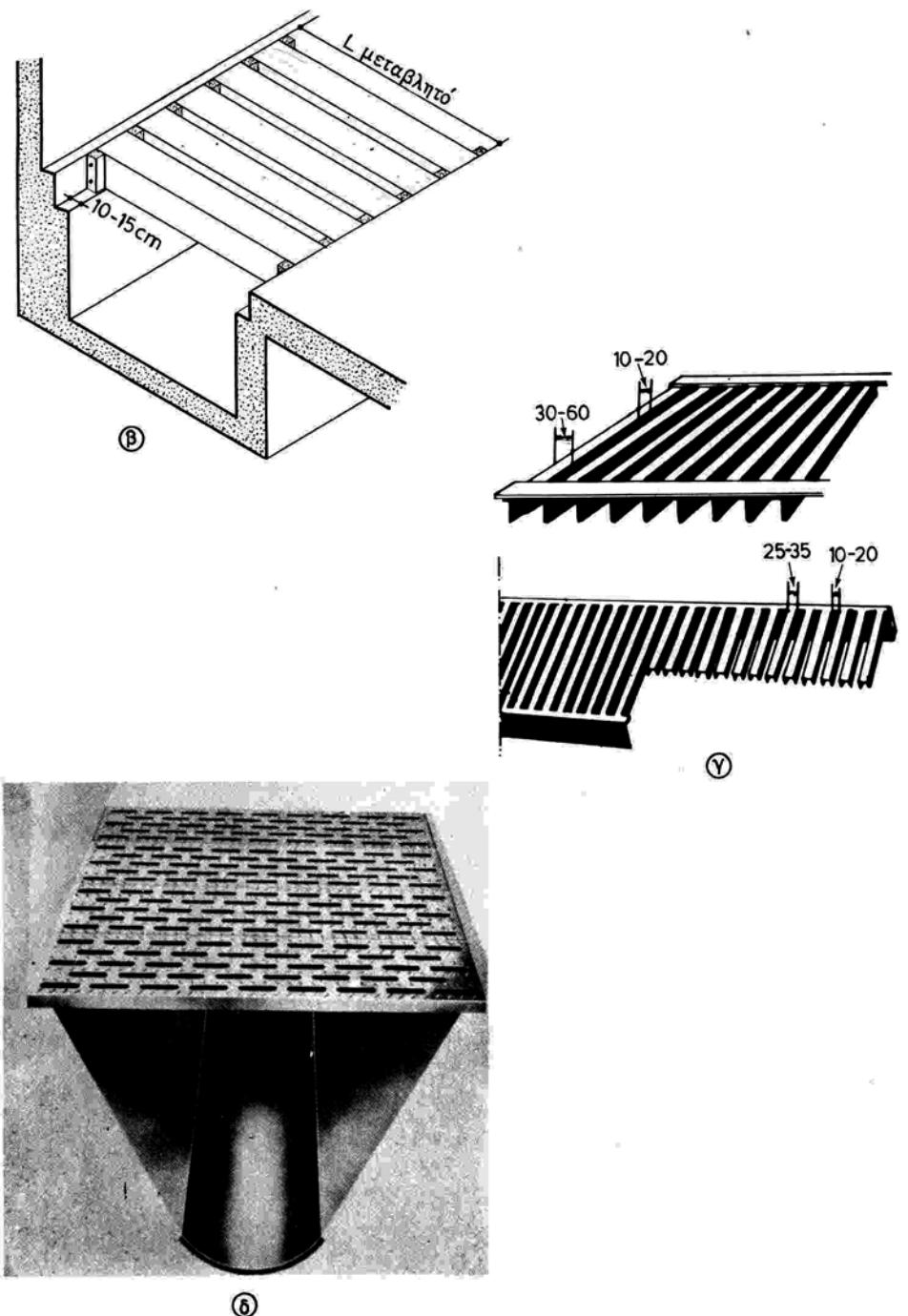
ΠΙΝΑΚΑΣ 8.8.2

Τα πλάτη των κενών διαστημάτων των στοιχείων της σχάρας

Βάρος χοίρων σε kg	Πλάτος στοιχείων σχάρας σε mm		
	30-50	75-130	
Νεογέννητα χοιρίδια	8	20- 25	(κάλυψη κατά τη διάρκεια του τοκετού)
12-20	13	25	
> 20	20	25	



Σχ. 8.8a(a).



**Σχ. 8.8α.
Σχάρες.**

α) Από οπλισμένο σκυρόδεμα. β) Ξύλινη τομή στοιχείου. γ) Από σιδερένια στοιχεία σχήματος Τ ή Π.
δ) Από σιδερολαμπίνα.

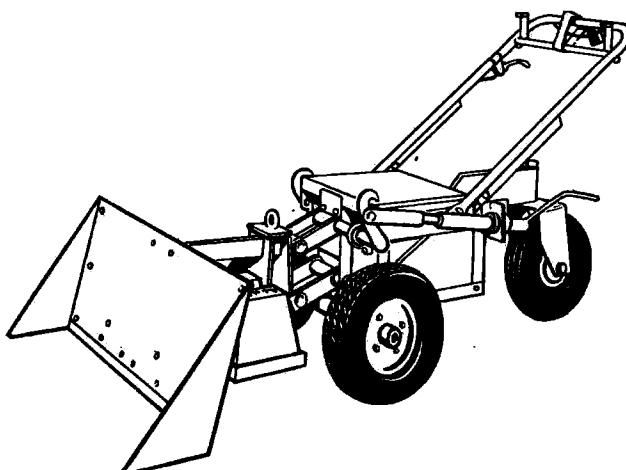
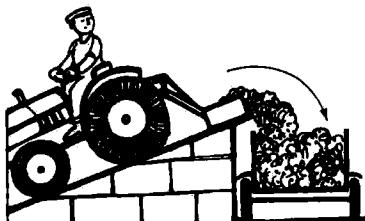
Οι μεταλλικές σχάρες μπορούν να κατασκευασθούν από μεταλλικά στοιχεία σχήματος Τ ή Π ή από διάτρητη σιδηρολαμαρίνα.

Οι σχάρες από οπλισμένο σκυρόδεμα μπορούν να αποτελούνται από ανεξάρτητα στοιχεία ή από συστοιχία στοιχείων. Η εκλογή εξαρτάται από το μέγεθος και το βάρος των στοιχείων και από το κόστος μεταφοράς τους. Η επάνω επιφάνεια της σχάρας πρέπει να είναι κατασκευασμένη έτσι ώστε να μη γλιστρούν τά πόδια των ζώων.

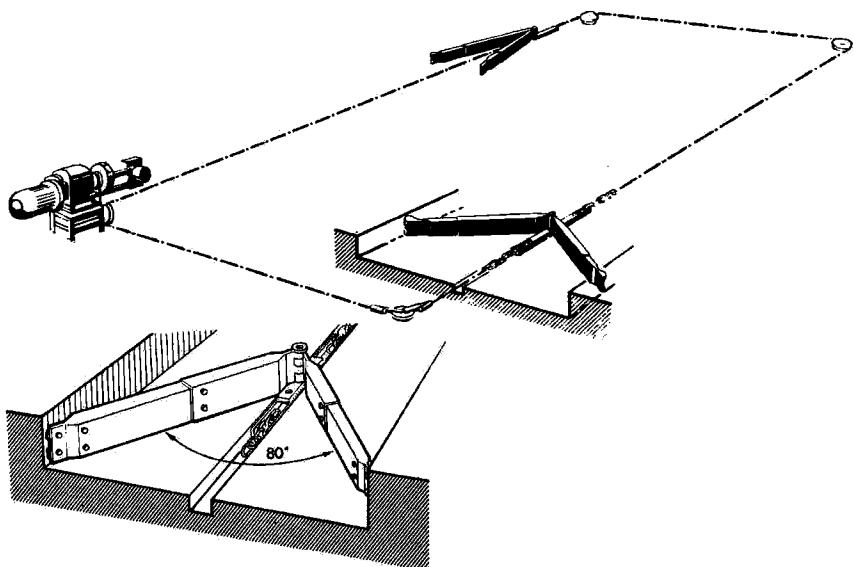
Η **ξηρή κοπριά** απαιτεί περισσότερο πολύπλοκες κατασκευές για την απομάκρυνσή της, αν αυτή δεν γίνεται με τα χέρια (φτυάρια). Εκτός από χειροκίνητη, η απομάκρυνσή της μπορεί να είναι ημιαυτόματη ή αυτόματη.

Η ημιαυτόματη μέθοδος περιλαμβάνει οχήματα εφοδιασμένα με ειδικά φτυάρια (σχ. 8.8β), ενώ στην αυτόματη έχομε τη χρήση **πυσσομένων φτυαριών** (σχ. 8.8γ).

Τέλος, η κοπριά αντλείται και διασκορπίζεται στους αγρούς με ειδικά βυτία (σχ. 8.8δ).



Σχ. 8.8β.
Οχήματα αποκομιδής κοπριάς.



Σχ. 8.8γ.

Σύστημα αυτόματης αποκομιδής της κοπριάς με πυσσόμενα φυτάρια.

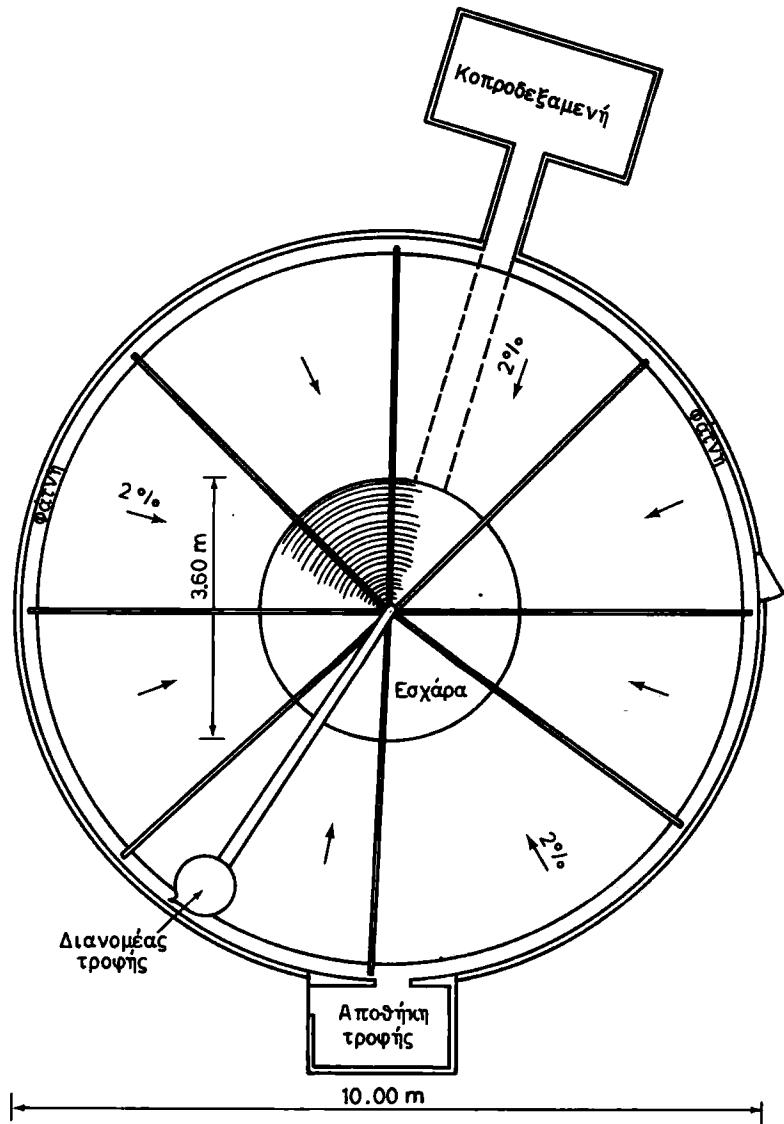


Σχ. 8.8δ.

Άντληση κοπριάς σε ειδικό βυτίο.

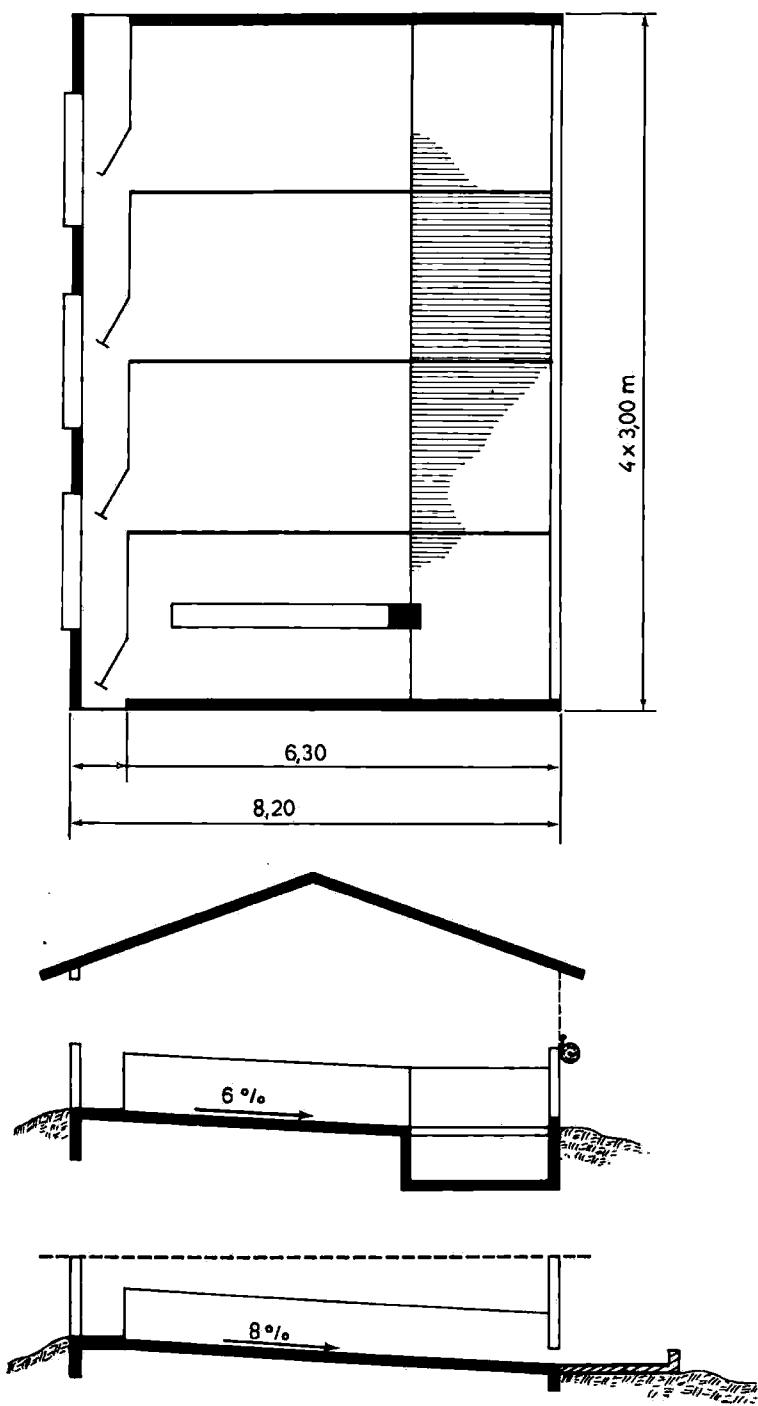
8.9 Σχεδίαση χοιροστασίων.

Οι απαραίτητοι χώροι ή κατασκευές που χρειάζονται για τη λειτουργία ενός χοιροστασίου πρέπει να συνδυάζονται έτσι, ώστε το χοιροστάσιο να είναι **λειτουργικός**. Η διάταξη των χώρων πρέπει να διευκολύνει την κυκλοφορία ανθρώπινου και ζωικού δυναμικού και να αξιοποιείται έτσι χρόνος. Μια προσπάθεια, για το σκοπό αυτό, έγινε με την κατάσκευή **κυκλικών χοιροστασιών** (σχ. 8.9α), ενώ διάφορα χοιροστάσια με μεγάλη λειτουργικότητα φαίνονται στα σχήματα 8.9β — 8.9ε.

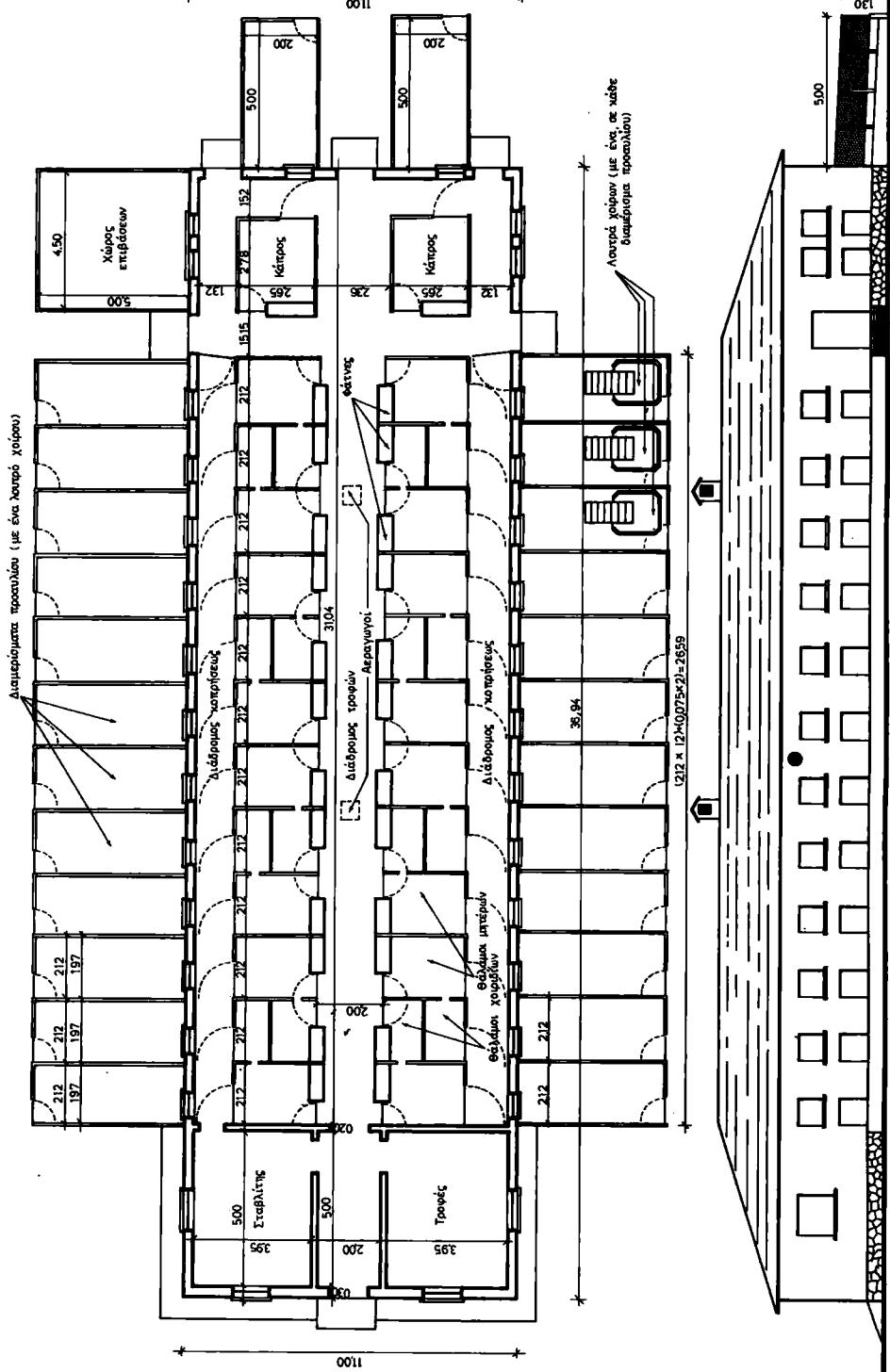


Σχ. 8.9α.

Κάποιη «κυκλικού χοιροστασίου» παχύνσεως δυναμικότητας 150 ζώων.

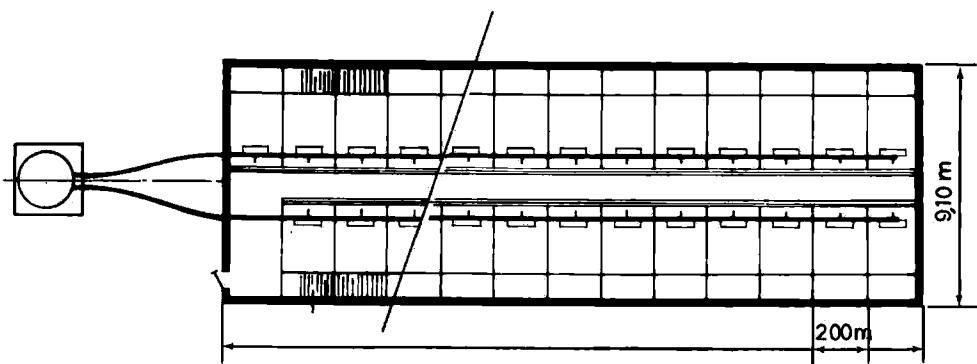
**Σχ. 8.9β.**

Κάτωφη και τομή χοιροστασίου παχύνσεως.



Σχ. 8.8γ.

Κάτωψη και διψη χοροστάσιου 240 χοιρομητέρων.



Σχ. 8.96.

Χοιροστάσιο παχύνσεως «Δανικού τύπου», με δυνατότητα επεκτάσεως και αυτόματη τροφοδοσία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

ΠΤΗΝΟΤΡΟΦΕΙΑ

9.1 Γενικά.

Τα πτηνοτροφεία διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- Πτηνοτροφεία ορνίθων αναπαραγωγής.
- Πτηνοτροφεία ορνίθων παραγωγής αυγών.
- Πτηνοτροφεία νεοσσών παχύνσεως.

Οι δύο πρώτες κατηγορίες στη χώρα μας συνήθως είναι ενοποιημένες.

Άλλωστε και οι δύο μορφές στην ουσία έχουν ως στόχο την παραγωγή αυγών, με αποτέλεσμα οι ουσιώδεις κατασκευαστικές ανάγκες να είναι κοινές. Αντίθετα, οι κατασκευαστικές ανάγκες στα πτηνοτροφεία παχύνσεως διαφέρουν σε βασικά σημεία.

Οι κατασκευές των πτηνοτροφείων είναι αρκετά απλούστερες από τις κατασκευές των χοιροστασίων.

Οι απαραίτητες πτηνοτροφικές γνώσεις για τις κατασκευές των πτηνοτροφείων συνοψίζονται στις παρακάτω:

- Ο χρόνος διατηρήσεως των ορνίθων σε παραγωγή είναι περίπου 51 εβδομάδες.
- Η παραγωγική ηλικία των ορνίθων είναι μεταξύ 22ης και 73ης εβδομάδας.
- Η θνησιμότητα των ορνίθων ανέρχεται κατά μέσο όρο σε 12% περίπου.
- Ο μέσος όρος ετήσιας αιγοπαραγωγής είναι 221 αυγά/όρνιθα.
- Η μέση αυγοπαραγωγή είναι 66%.
- Οι πουλάδες αντικαταστάσεως είναι ηλικίας μέχρι 22 εβδομάδων.
- Η θνησιμότητα των πουλάδων αντικαταστάσεως ανέρχεται σε 5% περίπου.

Σημείωση.

Οι μέσοι όροι στην αυγοπαραγωγή είναι μικροί, εξαιτίας της οικόσιτης πτηνοτροφίας και των δεδομένων που είναι παλιά. Σήμερα, ένα συστηματικό πτηνοτροφείο πρέπει να έχει μέση παραγωγή 270 - 280 αυγά / όρνιθα, δηλαδή ποσοστό 78% περίπου.

Οι απαραίτητες πτηνοστροφικές γνώσεις για τις κατασκευές των πτηνοτροφείων παχύνσεως συνοψίζονται στις παρακάτω:

- Ο χρόνος διατηρήσεως των νεοσσών παχύνσεως είναι 55 - 60 ημέρες περίπου.
- Η προμήθεια των νεοσσών παχύνσεως γίνεται την 1η - 3η ημέρα από τη γέννησή τους.
- Η θνησιμότητα των νεοσσών παχύνσεως κυμαίνεται σε 10 - 15% περίπου.
- Οι νεοσσοί σφάζονται σε **ζων βάρος 1800 - 2000 g.**
- Η εκτροφή των νεοσσών γίνεται σε ενιαίους χώρους.
- Μετά το τέλος κάθε εκτροφής, απολυμαίνονται οι χώροι υποχρεωτικά.
- Ο συνηθισμένος ετήσιος αριθμός εκτροφών ανέρχεται σε 4 - 5.

9.2 Ανάγκες των πτηνών.

Πριν ασχοληθούμε με οποιαδήποτε κατασκευή πρέπει να γνωρίζουμε τις διάφορες ανάγκες των πτηνών.

Οι ανάγκες των πτηνών σε χώρους έχουν και εδώ πρωταρχική σημασία. Παλαιότερα, τα συστήματα εκτροφής ορνίθων ήταν κυρίως **εκτατικά** ή **ημιεκτατικά**, δηλαδή οι όρνιθες ήταν ελεύθερες συνέχεια (εκτατικό σύστημα) ή είχαν στη διάθεσή τους, εκτός από το χωράφι ή την αυλή, και ένα χώρο καλυμμένο. Σήμερα που τα περισσότερα πτηνοτροφεία είναι οργανωμένα, το πιο συνηθισμένο σύστημα εκτροφής είναι το **εντατικό**, στο οποίο οι όρνιθες δεν διαθέτουν πακάλυπτους χώρους, αλλά είναι συνεχώς στεγασμένες και οι πυκνότητές τους είναι μεγάλες. Τα στοιχεία που ακολουθούν θα αναφέρονται πάντοτε σε εντατικά συστήματα εκτροφής.

Οι ανάγκες των ορνίθων σε νερό εξαρτώνται από το βάρος τους, την αυγοπαραγωγή τόւς, αλλά περισσότερο από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και την ποσότητα των τροφών που παίρνουν.

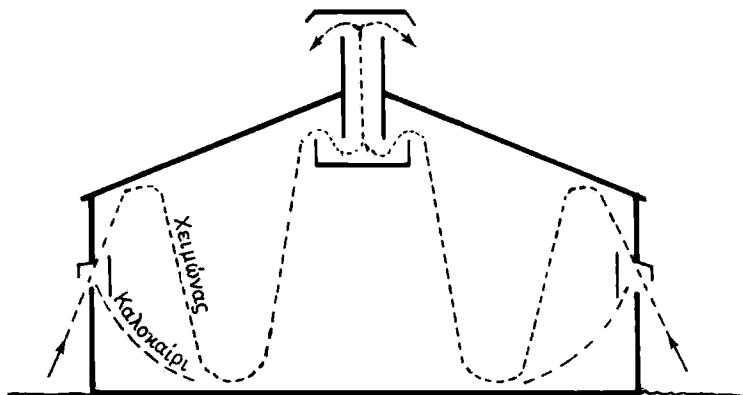
Οι ανάγκες σε τροφές έχουν μεγάλη σημασία για τους υπολογισμούς των χώρων αποθηκεύσεως και τη χωρητικότητα των ταϊστρών. Όταν το πτηνοτροφείο δεν βρίσκεται πολύ μακριά από την αγορά, ο χώρος αποθηκεύσεως των τροφών υπολογίζεται με βάση την κάλυψη των αναγκών σε τροφές για δύο εβδομάδες.

Οι ανάγκες των πτηνών σε θερμοκρασία, υγρασία και αερισμό, επηρεάζουν αρκετά την κατασκευή του πτηνοτροφείου, όπως και όλες τις υπόλοιπες αγροτικές κατασκευές. Στα πτηνά όμως υπάρχει ένας ακόμα παράγοντας που παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο, ο φωτισμός. Και εδώ, όπως και στα χοιρινά, οι κλιματολογικοί παράγοντες έχουν μεγαλύτερες επιπτώσεις σε πτηνά μικρής ηλικίας (νεοσσοί). Όμως επηρεάζονται και τα μεγαλύτερης ηλικίας πτηνά στις αποδόσεις τους κυρίως.

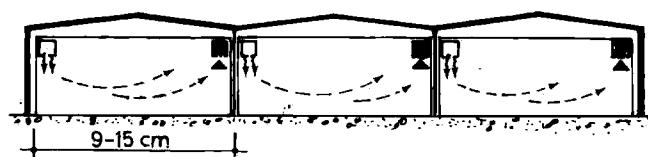
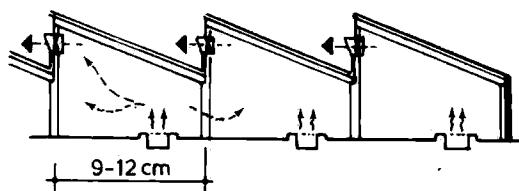
Οι ανάγκες των ορνίθων σε θερμοκρασία επηρεάζουν την κατασκευή του κελύφους, το οποίο δεν έχει το κανονικό πάχος.

Οι ανάγκες των πτηνών σε αερισμό έχουν μεγάλη σημασία και γι' αυτό ο εξαερισμός των πτηνοτροφείων αποτελεί τον υπ' αριθμόν ένα παράγοντα στις κατασκευές τους. Ο κακός εξαερισμός των κτιρίων προκαλεί ασθένειες στις όρνιθες και κυρίως στους νεοσσούς. Οι περισσότερες ασθένειες των ορνίθων σχετίζονται με το αναπνευστικό τους σύστημα. Δυστυχώς, οι περισσότεροι πτηνοτρόφοι μας αγνοούν τη μεγάλη σημασία του εξαερισμού και δεν αερίζουν καλά τους χώρους, από φόβο μήπως κρυολογήσουν οι όρνιθες. Πρέπει εδώ να τονίσουμε ότι υπάρχουν πολλά συστήματα αερισμού των πτηνοτροφείων, τα οποία ανανεώνουν τον αέρα χωρίς να σχηματίζουν επιβλαβή ρεύματα για τα πτηνά. Η μεγάλη αξία του αερισμού στα πτηνοτροφεία γίνεται εύκολα κατανοητή, αν τονισθεί το γεγονός ότι τα πτηνά δεν έχουν ιδρωτοποιούς αδένες. Εξ αιτίας αυτού του γεγονότος, αποβάλλουν με την εκπνοή μεγάλη ποσότητα υγρασίας και έτσι η ατμόσφαιρα του πτηνοτροφείου, αν δεν υπάρχει ο κατάλληλος αερισμός, γίνεται αποπνικτική με πολλά δυσάρεστα αποτελέσματα.

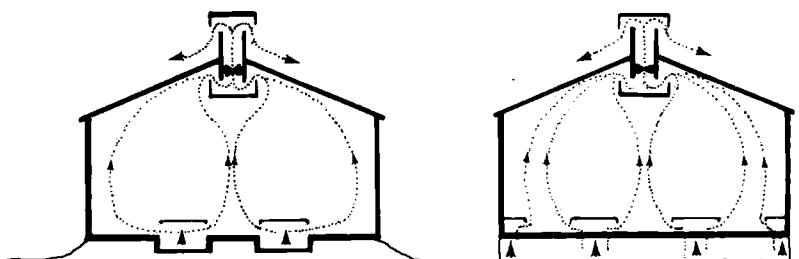
Ο αερισμός των πτηνοτροφείων μπορεί να είναι **φυσικός** (σχήματα 9.2α και 9.2β) ή **τεχνητός** (σχ. 9.2γ). Μεγάλη σημασία στα πτηνοτροφεία έχουν η οροφή και τα παράθυρα.



Σχ. 9.2α.
Φυσικός αερισμός.



Σχ. 9.2β.
Φυσικός αερισμός σε πολύρριχτη στέγη.



Σχ. 9.2γ.
Τεχνητός αερισμός με υποπίεση.

Οι ανάγκες των πτηνών σε φωτισμό, όπως αναφέρθηκε, παίζουν μεγάλο ρόλο στην υγεία και στην παραγωγικότητά τους. Είναι γνωστό ότι ο φωτισμός επιδρά ευνοϊκά στην ωτοκία των ορίθων και ανασχετικά στην ανάπτυξη μικροοργανισμών. Ο φυσικός φωτισμός εξασφαλίζεται από τα παράθυρα. Τα παράθυρα πρέπει να έχουν επιφάνεια τουλάχιστον το 1/5 από τη συνολική επιφάνεια του πτηνοτροφείου.

Όταν ο φυσικός φωτισμός δεν είναι αρκετός, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τεχνητό φωτισμό και έτσι να παρατείνουμε τη διάρκειά του. Φωτισμός 17 ωρών την ημέρα είναι ο ελάχιστος που απαιτείται για ικανοποιητικές αποδόσεις αυγοπαραγωγής. Η στατιστική έδειξε ότι στην αρχή της αναπτύξεως των πουλάδων αυγοπαραγωγής η μεγάλη διάρκεια φωτισμού ευνοεί την ανάπτυξη, στη συνέχεια όμως οι ανάγκες σε φωτισμό μειώνονται και φθάνουν στις 17 ώρες την ημέρα, όπου πρέπει να σταθεροποιηθεί ο φωτισμός.

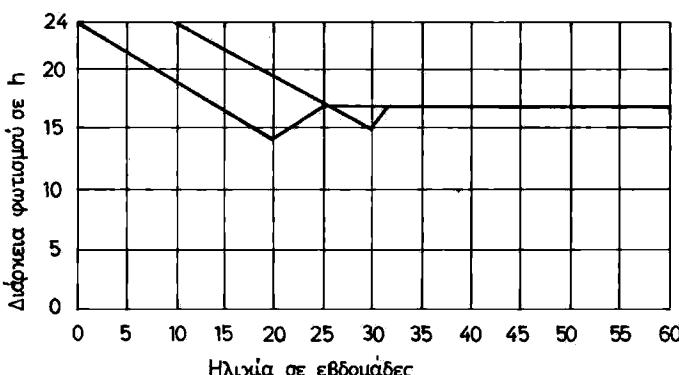
Το χρώμα του φωτισμού επηρεάζει επίσης την παραγωγικότητα των πτηνών. Έχει διαπιστωθεί ότι το λευκό φως ευνοεί την ανάπτυξη των νεοσσών, το μπλε ευνοεί την επώαση, ενώ το κόκκινο προλαμβάνει τον καννιβαλισμό.

Η κατανομή του φωτισμού σε ολόκληρη την επιφάνεια του εδάφους πρέπει να είναι ομαλή, για ομοιόμορφα αποτελέσματα της παραγωγής.

Υπάρχουν δύο συστήματα φωτοπεριοδισμού:

- Το συνεχές και
- με μικρές περιόδους σκότους.

Το πρώτο πλεονεκτεί από πλευράς αποδόσεων. Όμως και το δεύτερο είναι απαραίτητο, για να συνηθίζουν τα πτηνά στο σκοτάδι και να μην πανικοβάλλονται σε παρόμοια περίπτωση. Γεγονός πάντως είναι ότι ο φωτισμός είναι ο υπ' αριθμόν ένα παράγοντας στην αυγοπαραγωγή. Υπάρχουν ακόμα και περιπτώσεις όπου στα κτίρια οργίθων αυγοπαραγωγής δεν υπάρχουν παράθυρα για πλήρη έλεγχο του φωτισμού, μολονότι οι κατασκευές αυτές οξύνουν το πρόβλημα του αερισμού. Στο σχήμα 9.2δ φαίνεται ένα διάγραμμα ελέγχου του φωτισμού.

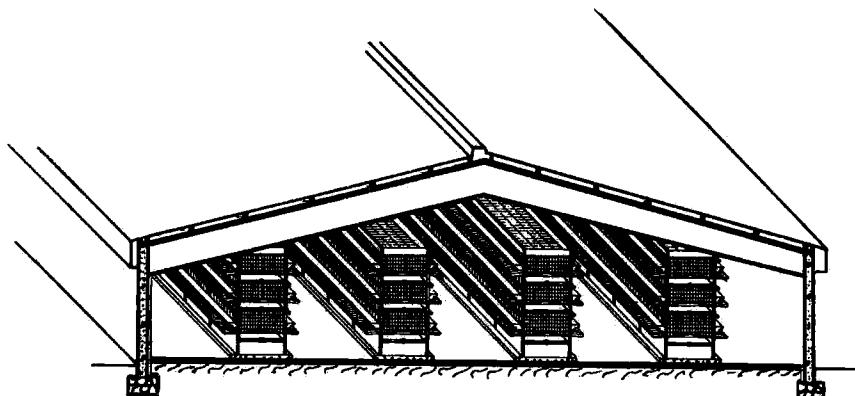


Σχ. 9.2δ.
Διάγραμμα ελέγχου του φωτισμού.

9.3 Πτηνοτροφεία ορνίθων αναπαραγωγής και αυγοπαραγωγής.

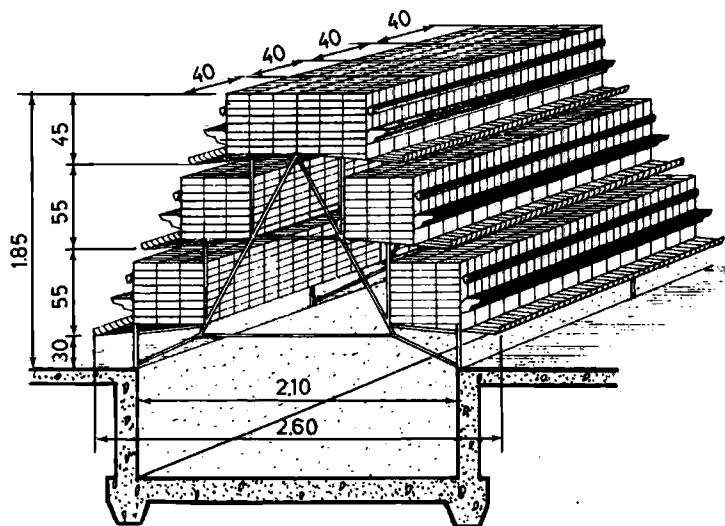
Η εκτροφή των ορνίθων στα πτηνοτροφεία αυτά μπορεί να γίνεται:

- **Στο δάπεδο** (Θερμή στρωμνή) ή
- **Σε κλωβοσυστοιχίες**. Οι κλωβοσυστοιχίες μπορεί να είναι «κατακόρυφες»



Σχ. 9.3α.

Πτηνοτροφείο αυγοπαραγωγής με κλωβοσυστοιχίες «κατακόρυφες» σε 4 σειρές και με 5 διαδρόμους κυκλοφορίας.



Σχ. 9.3β.

Πτηνοτροφείο αυγοπαραγωγής με κλωβοσυστοιχίες «πυραμίδας» σε 3 ορόφους.

(σχ. 9.3α) ή «πυραμίδες» (σχ. 9.3β) και να έχουν από 2 - 8 ορόφους.

Στα πτηνοτροφεία αναπαραγωγής τοποθετούνται όρνιθες και αλέκτορες μαζί, σε αναλογία 8:1 αντίστοιχα (8 όρνιθες για έναν αλέκτορα).

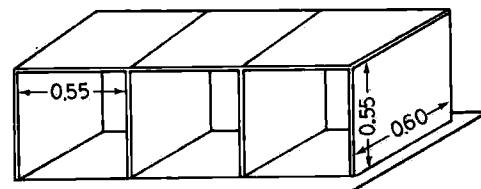
Επειδή οι όρνιθες αυγοπαραγωγής ή αναπαραγωγής παρουσιάζουν μεγάλη ευαισθησία στις αλλαγές περιβάλλοντος, συνιστάται μόνωση στις κτιριακές εγκαταστάσεις και τεχνητός αερισμός, ώστε να εξασφαλίζονται μονίμως καλές συνθήκες περιβάλλοντος.

Στην εκτροφή σε δάπεδο, η πυκνότητα των ορνίθων είναι αρκετά μικρότερη από ότι στην εκτροφή σε κλωβοσυστοιχίες, ενώ η επίβλεψή τους σε κλωβοσυστοιχίες είναι σημαντικά αποτελεσματικότερη από την αντίστοιχη σε δάπεδο.

Σε εκτροφή σε δάπεδο, το σμήνος πρέπει να περιλαμβάνει μικρό αριθμό ορνίθων και οπωσδήποτε λιγότερες από 400.

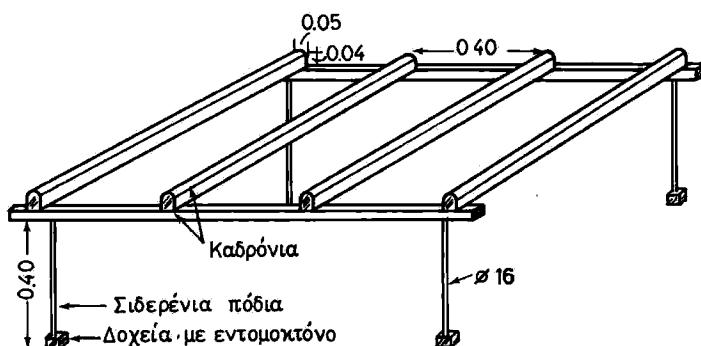
Στα πτηνοτροφεία αυγοπαραγωγής σε δάπεδο, οι εγκαταστάσεις είναι απλές και για την κατασκευή τους δεν χρειάζονται μεγάλα κεφάλαια. Απαιτούν όμως επί πλέον:

- Καταφύγια για να κοιμούνται οι όρνιθες τη νύκτα.
- Φωλιές μέσα στα καταφύγια (σχ. 9.3γ) για τη γέννηση των αυγών.
- Κοττάναθρα μέσα στα καταφύγια, για την ανάπauση των ορνίθων (σχ. 9.3δ).



Σχ. 9.3γ.

Ατομικές φωλιές ορνίθων (1 φωλιά για 4-5 όρνιθες).



Σχ. 9.3δ.
Κοττάναθρα.

9.4 Πτηνοτροφεία νεοσσών παχύνσεως.

Τα πτηνοτροφεία νεοσσών παχύνσεως (κρεατοπαραγωγής) αναπτύχθηκαν τα τελευταία χρόνια, με τη δημιουργία των νέων υβριδίων. Τα υβρίδια αυτά έχουν άριστη μετατρεψιμότητα και ταχαυξητικότητα, με τελικό αποτέλεσμα την αύξηση των κερδών. Αυτό φαίνεται καθαρά από το γεγονός ότι ένα πτηνοτροφείο κρεατοπαραγωγής ανακυκλώνει τα κεφάλαια του 4-5 φορές το χρόνο. Η εξέλιξη της κρεατοπαραγωγής στη χώρα μας φαίνεται στον πίνακα 9.4.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.4.1

Η εξέλιξη της τεχνικής της κρεατοπαραγωγής

Έτος	Ηλικία σφαγής σε μέρες	Ζων βάρος σφαγής σε kg	Συντελεστής εκμεταλλεύσεως τροφής
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

Η εκτροφή των νεοσσών, όπως και στις δρνιθες, μπορεί να γίνει:

- **Στο δάπεδο.**
- **Σε κλωβοσυστοιχίες.**

Όπως παρατηρούμε στον παραπάνω πίνακα, φθάσαμε σε επίπεδο μετατρεψιμότητας 2:1 που σημαίνει ότι οι νεοσσοί παχύνσεως χρειάζονται **μόνο 2 kg** τροφής περίπου για παραγωγή ενός κιλού ζώντος βάρους.

Οι ανάγκες των πτηνών σε κλιματολογικές και εδαφικές συνθήκες, δηλαδή θερμοκρασίας, υγρασίας, αερισμού και φωτισμού, μοιάζουν με τις συνθήκες που αναφέραμε στα προηγούμενα.

Οι ανάγκες των νεοσσών σε χώρους εξαρτώνται βασικά από το σύστημα εκτροφής. Για τα εντατικά συστήματα εκτροφής, που μας ενδιαφέρουν, οι ανάγκες σε χώρους ανέρχονται:

- Σε δάπεδο 18 - 20 kg ζώντος βάρους ανά m^2 .
- Σε κλωβούς 45 - 60 kg ζώντος βάρους ανά m^2 .

Οι ανάγκες των νεοσσών σε χώρους αναλύονται σε **πυκνότητα** των νεοσσών ανά m^2 και σε ποιότητα κατασκευής των δαπέδων. Η μεγάλη πυκνότητα των νεοσσών, η οποία ελαττώνει το κόστος της κατασκευής, μειώνει την εμπορική αξία του σφαγίου. Άλλα και η μικρή πυκνότητα, εκτός από την επιβάρυνση της κατασκευής, μειώνει την εκμετάλλευση της τροφής από τα πτηνά. Η καλύτερη πυκνότητα νεοσσών παχύνσεως σε δάπεδο, όπως αναφέρθηκε, είναι 19 kg ζώντος βάρους ανά m^2 (σχ. 9.4a).

Η ποιότητα του δαπέδου επηρεάζει επίσης σημαντικά τις αποδόσεις των νεοσσών. Η απλούστερη εξασφάλιση στεγνού δαπέδου γίνεται με προσθήκη στρω-



Σχ. 9.4α.
Σωστή πυκνότητα νεοσσών = 19 kg/m^3 .

μνής, η οποία πρέπει οπωσδήποτε να ανανεώνεται μετά από κάθε εκτροφή. Η ποιότητα της στρωμνής επηρεάζει την ανάπτυξη των νεοσσών.

Σήμερα υπάρχει η τάση της εκτροφής των νεοσσών παχύνσεως μέσα σε κλωβούς, απλούς ή πολυόροφους. Οι πολυόροφοι δεν έχουν μεγάλη εφαρμογή γιατί παρουσιάζουν ορισμένα μειονεκτήματα.

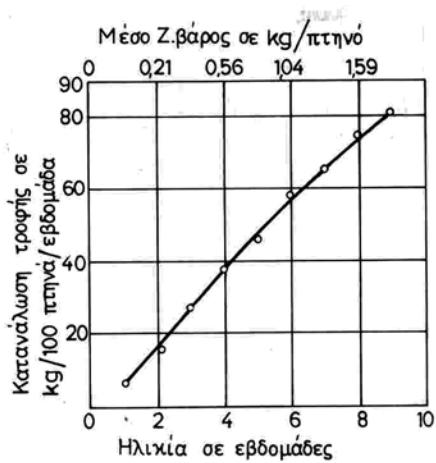
Οι **ανάγκες των νεοσσών σε νερό** εξαρτώνται από την ηλικία τους και από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Οι **ανάγκες των νεοσσών σε τροφές** είναι απαραίτητες για τον υπολογισμό της χωρητικότητας των αποθηκών από τη μια μεριά, αλλά και για το σύστημα διανομής (τροφοδοσίας) που θα επιλέξομε. Επειδή στους νεοσσούς παχύνσεως συνιστάται η προμήθεια των τροφών να γίνεται από την αρχή και για ολόκληρο το διάστημα από την πρώτη ημέρα μέχρι τη σφαγή, η γνώση των ποσοτήτων που χρειάζονται αποκτά ιδιάίτερο ενδιαφέρον. Στο σχήμα 9.4β παριστάνεται διαγραμματικά η κατανάλωση τροφών σε συνάρτηση με την ηλικία των νεοσσών.

Οι **ανάγκες των νεοσσών σε θερμοκρασία** ανάλογα με την ηλικία, φαίνονται στον πίνακα 9.4.2 ενώ στο σχήμα 9.4γ φαίνονται νεοσσοί κάτω από «θερμομητέρες» (ειδικοί λαμπτήρες θερμάνσεως).

Οι **μέγιστες ανάγκες σε αερισμό** είναι $0,110 - 0,170 \text{ m}^3 / \text{λεπτό} / \text{νεοσσό}$ και οι ελάχιστες σε $0,01 - 0,02 \text{ m}^3 / \text{λεπτό} / \text{νεοσσό}$.

Οι **ανάγκες σε φωτισμό** τις πρώτες μέρες υπερκαλύπτονται αναγκαστικά και φθάνουν σε 10 Λουξ περίπου, γιατί το φως που υπάρχει ενισχύεται και από τους λαμπτήρες θερμάνσεως. Η περισσότερο ευνοϊκή όμως ένταση είναι μεταξύ 2 και 5 Λουξ.

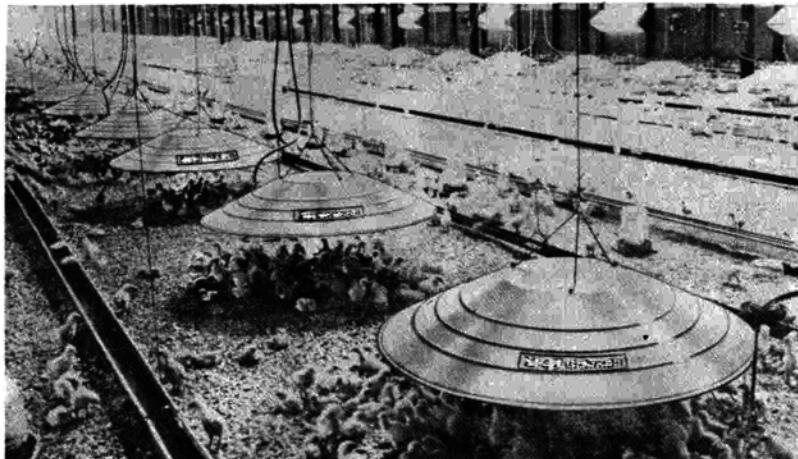
**Σχ. 9.4β.**

Κατανάλωση τροφών από νεοσσούς σε συνάρτηση με την ηλικία τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.4.2

Οι ανάγκες των νεοσσών σε θερμοκρασία ανάλογα με την ηλικία

Ηλικία	Θερμοκρασία °C
1 ημέρας	32 - 33
1 εβδομάδας	29,5
2 εβδομάδων	27
3 εβδομάδων	24
4 εβδομάδων	21
5 εβδομάδων μέχρι της σφαγής	19 - 21

**Σχ. 9.4γ.**

Νεοσσοί παχύνεται κάτω από «Θερμομοτέρες».

Τα συστήματα εκτροφής νεοσσών παχύνουν πάντα πέρασαν από διάφορα στάδια, πριν καταλήξουν στα δύο που προαναφέρθηκαν. Και τα δύο συστήματα προσφέρουν στους νεοσσούς όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις για την άριστη ανάπτυξή τους.

Το σύστημα εκτροφής νεοσσών σε κλωβοσυστοιχίες πλεονεκτεί σε σχέση με την εκτροφή σε δάπεδο, γιατί:

- Απαιτεί πολύ μικρότερο χώρο εγκαταστάσεων.
- Χρειάζεται πολύ λιγότερα εργατικά χέρια.
- Ο χρόνος προετοιμασίας του κτιρίου για να υποδεχθεί τους νεοσσούς μειώνεται από 3 εβδομάδες σε 3 ημέρες.
- Αυξάνει τη μετατρεψιμότητα (έξαιτίας των ελαχίστων κινήσεων) των νεοσσών.
- Μειώνει τα έξοδα της υγειονομικής περιθάλψεως των νεοσσών.

Παρά τα πολλά όμως πλεονεκτήματα του συστήματος εκτροφής σε κλωβοσυστοιχίες, οι παραγωγοί προτιμούν την εκτροφή κυρίως σε δάπεδο. Ο σπουδαιότερος παράγοντας για την προτίμηση αυτή ήταν η εμφάνιση του σφαγίου. Ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια ο όρος **νεοσσούς ποιότητας**, που επηρέασε σε σημαντικό βαθμό την κατανάλωση, αναφέρεται σε εκτροφές κάτω από **Φυσικές συνθήκες**. Φυσική συνθήκη, στην προκείμενη περίπτωση, είναι η ελευθερία κινήσεως που έχει ο νεοσσός σε δάπεδο, η σε **εκτατικό σύστημα**, όπου ο νεοσσός αναπτύσσεται σε τελείως ακάλυπτο χώρο, με μοναδική σ' αυτόν κατασκευή ένα καταφύγιο.

Στην εκτροφή σε δάπεδο, απαραίτητη είναι η τοποθέτηση **στρωμνής**. Η στρωμνή αποτελείται συνήθως από πριονίδιο ή από άχυρο ή από μήγμα αχύρου και πριονιδιού και πρέπει να αντικαθίσταται μετά από το τέλος της κάθε εκτροφής. Ακόμα, μετά την απομάκρυνση της στρωμνής που χρησιμοποιήθηκε, πρέπει να γίνεται απολύμανση και το πτηνοτροφείο να παραμένει κλειστό για 3 εβδομάδες.

9.5 Εξοπλισμός πτηνοτροφείων.

Σήμερα, σε όλα σχεδόν τα πτηνοτροφεία, η τροφοδοσία των πτηνών σε νερό και τροφή γίνεται αυτόματα με ποτίστρες και ταΐστρες διαφόρων ειδών, πολλές από τις οποίες φαίνονται στα σχήματα 9.5α και 9.5β.

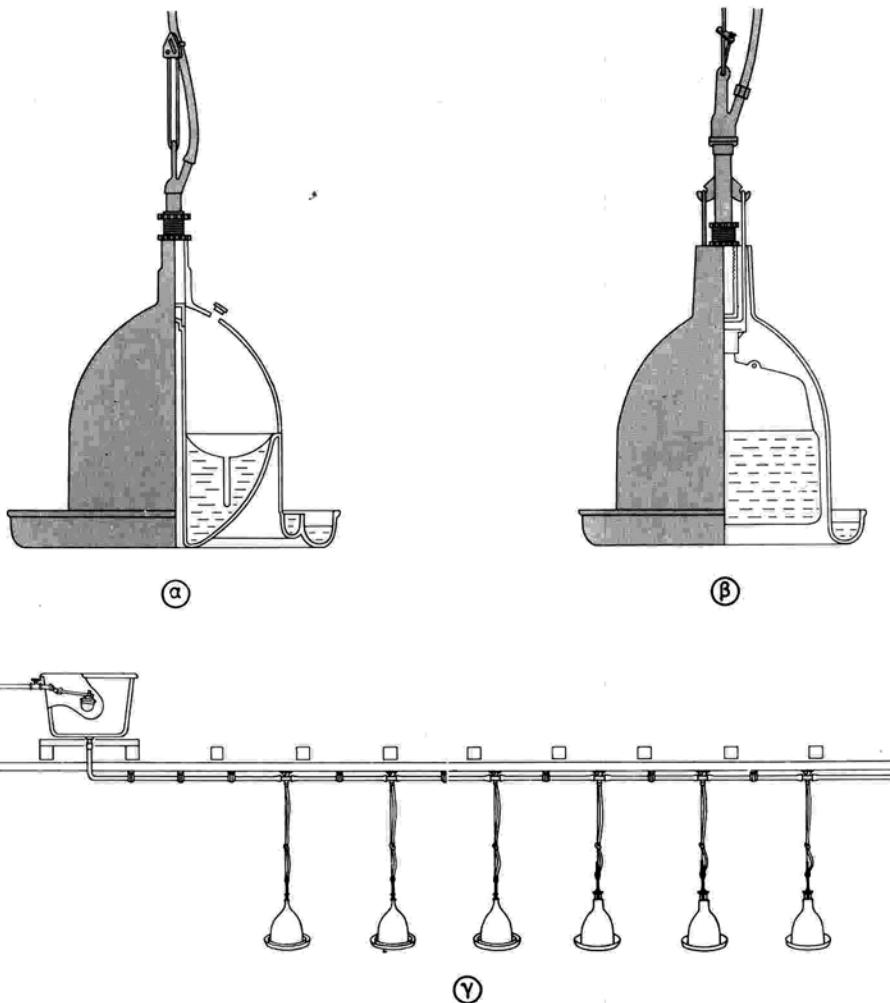
Κατά την επιλογή ενός συστήματος ποτίσματος σε πτηνοτροφείο πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω παράγοντες:

- Ο αριθμός των πτηνών.
- Ο αυτοματισμός του συστήματος.
- Η συντήρηση των ποτιστρών.
- Οι απώλειες νερού.

Οι ποτίστρες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- **Σε κυκλικές ποτίστρες.**
- **Σε γραμμικές ποτίστρες.**

Οι γραμμικές ποτίστρες προϋποθέτουν εκτροφή επάνω σε δάπεδο, εκτός από ειδικές περιπτώσεις σε μεγάλα πτηνοτροφεία, όπου μπορούν να τοποθετηθούν και σε κλωβοσυστοιχίες.



Σχ. 9.5α.
α,β) Ομαδικές ποτίστρες πτηνοτροφείων σε τομή. γ) Τοποθέτηση ποτιστρών σε ενιαίο σύστημα.

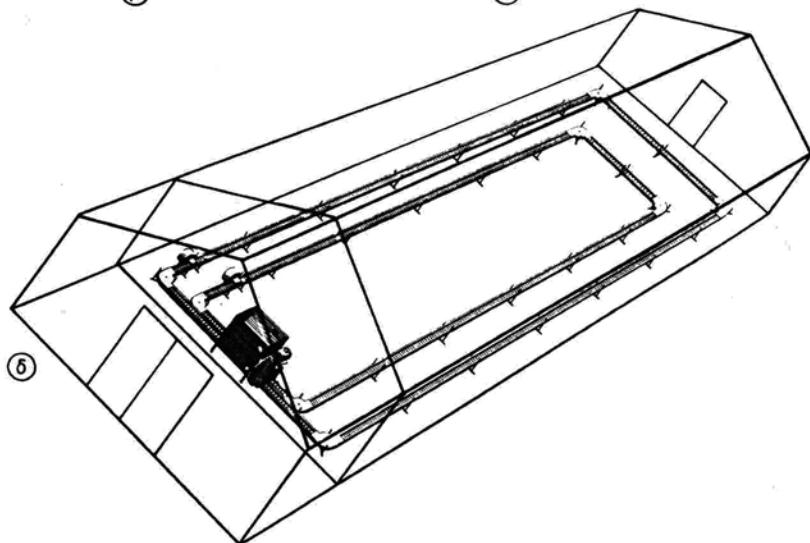
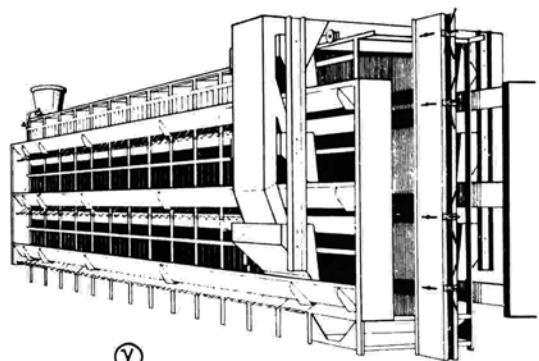
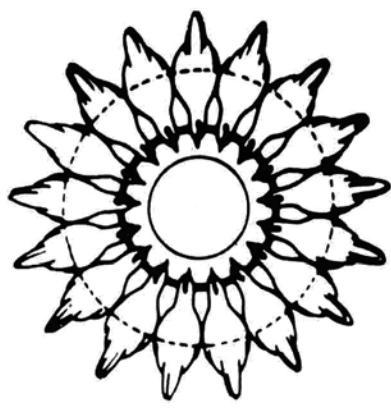
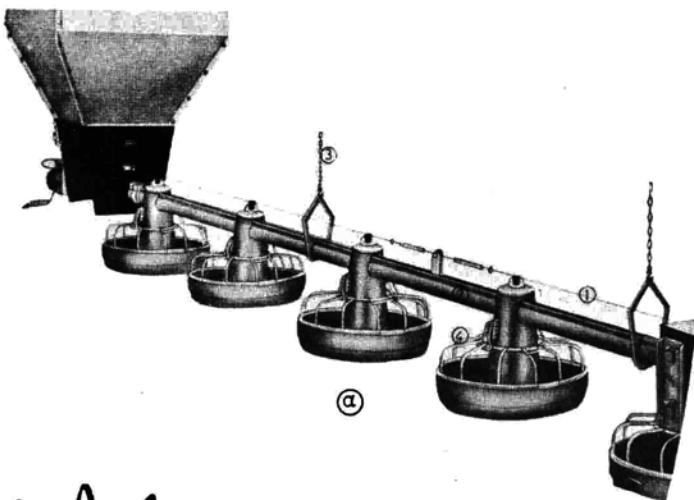
Ο αριθμός των ποτιστρών εξαρτάται από:

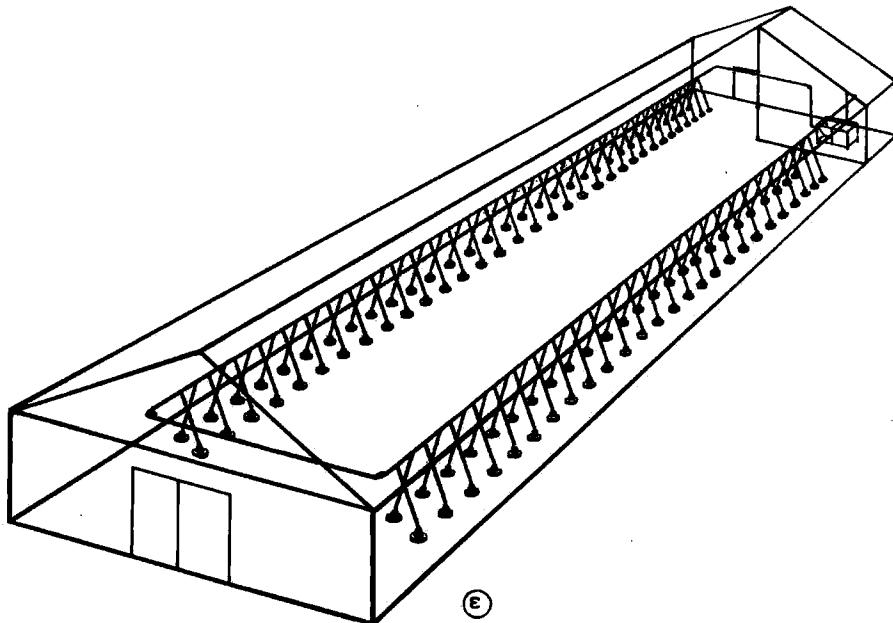
- Το μέγεθός τους (χωρητικότητα) και
- την ηλικία των πτηνών που εξυπηρετούν.

Υπάρχουν τέλος ποτίστρες που λειτουργούν **κατά τη ζήτηση** και είναι δύο τύπων:

- α) Τύπου κυπέλλου.
- β) Τύπου βαλβίδας.

Οι ποτίστρες τύπου βαλβίδας συνιστώνται για εκτροφή σε κλωβοσυστοιχίες. Τοποθετούνται στην οροφή των κλωβοσυστοιχιών και η αντιστοιχία είναι μια ποτί-





Σχ. 9.5β.

- α) Ομαδικές κυκλικές ταίστρες αυτόματης τροφοδοσίας. β) Κατανομή πτηνών γύρω από μία κυκλική ταίστρα. γ) Αυτόματη τροφοδοσία κλωβοσυστοιχιών με κινούμενο τροφοδότη τριπλής παροχής.
δ) Εγκατάσταση αυτόματου συστήματος γραμμικών ταίστρων. ε) Εγκατάσταση αυτόματου συστήματος κυκλικών ταίστρων.

στρα ανά 4-6 πτηνά. Οι ποτίστρες **τύπου κυπέλλου**, όταν πρόκειται για κλωβοσυστοιχίες, τοποθετούνται κρεμαστές μέσα σ' αυτές και σε αναλογία 1 ποτίστρα ανά 7-10 πτηνά.

Οι ταίστρες διακρίνονται επίσης σε:

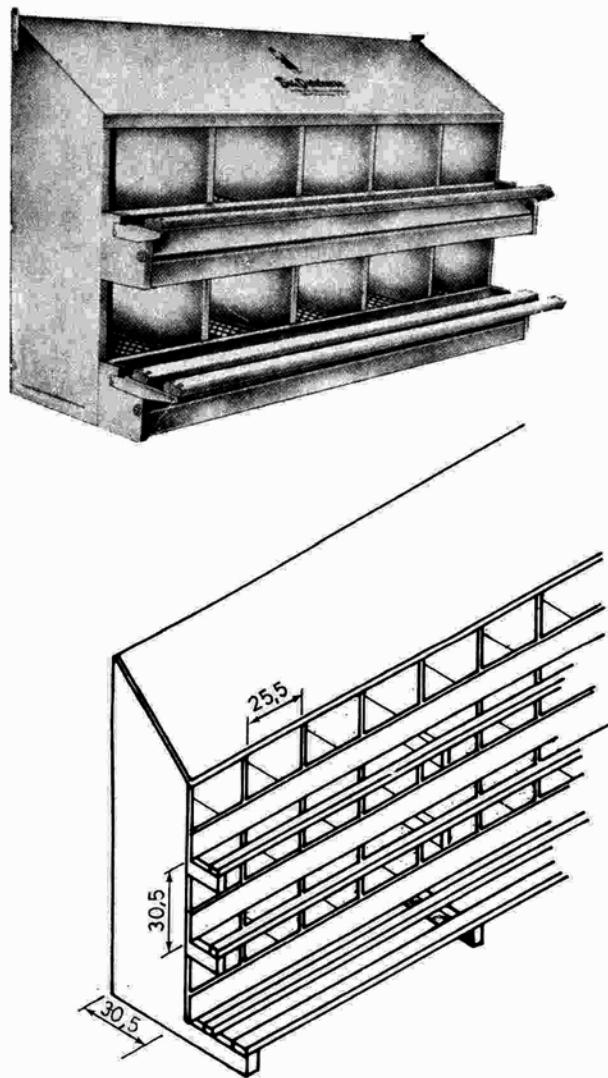
- **Κυκλικές ταίστρες.**
- **Γραμμικές ταίστρες.**

Μπορούν να τροφοδοτούνται αυτόματα ή με τα χέρια. Οι κυκλικές ταίστρες είναι διαφόρων μεγεθών, από τα οποία εξαρτάται βασικά ο αριθμός των πτηνών ανά ταίστρα. Συνήθως όμως, η αντιστοιχία είναι 1 ταίστρα ανά 15-20 όρνιθες ή 1 ταίστρα ανά 30-35 νεοσσούς.

Επίσης, στα πτηνοτροφεία αυγοπαραγωγής, στα οποία η εκτροφή των ορνίθων γίνεται σε δάπεδο, χρειάζονται φωλιές για τη γέννηση των αυγών. Οι φωλιές μπορούν να είναι ατομικές ή ομαδικές. Η κατασκευή τους πρέπει να είναι μελετημένη για να μη δυσκολεύουν τις όρνιθες στην είσοδο και εξόδο τους, να αερίζονται σωστά και να μπορούν εύκολα να καθαρισθούν.

Η κατασκευή τους μπορεί να γίνει με ξύλα, μέταλλα ή πλαστικά.

Οι ατομικές φωλιές πρέπει να έχουν για τις μικρόσωμες φυλές ορνίθων όγκο 30 - 35 dm³ και η αναλογία τους να είναι μια φωλιά για κάθε πέντε (5) όρνιθες. Για τις μεγαλόσωμες φυλές, ο όγκος των φωλιών αυξάνεται ανάλογα. Στο σχήμα 9.5γ φαίνονται ορισμένοι τύποι φωλιών.

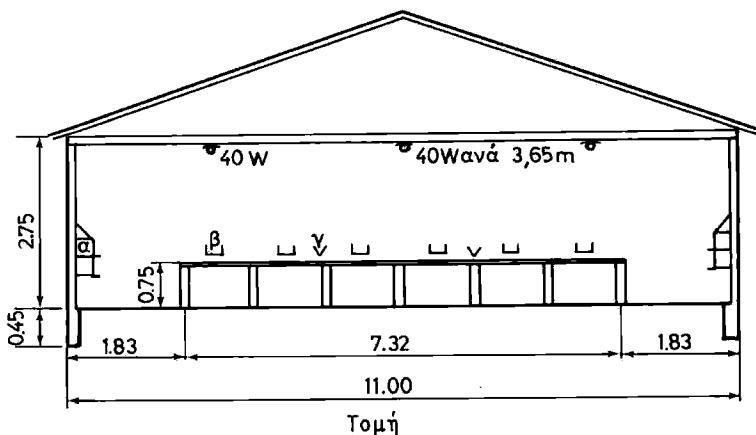
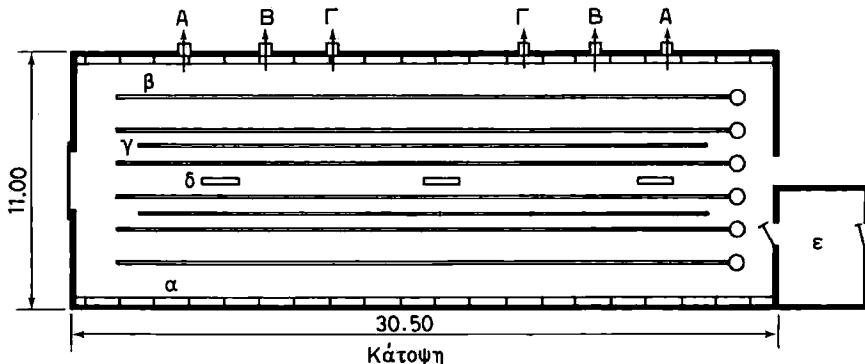


Σχ. 9.5γ.
Τύποι φωλιών.

9.6 Σχεδίαση πτηνοτροφείων.

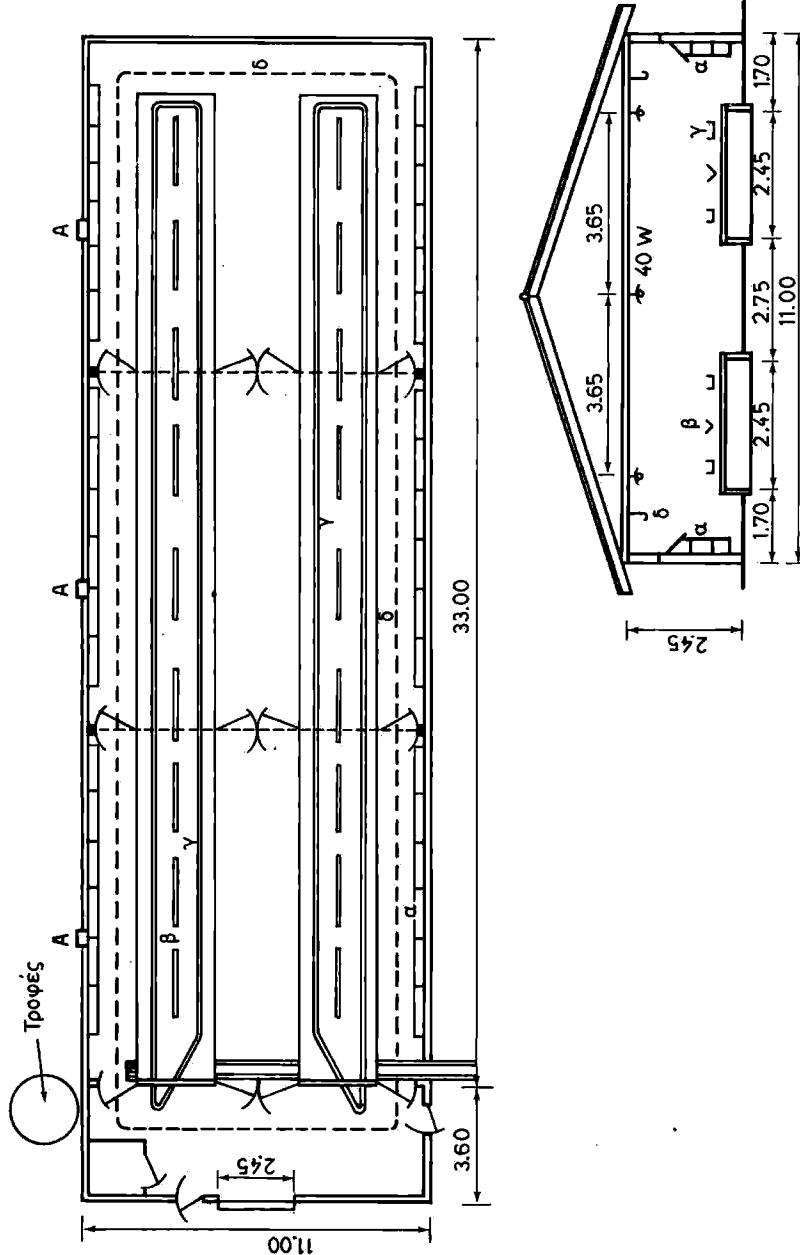
Η σωστή σχεδίαση του πτηνοτροφείου είναι φανερό ότι ευνοεί την αύξηση της

παραγωγικότητας. Η διάταξη των χώρων μέσα στο πτηνοτροφείο, η σωστή τοποθέτηση και αναλογία ποτιστρών και ταϊστρών μέσα σ' αυτό, οι ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες που δημιουργούνται και η σωστή πυκνότητα των πτηνών στο χώρο, είναι οι παράγοντες εκείνοι που συντελούν αποτελεσματικά στην αύξηση ή όχι της παραγωγικότητας. Στα σχήματα 9.6α, 9.6β και 9.6γ δίνονται ολοκληρωμένα σχέδια **παραγωγικών** πτηνοτροφείων.

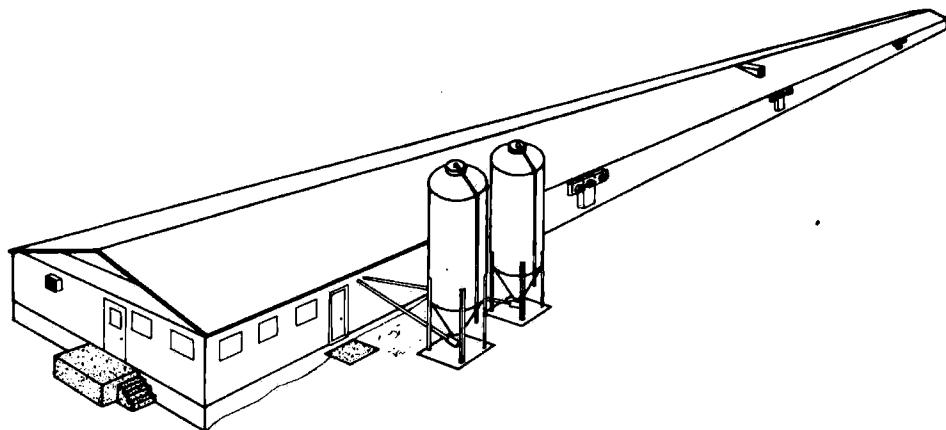


Σχ. 9.6α.

Κάτοψη και τομή πτηνοτροφείου αυγοπαραγωγής δυναμικότητας 3000 ορνίθων περίπου με ελεγχόμενες συνθήκες περιβάλλοντος. Α, Β, Γ: Ανεμιστήρες. α) Φωλιές. β) Ταϊστρες. γ) Ποτίστρες. δ) Βοηθητικές φωλιές. ε) Βοηθητικός χώρος.



Σχ. 9-6β.
Κάτωση και τομή πανιστροφέου αυτοκαραγάνης δυναμικότητας 3000 οριθμών, χωρισμένων σε ομάδες των 1000 οριθμών.
Ανεμιστήρες α) Φωλιές, β) ποντίρες, γ) Τάστρες, δ) Μεταφορέας αιγυών.



Σχ. 9.6γ.

Εξωτερική άποψη πτηνοτροφείου παχύνσεως μεγάλης δυναμικότητας και αυτόματης τροφοδοσίας.
Διακρίνονται δύο εξωτερικοί σιροί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

ΑΙΓΑΙΟΠΡΟΒΑΤΟΣΤΑΣΙΑ

10.1 Γενικά.

Τα αιγαίοπρόβατα, όπως και τα βοοειδή, έχουν ανάγκες σε χονδροειδείς και συμπυκνωμένες τροφές και γι' αυτό, αν υπάρχει δυνατότητα, συνιστάται η εκτροφή τους να είναι ημιεκτατική, οπότε περιορίζεται σημαντικά η δαπάνη των κατασκευών. Άλλα και στις λίγες απαραίτητες κατασκευές πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στις λεπτομέρειες, γιατί αυτές επηρεάζουν τη γονιμότητα και τη γαλακτοπαραγωγή των αιγαίοπροβάτων.

Στο σχεδιασμό για την κατασκευή ενός προβατοστασίου, μεγάλο ρόλο παίζουν το μέγεθος της μονάδας, ο τρόπος εκτροφής των ζώων και η φυλή που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Επίσης, σπουδαίο ρόλο παίζουν, από ζωοτεχνικής πλευράς, ο χρόνος του θηλασμού, ο τρόπος θηλασμού (φυσικός ή τεχνητός) των αρνιών και ακόμα η ανανέωση του κοπαδιού.

Η ύπαρξη νερού και ηλεκτρικής εγκαταστάσεως θεωρείται απαραίτητη, όπως επίσης απαραίτητη θεωρείται η ύπαρξη βοσκοτόπων σε προστιές αποστάσεις.

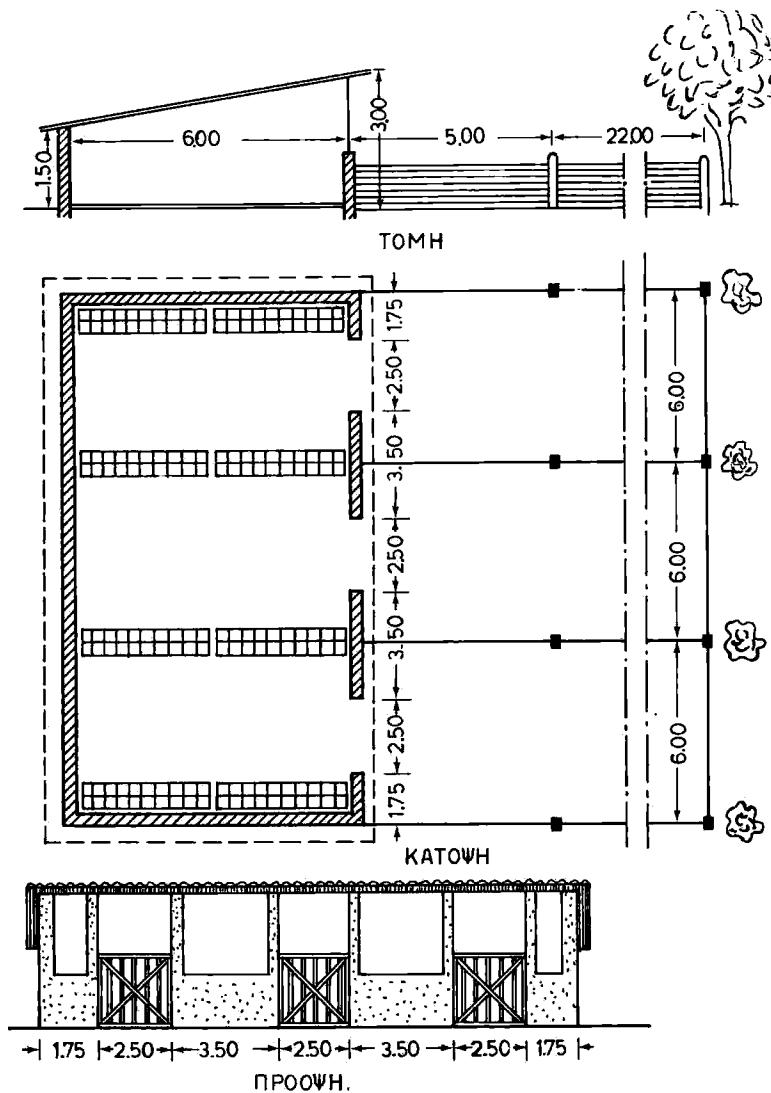
Τα κτίρια πρέπει να προστατεύουν τα ζώα από τις δυσμενείς καιρικές συνθήκες, γι' αυτό οι μεγάλες τους πλευρές δεν πρέπει να είναι εκτεθειμένες στο βοριά. Πρέπει ακόμα να δοθεί προσοχή, ώστε τα ανοίγματα των κτιρίων να είναι στραμμένα προς το νότο.

Ένα προβατοστάσιο πρέπει να περιλαμβάνει:

- **Βασικούς χώρους** για το σταβλισμό των ζώων, όπως **χώρους προβατίνων, χώρους αρνιών, χώρους ζώων αντικαταστάσεως** και **χώρο κριαριών**.
- **Λειτουργικούς χώρους**, όπως **διαδρόμους τροφοδοσίας, χώρους απομικνύνσεων** των ζώων (φάρμακα, εμβολιασμοί), **αναρρωτήριο** κλπ.
- **Βοηθητικούς χώρους**, όπως **αποθήκες ζωτροφών, αμελκτήριο, αίθουσα γάλακτος, χώρο κουρέματος** κλπ.
- **Ακάλυπτο χώρο**, ο οποίος χονδρικά θα πρέπει να βρίσκεται με τον καλυμμένο σε αναλογία 2:1 περίπου (σχ. 10.1a).

Οι απαραίτητες γνώσεις από ζωοτεχνικής πλευράς, για την κατασκευή ενός αιγαίοπροβατοστασίου συνοψίζονται στις παρακάτω:

- Η κυοφορία των προβατίνων διαρκεί 147 ημέρες, με απόκλιση ± 2 ημέρες.
- Η βασική περίοδος του οργασμού είναι μεταξύ Αυγούστου - Δεκεμβρίου.
- Η διάρκεια της γαλακτοπαραγωγής είναι 60 - 70 ημέρες.
- Η πολυδυμία είναι 150 περίπου.
- Η αναλογία αρσενικών - θηλυκών (κριαριών - προβατίνων) ανέρχεται σε 1:50 περίπου. Στην πράξη, μια αναλογία 1:40 εξυπηρετεί ασφαλέστερα τον πληθυσμό.
- Συνιστάται ν' αποφεύγεται η ταυτόχρονη χρησιμοποίηση περισσοτέρων από 2 κριαριών.



Σχ. 10.1α.

Κάτοψη - πρόσωπη και τομή προβατοστασίου 100 προβάτων με ακάλυπτο χώρο.

10.2 Ανάγκες των ζώων.

Οι απαιτούμενοι χώροι για το σταβλισμό των ζώων αποτελούν το σπουδαιότερο παράγοντα της κατασκευής. Για τα ελληνικά δεδομένα, οι απαιτούμενες επιφάνειες για κάθε κατηγορία ζώων δίνονται στον πίνακα 10.2.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.2.1

·Οι ελάχιστες απαιτούμενες επιφάνειες για τη στέγαση των προβάτων

Κατηγορία προβάτων	Ελάχιστη επιφάνεια (m^2)
Προβατίνες	1,00
Κριάρια	1,30
Παχυνόμενα αρνιά	0,50
Ζώα αντικαταστάσεως	0,60

Οι παραπάνω επιφάνειες εφαρμόζονται σε ζώα μεσαίου μεγέθους. Έτσι, για μεγαλόσωμες ή μικρόσωμες φυλές συνιστάται αύξηση ή μείωση αντίστοιχα σε ποσοστό 15 - 20%.

Η διάκριση αυτή των χώρων είναι αναγκαία, ενώ ακόμα θα πρέπει να δώσουμε προσοχή και σε ορισμένα προβλήματα λειτουργικότητας, όπως:

1) Στο χώρο των προβατίνων, ο οποίος περιλαμβάνει όλες τις κατηγορίες προβατίνων (ξηρή περίοδος, θηλασμός, άμελξη). Έδω παρουσιάζεται το **πρώτο σπουδαίο πρόβλημα της υπάρξεως, στον ίδιο χώρο, θηλαζόντων αρνιών**. Τα αρνιά αυτά, εκτός από το θηλασμό, διατρέφονται και με συμπυκνωμένες τροφές. Πρέπει λοιπόν οι γάροι απομονώσεώς τους να επικοινωνούν με τους χώρους των προβατίνων και μάλιστα να υπάρχει τρόπος εύκολης και γρήγορης μετακίνησεώς τους.

Ένα δεύτερο πρόβλημα είναι η **άμελξη και ο θηλασμός ορισμένων μόνο ζώων** από αυτά που βρίσκονται στο χώρο των προβατίνων. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με αρκετή επιτυχία με το συγχρονισμό των οίστρων, που αναφέρεται στο μάθημα «Στοιχεία ζωικής παραγωγής».

2) Στο χώρο των ζώων αντικαταστάσεως, μέχρι να εισέλθουν στον κανονικό πληθυσμό, παρουσιάζεται το **πρόβλημα του θηλασμού** που εμφανίζεται και στο χώρο των προβατίνων. Η άμελξη στο χώρο αυτό δεν μας προβληματίζει, αφού, μετά τον απογαλακτισμό τους, τα ζώα αυτά εισέρχονται στον κανονικό πληθυσμό.

3) Οι υπόλοιποι χάροι δεν παρουσιάζουν λειτουργικά προβλήματα, εκτός ίσως από το χώρο των αρνιών, στον οποίο η επιφάνεια θα πρέπει να υπολογισθεί με βάση την ηλικία των τριών μηνών, αφού υπάρχει συνεχής αύξηση του μεγέθους και του βάρους τους. Ο πίνακας 10.2.2 μας δίνει το ρυθμό αναπτύξεως σε αρνιά φυλής Χίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.2.2

Μήνες	Ζων βάρος (kg)
1ος	9
2ος	15
3ος	22

Ο ρυθμός αναπτύξεως επηρεάζεται σημαντικά από τη γέννηση των ζώων, αν δηλαδή είναι δίδυμα ή όχι, ακόμα δύμως και από το γένος τους. Το διάγραμμα του σχήματος 10.2a μας δίνει την ανάπτυξη κάθε κατηγορίας.

Μια άλλη λύση για την αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων θηλασμού και αμέλξεως είναι η κατασκευή ειδικών κελλιών τοκετού με επιφάνεια $1,50 \mu^2$

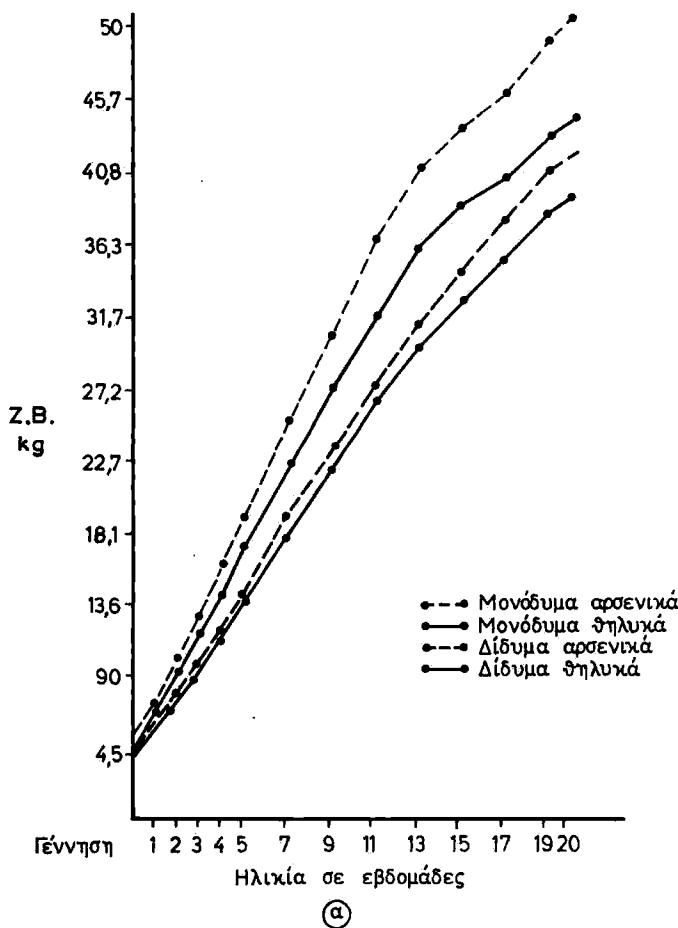
ανά προβατίνα (σχ. 10.2β). Η συνηθισμένη αναλογία κελλιών τοκετού είναι 1 κελλί για κάθε 6 προβατίνες.

β) Ανάγκες σε τροφές.

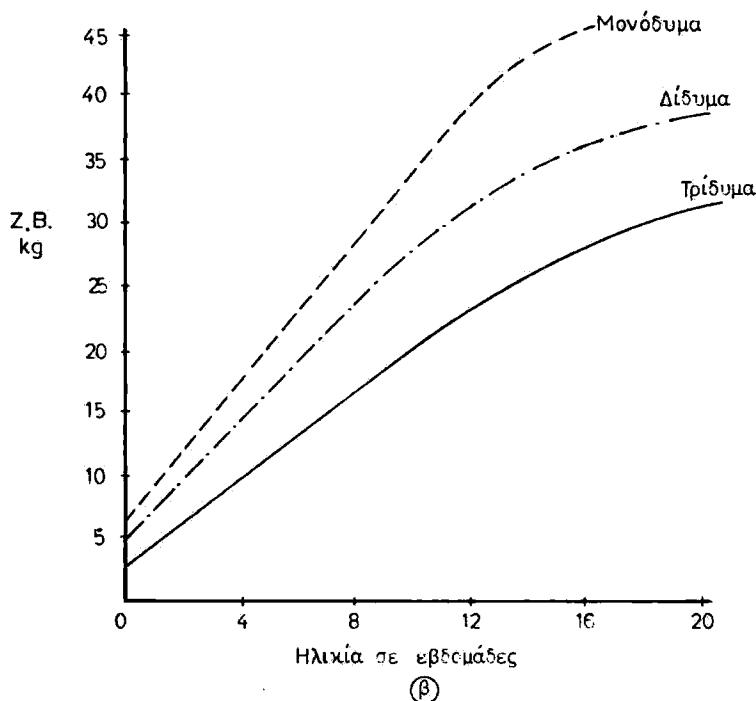
Η τροφοδοσία των ζώων σε χονδροειδείς ή σε συμπυκνωμένες τροφές, ελεγχόμενη ή κατά βούληση, θα γίνει σε φάτνες, οι θέσεις των οποίων, σε συνδυασμό με την επιφάνεια που χρειάζονται τα ζώα, θα καθορίσουν τις διαστάσεις των κελλιών. Οι φάτνες θα πρέπει να βρίσκονται κατά μήκος της πλευράς του διαδρόμου τροφοδοσίας (σχ. 10.2γ).

Το μήκος της φάτνης, για να μπορούν οπωσδήποτε να χωρέσουν οι συμπυκνωμένες και χονδροειδείς τροφές, εξαρτάται βασικά από τον τρόπο τροφοδοσίας και από τη φυλή των ζώων. Το μήκος της φάτνης δίνεται από τον πίνακα 10.2.3.

Ο πίνακας 10.2.4 δίνει το απαιτούμενο μήκος φάτνης σε ελεγχόμενη και κατά



Σχ. 10.2α(α).

**Σχ. 10.2a.**

Διαγράμματα ρυθμού αναπτύξεως προβάτων.

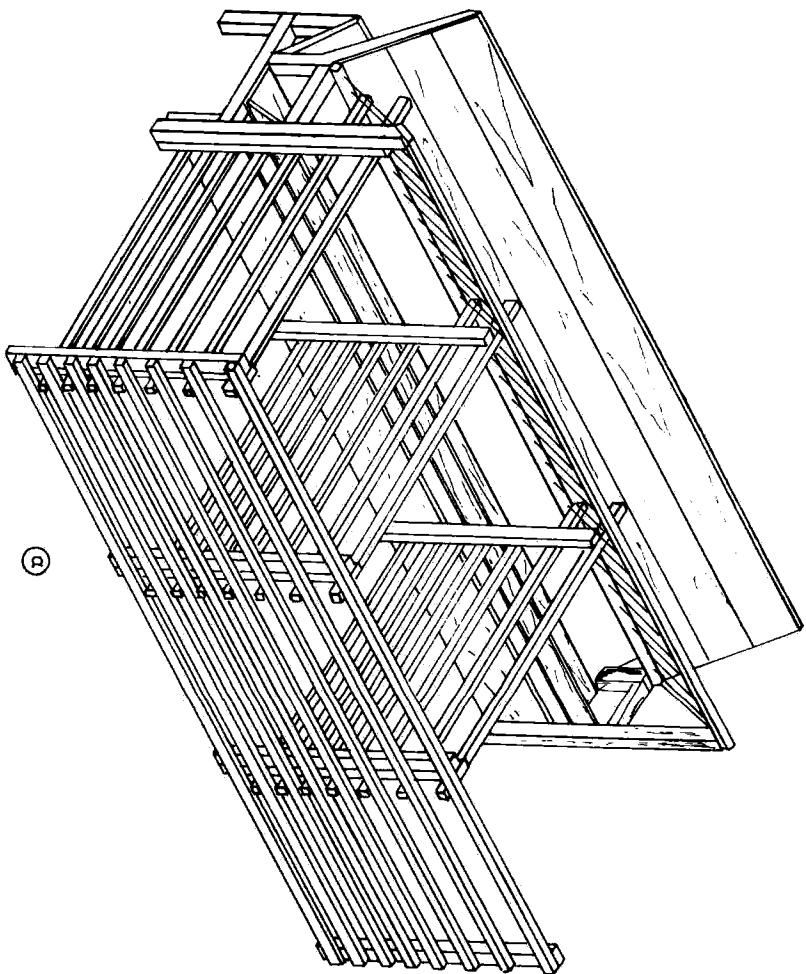
- α) Καμπύλες αναπτύξεως αρνιών φυλής Clun Forest.
 β) Καμπύλες αναπτύξεως αρνιών φυλής Suffolk 1ης γενεάς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.2.3

Είδος ζώου	Μήκος φάτνης ανά ζώο (cm) για συμπυκνωμένες τροφές	Μήκος φάτνης ανά ζώο (cm) για χονδροειδείς 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

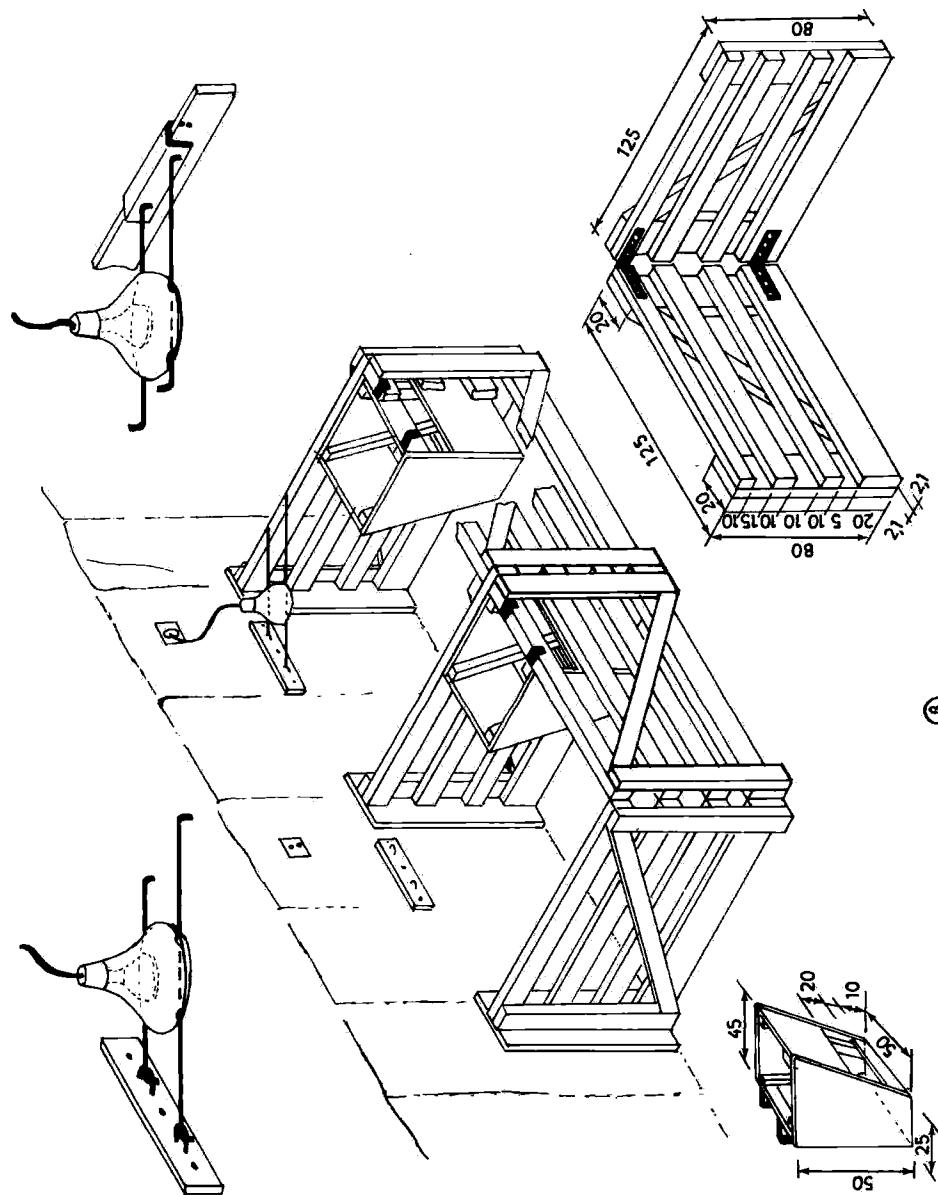
ΠΙΝΑΚΑΣ 10.2.4

Είδος τροφοδοσίας	Μήκος φάτνης (cm)
Ελεγχόμενη	40 - 50 ανά προβατίνα
Κατά βούληση	23 - 30 ανά παχυνόμενο αρνί 25 - 30 ανά προβατίνα 7,5 - 10 ανά παχυνόμενο αρνί



Σχ. 10.2β(a).

Μόνιμα κελλιά τοκετού προβατοσασίου.
Η επιφάνεια του προσφέρεται σε κάθε προβατίνα είναι 1,50 m^2 .



Σχ. 10.2β(β).
Λυόμενα κελλιά τοκετών με υποδοχή για λαμπτήρες υπερύθρων ακτίνων.

ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ				
Φ Α Τ Ν Η				
Χώρος κηριαριών	Χώρος ζώων αντικαταστάσεως	Χώρος αρνιών	Χώρος προβατίνων	Χώρος γέμισης

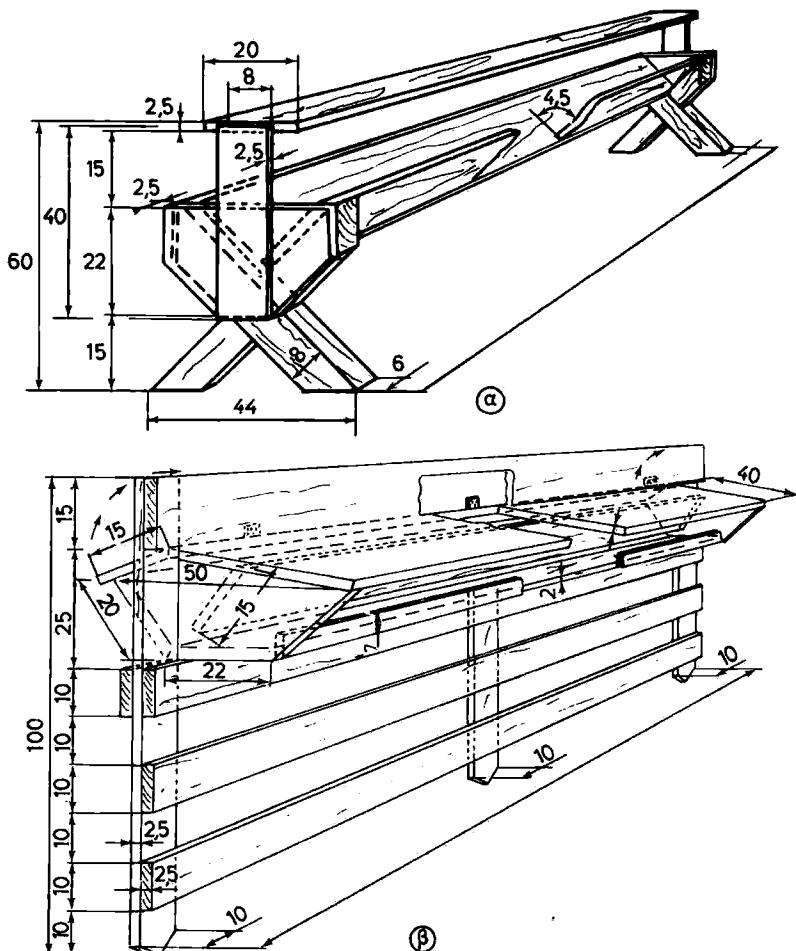
Σχ. 10.2γ.

Τροφοδοσία προβατοστασίου.

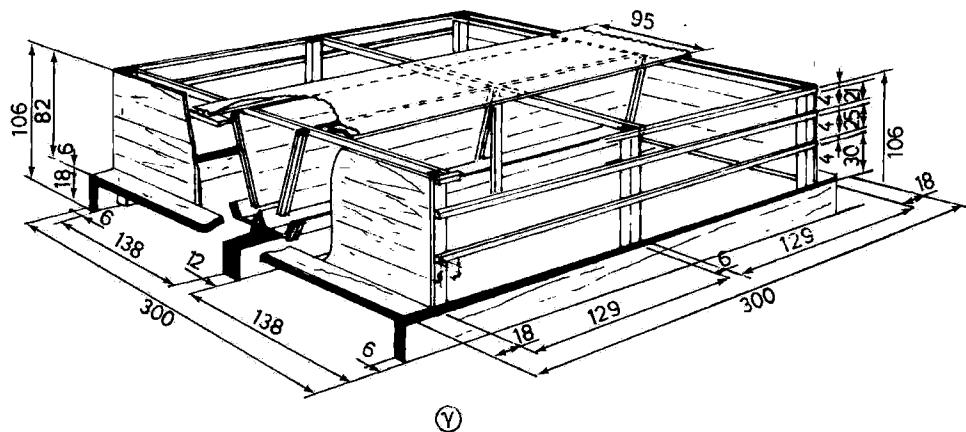
Η γραμμοσκίαση δείχνει την καλυμμένη επιφάνεια των βασικών χώρων.

βούληση διατροφή σε προβατίνες και αρνιά.

Στην Ελλάδα, περισσότερο εμπειρικά, παίρνομε σαν απαιτούμενο μήκος φάτνης 1 m ανά τρεις προβατίνες και 5-10 cm ανά αρνί για το χρονικό διάστημα μέχρι τον απογαλακτισμό τους. Στα σχήματα 10.2δ, 10.2ε, 10.2στ και 10.2ζ φαίνονται ορι-



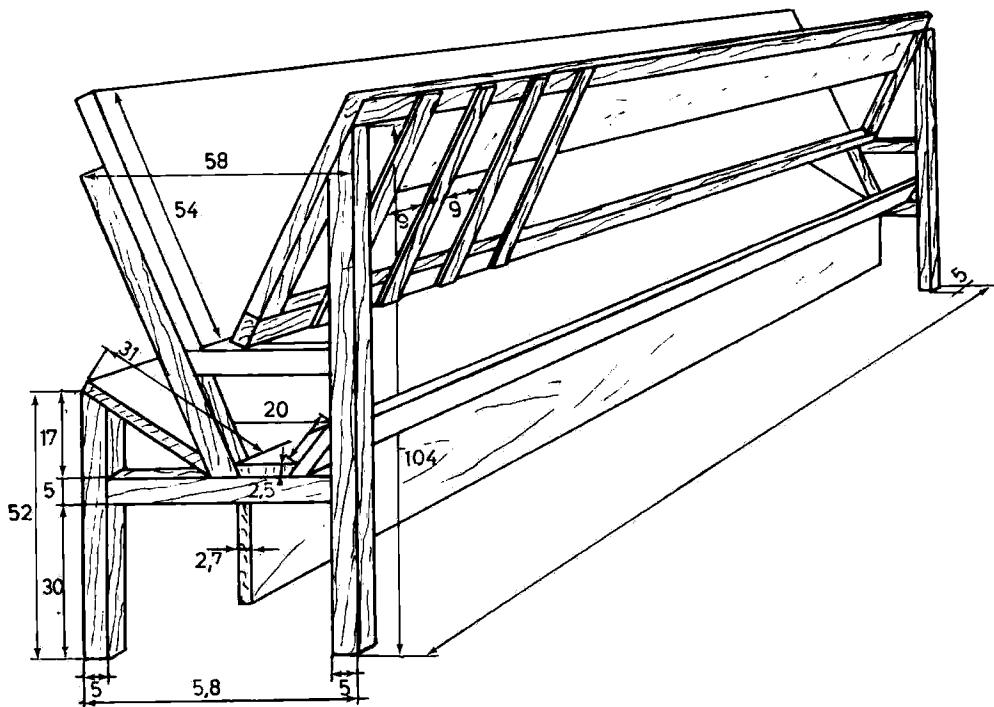
Σχ. 10.2δ(α-β).



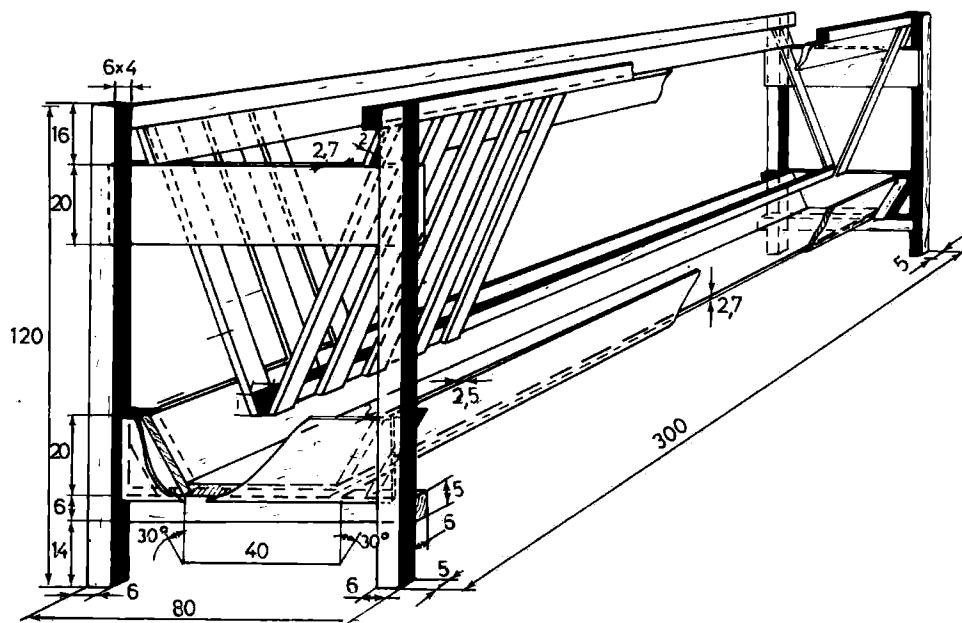
(γ)

Σχ. 10.2δ.

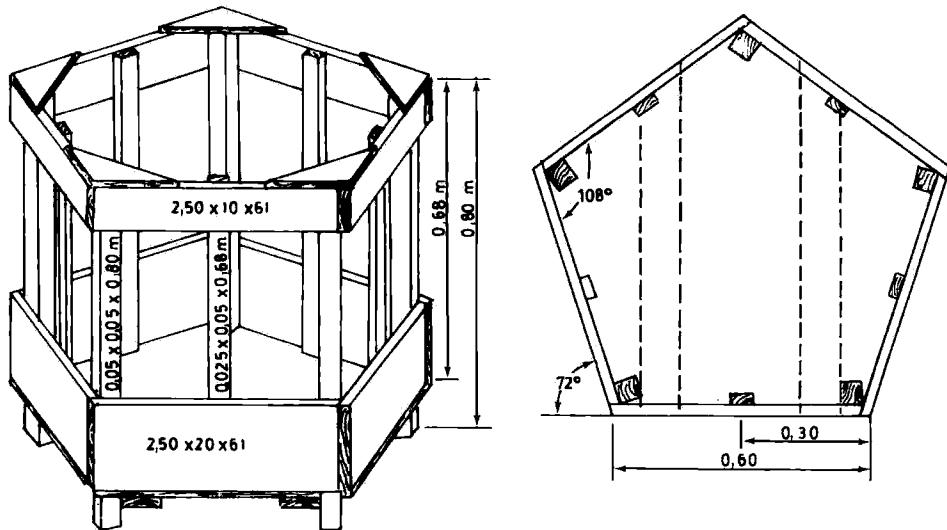
α) Στο έδαφος. β) Επάνω σε φράκτη. γ) Για διατροφή κατά βούληση.

**Σχ. 10.2ε.**

Μονόπλευρη φάτνη χονδροειδών και συμπυκνωμένων τροφύν.



Σχ. 10.2στ.
Αμφίπλευρη φάτνη χονδροειδών και συμπυκνωμένων τροφών.



Σχ. 10.2ξ.
Πενταγωνική φάτνη χονδροειδών τροφών.

σμένοι τύποι φατνών.

γ) Ανάγκες σε κλιματολογικές συνθήκες.

Οι ανάγκες των προβάτων **σε θερμότητα** εξαρτώνται κυρίως από τη φυλή (η οποία καθορίζει τη μονωτική ικανότητα του μαλλιού). Οι καλύτερες θερμοκρασίες για τα αρνιά γενικά είναι 10° - 20°C και για τα μεγάλα ζώα 5° - 15°C .

Η υγρασία έχει δυσμενή αποτελέσματα, όχι μόνο στις αποδόσεις, αλλά και στην υγεία των ζώων γενικά. Ιδιαίτερη φροντίδα πρέπει να δίνεται στα δάπεδα, τα οποία πρέπει να έχουν τη μικρότερη δυνατή υγρασία.

Ο αερισμός παίζει επίσης πάρα πολύ σπουδαίο ρόλο, γιατί εμποδίζει το καλοκαίρι τις υψηλές θερμοκρασίες και περιορίζει την υγρασία κατά το χειμώνα.

Ο πίνακας 10.2.5 μας δίνει τις ανάγκες των ζώων **σε θερμοκρασία** και **υγρασία**.

Από τον πίνακα αυτό, βλέπομε ότι οι άριστες ζώνες θερμοκρασίας των προβάτων γαλακτοπαραγωγής είναι στα πλαίσια των μέσων θερμοκρασιών του χειμώνα στην Ελλάδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.2.5

Είδος ζώου	Βάρος	Άριστη ζώνη	
		Θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$)	Σχετική υγρασία (%)
Αρνιά παχύνασεως	20	16° - 22°	50 - 80
»	40	16° - 22°	50 - 80
Πρόβατα γαλακτοπαραγωγής	60	5° - 15°	50 - 80
Αρνιά μέχρι του απόγαλακτισμού	≤ 10	10° - 20°	60 - 70

Έχει διαπιστωθεί ότι η πτώση της θερμοκρασίας κάτω από τα όρια που αναφέρθηκαν έχει ως αποτέλεσμα την άμεση πτώση της γαλακτοπαραγωγής.

δ) Ανάγκες σε νερό.

Οι ανάγκες των προβάτων **σε νερό** είναι σημαντικές και γι' αυτό η ύπαρξη ικανής ποσότητας νερού είναι απαραίτητη. Η κατανάλωση νερού δίνεται από τον πίνακα 10.2.6.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.2.6

Κατηγορία ζώου	Ποσότητα νερού (lt)
Προβατίνες	9
Προβατίνες με τα αρνιά τους	11
Παχυνόμενα αρνιά	6,80

Ανάλογα λοιπόν με τον τρόπο ποτίσματος, έχει υπολογισθεί ότι σε αυτόματες ποτίστρες (με μορφή κυπέλλου) αντιστοιχούν περίπου 40 προβατίνες μαζί με τα αρνιά τους ή 50 - 70 παχυνόμενα αρνιά, ενώ σε δεξαμενές ποτίσματος αντιστοιχούν 15 - 20 προβατίνες μαζί με τα αρνιά τους σε 30 cm της δεξαμενής περίπου.



10.3 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες.

Από όσα αναφέρθηκαν μέχρι τώρα, γίνεται φανερό ότι ένα προβατοστάσιο εντελώς κλειστό, έχει το μειονέκτημα της ανόδου της θερμοκρασίας τη νύχτα (όταν τα παράθυρα είναι κλειστά), με σύγχρονη αύξηση της σχετικής υγρασίας. Ακόμα, το καλοκαίρι δεν προσφέρει στα ζώα τις απαιτούμενες συνθήκες αερισμού και θερμοκρασίας. Και αν του δώσουμε πρόσθετο έπαρκη δυναμικό αερισμό, η θερμοκρασία ελάχιστα θα διαφέρει από την εξωτερική. Έτσι, δεν υπάρχει σοβαρή διαφορά σε σχέση με τα ημιανοικτά προβατοστάσια που να δικαιολογεί την πρόσθετη δαπάνη της κατασκευής τους.

Για τα ελληνικά τουλάχιστον δεδομένα, η επιλογή ημιανοικτών κτιρίων στα προβατοστάσια κρίνεται επιβεβλημένη. Άλλωστε είναι δυνατή η κατασκευή ημιανοικτών κτιρίων με δυνατότητα μετατροπής τους σε κλειστά με τη χρησιμοποίηση κινητών πλαισίων στην ακάλυπτη πλευρά. Τα πλαίσια αυτά μπορούν να κατασκευασθούν από ξύλο ή λαμαρίνα. Τα ημιανοικτού τύπου προβατοστάσια θα πρέπει να έχουν την ανοικτή πλευρά τους σε συνέχεια με τον ακάλυπτο χώρο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία των ζώων.

Αναλυτικότερα, στα προβατοστάσια πρέπει να προσεχθούν τα παρακάτω:

a) Τα δάπεδα πρέπει να προσφέρουν μια στραγγιζόμενη βάση, στην οποία θα συσσωρεύεται η κοπριά και υπό εκεί να απομακρύνεται σε καθορισμένα διαστήματα, συνήθως με μηχανικά μέσα.

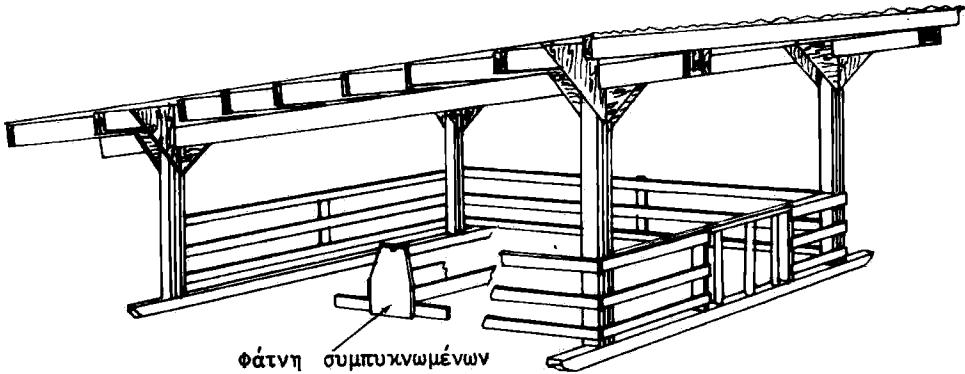
Μια καλή κατασκευή δαπέδου είναι:

Μια στρώση πάχους περίπου 5 cm άμμου επάνω στο έδαφος, μια στρώση πάχους περίπου 15 cm σπαστού ασβεστόλιθου (~ 25 mm) και μια στρώση πάχους 15 cm χαλίκων (~ 40 mm). Οι στρώσεις αυτές θα πρέπει να συμπιεσθούν κατά το δυνατό περισσότερο.

β) Η τοιχοποιία θα πρέπει να είναι συμπαγής, μέχρις ύψους 1,20 m (σχ. 10.2η), ώστε να μην επιτρέπει τη δημιουργία ρευμάτων αέρα στα χαμηλά στρώματα, για λόγους υγιεινής των ζώων. Αντίθετα, ωφλότερα από 1,20 m η κατασκευή πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει το μεγαλύτερο δυνατό αερισμό και μόνο την είσοδο υπερβολικού αέρα και βροχής να εμποδίζει. Επομένως, επάνω από την κανονική τοιχοποιία του 1,20 m μπορεί να τοποθετηθεί ένα δικτυωτό πλαίσιο (από μέταλλο ή πλαστικό) ή ένα σανίδωμα με κενά, ενώ σε περισσότερο ήπιες περιοχές μπορεί να παραμείνει τελείως κενό μέχρι την άκρη της στέγης. Αντίθετα, σε περιοχές με μεγάλες κλιματολογικές διαφορές μπορούν να τοποθετούνται φύλλα από λαμαρίνα ή αμιαντοσιμέντο.

γ) Η στέγη απαιτεί μια αρκετά καλή θερμομόνωση, ώστε να αποφεύγονται οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού. Είναι σκόπιμο ακόμα, σε περίπτωση δίρριχτης στέγης, να υπάρχει στην κορυφογραμμή της άνοιγμα 25 - 30 cm καλυμένο, ώστε να εξασφαλίζεται ο καλύτερος δυνατός αερισμός. Η ύπαρξη υδρορρόγης είναι απαραίτητη.

δ) Οι αποχετεύσεις εξαρτώνται από τον αριθμό των ζώων και από το είδος της κατασκευής των δαπέδων. Η χωρητικότητα των βόθρων υπολογίζεται από τον

**Σχ. 10.2η.**

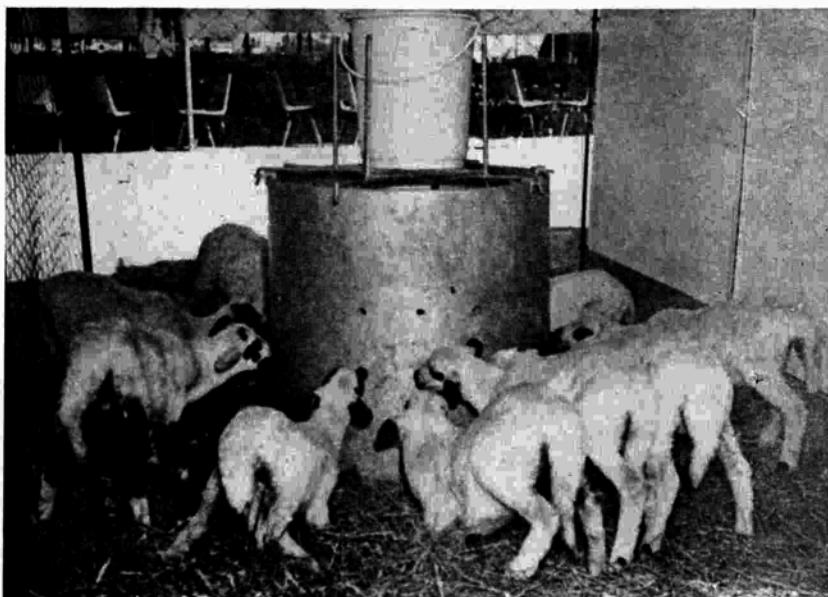
Ξύλινες πλαϊνές πλευρές προβατοστασίου με ύψος 1,20 m σε περιοχή με ήπιο κλίμα.

αριθμό των ζώων και την παραγόμενη από κάθε κατηγορία ζώου ποσότητα κοπριάς. Η παραγόμενη κοπριά δίνεται από τον πίνακα 10.2.7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.2.7

Κατηγορία ζώου	Παραγόμενη κοπριά ($m^3/\text{ημέρα}$)
Προβατίνες	0,003
Παχυνόμενα αρνιά	0,002

ε) Τέλος, σε πολλές περιπτώσεις είναι απαραίτητο να υπάρχει **αίθουσα τεχνητού θηλασμού** των αμνών (σχ. 10.2θ) (περιπτώσεις ορφανών αμνών ή προβατίνων που έχουν προβλήματα γαλακτοπαραγωγής).

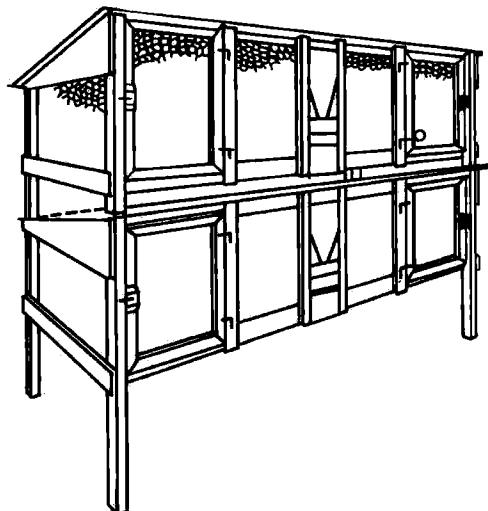


Σχ. 10.20.
Τεχνητός θηλασμός αμνών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ
ΣΤΕΓΑΣΗ ΛΟΙΠΩΝ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΖΩΩΝ
ΣΤΕΓΑΣΗ ΚΟΥΝΕΛΙΩΝ

11.1 Γενικά.

Ο καλύτερος και συνηθέστερος σήμερα τρόπος για διατροφή κουνελιών είναι σε ειδικά κελλιά, το μέγεθος των οποίων εξαρτάται από τη φυλή (μεγαλόσωμες ή μικρόσωμες) και από τον παραγωγικό στόχο (πάχυνση ή αναπαραγωγή). Είναι φανερό, ότι σε συστηματικά κονικλοτροφεία, πρέπει να υπάρχουν όλα τα είδη κελλιών, δηλαδή κελλιά **κονικλομητέρων**, κελλιά **κουνελιών** και κελλιά για **απογαλακτισθέντα ζώα**. Τα κελλιά μπορούν να κατασκευασθούν από ξύλο, σίδερο ή σκυρόδεμα. Σήμερα, τα περισσότερα είναι από σίδερο, χωρίς όμως να αποκλείονται και τα ξύλινα, ιδιαίτερα σε μικρά κονικλοτροφεία (σχ. 11.1). Κατασκευάζονται σε μια σειρά (μονόροφα), σε δύο (διόροφα), ή σε τρεις (τριόροφα). Ανεξάρτητα πάντως από τον αριθμό των ορόφων τους, δεν πρέπει να τοποθετούνται κατευθείαν επάνω στο έδαφος, αλλά να στηρίζονται σε πόδια (σχ. 11.1).



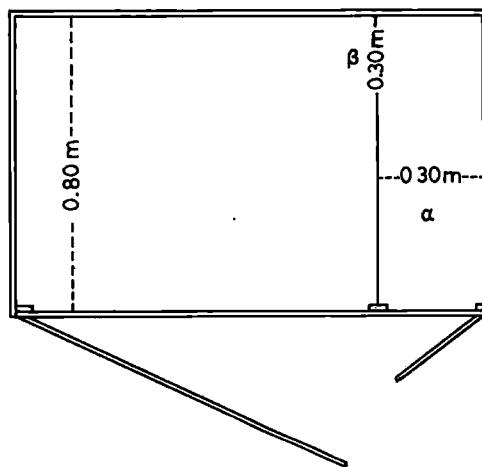
Σχ. 11.1.
Διόροφα κελλιά κουνελιών.
Ξύλινη υπερυψωμένη κατασκευή.

11.2 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες.

Οι διαστάσεις των κελλιών των κονικλομητέρων είναι:

- Μήκος $\approx 0,80 - 1,00$ m.
- Πλάτος $\approx 0,60 - 0,90$ m.
- Ύψος $\approx 0,50 - 0,70$ m.

Τα κελλιά αυτά πρέπει να χωρίζονται με διάφραγμα κατά μήκος έτσι, ώστε ν' αφήνουν ένα χώρο τουλάχιστον $0,25 \text{ m}^2$ για τα νεογνά. Συνιστάται, αν είναι δυνατό, το διάφραγμα να είναι κινητό (δύο τουλάχιστον θέσεις) ώστε να υπάρχει ευχέρεια για επέκταση του χώρου των νεογνών. Ακόμα είναι φανερό ότι το διάφραγμα πρέπει να επιτρέπει την επικοινωνία των δύο χώρων και αυτό επιτυγχάνεται από ένα κενό, που πρέπει να υπάρχει στο ένα από τα δύο άκρα του. Ο χώρος των νεογνών πρέπει ακόμα να είναι κατασκευασμένος έτσι, που να επιτρέπει την απρόσκοπη επιτήρησή του από τον παραγωγό. Ένα κελλί κονικλομητέρας φαίνεται στο σχήμα 11.2a.



Σχ. 11.2a.

Κάτωφη κελλιού κονικλομητέρας.

α) Χώρος για τα νεογέννητα (φωλιά).

β) Άνοιγμα 30 cm μεταξύ διαφράγματος και κελλιού.

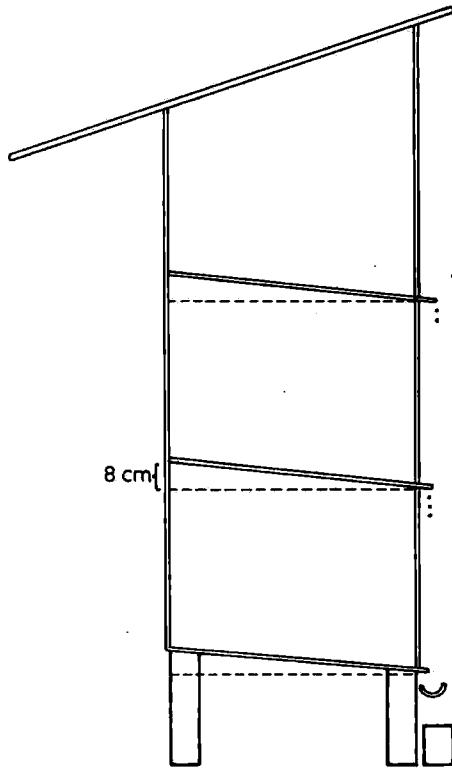
Οι διαστάσεις κελλιών των αρσενικών κουνελιών είναι:

- Μήκος $\approx 0,80$ m.
- Πλάτος $\approx 0,70$ m.
- Ύψος $\approx 0,70$ m.

Τα κουνέλια όμως συνιστάται να ζουν ομαδικά, σε ομάδες των 6 - 8 ζώων ανά κελλί. Οι διαστάσεις των ομαδικών αυτών κελλιών υπολογίζονται με το εμβαδόν που χρειάζεται κάθε ζώο, με βάση τις διαστάσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω, δηλαδή $0,5 \text{ m}^2$ για κάθε ζώο περίποιου.

Τα δάπεδα, σ' όλα τα είδη κελλιών, πρέπει να είναι κεκλιμένα για την εύκολη

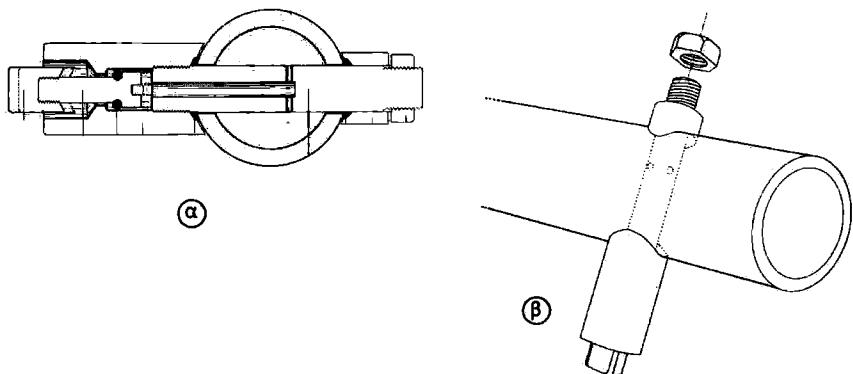
απομάκρυνση των ούρων. Επίσης, συνιστάται να τοποθετείται, επάνω στο δάπεδο του κάθε κελλιού, εσχάρα ή ένα τελάρο από συρματόπλεγμα, για να διευκολύνεται και η απομάκρυνση της κοπριάς. Ακόμα, μεταξύ της εσχάρας (ή του τελάρου από συρματόπλεγμα) και του δαπέδου μπορεί να τοποθετηθεί μια κινητή λαμαρίνα, η οποία θα αφαιρείται για να απομακρύνονται οι ακαθαρσίες. Στο σχήμα 11.2β φαίνεται τριόρφοφο κονικλοστάσιο με τις κλίσεις των δαπέδων κάθε ορόφου και τις θέσεις των λαμαρινών καθαρισμού.



Σχ. 11.2β.
Τριόρφοφο κονικλοστάσιο.

Στη μία πλευρά των κελλιών, και ιδιαίτερα σε εκείνη που βλέπει στο διάδρομο τροφοδοσίας, τοποθετούνται οι τάϊστρες και πλάι τους οι ποτίστρες που σε περιπτώσεις οργανωμένων κονικλοτροφείων (με μεγάλο αριθμό ζώων) συνιστάται να είναι τύπου «Θήλαστρου», επειδή είναι και οικονομικές και περιορίζουν τα έξοδα καθαριότητας (δεν χρειάζονται καθάρισμα). Ένα τέτοιος τύπος ποτίστρας φαίνεται στο σχήμα 11.2γ.

Επειδή τα κουνέλια είναι ζώα ευπαθή στις χαμηλές θερμοκρασίες και την υγρασία, ο προσανατολισμός του κονικλοτροφείου έχει ιδιαίτερη σημασία και συνιστάται να είναι ανατολικός μέχρι νότιος, να υπάρχει επαρκής φωτισμός και αερισμός και να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να διατηρούνται στεγνά τα δάπεδα. Οι

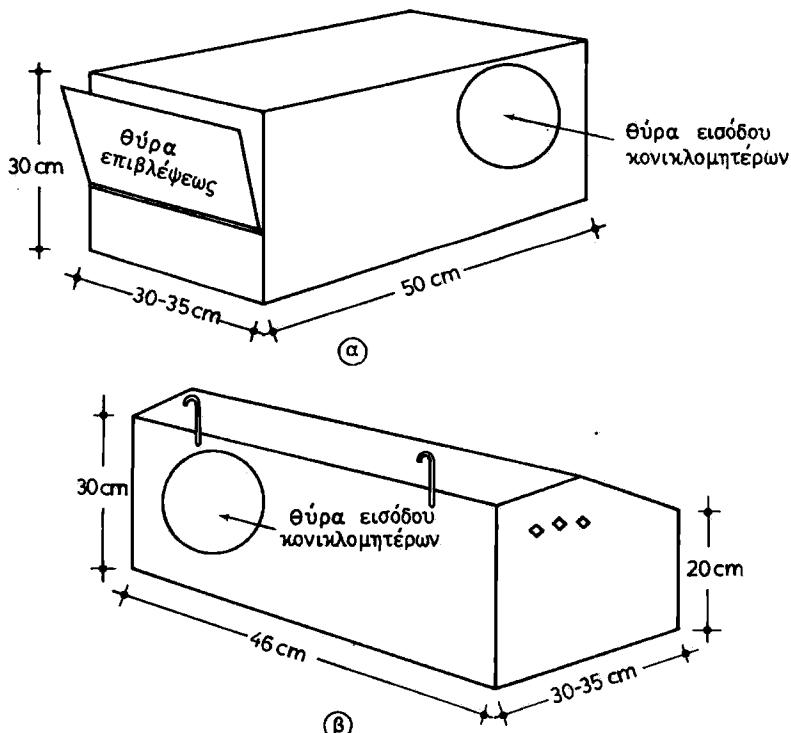


Σχ. 11.2γ.

- α) Τομή ποτίστρας τύπου «θήλαστρου».
β) Ποτίστρα τοποθετημένη σε υδροσωλήνα.

εσχάρες και τα δάπεδα βιοθιούν στη διατήρηση της υγρασίας σε χαμηλά επίπεδα, είτε πρόκειται για μονόροφες είτε για πολυόροφες κλωβοσυστοιχίες.

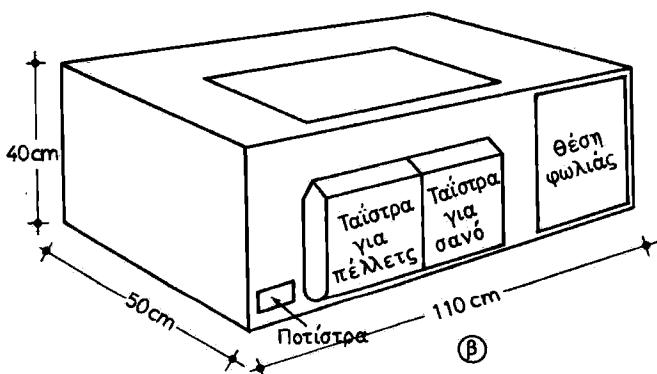
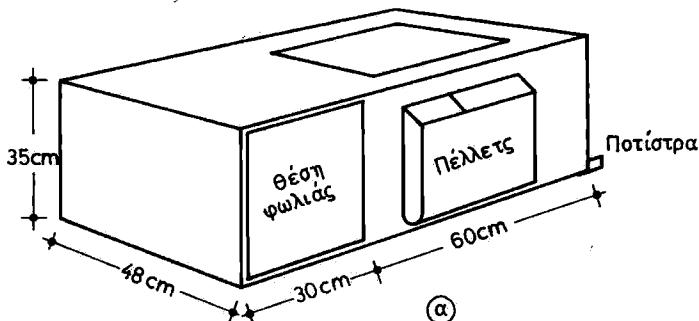
Οι φωλιές των κονικλομητέρων μπορούν να κατασκευασθούν και ανεξάρτητες, από ξύλο ή λαμαρίνα (σχ. 11.2δ).



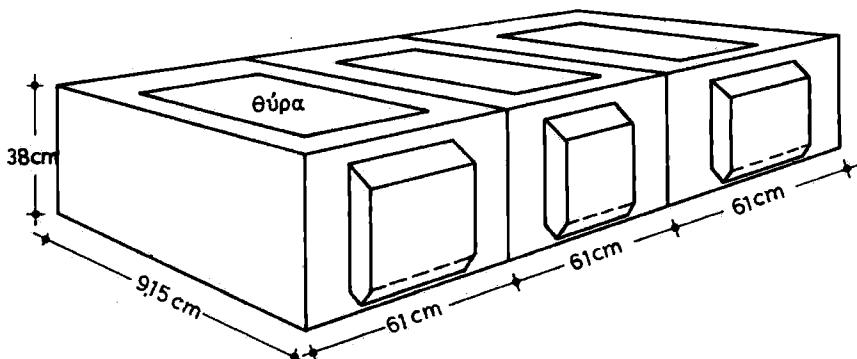
Σχ. 11.2δ.

- α) Φωλιά από ξύλο ή λαμαρίνα «κλειστού τύπου».
β) Φωλιά κρεμασμένη δίπλα στο κελλί της κονικλομητέρας με άνκιστρα.

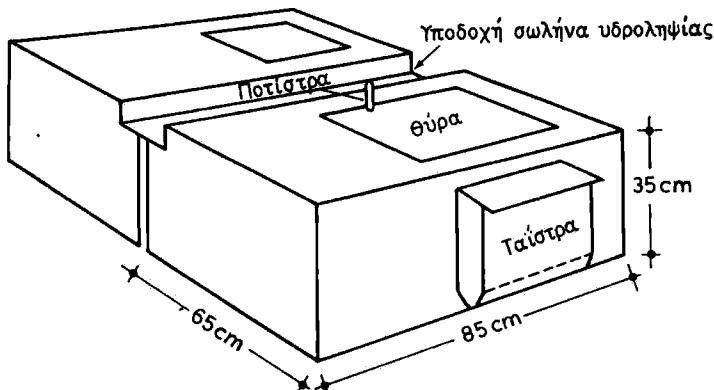
Η συστηματική εκτροφή των κουνελιών μπορεί να γίνεται σε κονικλοτροφεία με απόλυτα ελεγχόμενες συνθήκες περιβάλλοντος ή τουλάχιστον ημιελεγχόμενες. Διάφορες κατασκευαστικές λεπτομέρειες κονικλοτροφείων φαίνονται στα σχήματα 11.2ε - 11.2δ.



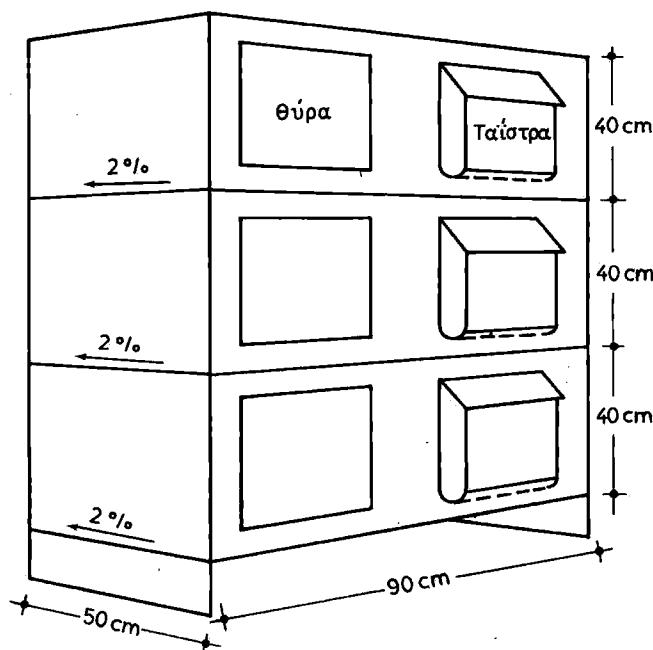
Σχ. 11.2ε.
Κελλιά κονικλομητέρων.
α) Για μικρόσωμες φυλές. β) Για μεγαλόσωμες φυλές.



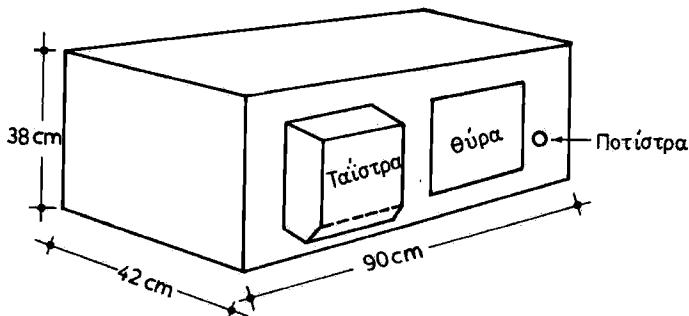
Σχ. 11.2στ.
Συγκρότημα από τρία κελλιά κονικλομητέρων.



Σχ. 11.2ζ.
Κελλί κονικλομητέρας.

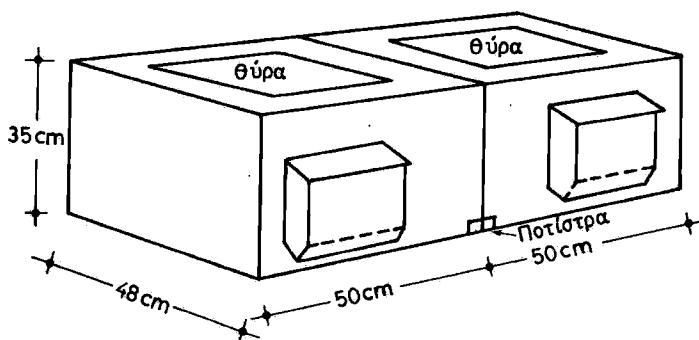


Σχ. 11.2η.
Συστοιχία τριών σειρών κελλιών κονικλομητέρων.



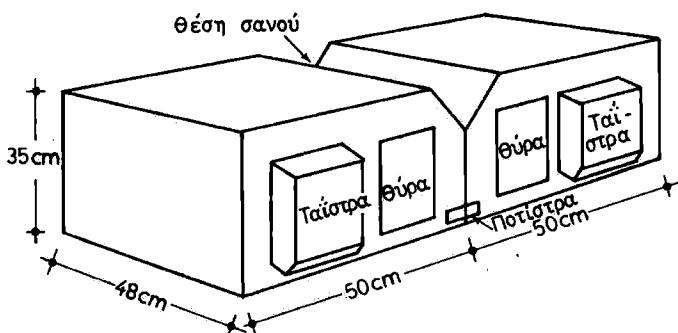
Σχ. 11.2θ.

Κελλί απογαλακτισθέντων (αναπτυσσομένων) κουνελιών με θύρα στην πρόσοψη.



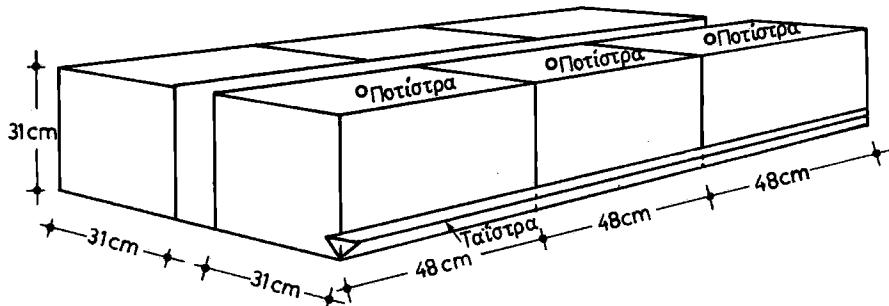
Σχ. 11.2ι.

Συστοιχία δύο κελλιών απογαλακτισθέντων κουνελιών με τις θύρες στην οροφή.



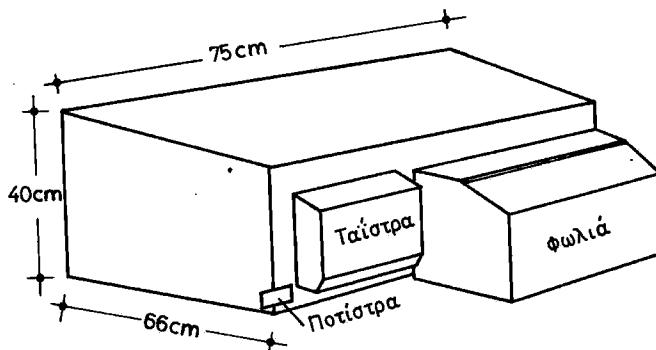
Σχ. 11.2ια.

Συστοιχία δύο κελλιών απογαλακτισθέντων κουνελιών με θέση για τροφοδοσία σανού.



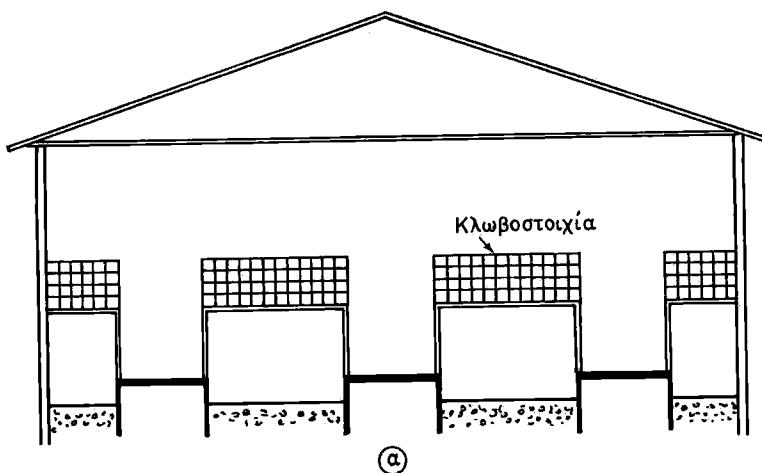
Σχ. 11.2ιβ.

Κλωβοσυστοιχία απογαλακτισθέντων κουνελιών χωρητικότητας δύο ζώων σε κάθε κελλί με κοινή γραμμική ταΐστρα.

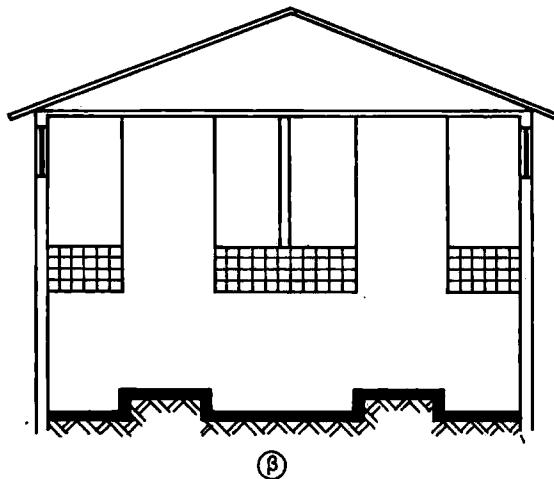


Σχ. 11.2ιγ.

Κελλί κονικολομητέρας με φωλιά κρεμασμένη εξωτερικά.



Σχ. 11.2ιδ (a).



Σχ. 11.2ιδ.

Εγκάρσιες τομές θαλάμων εκτροφής κουνελιών.

α) Κλωβοσυστοιχίες δαπέδων. β) Κλωβοσυστοιχίες κρεμαστές.

ΣΤΕΓΑΣΗ ΙΝΔΙΑΝΩΝ

11.3 Γενικά.

Οι ινδιάνοι ή ινδόρνιθες ή γαλοπούλες εκτρέφονται κυρίως για παραγωγή κρέατος. Η εκτροφή τους μπορεί να γίνει, όπως και η εκτροφή των ορνίθων, σε δάπεδα ή σε κλωβοσυστοιχίες. Οι ανάγκες όμως των ινδιάνων διαφέρουν από εκείνες των ορνίθων. Οι ανάγκες των ινδιάνων σε χώρους, τροφές, νερό και κλιματολογικές συνθήκες που φαίνονται στους πίνακες 11.4.1 και 11.4.2 διακρίνονται, κατά τη διάρκεια της εκτροφής, σε δύο φάσεις:

- **Φάση αναπαραγωγής** και
- **Φάση παχύνσεως.**

11.4 Φάση αναπαραγωγής.

Η εκτροφή των ινδορνίθων στη νεαρή ηλικία είναι κοινή, είτε αυτή γίνεται για αναπαραγωγή, είτε για πάχυνση. **Νεαρή ηλικία εννοούμε το διάστημα από την εκκλαψη μέχρι δύο μηνών περίπου.** Κατά το διάστημα αυτό, οι ανάγκες των πτηνών σε θερμοκρασία, φωτισμό, καθώς και οι ταΐστρες και ποτίστρες που απαιτούνται, φαίνονται στον πίνακα 11.4.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.4.1
Ανάγκες των ινδορνίθων στη νεαρή ηλικία

Ηλικία σε εβδ.	Ευνοϊκή θερμ. σε °C	Θερμοκρασία στη θερμομητέρα	Αριθμός ταϊστρών ανά 100 ινδόρνιθες	Αριθμός ποτιστρών ανά 100 ινδόρνιθες	Φωτισμός σε W/m ²
0 – 1	18 – 20	30 – 35	Eιδική ταϊστρα	4 σιφωνοειδείς *1 γραμμική 2 m	6 – 4
1 – 2	18	32	3	*1 γραμμική 2 m	4
2 – 3	18	29	4	*1 γραμμική 2 m	3
3 – 4	17	26	4	*1 γραμμική 2 m	3
4 – 6	16	20	5	*1 γραμμική 2 m	2
6 – 9	15	–	5	*2 γραμμικές 2 m	–

* Μία γραμμική ποτιστρα μπορεί ν' αντικατασταθεί από μία σιφωνοειδή.

Οι ανάγκες των ινδορνίθων, στη νεαρή ηλικία, σε χώρους φαίνονται στον πίνακα 11.4.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.4.2
Ανάγκες των ινδορνίθων σε χώρους στο στάδιο της νεαρής ηλικίας

Ηλικία σε εβδομάδες	Αριθμός πτηνών ανά m ²	
	Μεγαλόσωμες φυλές	Μικρόσωμες φυλές
0 – 1	33	33
1 – 2	22	22
2 – 4	12	12
4 – 6	10	12
6 – 9	5	7

Οι ανάγκες των ινδορνίθων σε θερμοκρασία κάτω από τη θερμομητέρα, στη νεαρή ηλικία, είναι μεγαλύτερες από τη γενικά ευνοϊκή θερμοκρασία στην ηλικία αυτή. Επίσης, η τροφή, κατά τις πρώτες 5 ημέρες πρέπει να χορηγείται σε μικρές ποσότητες, πολλές φορές την ημέρα. Ο φωτισμός πρέπει να είναι πιο έντονος στο πρώτο στάδιο, για να διευκολύνονται τα νεαρά πτηνά στην ανεύρεση τροφής και νερού, ενώ μετά την 1η εβδομάδα, η ένταση πρέπει σταδιακά να μειώνεται για να προλαμβάνεται πιθανός καννιβαλισμός. Βέβαια, ο καννιβαλισμός μπορεί να προληφθεί ακόμα και με κόψιμο της άκρης του ράμφους των πτηνών, κατά τη 2η εβδομάδα, αλλά η μείωση της εντάσεως του φωτισμού έχει επί πλέον μείωση του φαινομένου.

Μετά τη 2η εβδομάδα και μέσα στην 3η, πρέπει να χωρίζονται τα αρσενικά από τα θηλυκά, να ομαδοποιούνται σε αγέλες (lots), αλλά ο αριθμός κάθε ομάδας να είναι μικρότερος από 1000 πτηνά.

Στην περίπτωση προλήψεως του καννιβαλισμού με αφαίρεση του ράμφους των πτηνών, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για αποφυγή θορύβων (π.χ. ειδικές μονώσεις), γιατί τα πτηνά συσσωρεύονται περισσότερο και συχνότερα, με αποτέλεσμα απότομοι θόρυβοι να προκαλούν ασφυξίες.

Οι ανάγκες των ινδορνίθων σε τροφές φαίνονται στον πίνακα 11.4.3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.4.3

Ανάγκες σε τροφές των ινδορνίθων, ανάλογα με την ηλικία τους

Ηλικία σε εβδομάδες	kg ανά 100 ινδόρνιθες	
	Μεγαλόσωμες φυλές	Μικρόσωμες φυλές
0–1	0,80	0,90
1–2	2,00	2,25
2–3	3,90	3,85
3–4	5,16	4,55
4–5	6,40	5,65
5–6	7,90	5,80
6–7	9,20	8,40
7–8	11,50	8,60
8–9	13,10	10,90
9–10	14,80	11,65
10–11	15,40	12,90
11–12	16,00	13,90
12–13	17,60	14,20
13–14	18,80	16,75
14–15	20,40	17,75
15–16	21,50	18,10
16–17	22,20	19,90
17–18	25,15	21,75
18–19	27,20	22,65
19–20	27,65	24,90
20–21	27,90	27,20
21–22	28,55	28,00
22–23	30,35	29,45
23–24	30,70	30,35
24–25	30,80	—
25–26	34,90	—
26–27	36,25	—
27–28	37,10	—

Η διανομή της τροφής κατά τις πρώτες ημέρες γίνεται σε πυκνά διαστήματα και σε μικρές ποσότητες, ώστε να συνηθίζουν τα πτηνά να τρώνε συχνά και να παίρνουν αργότερα μεγαλύτερες ποσότητες τροφής. Η μοναδική περίπτωση που αλλάζει η διατροφή των ινδορνίθων και δεν εναρμονίζεται με τις ανάγκες τους, είναι η περίοδος πριν από την πτερόρροια (πτώση φτερών). Η περίοδος αυτή έχει σχέση με την τροφή των ινδορνίθων, με το νερό τους και με την ένταση του φωτός. Η τροφοδοσία, το πότισμα και ο φωτισμός για την αντιμετώπιση της πτερόρροιας σε ενιαίο πρόγραμμα φαίνονται στον πίνακα 11.4.4.

Οι πραγματικές ανάγκες σε φωτισμό των ινδορνίθων αναπαραγωγής ποικίλλουν αρκετά, γιατί στις ινδόρνιθες το φως μέχρι την ηλικία των 18 εβδομάδων ελάχιστα επηρεάζει την ανάπτυξή τους, ενώ μετά τη συμπλήρωση των 18 εβδομάδων χρειάζεται σχολαστική εφαρμογή ενός προγράμματος φωτισμού, που διαφέρει στα θηλυκά από τα αρσενικά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.4.4

**Πρόγραμμα τροφής, νερού και φωτισμού για την αντιμετώπιση
της πτερόρροιας των ινδορνίθων.**

Ημέρες	Τροφή	Νερό	Φωτισμός (ώρες/24ωρο)
3 πριν από την πτερόρροια	0	0	0
4η και 5η	0	Κατά βούληση	0
6η και 7η	80%	Κατά βούληση	0
8η – 28η	80%	Κατά βούληση	5
28η – 70η	90%	Κατά βούληση	5
Μετά την 70η	Κατά βούληση	Κατά βούληση	14

Οι πραγματικές ανάγκες των ινδορνίθων σε νερό, φαίνονται στον πίνακα 11.4.5.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.4.5

Ημερήσιες ανάγκες των ινδορνίθων σε νερό, σε λίτρα ανά 1000 πτηνά

Ηλικία σε εβδομάδες	Μεγαλόσωμες φυλές	Μικρόσωμες φυλές
0–1	38	26
1–2	76	57
2–3	114	95
3–4	151	132
4–5	189	151
5–6	227	170
6–7	284	189
7–8	360	208
8–9	416	246
9–10	473	265
10–11	530	284
11–12	568	303
12–13	606	360
13–14	625	397
> 14	600–720	450–500

Ο φωτισμός επηρεάζει ιδιαίτερα την παραγωγή αυγών στις ινδόρνιθες. Ιδιαίτερα μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται για την αποφυγή πρόωρης αυγοπαραγωγής στις ινδόρνιθες, γιατί αυτή επηρεάζει δυσμενώς τη μετέπειτα παραγωγικότητα των ινδορνίθων. Ένα πρόγραμμα φωτισμού για την αποφυγή πρόωρης αυγοπαραγωγής στις ινδόρνιθες φαίνεται στον πίνακα 11.4.6.

Στην εκτροφή ινδορνίθων αναπαραγωγής, μετά τη νεαρή ηλικία (των 8 εβδομάδων), διακρίνομε δύο περίόδους:

- Ηλικία 8 - 30 εβδομάδων.
- Ηλικία μεγαλύτερη των 30 εβδομάδων.

Στην πρώτη περίοδο, τα πτηνά πρέπει να τοποθετηθούν υποχρεωτικά μέσα σε

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.4.6

**Πρόγραμμα φωτισμού ινδορνίθων αναπαραγωγής για την αποφυγή
της πρόωρης αυγοπαραγωγής**

Ηλικία σε εβδομάδες	Διάρκεια φωτισμού ανά ημέρα		Ένταση φωτισμού W/m ³
	Θηλυκά (♀)	Αρσενικά (♂)	
0–4	17	17	5
4–18	14	14	5
18–29	6–7	14–15*	5
29–31	14	16	6
31–35	14	16	7
35–39	15	17	8
39–43	15	18	9
43–47	16	19	10
47–52	17	20	10

* Από τον πίνακα φαίνεται ότι τα αρσενικά πρέπει, τόυλάχιστον 6 εβδομάδες πριν μπουν στην παραγωγή, να έχουν διάρκεια φωτισμού μεγαλύτερη από 15 ώρες/24ωρο.

σκοτεινούς θαλάμους όπου είναι δυνατός ο προγραμματισμός του φωτισμού σε διάρκεια και σε ένταση. Η εκτροφή των πτηνών γίνεται σε δάπεδο, συνήθως από σκυρόδεμα. Η κατασκευή δαπέδου από σκυρόδεμα βοηθά στην αποφυγή προσβολών από παράσιτα. **Η ύπαρξη στρωμάτης** θεωρείται **απαραίτητη** και μάλιστα σε πάχος 15 cm περίπου. Η στρωμάτη μπορεί να είναι από πριονίδια ξύλου, ροκανίδια ξύλου, ψιλοκομμένο άχυρο, ή άμμο. Τα ροκανίδια του ξύλου θεωρούνται προτιμότερα από τα υπόλοιπα είδη στρωμάτης, γιατί το μεν άχυρο, παρά το μικρό κόστος του, ευνοεί τις ασπεργιλλώσεις (ασθένεια των ινδορνίθων), το πριονίδι τρώγεται από τα πτηνά και δημιουργεί εντερικά προβλήματα, ενώ υλικά όπως η άμμος δεν συνιστούν «θερμή στρωμάτη».

Η πυκνότητα των πτηνών σ' αυτό το στάδιο συνιστάται να είναι 4 πτηνά / m².

Οι ανάγκες σε φωτισμό είναι μικρές για την αποφυγή πρόωρης αυγοπαραγωγής.

Στη δεύτερη περίοδο, η εκτροφή των ινδορνίθων μπορεί να γίνει σε δάπεδο ή σε κελλιά. Η πυκνότητα των πτηνών σ' αυτή την περίοδο στο δάπεδο είναι 2 ινδόρνιθες / m², ενώ σε κελλιά, η πυκνότητα είναι 3,5 ινδόρνιθες / m². Το δάπεδο πρέπει να καλυφθεί από στρωμάτη πάχους 15 cm περίπου, η οποία όμως πρέπει να ανακατεύεται συχνά, γιατί οι ινδόρνιθες, αντίθετα από τις όρνιθες, δεν σκαλίζουν τη στρωμάτη τους. Ακόμα, το ανακάτωμα της στρωμάτης τη διατηρεί στεγνή και έτσι προλαμβάνεται η ασθένεια των ινδορνίθων, που είναι γνωστή με το όνομα «Black head». Επειδή στις ινδόρνιθες έχει επεκταθεί η τεχνητή γονιμοποίηση, τα αρσενικά είναι λιγότερα και διατηρούνται σε χωριστούς χώρους. Η αναλογία αρσενικών-

Θηλυκών πρέπει να κυμαίνεται γύρω στο 1:10. Η αναλογία αυτή, στην αρχή της εκτροφής των ινδορνίθων, συνιστάται να είναι μεγαλύτερη (γύρω στο 1:7) και αυτό γιατί η θνησιμότητα των αρσενικών είναι σημαντικά μεγαλύτερη. Η εκτροφή των ινδορνίθων σε κελλιά αναπτύχθηκε τελευταία και χρησιμοποιούνται κελλιά μονόροφα. Σε κάθε κελλί τοποθετούνται 2 ινδόρνιθες.

Η εκτροφή ινδορνίθων σε κλωβοσυστοιχίες έχει και πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα:

Πλεονεκτήματα:

- Λιγότερα εργατικά. Σε εκτροφή ινδορνίθων σε κελλιά χρειάζεται 1 εργάτης/6000 πτηνά, ενώ στην εκτροφή στο δάπεδο 1 εργάτης/2000 πτηνά περίπου.
- Μεγαλύτερη πυκνότητα ινδορνίθων και επομένως μικρότερο κατασκευαστικό κόστος.
- Οι ασθένειες εξαιτίας παρασίτων ελαχιστοποιούνται.
- Η τάση για κλώση σημαία είναι μικρή και, όπου υπάρχει, επισημαίνεται εύκολα και γρήγορα.
- Μικρότερη κατανάλωση τροφών εξαιτίας της μικρής κινητικότητας των πτηνών.

Μειονεκτήματα:

- Η αυγοπαραγωγή είναι μικρότερη.
- Η εκτροφή βαρυσώμων φυλών είναι προβληματική.
- Απαιτείται εσχαρωτό δάπεδο μετά την 7η εβδομάδα περίπου, για την αποφυγή προβλημάτων στα πέλματα των πτηνών.

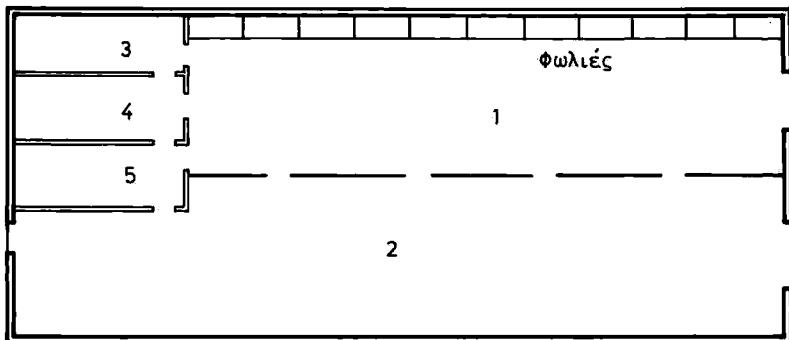
Όταν η εκτροφή των ινδορνίθων στην πρώτη περίοδο γίνεται σε δάπεδο, το δάπεδο μπορεί να είναι πλήρες ή να έχει ένα τμήμα του εσχαρωτό. Το δεύτερο είναι προτιμότερο στην περίπτωση που τα πτηνά θα εκτραφούν σε κλωβοσυστοιχίες κατά τη δεύτερη περίοδο.

Οι φωλιές συνιστάται να είναι ατομικές και μάλιστα τέτοιες, που να μην επιτρέπουν την εγκατάσταση δύο ινδορνίθων συγχρόνως. Στην περίπτωση ομαδικών φωλιών, η αναλογία τους είναι 1 φωλιά /4-7 ινδόρνιθες. Οι φωλιές πρέπει να περιέχουν στρωμνή και, όπως αναφέρθηκε ήδη, συνιστάται η στρωμνή από ροκανίδια ξύλου.

Τα αυγά συλλέγονται 4 - 5 φορές την ημέρα. Διατηρούνται σε χώρους με θερμοκρασία 12°C και σχετική υγρασία 70 - 80% και αναδεύονται συχνά.

Το μεγάλο πρόβλημα στις ινδόρνιθες αναπαραγωγής είναι το κλώση σημαία. Αυτό αντιμετωπίζεται είτε με χορήγηση ορμονών στα πτηνά, είτε με ειδικές διαρρυθμίσεις των χώρων. Η χορήγηση ορμονών είναι δαπανηρή, ενώ ο δεύτερος τρόπος αντιμετωπίσεως του προβλήματος απαιτεί πολλά εργατικά χέρια. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για την αντιμετώπιση του κλωσή σημαίατος. Αυτές είναι:

- Η συνεχής εναλλαγή των ινδορνίθων μέσα στους διάφορους χώρους του ινδορνιθοτροφείου. Π.χ. η αίθουσα των ινδορνίθων χωρίζεται σε πέντε (5) διαφορετικούς και ξεχωριστούς χώρους (σχ. 11.4). Ο πρώτος περιλαμβάνει ένα τμήμα της αίθουσας μαζί με τις φωλιές. Ο δεύτερος είναι απλός και δεν περιλαμβάνει τίποτε, ενώ ο τρίτος περιλαμβάνει τα κελλιά των ινδορνίθων που κλωσσούν και χωρίζεται σε τρία (3) διαμερίσματα. Οι ινδόρνιθες μετακι-



Σχ. 11.4.

Κάτοψη αίθουσας ινδορνίθων αναπαραγωγής με διαρρύθμιση του χώρου για ανακοπή του κλωσσήματος των ινδορνίθων.

νούνται κατά βούληση μέχρι την ώρα της συλλογής των αυγών (πριν το τέλος του φωτισμού). Αμέσως μετά απομακρύνονται οι ινδόρνιθες από τις φωλιές. Με το σβήσιμο των φώτων απομονώνονται οι χώροι μεταξύ τους και όσα πιπηνά βρεθούν στους χώρους 2, 3, 4 και 5 θεωρούνται ότι κλωσσούν και τοποθετούνται στο διαμέρισμα 3. Την επόμενη ημέρα ακολουθείται η ίδια διαδικασία, αλλά στο τέλος, οι ινδόρνιθες που κλωσσούν στο διαμέρισμα 3 μεταφέρονται στο διαμέρισμα 4. Την τρίτη ημέρα θα μεταφερθούν στο διαμέρισμα 5 και από εκεί ξανά στους χώρους 1 και 2 την τέταρτη ημέρα. Στους χώρους 3, 4 και 5 υπάρχει έντονος φωτισμός, συνεχής για όλο το 24ωρο και ισχυρός αερισμός, παράγοντες που επιδρούν δυσμενώς στην τάση των ινδορνίθων για κλώσημα.

Η συνεχής εναλλαγή των ινδορνίθων από χώρο σε χώρο είναι από τους σπουδαιότερους παράγοντες εναντίον της τάσεως για κλώσημα, ιδιαίτερα μάλιστα όταν οι φωλιές φωτίζονται και αερίζονται έντονα.

- Η δημιουργία ισχυρών θορύβων (μεγαλύτεροι από 100 dB) συχνά και σε ακανόνιστα διαστήματα, είναι επίσης αποτελεσματική στην αντιμετώπιση κατά του κλωσσήματος.
- Τέλος, η γενετική επιλογή είναι μια λύση μακρόπνοη, αλλά επίσης αποτελεσματική.

11.5 Φάση παχύνσεως.

Η πάχυνση στη μικρή ηλικία (μέχρι δύο μηνών περίπου) αναφέρεται στην ικανοπόίηση των αναγκών των νεοσσών, που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Στη συνέχεια, ο τρόπος εκτροφής τους μπορεί να είναι σε εκτατική ή εντατική μορφή.

Στην **εκτατική μορφή** τα πιπηνά είναι ελεύθερα σε βοσκότοπους με πυκνότητα 1 πιπηνό/8 m². Η διάρκεια της παχύνσεως είναι για τις μικρόσωμες φυλές 16 εβδομάδες περίπου, ενώ για τις μεγαλόσωμες 26 εβδομάδες περίπου. Στα παραπάνω δια-

στήματα, τα πιπηνά φθάνουν βάρος 3,5 - 5 κιλά τα μικρόσωμα (16 εβδομάδες) και 8,5 - 12,5 κιλά τα μεγαλόσωμα (26 εβδομάδες). **Η εκτατική μορφή παχύνσεως έχει τα παρακάτω πλεονεκτήματα:**

- Τα πιπηνά αναπτύσσονται σε ζυγεινές συνθήκες.
- Οι ποσότητες τροφής που χρειάζονται είναι μικρές.
- Προσφέρει κρέας άριστης ποιότητας.

Υπάρχουν όμως και σημαντικά **μειονεκτήματα**, όπως:

- Χρειάζεται μεγάλη έκταση.
- Υπάρχει κίνδυνος ασθενειών και ιδιαίτερα της ασθένειας «Black head».
- Επηρεάζεται από αντίξοες καιρικές συνθήκες.
- Δεν είναι κατάλληλη για αυτοματισμούς.

Στην **εντατική μορφή** εκτροφής τα πιπηνά χωρίζονται σε μικρές ομάδες (σμήνη).

Συνιστάται τα σμήνη να έχουν το πολύ μέχρι 1000 πιπηνά το καθένα, ενώ σμήνη 250 - 300 πιπηνών θεωρούνται ιδανικά. Ο μικρός αριθμός πιπηνών στο σμήνος περιορίζει τους κινδύνους θανάτων από ασφυξία στις περιπτώσεις πανικού. Η πυκνότητα των πιπηνών στο τέλος της παχύνσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 25 κιλά ζώντος βάρους/π². Επειδή η πυκνότητα αυτή θεωρείται μεγάλη και είναι δυνατό να προκαλέσει καννιβαλισμό, οι χώροι πρέπει να έχουν δυνατότητα συσκοτίσεως. Στην εντατική μορφή παχύνσεως, οι αποδόσεις των ινδιάνων είναι μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες της εκτατικής μορφής και φαίνονται στον πίνακα 11.6.1.

Στη μικρή ηλικία των νεοσσών παχύνσεως είναι απαραίτητη η ύπαρξη θερμομοπτέρας. Οι θερμομητέρες των ινδιάνων συνιστώνται να είναι αερίου με παροχή υγρασίας, γιατί οι νεοσσοί είναι πολύ ευαίσθητοι στην αφυδάτωση. Γύρω από τη θερμομητέρα, σε απόσταση ανάλογη με τη δυναμικότητά της, πρέπει να υπάρχει μια ζώνη που να περιορίζει τα πιπηνά στο χώρο θερμάνσεως. Η ζώνη αυτή συνιστάται να είναι ελαστική για να αποφεύγεται ο συνωστισμός των πιπηνών. Ακόμα, το ύψος της ζώνης δεν πρέπει να είναι μεγάλο για να μη συσσωρεύεται, στο χώρο κάτω από τη θερμομητέρα, το παραγόμενο από τα πιπηνά διοξείδιο του άνθρακα. Στο χώρο κάτω από τη θερμομητέρα πρέπει να υπάρχουν ταϊστρες και αυτόματες ποτίστρες. Για την πάχυνση, στη μικρή ηλικία, υπάρχουν ειδικές ταϊστρες και ποτίστρες, που χρησιμοποιούνται μόνο κατά την πρώτη εβδομάδα, όπως φαίνεται στον πίνακα 11.4.1.

11.6 Εξοπλισμός ινδοριθοτροφείων.

Στον πίνακα 11.6.1 βλέπουμε τις ανάγκες των νεοσσών σε θερμοκρασίες χώρου, σε θερμοκρασίες κάτω από τη θερμομητέρα και τον αριθμό των ταϊστρών και ποτίστρων που απαιτούνται ανά 100 νεοσσούς ανάλογα με την ηλικία τους.

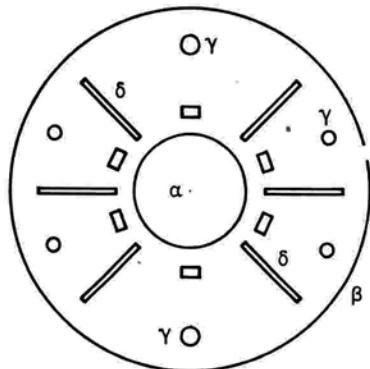
Οι θερμομητέρες αερίου είναι ίδιες με εκείνες των ορνίθων, αλλά διαφέρουν στον αριθμό των πιπηνών που μπορούν να εξυπηρετήσουν. Π.χ. θερμομητέρες 500 νεοσσών σε ορνιθοτροφείο μπορούν να εξυπηρετήσουν 300 νεοσσούς ινδιάνων (σχ. 11.6).

Οι ποτίστρες που χρησιμοποιούνται στην εκτροφή ινδιάνων είναι διαφόρων τύ-

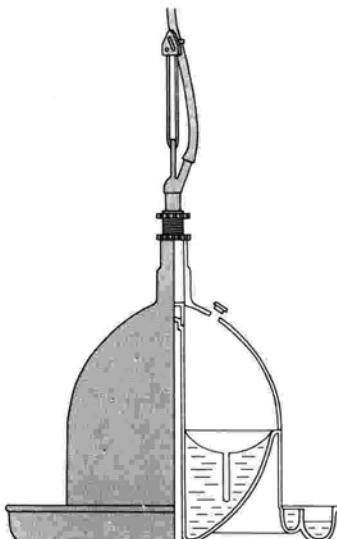
ΠΙΝΑΚΑΣ 11.6.1

Αύξηση του βάρους των ινδιάνων ανάλογα με τη φυλή και το φύλο τους

Ηλικία σε εβδομάδες	Μικρόσωμες φυλές		Μεγαλόσωμες φυλές	
	Αρσενικά	Θηλυκά	Αρσενικά	Θηλυκά
10	2,3–2,5	2,0–2,2	3,5– 4,0	2,5–3,0
12	4,0–4,5	3,0–3,5	5,0– 6,0	4,0–5,0
14	5,0–5,5	4,0–4,5	6,0– 7,0	4,5–5,5
16	6,0–6,5	4,5–5,0	7,0– 8,5	5,0–6,0
18	—	—	8,5–10,0	6,0–7,0
20	—	—	10,0–11,5	7,0–8,0
22	—	—	11,0–12,5	7,5–8,5
24	—	—	12,0–13,5	8,5–9,5

**Σχ. 11.6α.**

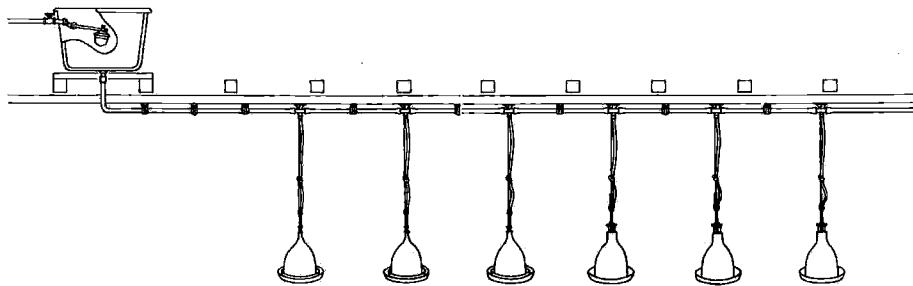
Θερμομπέρα 300 νεοσσών ινδιάνων.
α) Πηγή θερμάνσεως. β) Ζώνη καθορισμού χώρου θερμάνσεως. γ) Ποτίστρες. δ) Ταΐστρες.

**Σχ. 11.6β.**

Κυκλική ποτίστρα ινδιάνων για εντατική διατροφή.

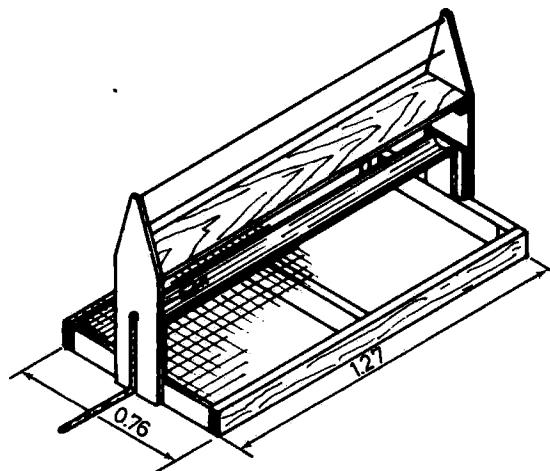
πων, μερικοί από τους οποίους φαίνονται στα σχήματα 11.6β, 11.6γ και 11.6δ. Εκτός από την περίοδο του τέλους της παχύνσεως, μία ποτίστρα ανά 100 ινδόρνιθες, είναι συνήθως αρκετή.

Οι ταΐστρες στο αρχικό στάδιο της νεαρής ηλικίας είναι «τύπου δίσκου», ενώ στη συνέχεια συνιστώνται κυκλικές ταΐστρες, συνήθως κρεμαστές. Μια αναλογία



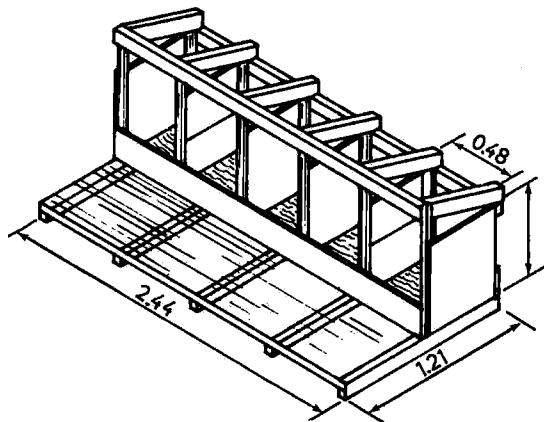
Σχ. 11.6γ.

Κυκλικές αυτόματες ποτίστρες σε αναλογία 1 ποτίστρα / 100 ππηνά.



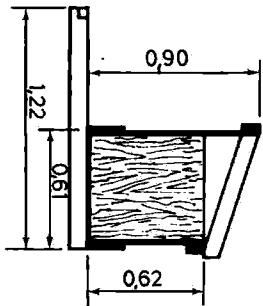
Σχ. 11.6δ.

Γραμμική αυτόματη ποτίστρα για εκτατική εκτροφή ινδορνίθων.

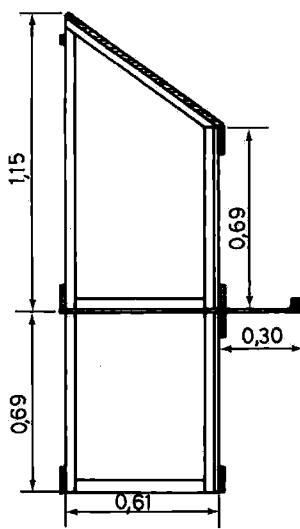


Σχ. 11.6ε.

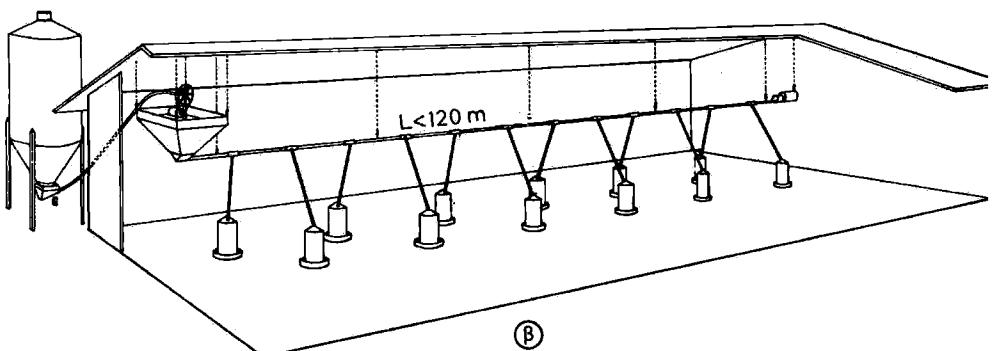
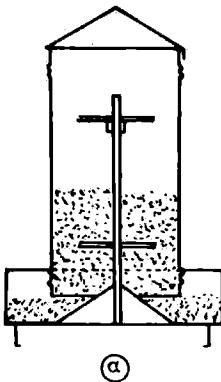
Ομαδικές φωλιές ινδορνίθων ενός ορόφου. Κάθε φωλιά εξυπηρετεί 4-5 ινδόρνιθες.



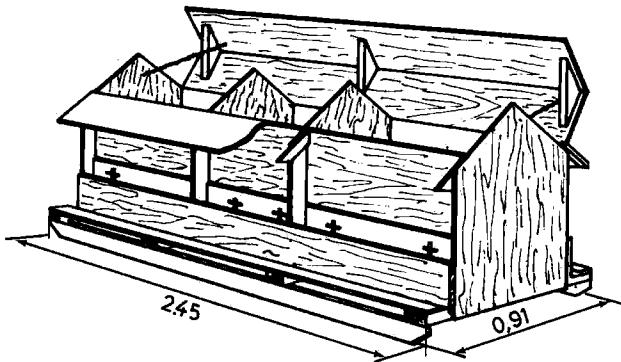
Σχ. 11.6στ.
Διαστάσεις ομαδικής φωλιάς.



Σχ. 11.6ζ.
Ομαδικές φωλιές ινδορνίθων σε δύο ορόφους.

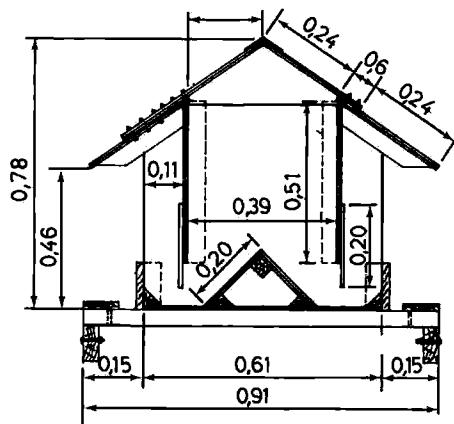


Σχ. 11.6η.
α) Κυκλική ταϊστρα με αναδευτήρα.
β) Εγκατάσταση κυκλικών ταϊστρών, αυτόματου γεμίσματος. Μέγιστο μήκος 120 m.



Σχ. 11.6θ.

Ταΐστρες εκτατικής εκτροφής ινδορνίθων, χωρητικότητας $0,10 \text{ m}^3$, για 38 ινδόρνιθες.



Σχ. 11.6ι.

Διαστάσεις ταΐστρας εκτατικής εκτροφής.

60 - 70 ινδιάνοι/ταΐστρα θεωρείται ικανοποιητική. Στην εκτατική εκτροφή συνιστώνται γραμμικές ταΐστρες, με αναλογία 7 cm/ινδιάνο.

Οι φωλιές μπορεί να είναι ατομικές (προτιμότερο) ή ομαδικές. Για τις ομαδικές, η αναλογία πρέπει να είναι 1 φωλιά/4-5 ινδόρνιθες (σχ. 11.6ε - 11.6ι).

ΣΤΕΓΑΣΗ ΧΗΝΩΝ

11.7 Γενικά.

Οι χήνες εκτρέφονται για το κρέας τους κυρίως και κατά δεύτερο λόγο για παραγωγή φουά - γκρα (Foie gras). Η αυγοπαραγωγή των χηνών είναι πολύ μικρή και

εποχιακή. Γεννούν συνήθως από Ιανουάριο μέχρι Ιούνιο με ρυθμό παραγωγής ένα (1) αυγό κάθε 2-3 ημέρες. Κατά μέσο όρο γεννούν 50-60 αυγά το δεύτερο και το τρίτο έτος της ηλικίας τους. Κατά το πρώτο και τέταρτο έτος της ηλικίας τους η παραγωγή των αυγών κυμαίνεται από 15-30 αυγά το χρόνο και γι' αυτό δεν διατηρούνται περισσότερο από 4 χρόνια. Όπως στις ινδόρνιθες, έτσι και στις χήνες η διάρκεια και η ένταση του φωτισμού, επηρεάζουν έντονα την αυγοπαραγωγή. Η γονιμότητα των αυγών στις χήνες είναι μικρή και κατά μέσο όρο κυμαίνεται γύρω στο 50%. Τα αρσενικά είναι ικανά για αναπαραγωγή σε ηλικία 8-10 μηνών περίπου. Η αναλογία αρσενικών προς θηλυκά είναι περίπου 1:3.

Με βάση τα παραπάνω, είναι φανερό ότι κάθε χήνα μπορεί να δώσει 20-30 νεοσσούς (χηνάρια) το χρόνο.

Η εκτροφή των χηνών γίνεται, όπως και στις ινδόρνιθες, σε σμήνη. Τα σμήνη αυτά πρέπει να περιλαμβάνουν από 50 μέχρι 80 χήνες το καθένα στην εντατική εκτροφή και να έχουν δημιουργηθεί 1-2 μήνες τουλάχιστον νωρίτερα από την έναρξη της αυγοπαραγωγής. Συνιστάται να αποφεύγεται η αλλαγή στη σύνθεση των σμηνών, ιδιαίτερα μετά την εμφάνιση σεξουαλικών εκδηλώσεων, γιατί εξαιτίας της δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα στην αναπαραγωγή. Εδώ, πρέπει να σημειωθεί η συχνή προτίμηση των αρσενικών σε μια και μόνη χήνα.

Η θησιμότητα των χηνών είναι υψηλή και κυμαίνεται γύρω στο 20-25% περίπου.

Το βάρος των χηνών μπορεί να φθάσει τα 10 κιλά. Ο πίνακας 11.7.1 δίνει το βάρος των χηνών από τη γέννησή τους μέχρι 18 εβδομάδων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.7.1

Ηλικία σε εβδομάδες	Βάρος αρσενικών σε kg	Βάρος θηλυκών σε kg
Γέννηση	0,05-0,10	0,05-0,08
3	0,85-1,50	0,60-1,20
6	2,00-3,00	1,30-2,00
9	3,00-4,50	1,80-3,00
10	3,05-4,50	2,00-3,50
12	3,90-5,00	2,20-3,50
17	4,50-6,00	2,80-4,00
18	5,00-7,00	3,50-5,00

11.8 Ανάγκες χηνών.

Οι χήνες μπορούν να εκτραφούν **εκτατικά** ή **εντατικά**. Στην **εκτατική εκτροφή**, η πυκνότητα πρέπει να είναι 5 χήνες/στρέμμα, ενώ αν χωριστεί η βοσκή σε μικρότερους χώρους, όπου οι χήνες θα βόσκουν μικρά διαστήματα και στη συνέχεια οι χώροι θ' απολυμαίνονται, η πυκνότητα μπορεί να φθάσει τις 25 χήνες/στρέμμα.

Στην εντατική εκτροφή διακρίνομε:

- Εκτροφή σε χαλικόστρωτο δάπεδο, με πυκνότητα 125 χηνών/στρέμμα και
- εκτροφή σε εσχαρωτό δάπεδο, με πυκνότητα 600-700 χήνες/στρέμμα.

Οι ανάγκες των χηνών σε τροφές (χόρτων και ειδικών τροφών) φαίνονται στον πίνακα 11.8.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.8.1
Ανάγκες των χηνών σε τροφές

Ηλικία σε εβδομάδες	Βάρος πτηνού σε kg	Καταναλισκόμενη τροφή σε kg
2	%,50	0,80
4	1,60	3,80
6	2,50	7,20
8	3,00	10,00

Οι ανάγκες των χηνών σε θερμοκρασία, φαίνονται στον πίνακα 11.8.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.8.2
**Ανάγκες σε θερμοκρασία των χηνών
 ανάλογα με την ηλικία τους**

Ηλικία	Θερμοκρασία
1 ημέρας	35—38°C *
1-2 εβδομάδων	32—35°C *
3-4 εβδομάδων	28—30°C *
5-6 εβδομάδων	20—25°C
> 6 εβδομάδων	20°C

* Οι θερμοκρασίες μέχρι 4 εβδομάδων αναφέρονται σε εκτροφή κάτω από θερμομητέρα.

Οι ανάγκες των χηνών σε φωτισμό, για άριστη αυγοπαραγωγή, φαίνονται στον πίνακα 11.8.3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.8.3
Πρόγραμμα φωτισμού στις χίνες για αυγοπαραγωγή

Εβδομάδες κατά την αυγοπαραγωγή	Διάρκεια φωτισμού ανά 24ωρο	
	1ος χρόνος αυγοπαραγωγής	2ος χρόνος αυγοπαραγωγής
1η— 7η	7 ώρες	7 ώρες
7η— 9η	7 ώρ. και 30'	7 ώρ. και 30'
9η—10η	7 ώρ. και 35'	7 ώρ. και 35'
10η—14η	7 ώρ. και 36'	7 ώρ. και 36'
14η—15η	13 ώρ. και 30'	13 ώρ. και 30'
15η—16η	13 ώρ. και 35'	σταθερά
16η—17η	13 ώρ. και 40'	σταθερά
17η—18η	13 ώρ. και 45'	σταθερά
18η—19η	13 ώρ. και 50'	σταθερά
19η—20η	13 ώρ. και 55'	σταθερά
>20η	14 ώρες	σταθερά

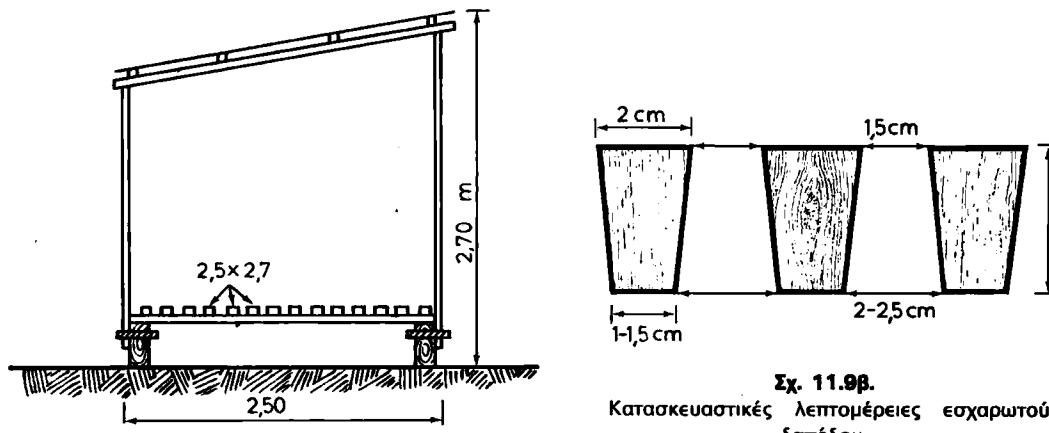
11.9 Εκτροφή χηνών.

Στην εκτατική εκτροφή, οι φυσικοί λειμώνες είναι προτιμότεροι από τους τεχνη-

τούς, λόγω της ποικιλίας των χόρτων που υπάρχουν σ' αυτούς. Η πυκνότητα των χηνών, όπως αναφέρθηκε ήδη στην παράγραφο 11.8, κυμαίνεται από 5-25 χήνες /στρέμμα. Στις μεγάλες πυκνότητες (χωρισμός του χώρου σε διαμερίσματα), οι χήνες επιτρέπεται να βόσκουν το πολύ μέχρι 4 ημέρες στο διαμέρισμα και μετά τη βοσκή τα διαμερίσματα θα απολυμαίνονται με ισχυρά απολυμαντικά, για την καταστροφή των παρασίτων. Τέτοια απολυμαντικά είναι ο θειικός σίδηρος και το κυανιούχο ασβέστιο σε δοσολογία 6-40 kg/στρέμμα, ανάλογα με το διάλυμα του απολυμαντικού.

Στην εντατική εκτροφή, τα πτηνά διατηρούνται σε περιφραγμένους χώρους, σε ειδικά δάπεδα από άμμο, χαλίκια ή εσχάρες. Η πυκνότητα σε άμμο είναι 80-100 χήνες /στρέμμα, σε χαλίκια 125 χήνες /στρέμμα και σε εσχάρες 600-700 χήνες /στρέμμα (συμπεριλαμβανομένων και των βοηθητικών χώρων).

Σε όλα τα είδη εκτροφών είναι **απαραίτητη η ύπαρξη ενός καταφυγίου** (σχ. 11.9α), σε αναλογία 2-5 χηνών/m². Τα καταφύγια πρέπει να είναι κατασκευασμένα έτσι, ώστε να είναι εύκολη η μεταφορά τους όταν χρειάζεται. Μέσα στο καταφύγιο είναι τοποθετημένες οι φωλιές για τα αυγά, σε αναλογία 1 φωλιά / 2-3 χήνες. Τα καταφύγια μπορούν να έχουν διάτρητο δάπεδο, οπότε μπορεί ν' αυξηθεί η πυκνότητα των χηνών ανά m² (σχ. 11.9β). Οι φωλιές έχουν διαστάσεις: πλάτος



Σχ. 11.9β.

Κατασκευαστικές λεπτομέρειες εσχαρωτού δαπέδου.

Σχ. 11.9α.

Καταφύγιο χηνών, δυναμικότητας 50 χηνών, με διάτρητο δάπεδο.

0,5m x βάθος 0,7m x ύψος 0,7m. Αν τα καταφύγια κλείνουν το βράδυ, πρέπει να είναι εφοδιασμένα με εσωτερικές τάιστρες.

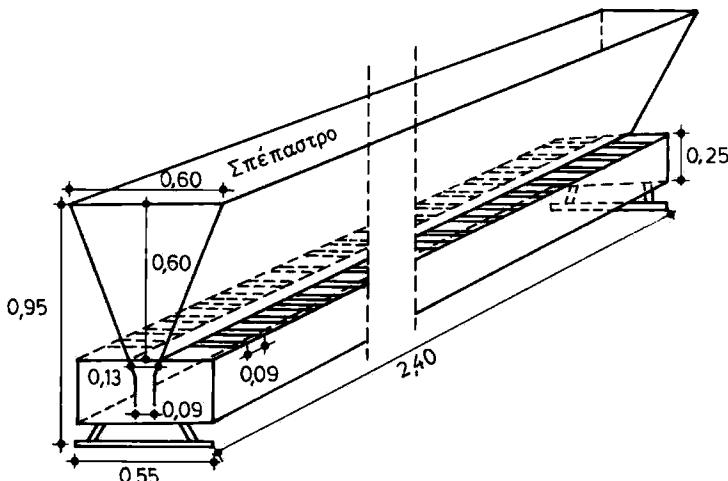
Στα καταφύγια με δάπεδα από άμμο ή χαλίκια είναι σκόπιμο να υπάρχει στρωμή, κυρίως από ροκανίδια ξύλου, πάχους 10 cm περίπου. Τα δάπεδα πρέπει να απολυμαίνονται κάθε 15νθήμερο με τα απολυμαντικά που αναφέρθηκαν προηγουμένως.

Μια δεξαμενή είναι απαραίτητη σε όλα τα είδη εκτροφής χηνών, γιατί έχει πα-

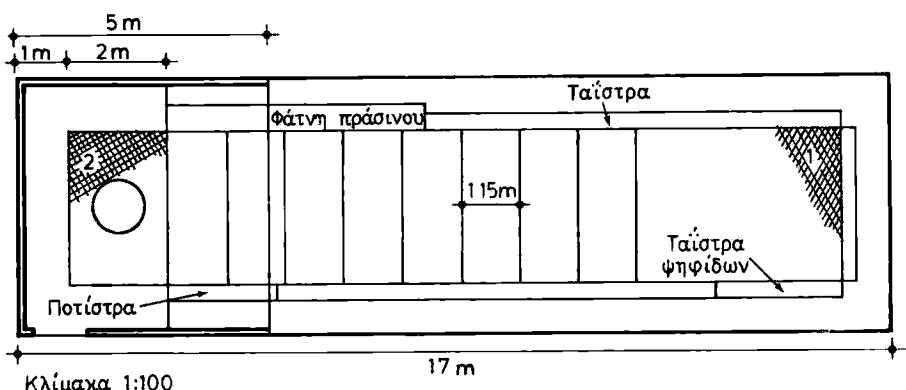
ρατηρηθεί ότι η μη ύπαρξη υδατοδεξαμενής έχει δυσμενή επίπτωση στην αυγοπαραγωγή και ιδιαίτερα στη γονιμότητα των αυγών. Η υδατοδεξαμενή πρέπει να έχει βάθος 0,25-0,40 m και αναλογία 0,1-0,2 m²/χήνα. Πρέπει να απολυμαίνεται με θεικό χαλκό σε αναλογία 10 g/m³ και το νερό της να ανανεώνεται 1-2 φορές/εβδομάδα.

Στα χηνοστάσια, απαραίτητη είναι ακόμα η ύπαρξη ταΐστρων και ιδιαίτερα στην εντατική εκτροφή. Εκτός από τις ταΐστρες ειδικών τροφών, χρειάζονται επίσης και ταΐστρες για τροφοδοσία χλωρού χόρτου. Μια τέτοια ταΐστρα φαίνεται στο σχήμα 11.9γ.

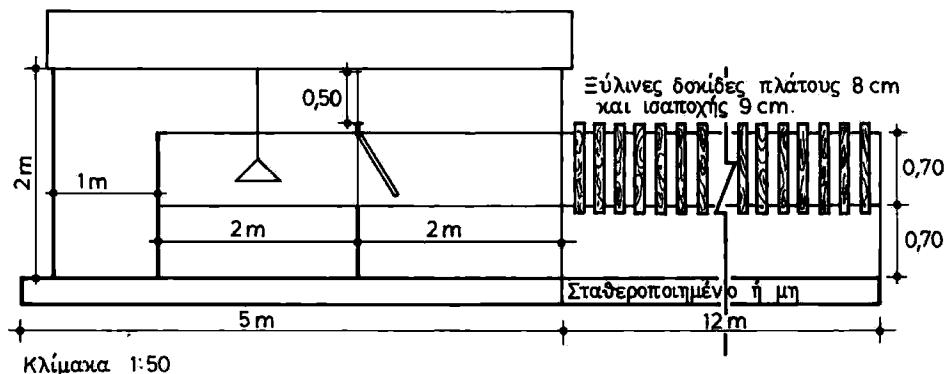
Διάφορες κατασκευαστικές λεπτομέρειες χηνοστασίων φαίνονται στα σχήματα 11.9δ, 11.9ε, 11.9στ και 11.9ζ.



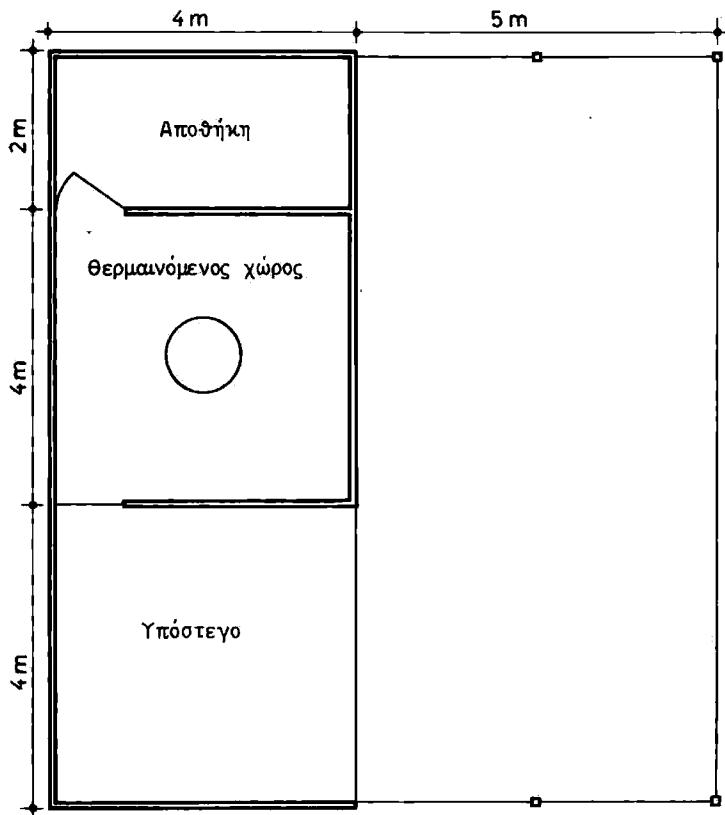
Σχ. 11.9γ.
Ταΐστρα χηνοστασίου για τροφοδοσία χλωρού χόρτου.



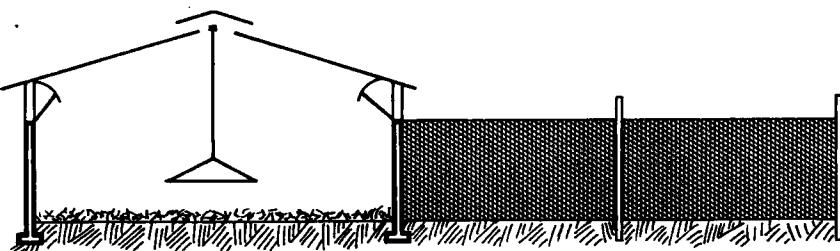
Σχ. 11.9δ.
Κάτοψη χηνοστασίου, δυναμικότητας 100 χηνών.
1) Διάτρητο δάπεδο. 2) Διάτρητες πλάκες.



Σχ. 11.9ε.
Τομή χηνοστασίου.



Σχ. 11.9στ.
Χηνοστάσιο με προαύλιο για στέγαση 100 χηνών σε δάπεδο (εντατική εκτροφή).



Σχ. 11.9ζ
Τομή του χηνοστασίου.

ΣΤΕΓΑΣΗ ΝΟΥΜΙΔΙΚΩΝ ΟΡΝΙΘΩΝ

11.10 Γενικά.

Οι νουμιδικές όρνιθες (φραγκόκοττες) εκτρέφονται για κρεατοπαραγωγή και αυτό, γιατί η αυγοπαραγωγή τους είναι εποχιακή. Στην Ελλάδα η εκτροφή τους είναι περιορισμένη. Τα αυγά τους είναι αρκετά μικρότερα από ό,τι των ορνίθων και έχουν βάρος 35-40 g περίπου. Γεννούν εποχιακά, κυρίως από Μάιο μέχρι Σεπτέμβριο, 70-150 αυγά. Η επώαση των αυγών διαρκεί 25 ημέρες. Το κρέας των μικρής ηλικίας νεοσσών είναι ιδιαίτερα εύγεστο και συγκρίνεται με το κρέας της πέρδικας και του φασιανού (από κυνήγι). Σε μεγαλύτερη ηλικία, τα πτηνά αποκτούν σκληρότερο κρέας, πράγμα που αναγκάζει τους εκτροφείς νουμαδικών ορνίθων να τις παχαίνουν μέχρι την απόκτηση ζώντος βάρους 1,00-1,10 kg, ενώ τις όρνιθες, όπως έχει αναφερθεί, μέχρι 1,8-2,0 kg.

11.11 Ανάγκες των νουμιδικών ορνίθων.

Οι ανάγκες των νουμιδικών ορνίθων σε χώρους διακρίνονται ανάλογα με το είδος της εκτροφής. Σε ημιεκτατικό τύπο εκτροφής, οι ανάγκες σε χώρους είναι:

- 24 m²/1000 πτηνά για δάπεδο.
- 40 m²/1000 πτηνά για υπόστεγο και
- 200 m²/1000 πτηνά για ακάλυπτο χώρο.

Ενώ στον εντατικό τύπο εκτροφής είναι:

- 1 m²/70 πτηνά για ηλικία μέχρι 5 εβδομάδων και
- 1 m²/30 πτηνά μεγαλύτερα των 5 εβδομάδων.

Οι ανάγκες σε θερμοκρασία των νουμιδικών ορνίθων φαίνονται στον πίνακα 11.11.1.

Οι ανάγκες σε φωτισμό των νουμιδικών ορνίθων κλιμακώνονται από συνεχή φωτισμό, σε 24ωρη βάση, 5 W/m² τις πρώτες ημέρες, μέχρι 16 ώρες/24ωρο διπού παραμένουν σταθερές.

Οι νουμιδικές όρνιθες ευνοούνται σε σχετική υγρασία 60% περίπου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.11.1

**Ανάγκες θερμοκρασίας των νουμιδικών ορνίθων μικρής ηλικίας
(μέχρι 5 εβδομάδων)**

Ηλικία σε ημέρες	Θερμοκρασία κάτω από τη θερμομητέρα σε °C	Θερμοκρασία χώρου με αερόθερμο σε °C
<4	38	36
7	35	33
14	32	30
21	29	27
28	26	24
35	23	21
>35	20	18

11.12 Εκτροφή των νουμιδικών ορνίθων.

Η εκτροφή των νουμιδικών ορνίθων μπορεί να είναι:

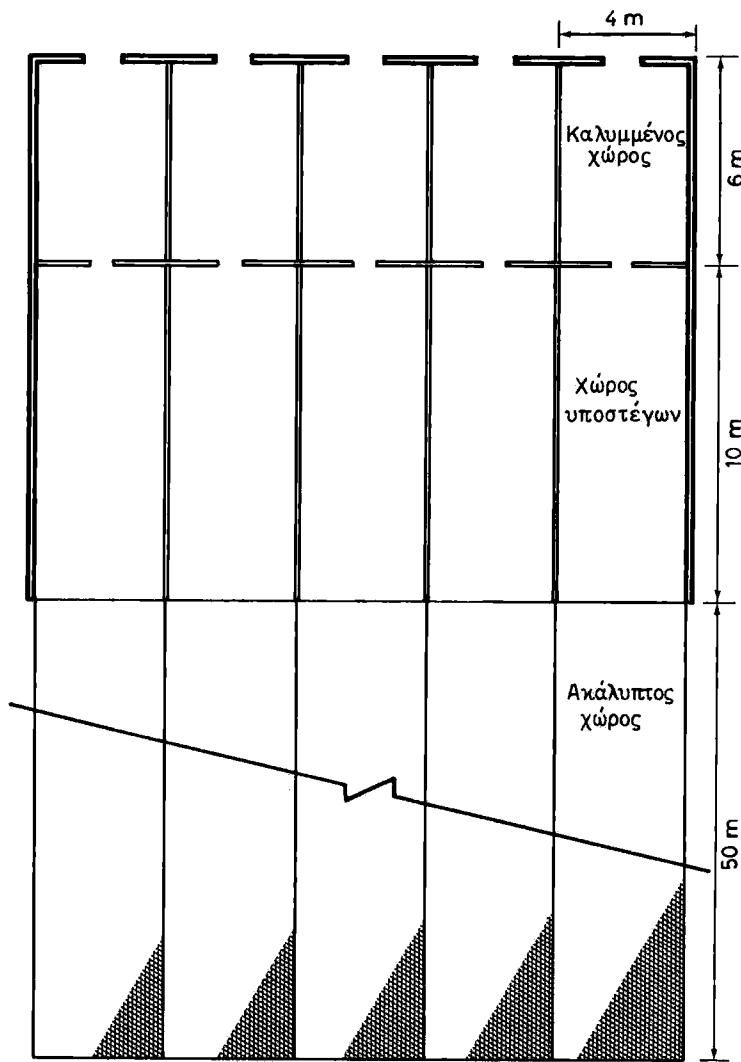
- **Ελεύθερης βοσκής** (σε οικογενειακές εκμεταλλεύσεις).
- **Ημιεκτατικής μορφής** και
- **εντατικής μορφής** (σε κλωβοσυστοιχίες).

Η εκτροφή με ελεύθερη βοσκή συνιστάται μόνο σε οικογενειακής μορφής εκμεταλλεύσεις. Στις εκτροφές αυτές, η ευαίσθησία των νεαρών πτηνών στο ψύχος αντιμετωπίζεται από το γεγονός του εποχιακού χαρακτήρα της αυγοπαραγωγής. Δηλαδή το χειμώνα δεν υπάρχουν νεαρά πτηνά, αφού το Σεπτέμβριο σταματά η αυγοπαραγωγή.

Η ημιεκτατική εκτροφή, όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 11.11, απαιτεί ένα χώρο καλυμμένο για τα νεαρά πτηνά, ένα υπόστεγο και ένα χώρο καλυμμένο με δικτυωτό πλέγμα. Στην ίδια παράγραφο αναφέρθηκαν και οι πυκνότητες των πτηνών στους χώρους αυτούς. Ο καλυμμένος χώρος είναι απαραίτητος για τους νεοσσούς που είναι πολύ ευαίσθητοι στο ψύχος και γι' αυτό συνιστάται να θερμαίνεται με θερμομητέρες. Ο χώρος του υποστέγου περιέχει και τα κοτάναθρα για την ανάπτυξη των πτηνών.

Τα νεαρά πτηνά, μέχρι οκτώ (8) εβδομάδων, εκτρέφονται στον καλυμμένο χώρο και στη συνέχεια μέχρι τις 15 Σεπτεμβρίου κυκλοφορούν στους υπόλοιπους χώρους. Από 15 Σεπτεμβρίου μέχρι 1 Απριλίου, αν πρόκειται για νουμιδικές άρνιθες αυγοπαραγωγής, τα πτηνά ξανατοποθετούνται στον καλυμμένο χώρο, από όπου στο χώρο του υποστέγου μπορούν να βγουν μόνο όταν ο καιρός είναι καλός. Μεταξύ δύο εκτροφών (κρεατοπαραγωγής ή αυγοπαραγωγής), οι εγκαταστάσεις πρέπει να απολυμαίνονται και να αερίζονται για λόγους υγιεινής. Υπολογίζεται ότι ένα διάστημα 30 ημερών είναι απαραίτητο για την υγιεινή των πτηνών. Στο σχήμα 11.12α φαίνεται μια εκμετάλλευση εκτροφής νουμιδικών ορνίθων ημιεκτατικής μορφής.

Η εντατική εκτροφή γίνεται σε κλωβοσυστοιχίες ενός, δύο ή τριών ορόφων. Η πυκνότητα των πτηνών είναι 30-70 πτηνά/m², ανάλογα με την ηλικία τους. Οι δια-

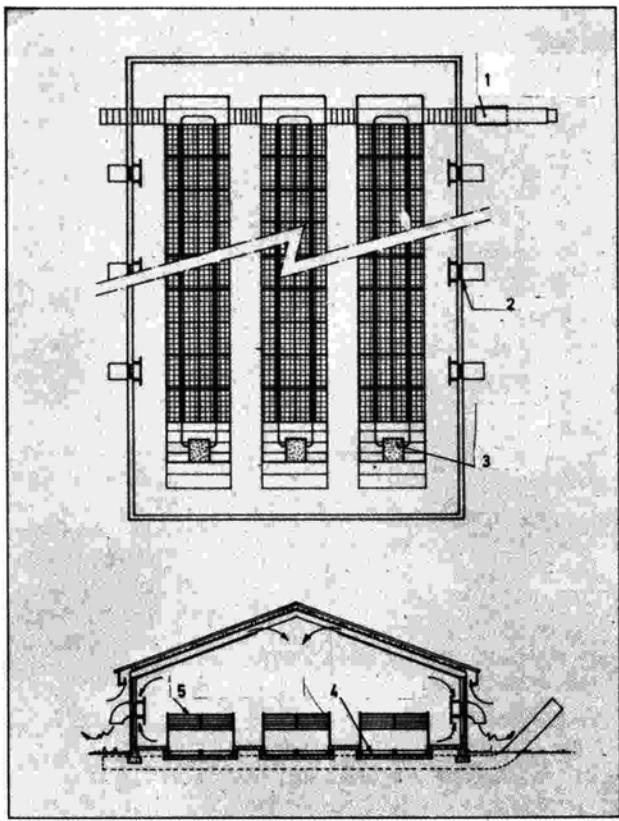


Σχ. 11.12α.
Ημιεκτατική εκτροφή 5000 νουμιδικών ορνίθων.

στάσεις των κελλιών συνιστάται να είναι $1 \times 1 \times 0,4$ m. Στα σχήματα 11.12β και 11.12γ φαίνονται εκτροφές νουμιδικών ορνίθων σε κλωβοσυστοιχίες του ενός και τριών ορόφων.

Πλεονεκτήματα της εντατικής εκτροφής νουμιδικών ορνίθων:

- Καλύτερη εκμετάλλευση τροφής από τα πτηνά, λόγω της μειωμένης κινητικότητας που έχουν.



Σχ. 11.12β.

Κάτοψη και τομή κτιρίου νουμιδικών ορνίθων σε κλωβοσυστοιχίες του ενός ορόφου.

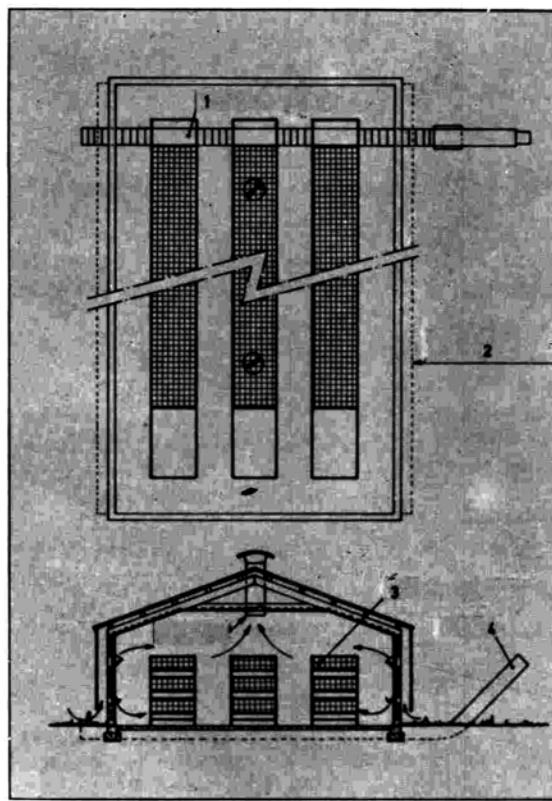
- Καλύτερη υγιεινή κατάσταση των πτηνών, λόγω των μειωμένων προσβολών από ασθένειες και παράσιτα.
- Μικρότερη θνησιμότητα και
- μικρότερες ανάγκες σε εργατικά χέρια.

Μειονεκτήματα:

- Μεγαλύτερο κόστος εγκαταστάσεως.
- Χειρότερη ποιότητα σφαγίου.

Η τροφή θα πρέπει να είναι ανάλογη με την ηλικία των πτηνών και, ιδιαίτερα στη μικρή ηλικία, να χορηγείται σε φύλλα χάρτου ποσότητα τροφής επί πλέον της κανονικής στις ταΐστρες. Οι ταΐστρες συνιστάται να είναι γραμμικού τύπου και το ύψος τους να ρυθμίζεται ανάλογα με την ηλικία των πτηνών.

Το νερό πρέπει να χορηγείται από αυτόματες ποτίστρες και η θέση τροφοδοσίας να απέχει από τη θέση της τροφής. Στη μικρή ηλικία, μαζί με τις αυτόματες συνιστώνται και ποτίστρες τύπου «σιφωνίου».



Σχ. 11.12γ.

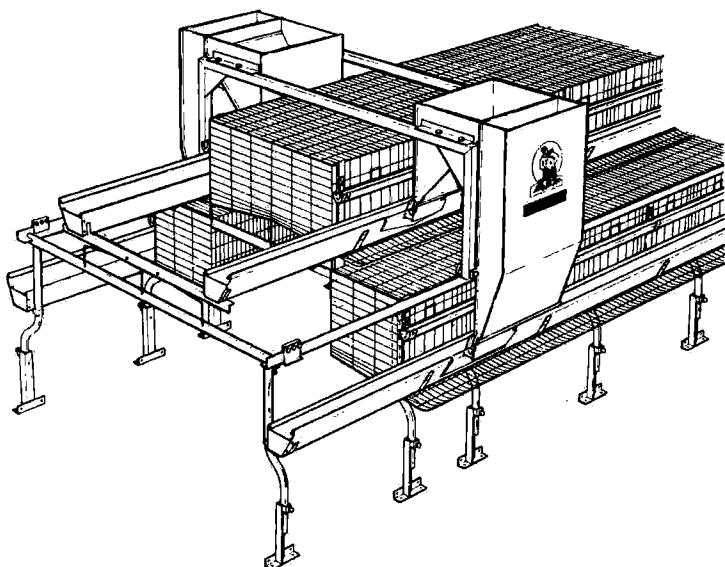
Κάτοψη και τομή κτιρίου νουμιδικών ορνίθων σε τριόροφες κλωβοσυστοιχίες.

ΣΤΕΓΑΣΗ ΟΡΤΥΚΙΩΝ

11.13 Γενικά.

Η στέγαση των ορτυκιών γίνεται σε κλωβοσυστοιχίες παρόμοιες με εκείνες των νουμιδικών ορνίθων. Τα ορτύκια εκτρέφονται για το κρέας τους, που θεωρείται νοστιμότατο. Στην Ελλάδα η εκτροφή τους δεν είναι ιδιαίτερα διαδομένη, λόγω της περιορισμένης ζητήσεως.

Η αυγοπαραγωγή είναι εποχιακή και διαρκεί από Ιούνιο μέχρι και Αύγουστο. Τα θηλυκά γεννούν δύο (2) φορές περίπου στο διάστημα αυτό, από 8-14 αυγά κάθε φορά. Η επώαση διαρκεί 18-20 ημέρες και μπορεί να είναι φυσική ή τεχνητή. Η τεχνητή επώαση ευνοεί τη δεύτερη γέννη στο διάστημα Ιουνίου - Αυγούστου. Η εκτροφή, όπως αναφέρθηκε, γίνεται σε κλωβοσυστοιχίες (σχ. 11.13), οι οποίες πρέπει να απολυμαίνονται μετά το τέλος της κάθε εκτροφής. Η τροφοδοσία των πτηνών στις κλωβοσυστοιχίες μπορεί να γίνεται με τα χέρια ή αυτόμata (σχ. 11.13).



Σχ. 11.13.

Εκτροφή ορτυκιών σε κλωβοσυστοιχία δύο ορόφων με ταΐστρες αυτόματης τροφοδοσίας.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

ΛΟΙΠΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΩΔΕΚΑΤΟ

ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ

12.1 Γενικά.

Τα θερμοκήπια χρησιμοποιούνται για παραγωγή ανθέων και λαχανικών «εκτός εποχής». Η προσπάθεια για παραγωγή ανθέων και λαχανικών εκτός εποχής χρονολογείται από πολύ παλιά. Πολλές αναφορές υπάρχουν για περιπτώσεις παραγωγής φρούτων και λαχανικών εκτός εποχής κατά τους Ρωμαϊκούς χρόνους. Φαίνεται όμως ότι η συστηματική καλλιέργεια φυτών μέσα σε θερμοκήπια πρέπει να άρχισε τον 17ο αιώνα. Τότε αναφέρονται θερμοκήπια παραγωγής τουλίπας στην Ολλανδία και τη Γερμανία. Η μεγάλη όμως διάδοση των θερμοκήπιων άρχισε το 19ο αιώνα. Τα πρώτα θερμοκήπια ήταν κατασκευασμένα από γυαλί και πέρασαν πολλά χρόνια μέχρι να κατασκευασθεί το πρώτο διαφανές πλαστικό που αντικατέστησε το γυαλί.

Σήμερα εφαρμόζονται πολλές τεχνικές στις κατασκευές θερμοκηπίων, με τις οποίες ελέγχονται η θερμοκρασία, ο αερισμός, η υγρασία, ο φωτισμός και η περιεκτικότητα του αέρα σε διοξείδιο του άνθρακα.

Στην Ελλάδα, τα πρώτα θερμοκήπια χρησιμοποιήθηκαν για παραγωγή ανθέων και ήταν κατασκευασμένα από γυαλί. Τα θερμοκήπια, με κάλυψη από πλαστικό, εμφανίστηκαν γύρω στο 1960. Τα κυριότερα διαμερίσματα της χώρας, από άποψη καλλιέργειας φυτών σε θερμοκήπια, είναι η Κρήτη, η Πελοπόννησος, η Νάτια Ήπειρος και η Κεντρική Μακεδονία. Τα φυτά που καλλιεργούνται σε θερμοκήπια είναι:

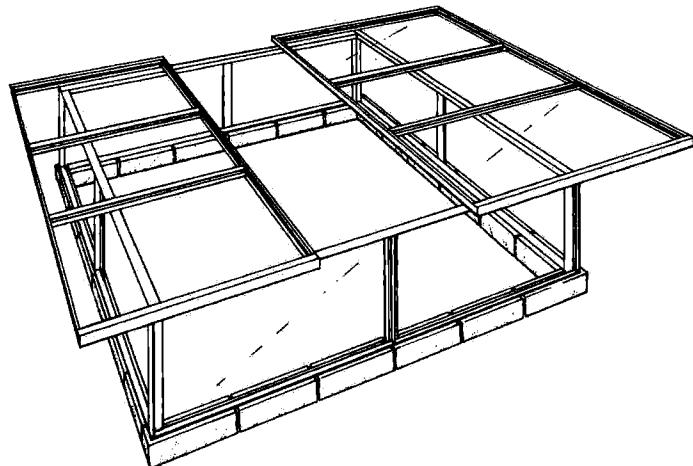
- Κηπευτικά (αγγούρι, τομάτα, μελιτζάνα, κολοκύθι, πιπεριά κλπ.).
- Φρούτα (πεπόνι, καρπούζι, φράουλα κλπ.).
- Άνθη (γαρύφαλλο, τριαντάφυλλο, γλαδιόλα κλπ.).

12.2 Είδη Θερμοκηπίων.

Υπάρχουν πάρα πολλά είδη θερμοκηπίων που διαφέρουν επίσης στο σχήμα και στα υλικά κατασκευής και καλύψεως εκτός από το μέγεθος και την τεχνική της κατασκευής και αυτό για να ικανοποιούνται οι ποικίλες ανάγκες των παραγωγών. Στα

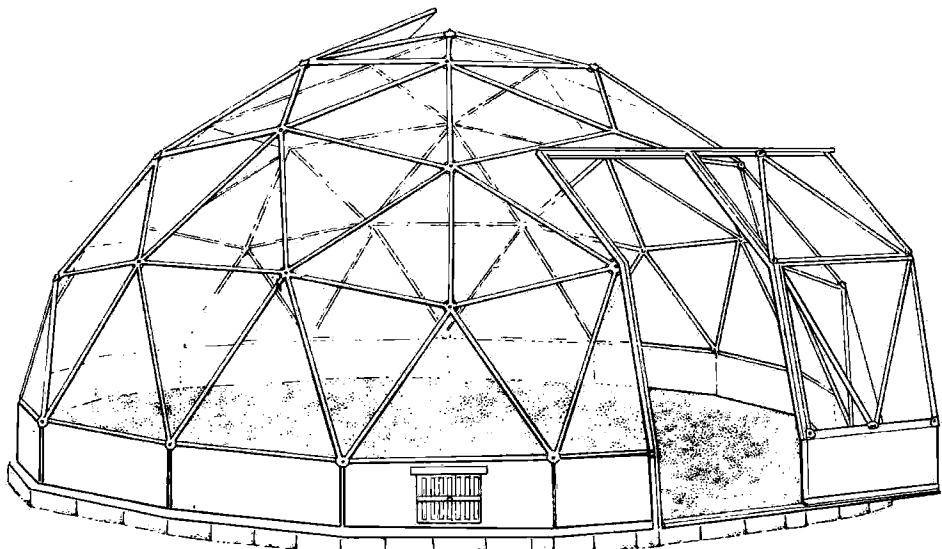
μικρά θερμοκήπια μάλιστα, η ποικιλία των ειδών είναι τεράστια. Διάφορες μορφές μικρών θερμοκηπίων φαίνονται στα σχήματα 12.2α - 12.2στ.

Τα θερμοκήπια, ανάλογα με τις συνθήκες που μπορούν να εξασφαλίσουν στις καλλιέργειες, διακρίνονται σε **ψυχρά** και **θερμαινόμενα**.



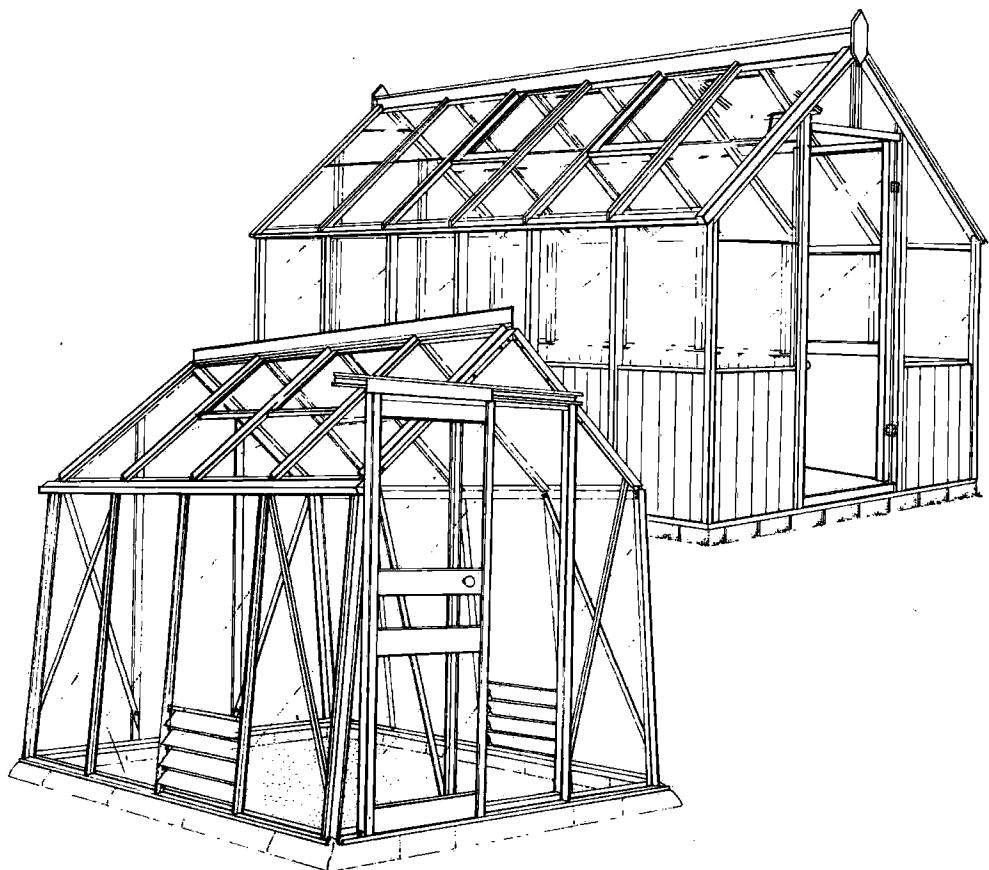
Σχ. 12.2α.

Γυάλινο θερμοκήπιο 40 m² για πολλαπλασιασμό ανθέων με συρόμενη οροφή (πλαισιωτός τύπος).



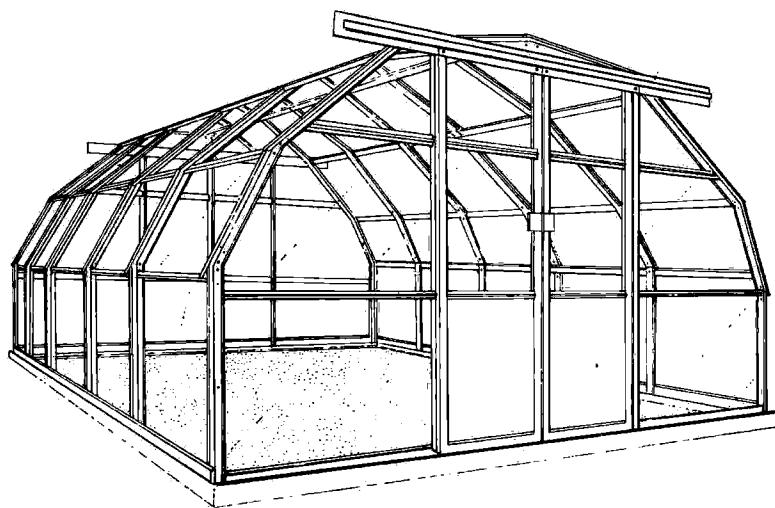
Σχ. 12.2β.

Θερμοκήπιο με γαιωδεσιακή μορφή και κάλυψη με πλαστικό.



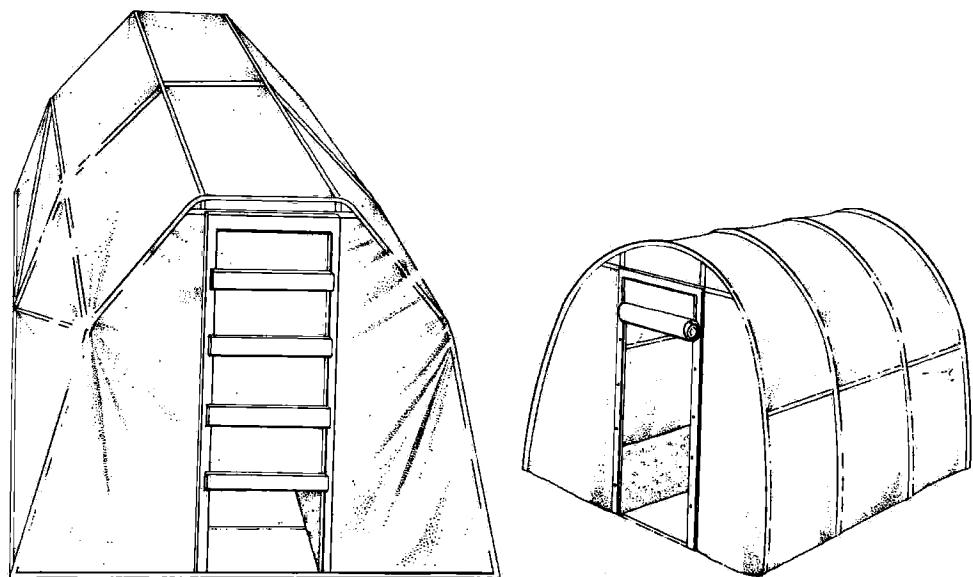
Σχ. 12.2γ.

Κλασικά ξύλινα μικρά θερμοκήπια με κάλυψη από γυαλί (με ζευκτά) και με δίφριχτη στέγη.



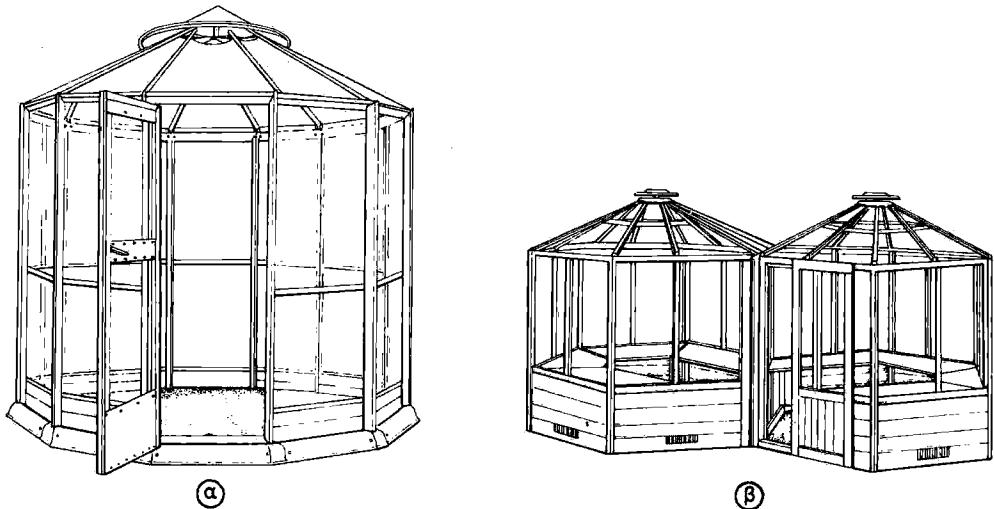
Σχ. 12.2δ.

Ημικυκλικό θερμοκήπιο με μεταλλικό σκελετό και κάλυψη από πλαστικό. Έχει το πλεονέκτημα να επιτρέπει καλλιέργειες στις πλευρές χωρίς δυσκολία.



Σχ. 12.2ε.

Ημικυκλικά θερμοκήπια μορφής τούνελ. Δεν είναι εύκολες σ' αυτά οι καλλιέργειες στις παρυφές των πλευρών.



Σχ. 12.2στ.

- α) Οκταγωνικό (κυκλικό) θερμοκήπιο με μεταλλικό σκελετό.
β) Δύο εξαγωγικά θερμοκήπια, με κοινή πλευρά και σκελετό από ξύλο.

Τα ψυχρά θερμοκήπια: προσφέρουν μόνο μια απλή προστασία από τους ανέμους, από το χαλάζι και από το χιόνι, ενώ ελέγχουν και την παροχή υγρασίας στα φυτά. **Τα θερμαινόμενα,** εκτός από τους προηγούμενους παράγοντες, ελέγχουν ακόμα τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και τη θερμοκρασία του εδάφους (εδαφικού υποστρώματος). Από οικονομικής απόψεως, τα ψυχρά θερμοκήπια είναι φθηνά και απλά στην κατασκευή τους, ενώ τα θερμαινόμενα είναι δαπανηρά και πολύπλοκα.

Ανάλογα με το υλικό κατασκευής του σκελετού τους, τα θερμοκήπια διακρίνονται σε:

- Θερμοκήπια από ξύλο.
- Θερμοκήπια από αλουμίνιο.
- Θερμοκήπια από σίδηρο.
- Θερμοκήπια από πλαστικό.

Τα θερμοκήπια από ξύλο έχουν το πλεονέκτημα της μικρότερης απώλειας θερμότητας σε σύγκριση με τα μεταλλικά. Έχουν όμως το μειονέκτημα να προσβάλλονται από έντομα και μύκητες, ιδιαίτερα όταν το περιβάλλον είναι υγρό. Τα θερμοκήπια από αλουμίνιο είναι φθηνά, ελαφρά και δεν σκουριάζουν εύκολα. Είναι όμως ιδιαίτερα ευπαθή στα σημεία συγκολλήσεων και έχουν μικρότερη αντοχή στους ανέμους. Τα θερμοκήπια από σίδηρο έχουν τη μεγαλύτερη αντοχή και διάρκεια ζωής, αλλά έχουν μεγαλύτερο κόστος και σκουριάζουν εύκολα στο υγρό περιβάλλον. Επίσης, παρουσιάζουν μεγάλες απώλειες θερμότητας και, αν έχουν κάλυψη από πλαστικό, καταστρέφουν την κάλυψη στα σημεία συνδέσεώς της με το σκελετό. Τέλος, τα θερμοκήπια από πλαστικό δεν χρησιμοποιήθηκαν πολύ, γιατί η

αντοχή τους υποβαθμίζεται με την πάροδο του χρόνου.

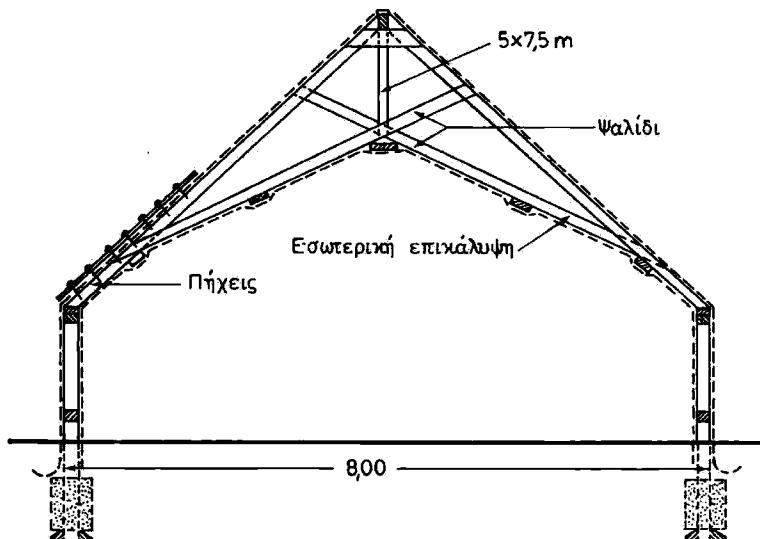
Ανάλογα με το υλικό καλύψεως που φέρουν τα θερμοκήπια, διακρίνονται σε:

- Θερμοκήπια από γυαλί.
 - Θερμοκήπια από πλαστικά φύλλα και
 - Θερμοκήπια από στερεές πλάκες.
- Οι ιδιότητες που πρέπει να έχουν τα υλικά καλύψεως είναι:
- Μεγάλη διάρκεια ζωής.
 - Μεγάλη αντοχή.
 - Μικρό κόστος και
 - μεγάλη διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία.

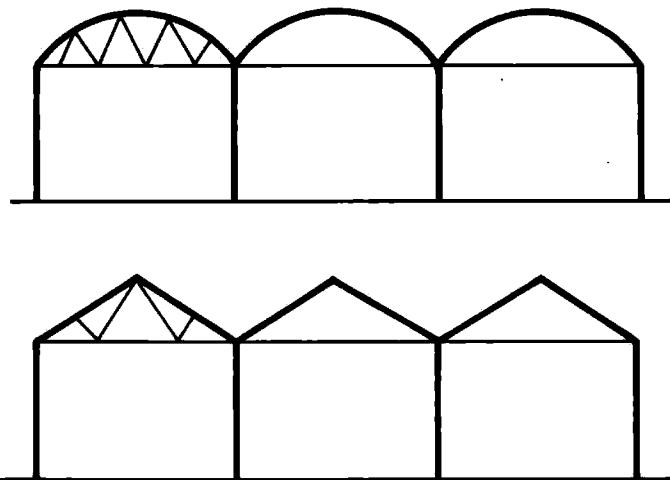
Τα θερμοκήπια από γυαλί μπορεί να έχουν απλή ή διπλή κάλυψη (για μόνωση) με γυαλί απλό ή τύπου «Μαρτέλε». Τα θερμοκήπια από πλαστικά φύλλα μπορεί να έχουν κάλυψη από πολυαιθυλένιο, πολυυβινυλοχλωρίδιο (PVC), πολυπροπυλένιο, πολυεστέρες ή νάνιλον. Τα θερμοκήπια από στερεές πλάκες μπορεί να έχουν κάλυψη από πολυυβινυλοχλωρίδιο ή ακρυλικές πλάκες.

Τέλος, ανάλογα με τη μορφή τους, τα θερμοκήπια διακρίνονται σε:

- Ήμικυκλικά θερμοκήπια (σχ. 12.2δ και 12.2ε).
- Κυκλικά θερμοκήπια (σχ. 12.2στ).
- Κλασικά θερμοκήπια με ζευκτά (σχ. 12.2γ).
- Θερμοκήπια με γαιωδεσιακή μορφή (σχ. 12.2β).
- Θερμοκήπια «ψαλιδωτού τύπου» (σχ. 12.2ζ).
- Θερμοκήπια «πλαισιωτού τύπου» (σχ. 12.2α) και
- Θερμοκήπια πολύριχτα (σχ. 12.2η).



Σχ. 12.2ζ.
Θερμοκήπιο «ψαλιδωτού τύπου».



Σχ. 12.2η.
Πολύριχτα θερμοκήπια.

Η εκλογή του καταλληλότερου τύπου θερμοκηπίου πρέπει να εξαρτάται από τους παρακάτω παράγοντες:

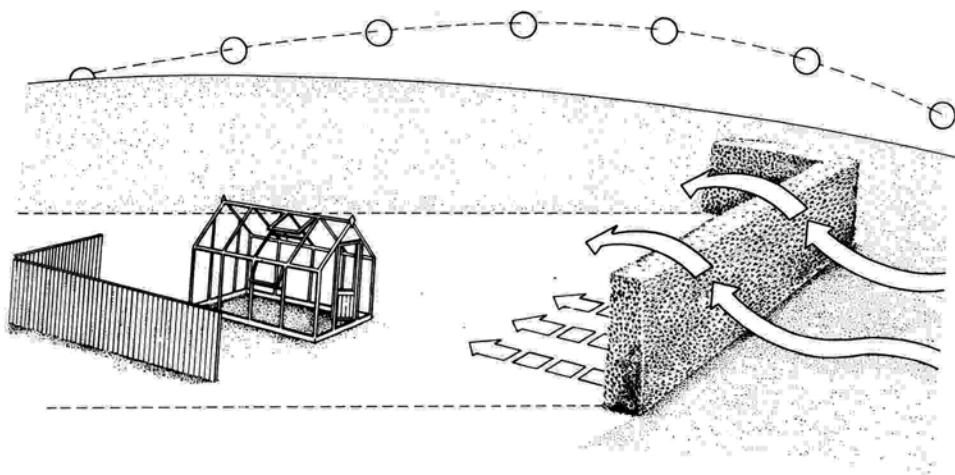
- Κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής (άνεμοι, χαλάζι, χιόνι).
- Μέγεθος θερμοκηπίου.
- Οικονομική δυνατότητα του παραγωγού.
- Κόστος κατασκευαστικών υλικών στη συγκεκριμένη περιοχή.
- Είδος καλλιεργουμένων φυτών.
- Μορφή της καλλιέργειας.
- 'Υπαρξη εργατικών χεριών (επηρεάζει τους αυτοματισμούς).

12.3 Σχεδιασμός θερμοκηπίων. Βελτιώσεις.

Η εκλογή της κατάλληλης θέσεως του θερμοκηπίου, σε μια συγκεκριμένη περιοχή, έχει πάντα ιδιαίτερη σημασία για την κατασκευή του. Ο προσανατολισμός του επηρεάζει το κόστος μονώσεως και το κόστος θερμάνσεως, η κλίση το κόστος κατασκευής και τις ασθένειες των φυτών, η ύπαρξη ψηλών δένδρων το κόστος καλύψεως κλπ.

Το θερμοκήπιο πρέπει πρώτα - πρώτα να μην είναι εκτεθειμένο σε ισχυρούς βορεινούς ανέμους. Έτσι προς το Βορρά εκτίθεται η στενή πλευρά του ή, σε μέρη όπου οι βορεινοί ανέμοι είναι ισχυροί, κατασκευάζονται τεχνητοί ανεμοθραύστες (σχ. 12.3α).

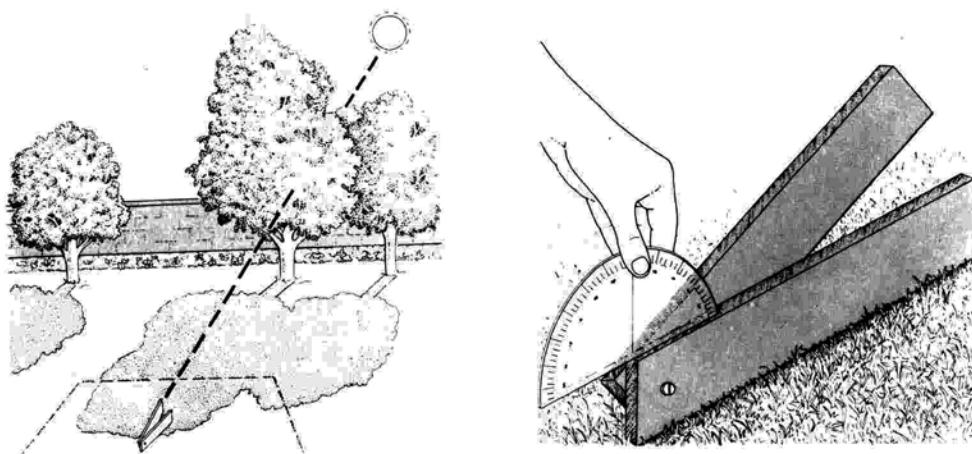
Στις περιπτώσεις που ως ανεμοθραύστης χρησιμοποιείται δενδροστοιχία, μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται στο φυσικό φωτισμό. Πρέπει δηλαδή η δενδροστοιχία να απέχει τόσο, ώστε να μην εμποδίζει τις ηλιακές ακτίνες να προσπίπτουν στο



Σχ. 12.3α.
Ανεμοθραύστης από μπορντούρα φύτων.

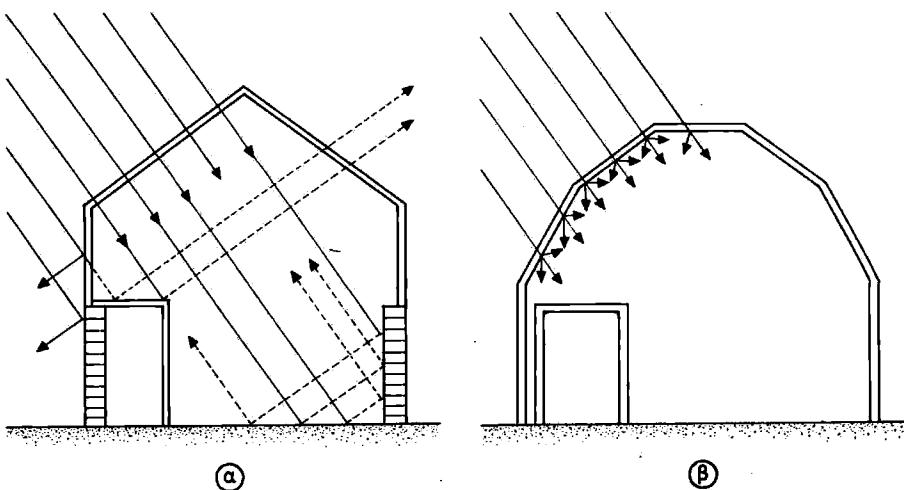
Θερμοκήπιο. Εάν χρειάζεται κάποια σκίαση, την οποία μπορεί να εξασφαλίσει το Θερμοκήπιο ή δενδροστοιχία, τότε μπορεί να μετρηθεί και η γωνία προσπτώσεως των ακτίνων (ανάλογα με την εποχή του έτους και την ώρα της ημέρας) και να υπολογισθεί ακριβώς η απόσταση της δενδροστοιχίας - ανεμοθραύστη από το θερμοκήπιο (σχ. 12.3β).

Η μορφή του θερμοκηπίου σε συνδυασμό με το υλικό καλύψεως, επηρεάζει



Σχ. 12.3β.

Υπολογισμός της αποστάσεως του θερμοκηπίου από δενδροστοιχία ανεμοθραύστη σε σχέση με το φωτισμό.

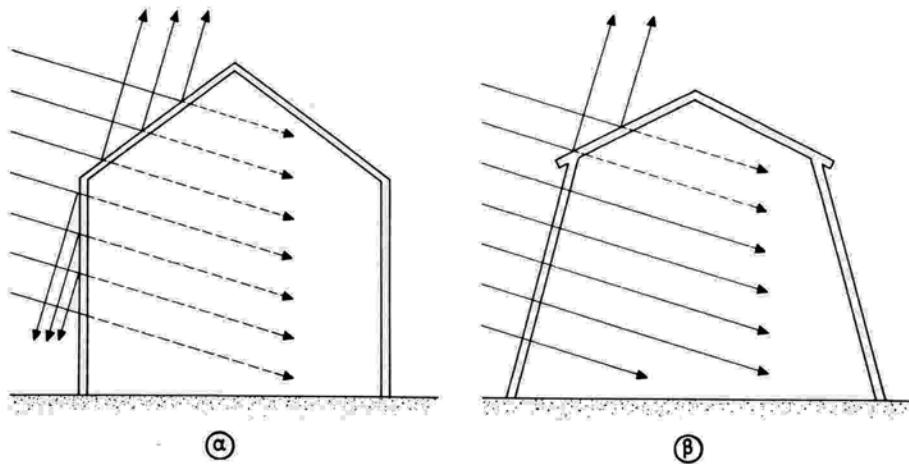


Σχ. 12.3γ.

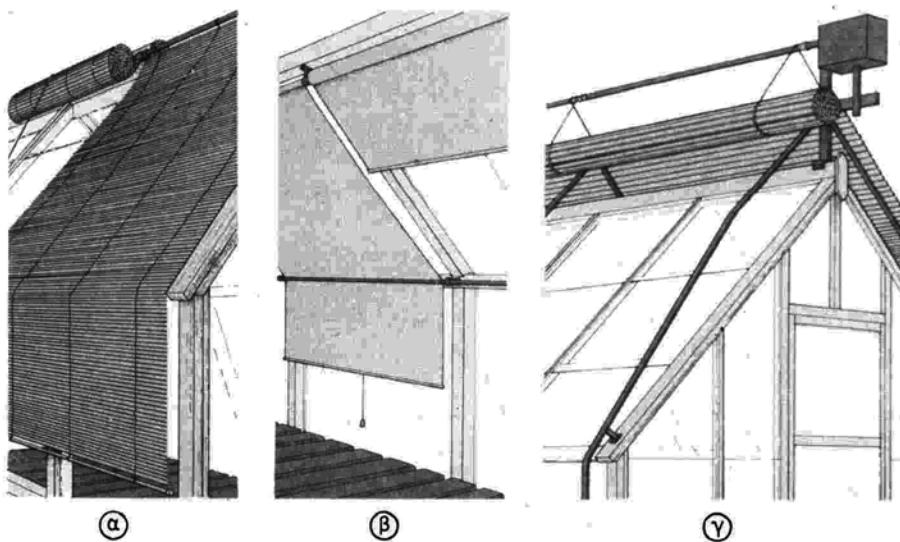
Ανάκλαση και διάχυση ηλιακής ακτινοβολίας σε θερμοκήπια από γυαλί και πλαστικό καλοκαίρι - μεσημέρι.

επίσης πολύ το κόστος θερμάνσεως. Ένα παράδειγμα φαίνεται στο σχήμα 12.3γ. Το θερμοκήπιο (α) έχει για υλικό καλύψεως το γυαλί, ενώ το (β) το πλαστικό. Η μορφή (α) είναι κλασική (με ζευκτά), ενώ η μορφή (β) είναι ημικυκλική. Στο θερμοκήπιο (α) οι ακτίνες του ήλιου, ένα καλοκαιρινό μεσημέρι, προσπίπτουν με τον τρόπο που φαίνεται στο σχήμα και εισέρχονται μέσα στο θερμοκήπιο, θερμαίνοντας την ατμόσφαιρα, το έδαφος και τα σκεύη που υπάρχουν. Η ανάκλαση των ακτίνων γίνεται μέσα στο θερμοκήπιο, με αποτέλεσμα η αύξηση της θερμοκρασίας να είναι μέγιστη. Στο θερμοκήπιο (β), την ίδια στιγμή, οι ηλιακές ακτίνες δεν εισέρχονται κατευθείαν στο θερμοκήπιο, αλλά διαχέονται κατά το πέρασμά τους από το πλαστικό και δεν ανακλώνται μέσα στο θερμοκήπιο. Έτσι, η αύξηση της θερμοκρασίας μέσα στο θερμοκήπιο, είναι μικρή. Ένα χειμωνιάτικο μεσημέρι όμως, που οι ανάγκες των φυτών σε θερμοκρασία είναι μεγαλύτερες, στο θερμοκήπιο (α) η αύξηση της θερμοκρασίας είναι ελάχιστη, γιατί η γωνία προσπτώσεως των ηλιακών ακτίνων είναι μικρή. Έτσι οι περισσότερες ακτίνες ανακλώνται και δεν εισέρχονται μέσα στο θερμοκήπιο. Βελτίωση της θερμοκρασίας μπορεί να επιτευχθεί με τη χρησιμοποίηση θερμοκηπίου από γυαλί της μορφής που παρουσιάζεται στο σχήμα 12.3δ (β).

Πολλές φορές όμως οι ανάγκες των φυτών είναι τέτοιες, που η ηλιακή ακτινοβολία τους προκαλεί ζημιές. Σ' αυτές τις περιπτώσεις η σκίαση των θερμοκηπίων είναι επιβεβλημένη. Σκίαση μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους. Ο απλούστερος και φθηνότερος είναι η βαφή, εξωτερικά, της πλευράς του θερμοκηπίου που δέχεται την περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία. Ένας άλλος τρόπος είναι η τοποθέτηση εξωτερικών ή εσωτερικών «πετασμάτων» (σχ. 12.3ε). Τα πετάσματα αυτά μπο-

**Σχ. 12.3δ.**

Ανάκλαση και διείσδυση ηλιακής ακτινοβολίας σε θερμοκήπια από γυαλί χειμώνα - μεσημέρι, ανάλογα με τη μορφή τους.

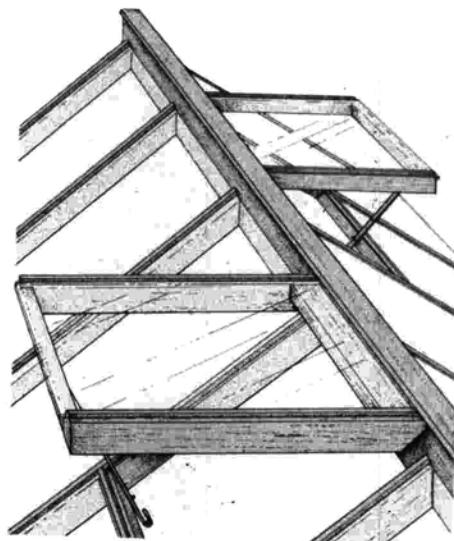
**Σχ. 12.3ε.**

Σκίαση Θερμοκήπιων με πετάσματα.

- α) Εξωτερικά χειροκίνητα πετάσματα. β) Εσωτερικά χειροκίνητα πετάσματα. γ) Εξωτερικά πετάσματα με αυτόματο μηχανισμό λειτουργίας.

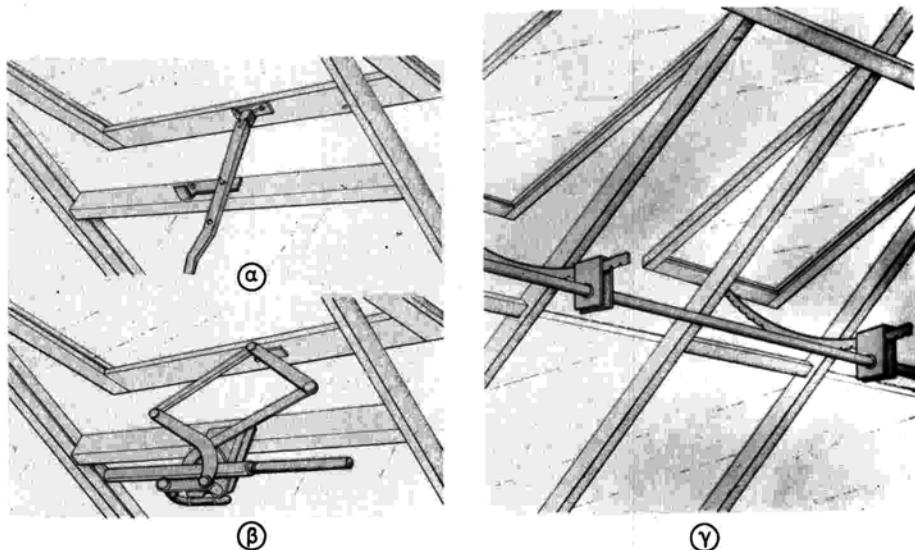
ρούν ακόμα να ανοιγοκλείνουν αυτόματα με ειδικά μηχανήματα, ευαίσθητα στο ηλιακό φως (σχ. 12.3ε).

Ο αερισμός αποτελεί σπουδαίο παράγοντα για την επιτυχία των θερμοκηπίων. Οι ανάγκες των φυτών σε οξυγόνο, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες, είναι μεγάλες. Διάφοροι τρόποι αερισμού των θερμοκηπίων, ανάλογα με τις οικονομικές δυνατότητες των παραγωγών, φαίνονται στα σχήματα 12.3στ., 12.3ζ. και 12.3η.



Σχ. 12.3στ.

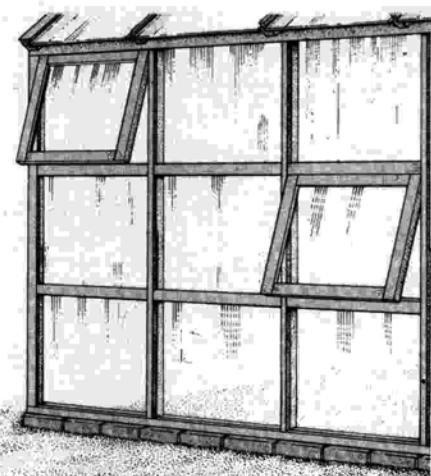
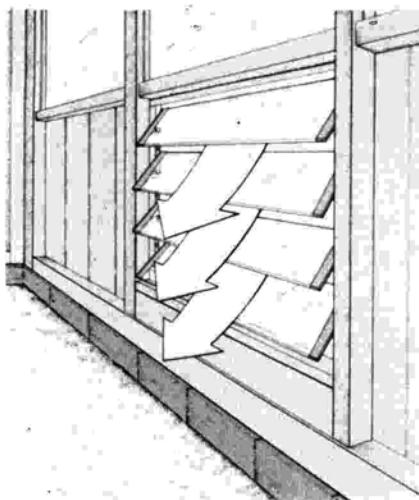
Ανοίγματα εξαερισμού θερμοκηπίων στην οροφή. Η λειτουργία τους μπορεί να είναι χειροκίνητη ή αυτόματη.



Σχ. 12.3ζ.

Διάφοροι μηχανισμοί ανοίγματος παραθύρων στα θερμοκήπια.

α) Χειροκίνητο άνοιγμα. β) Αυτόματο άνοιγμα. γ) Τηλεχειριζόμενο αυτόματο σύστημα.



Σχ. 12.3η.

Πλευρικά ανοίγματα εξαερισμού θερμοκηπίων. Η λειτουργία τους μπορεί να είναι χειροκίνητη ή αυτόματη.

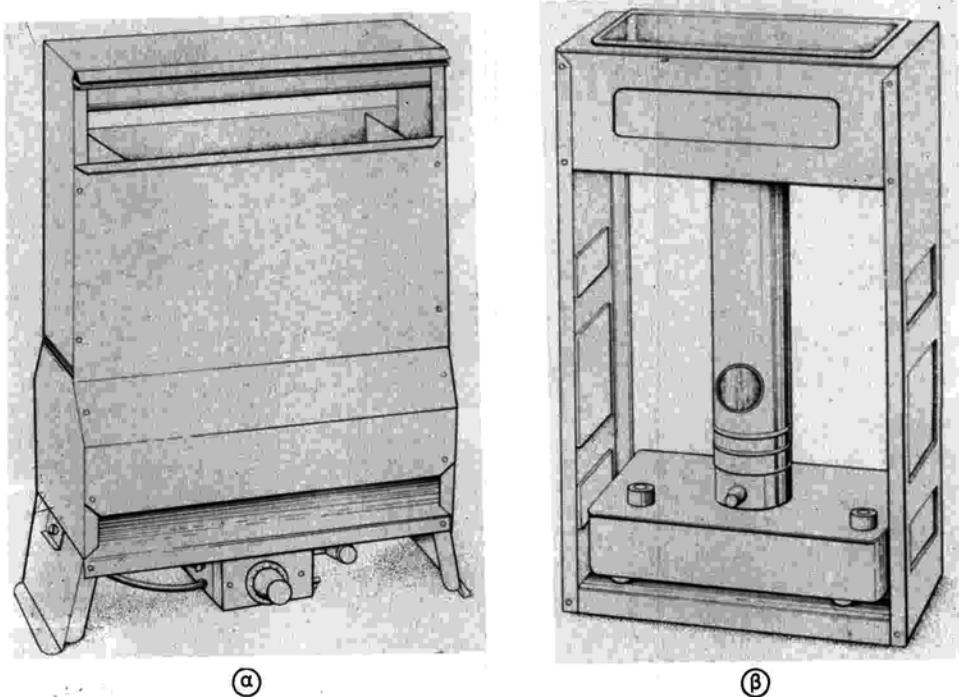
Σπουδαιότερης όμως σημασίας στην επιτυχία των θερμοκηπίων είναι σίγουρα η θερμοκρασία. Οι ανάγκες των διαφόρων φυτών σε θερμοκρασία διαφέρουν αισθητά και γι' αυτό ο έλεγχός της είναι απαραίτητος σε κάθε θερμοκήπιο. Άλλα και θερμοκρασία του εδάφους, ιδιαίτερα κατά το φύτρωμα των σπόρων, επηρεάζει πάρα πολύ τα θερμοκήπια για πολλαπλασιασμό φυτών, όπως π.χ. τα ανθοκήπια για την παραγωγή φυτών εσωτερικών χώρων.

Οι ανάγκες σε θερμοκρασία διαφόρων φυτών που καλλιεργούνται στα θερμοκήπια φαίνονται στον πίνακα 12.3.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12.3.1

Ανάγκες διαφόρων ειδών φυτών σε θερμοκρασία

Είδος φυτού	Ευνοϊκή Θερμοκρασία °C		
	Στο φύτρωμα °C	Στην ανάπτυξη	
		Ημέρα	Νύκτα
Τομάτα	12–15	22–26	15–17
Αγγούρι	22–25	22–25	17–20
Μελιτζάνα	17–20	22–25	17–20
Πιπεριά	16–18	21–28	16–18
Κολοκύθι	20–25	25–27	16–18
Φασόλι	20–28	25–27	16–18
Φράουλα	—	18–20	12–15
Γαρύφαλλο	—	12–18	10–12
Τριαντάφυλλο	—	21–24	16–18



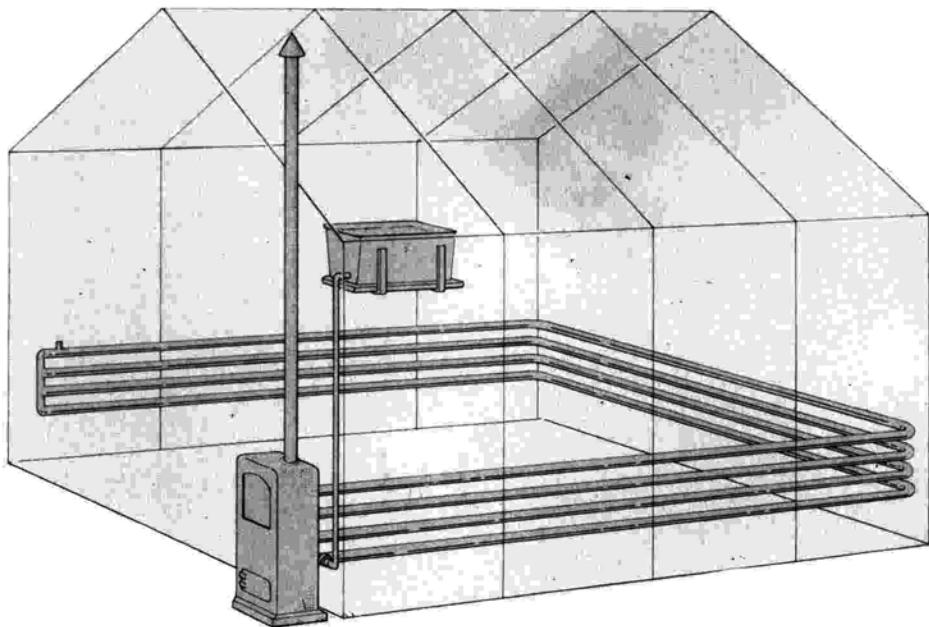
Σχ. 12.30.

α) Θερμάστρα υγραερίου. β) Θερμάστρα πετρελαίου.

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας επιτυγχάνεται με τους παρακάτω τρόπους:

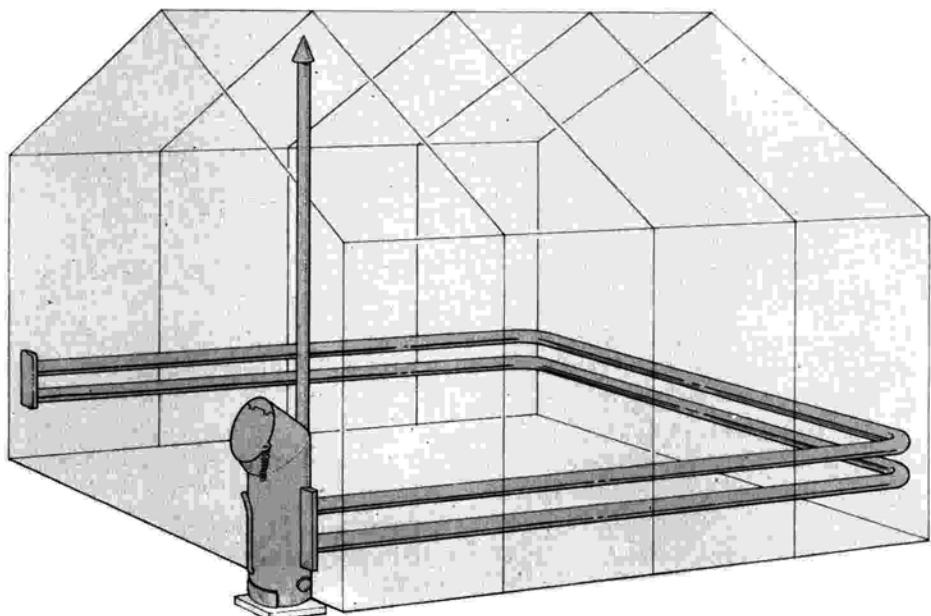
- Με θερμάστρες πετρελαίου (σχ. 12.30).
- Με θερμάστρες ξύλου-κάρβουνου.
- Με θερμάστρες υγραερίου (σχ. 12.30).
- Με θερμάστρες ηλεκτρικές (προϋποθέτει ύπαρξη ηλεκτρικού ρεύματος).
- Με ηλιακή ενέργεια (σχ. 12.3ιβ).
- Με αερόθερμα (προϋποθέτει ύπαρξη ηλεκτρικού ρεύματος) (σχ. 12.3ιγ).
- Με κεντρικό σύστημα θερμάνσεως (σχ. 12.3ι και 12.3ια).
- Με θερμοσυσσωρευτές.
- Με κλιματισμό (air conditioning).

Η θερμοκρασία του εδαφικού υποστρώματος παίζει πολύ σπουδαίο ρόλο στα θερμοκήπια για πολλαπλασιασμό φυτών, αλλά και γενικότερα στο φύτρωμα του σπόρου. Εκτός δηλαδή από τις περιπτώσεις που η θερμοκρασία του εδάφους (χαμηλή) είναι απαγορευτική για τον πολλαπλασιασμό φυτών — ιδιαίτερα σε μοσχεύματα — η κατάλληλη θερμοκρασία επιταχύνει το φύτρωμα των σπόρων. Ένας εύκολος τρόπος θερμάνσεως του εδάφους είναι η τοποθέτηση καλωδίων σε βάθος 15-25 cm από την επιφάνεια, τα οποία δέχονται ρεύμα χαμηλής τάσεως από ένα μετασχηματιστή. Είναι φανερό ότι ο τρόπος αυτός απαιτεί την ύπαρξη ηλεκτρικού



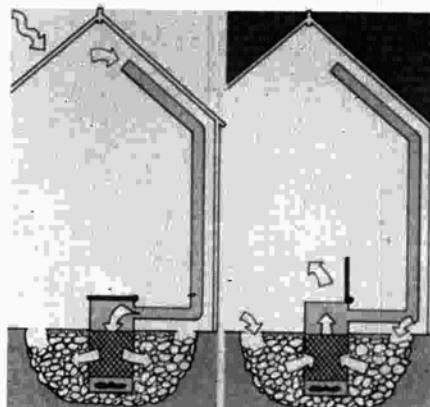
Σχ. 12.3ι.

Σύστημα κεντρικής θερμάνσεως σε θερμοκήπιο. Οι σωληνώσεις είναι από αλουμίνιο, μικρής διαμέτρου και χρειάζεται αντλία πιέσεως για να κυκλοφορήσει το ζεστό νερό μέσα στις σωληνώσεις.

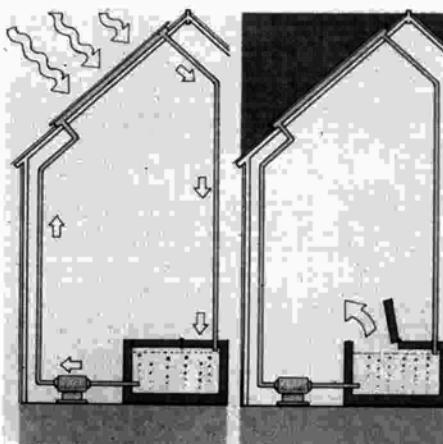


Σχ. 12.3ια.

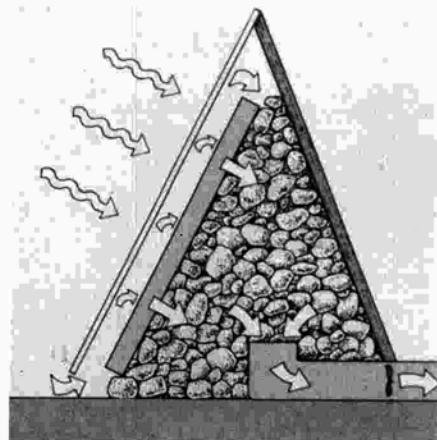
Σύστημα κεντρικής θερμάνσεως με μεγάλης διαμέτρου σωληνώσεις. Το ζεστό νερό φεύγει από τον επάνω σωλήνα και επιστρέφει κρύο από τον κάτω.



Ⓐ



Ⓑ

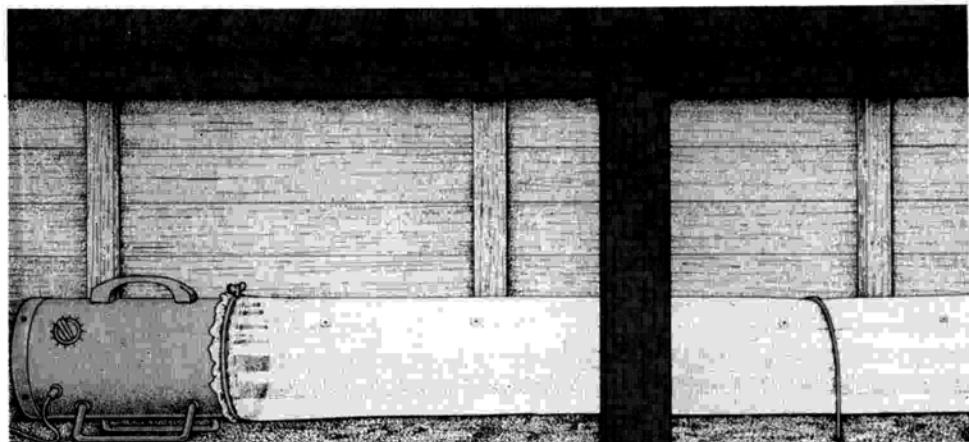


γ

Σχ. 12.3ιβ.

Θέρμανση Θερμοκηπίου με ηλιακή ακτινοβολία.

- α) Ο απορροφητήρας - ανεμιστήρας απορροφά το ζεστό αέρα κατά τη διάρκεια της ημέρας από την οροφή, τον αποθηκεύει κάτω από το πάτωμα και τον ξανδίνει τη νύκτα. β) Η ηλιακή ακτινοβολία θερμαίνει το δοχείο νερού στο έδαφος (το δοχείο είναι μονωμένο) και μια αντλία το κυκλοφορεί σε σωλήνες κατά τη διάρκεια της νύκτας. γ) Ο ζεστός αέρας της ημέρας αποθηκεύεται σε πέτρες στο ψηλότερο σημείο του θερμοκηπίου και ένας ανεμιστήρας τον αποδίδει ξανά τη νύκτα.

**Σχ. 12.3ιγ.**

Θέρμανση θερμοκηπίου με αερόθερμο μεγάλης ισχύος, εγκατεστημένο κάτω από τους πάγκους.

ρεύματος στο θερμοκήπιο και προϋποθέτει ότι το έδαφος είναι οριζόντιο και ότι τα καλώδια τοποθετούνται σε παράλληλες γραμμές, όπως φαίνεται στο σχήμα 12.3ιδ.

Όπως φαίνεται στο σχήμα 12.3ιε, η θέρμανση του εδαφικού υποστρώματος που βρίσκεται σε πάγκους είναι εξίσου εύκολη με τη θέρμανση του εδάφους.



Ⓐ

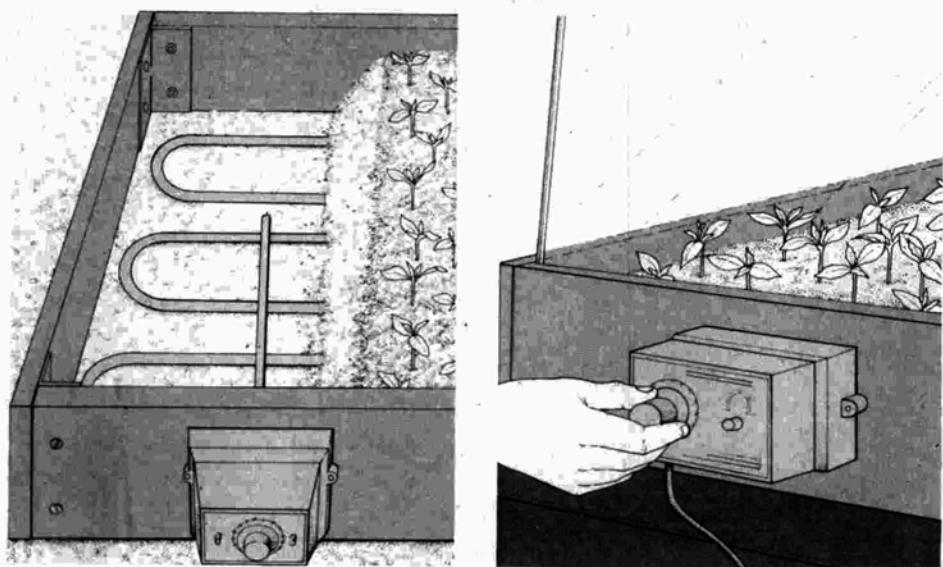


Ⓑ

Σχ. 12.3ιδ.

Έλεγχος της θερμοκρασίας του εδάφους.

α) Οριζοντίωση εδάφους. β) Τοποθέτηση καλωδίων.



Σχ. 12.3ie.

Θέρμανση εδαφικού υποστρώματος πάγκων θερμοκηπίου, ρυθμιζόμενη με θερμοστάτη.

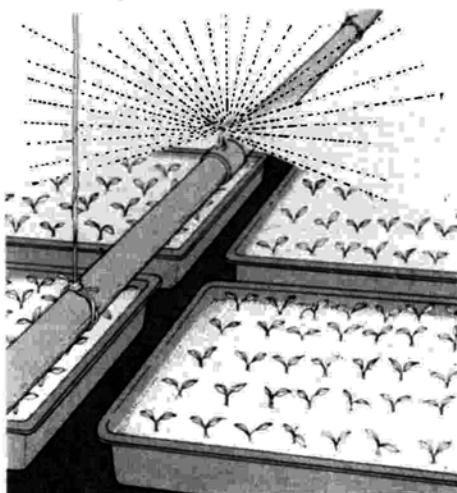
12.4 Άρδευση θερμοκηπίων.

Η άρδευση στα θερμοκήπια μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, απλούς ή πολύπλοκους: με ποτιστήρια χειρός, με αυτόματους μηχανισμούς ποτίσματος ή υδρονεφώσεως, ανάλογα με τις οικονομικές δυνατότητες του παραγωγού και το μέγεθος του θερμοκηπίου. Μεγάλη σημασία έχει εδώ η ποιότητα του νερού που πρόκειται να διανεμηθεί στα φυτά. Το νερό, για να είναι κατάλληλο για πότισμα, δεν πρέπει να περιέχει υπολείμματα εργοστασίων, απορρυπαντικών και να έχει μικρή περιεκτικότητα σε άλατα. Η ποσότητα του νερού που θα διανεμηθεί, πρέπει να φθάνει στο σημείο εκείνο του εδάφους όπου βρίσκονται οι ρίζες των φυτών.

Ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας, το μέγεθος του φυτού και τις οικονομικές δυνατότητες του παραγωγού, η άρδευση μπορεί να γίνει με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- Με αυλάκια.
- Με τεχνητή βροχή (σχ. 12.4α).
- Με σταγόνες (σχ. 12.4β).
- Με υπόγειο πότισμα (12.4γ).
- Με υδρονέφωση.

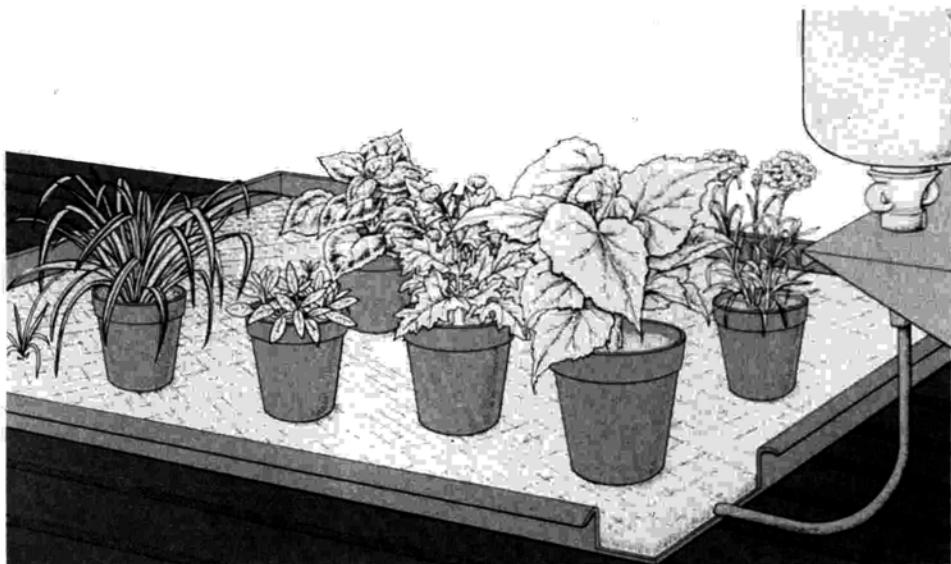
Η μέθοδος με **αυλάκια** συνιστάται σε θερμοκήπια παραγωγής λαχανικών ή σε θερμοκήπια παραγωγής «κομμένων λουλουδιών». Πλεονέκτημά της είναι ότι μειώνει τις ασθένειες, αφού με αυτή διατηρείται το υπέργειο τμήμα των φυτών στεγνό, πράγμα που όπως είναι γνωστό, δυσκολεύει την εξάπλωση μυκητολογικών ασθε-



Σχ. 12.4α.
Άρδευση με τεχνητή βροχή.



Σχ. 12.4β.
Άρδευση με σταγόνες.



Σχ. 12.4γ.
Υπόγειο σύστημα αρδεύσεως σε πάγκους.

νειών. Μειονεκτεί όμως ως προς την κατανάλωση νερού και δεν μπορεί να εφαρμοσθεί αν η παροχή νερού στο θερμοκήπιο είναι μικρή. Ένα μεγάλο επίσης μειονέκτημά της είναι το ότι χρειάζονται γι' αυτήν πολλά εργατικά χέρια, γι' αυτό

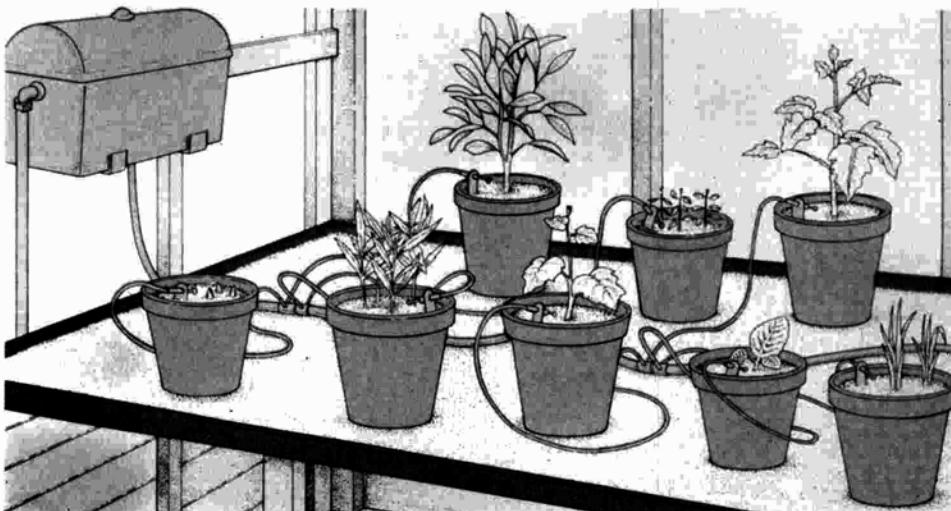
και το σύστημα αυτό της αρδεύσεως έχει περιορισθεί.

Η μέθοδος με **τεχνητή βροχή** εξασφαλίζει σχετική οικονομία νερού και δεν απαιτεί πολλά εργατικά χέρια, αυξάνει δύμας τους κινδύνους από ασθένειες με τη συνεχή υγρασία που δημιουργεί στο περιβάλλον των φυτών.

Η μέθοδος με **υδρονέφωση** συνιστάται στα θερμοκήπια για παραγωγή φυτών (πολλαπλασιαστήρια) και έχει τα ίδια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα με τη μέθοδο με τεχνητή βροχή.

Η μέθοδος με **σταγόνες** έχει τα περισσότερα πλεονεκτήματα, με μόνο μειονέκτημα το υψηλότερο κόστος κατασκευής. Τα ίδια ακριβώς ισχύουν και για τη μέθοδο με **υπόγειο πότισμα**.

Μια παραλλαγή του συστήματος αρδεύσεως με σταγόνες, η οποία καθιστά ευκολότερη την εργασία όταν οι θέσεις των φυτών δεν είναι εύκολα προσιτές, είναι το σύστημα «**σπαγγέτι**» (σχ. 12.4δ). Με το σύστημα αυτό, από τον κεντρικό αγωγό παροχής ξεκινούν σωλήνες πολύ μικρής διαμέτρου (σαν πολύ λεπτά μακαρόνια) που γι' αυτό είναι και εύκαμπτοι και τροφοδοτούν τα φυτά με σταγόνες.



Σχ. 12.4δ.
Σύστημα αρδεύσεως «σπαγγέτι».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΡΙΤΟ

ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

13.1 Γενικά.

Στο κεφάλαιο αυτό ως αποθήκες γεωργικών προϊόντων θα εννοούμε τους χώρους ζωοτροφών, μολονότι υπάρχουν πάρα πολλά γεωργικά προϊόντα, τα οποία όμως ενδιαφέρουν και άλλους τομείς της γεωργίας, όπως π.χ. ο τομέας των γεωργικών βιομηχανιών. Ζωοτροφές θεωρούνται τα χόρτα, οι σανοί, διάφοροι καρποί, υπολείμματα βιομηχανιών, άχυρα κλπ. Διακρίνομε δυο κατηγορίες ζωοτροφών, χονδροειδείς και συμπυκνωμένες. Στις πρώτες περιλαμβάνονται τα χλωρά χόρτα, οι σανοί και τα άχυρα, ενώ στις δεύτερες περιλαμβάνονται οι καρποί, τα υπολείμματα βιομηχανιών κλπ. Η χωρητικότητα των αποθηκών ζωοτροφών εξαρτάται, εκτός από το μέγεθος της κτηνοτροφικής μονάδας, και από τους παρακάτω παράγοντες:

- Ηλικία σφαγής των ζώων.
- Περίοδοι αιχμής τροφοδοσίας, εάν υπάρχουν.
- Μέθοδος αποθήκευσεως των τροφών.
- Είδος τροφών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

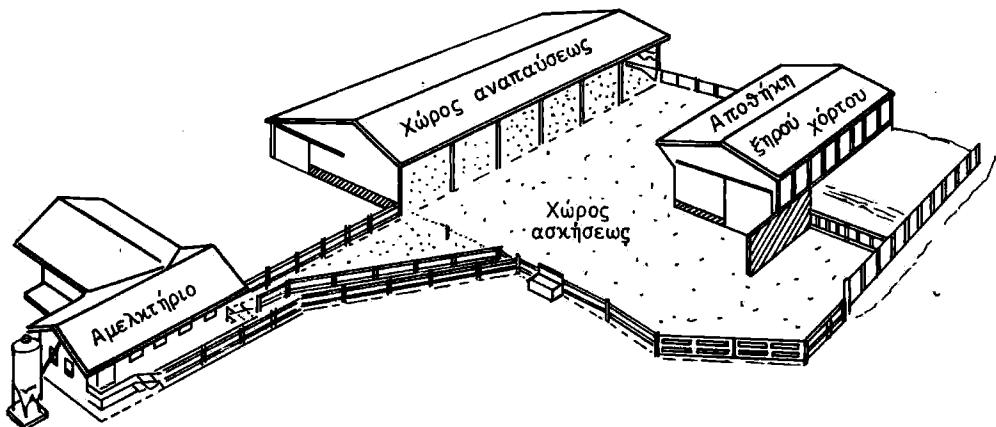
Μετά από τον υπολογισμό των ζωοτροφών που πρόκειται ν' αποθηκευθούν, κατά είδος και κατηγορία, είναι εύκολος ο καθορισμός του απαιτούμενου αποθηκευτικού χώρου, εάν είναι γνωστό το ειδικό βάρος των ζωοτροφών.

Το ειδικό βάρος των χόρτων, του σανού και του αχύρου εξαρτάται από τον τρόπο της συσκευασίας τους κυρίως και κυμαίνεται από 0,25 έως 0,3 (δηλαδή 1 m³ από αυτές τις ζωοτροφές ζυγίζει 250 - 300 kg), όταν οι ζωοτροφές είναι συσκευασμένες σε δεμάτια (μπάλες). Οι ίδιες ζωοτροφές, όταν βρίσκονται σε φυσική μορφή αδεματοποίητες (χύμα), έχουν ειδικό βάρος 0,07 - 0,08, ενώ τοποθετημένες καθ' ύψος αυξάνουν το ειδικό βάρος τους κατά 0,02 για κάθε μέτρο ύψους της στοιβάδας.

Το ειδικό βάρος των συμπυκνωμένων τροφών, καθώς και του ενσιρωμένου χλωρού χόρτου, κυμαίνεται από 0,7 μέχρι 0,8. Τέλος, το ειδικό βάρος ριζών και κονδύλων είναι περίπου 0,55.

13.2 Αποθήκες χόρτων.

Οι αποθήκες χόρτων είναι απαραίτητες σε βουστάσια και προβατοστάσια κυρίως, όπου η χλωρή νομή αποτελεί απαραίτητη τροφή για τα ζώα. Επειδή ο χρόνος



Σχ. 13.2α.
Αποθήκη χόρτου σε βουστάσιο ελεύθερου σταθλισμού.

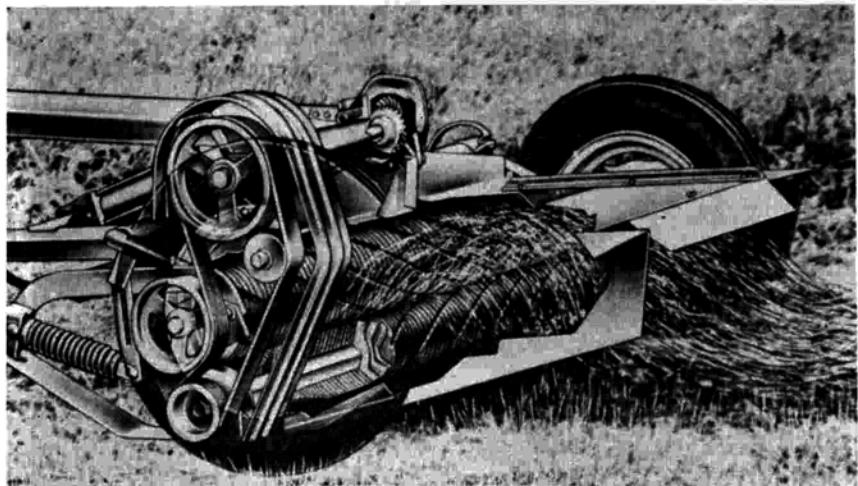
αποθηκεύσεως των τροφών αυτών είναι μικρός και συνηθώς εποχιακός, η κατασκευή των αποθηκών αυτών πρέπει να είναι φθηνή. Ακόμη, λόγω του δύκου των τροφών αυτών, οι αποθήκες χόρτων πρέπει να κατασκευάζονται όσο γίνεται πλησιέστερα στους σταύλους, ή ακόμα και μέσα σ' αυτούς (σχ. 13.2α).

Τα χόρτα πρέπει να κάβονται πριν ανθίσουν τα φυτά, για να περιέχουν περισσότερα θρεπτικά στοιχεία και να είναι πιο εύγευστα. Η κοπή και συλλογή των χόρτων μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Η πιο συνηθισμένη μέθοδος είναι να κόβονται και να μένουν όπως κόπηκαν (σε σειρές) να στεγνώσουν. Αμέσως μόλις στεγνώσουν πρέπει να μαζεύονται σε σωρούς. Εάν υπάρχουν εργατικά χέρια, μετά την κοπή τα χόρτα μπορούν να συσσωρεύονται σε ειδικές κατασκευές έτσι, ώστε να μην ακουμπούν στο έδαφος. Το στέγνωμα με τον τρόπο αυτό είναι αποτελεσματικότερο και γρηγορότερο και η ποιότητα των χόρτων είναι πολύ καλύτερη. Τελευταία, εμφανίστηκαν ειδικές μηχανές συγκομιδής χόρτων, που κόβουν και μαζεύουν το χόρτο έτσι που και το στέγνωμά του είναι εύκολο και το ίδιο είναι έτοιμο για μεταφορά στις αποθήκες. Είναι φανερό όμως ότι τέτοιες μηχανές συμφέρουν μόνο όταν υπάρχουν μεγάλα χωράφια.

Σήμερα υπάρχουν μηχανήματα συνθλίψεως του χόρτου για την επιτάχυνση του στεγνώματος (σχ. 13.2β), αναδευτήρες χόρτου για ομοιόμορφο στέγνωμα (σχ. 13.2γ), μηχανήματα συλλογής χόρτου, μηχανήματα δεματοποιήσεως χόρτου και μηχανήματα για τη φόρτωση και μεταφορά των δεμάτων του χόρτου στις αποθήκες. Ακόμα, υπάρχουν μηχανήματα που συνδυάζουν τις παραπάνω εργασίες, όπως αυτόματα μηχανήματα κοπής και συνθλίψεως του χόρτου (σχ. 13.2δ), μηχανήματα συλλεκτοδετικά (συλλέγουν δηλαδή το χόρτο και συγχρόνως το δεματοποιούν) κ.α.

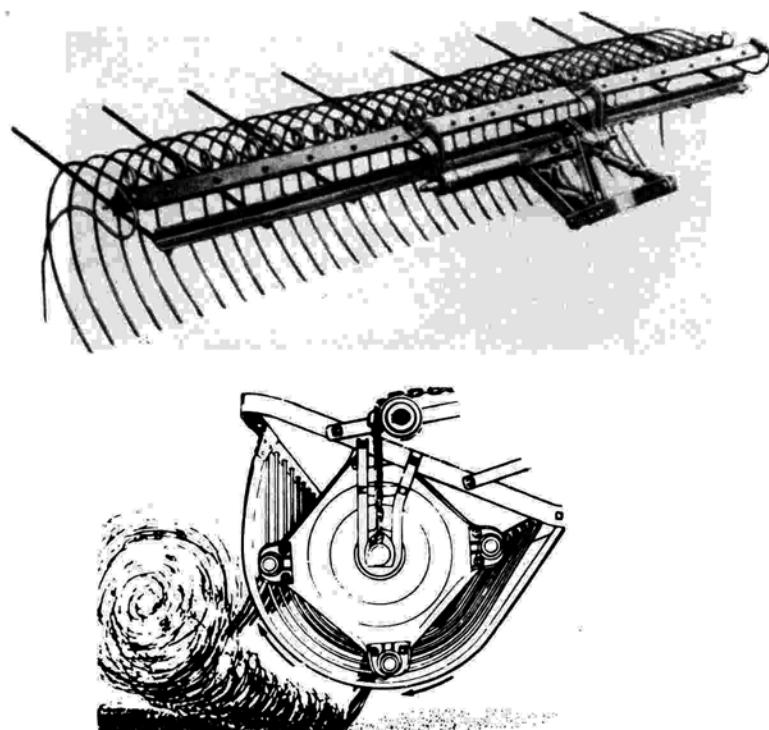
Οι αποθήκες όπου θα καταλήξει το χόρτο πρέπει να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Να διατηρούν τα χόρτα σε ξηρό περιβάλλον.
- Να είναι απαλλαγμένες από παράσιτα.



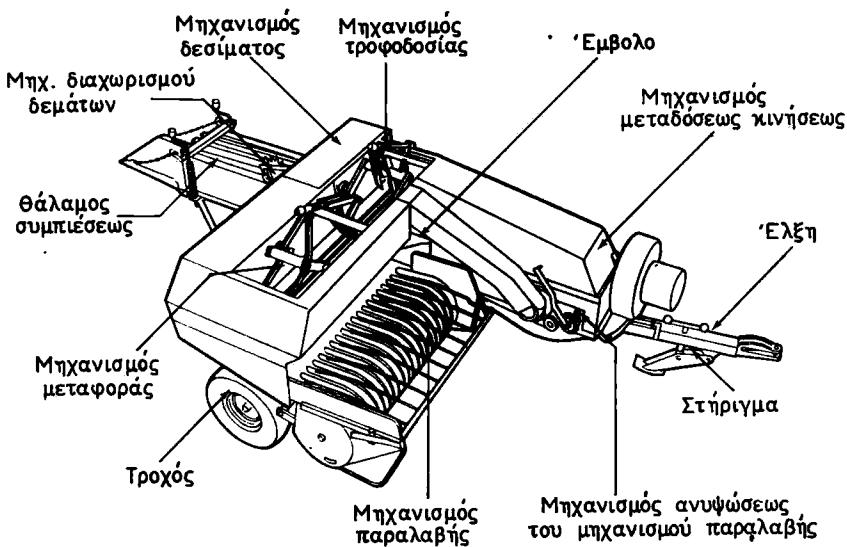
Σχ. 13.2β.

Μηχάνημα συνθλίψεως χόρτου για την επιτάχυνση του στεγνώματος.



Σχ. 13.2γ.

Διάφοροι τύποι αναδευτήρων χόρτου για ομοιόμορφο στέγνωμα.



Σχ. 13.26.

Μηχανή συλλογής και δεματοποιήσεως, σε ορθογώνιες μπάλες, χλωρού χόρτου.

- Να έχουν καλό αερισμό.
- Να μπορούν να διατηρούν χαμηλές θερμοκρασίες.
- Να διευκολύνουν τακτικούς ψεκασμούς ή παροχή καπνού.

Εάν λείπουν μερικά από τα χαρακτηριστικά αυτά των αποθηκών, μπορεί οι πρωτείνες που περιέχονται στα χόρτα να υποβιβασθούν, ή οι λιπαρές ουσίες να ταγγίσουν, οπότε υποβιβάζεται η γευστικότητα των χόρτων (γίνονται δυσάρεστα στη γεύση), ή ακόμα και να καταστούν τοξικά. Ιδιάίτερα σε περιοχές όπου οι τοπικές συνθήκες δεν ευνοούν τη φυσική διατήρηση των τροφών (π.χ. υγρό περιβάλλον), τα χαρακτηριστικά αυτά των αποθηκών αποκτούν τεράστια σημασία.

13.3 Αποθήκες καρπών.

Είναι γνωστό ότι το μεγαλύτερο μέρος των παραγομένων καρπών δεν καταναλίσκεται αμέσως μετά τη συγκομιδή, αλλά, για τις ανάγκες των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων, χρειάζεται να αποθηκευθεί για μελλοντική χρήση κατά τη διάρκεια του έτους. Οι καρποί δύνανται, συγκριτικά με τη χλωρή νομή, είναι περισσότερο ευαίσθητοι όταν βρίσκονται στους αποθηκευτικούς χώρους. Και αυτό, γιατί πέρα από εχθρούς και ασθένειες, οι καρποί μπορούν εύκολα ν' αλλοιωθούν, να «κανάψουν», ή να μουχλιάσουν. **Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις αλλοιώσεις αυτές είναι κυρίως η θερμοκρασία και η υγρασία, ενώ σημαντική επίσης, σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι και η επιδραση του αερισμού σ' αυτές.**

Οι καρποί γενικά είναι ζωντανοί οργανισμοί που αναπνέουν. Σε χαμηλές σχετικά

Θερμοκρασίες και σχετικές υγρασίες, η αναπνοή των καρπών γίνεται με αργό ρυθμό, ενώ όσο η θερμοκρασία και η υγρασία αυξάνουν, ο ρυθμός της αναπνοής γίνεται πιο γρήγορος επειδή η αναπνοή δημιουργεί θερμότητα. Είναι λοιπόν φανερό ότι σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος και σχετικές υγρασίες, η αναπνοή, που είναι έντονη, αυξάνει σημαντικά τη θερμοκρασία των καρπών, με αποτέλεσμα οι καρποί να ανάβουν. Ένας επί πλέον λόγος που ευνοεί το άναμμα των καρπών είναι η αναπνοή των διαφόρων μυκήτων και άλλων μικροοργανισμών.

Το μούχλιασμα των καρπών ευνοείται κυρίως από τη σχετική υγρασία του ίδιου του καρπού και του περιβάλλοντος χώρου. Η σχετική υγρασία όμως δεν προκαλεί και άναμμα του καρπού, αν δεν υφίσταται ταυτόχρονα και αντίστοιχη θερμοκρασία. Οι επιπτώσεις αυτές στους καρπούς μειώνονται σημαντικά, αν ο αποθηκευτικός χώρος έχει αρκετό αερισμό.

Ακόμα, πρέπει να σημειωθεί ότι οι καρποί μπορούν να αποθηκευτούν χωρίς προβλήματα, σε αποθήκες αεροστεγείς, ακόμα και σε περιπτώσεις που υπάρχει σημαντική σχετική υγρασία. Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι ο υπάρχων αέρας εξαντλείται γρήγορα και σταματά έτσι η αναπνοή των καρπών, με αποτέλεσμα να παραμένει η θερμοκρασία σταθερή. Ο τρόπος όμως αυτός αποθηκεύσεως των καρπών συνιστάται μόνο στις περιπτώσεις που οι καρποί πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για κτηνοτροφή.

Στις αποθήκες, οι καρποί, εκτός από τις παραπάνω αλλοιώσεις, αντιμετωπίζουν επίσης και διάφορους εχθρούς και ασθένειες, που οφείλονται σε κάθε μορφής ζωντανούς οργανισμούς, όπως έντομα, μύκητες, ζώα, βακτήρια, ακάρεα κλπ. Και στις περιπτώσεις αυτές επίσης, οι παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος της προσβολής είναι η θερμοκρασία και η υγρασία. Έτσι, ο έλεγχος των δυο αυτών παραγόντων καθίσταται αναγκαίος.

Είναι γνωστό ότι χαμηλές θερμοκρασίες και χαμηλή σχετική υγρασία δεν ευνοούν την ανάπτυξη των περισσοτέρων εχθρών. Έτσι, διάφορες ψείρες καρπών πέφτουν σε ληθαργική κατάσταση ή εξοντώνονται τελείως σε θερμοκρασίες 0 - 8 βαθμών Κελσίου (°C). Τα ακάρεα δεν μπορούν να πολλαπλασιασθούν όταν η σχετική υγρασία είναι χαμηλότερη από 14%, με αποτέλεσμα να εξοντώνονται.

Ο έλεγχος θερμοκρασίας και υγρασίας των αποθηκών σχετίζεται ακόμα με το χρόνο αποθηκεύσεως των καρπών σ' αυτές. Έτσι, όταν ο προβλεπόμενος χρόνος αποθηκεύσεως είναι μεγάλος, ο έλεγχος θερμοκρασίας και υγρασίας πρέπει να είναι αυστηρός. Αντίθετα, στις περιπτώσεις που ο χρόνος αποθηκεύσεως προβλέπεται να είναι μικρός, ένας αποθηκευτικός χώρος που αερίζεται ικανοποιητικά σε δροσερό περιβάλλον, αρκεί για να διατηρήσει τους καρπούς μέχρι να διατεθούν.

13.4 Αποθήκες γεωμήλων.

Επειδή τα γεώμηλα είναι καρπός πάρα πολύ ευαίσθητος σε εξωτερικές επιδράσεις, η αποθήκευσή τους αποβλέπει στην προφύλαξη των καρπών από τις καιρικές συνθήκες και τη διατήρηση της ποιότητάς τους. Οι καρποί των γεωμήλων (κόνδυ-



λοι), όπως όλοι οι καρποί, εξακολουθούν να ζουν και στην αποθήκη, να αναπνέουν και επομένως, να επηρεάζονται από τη θερμοκρασία και την υγρασία, παράγοντες που επηρεάζουν το ρυθμό της αναπνοής τους. Όταν ο ρυθμός της αναπνοής των κονδύλων γίνεται εντονότερος, η θερμότητα που αποβάλλεται είναι περισσότερη. Η άνοδος της θερμοκρασίας αυξάνει το ρυθμό της αναπνοής των κονδύλων, με αποτέλεσμα να εμφανίζεται νέα άνοδος της θερμοκρασίας κ.ο.κ. Είναι ακόμα γνωστό ότι η διαπνοή των καρπών συνεπάγεται απώλεια νερού, με φυσικό επακόλουθο την τελική απώλεια βάρους. Υπολογίζεται ότι 1000 kg γεωμῆλα, αποθηκευμένα σε θερμοκρασία 15°C περίπου, χάνουν κάθε μέρα 650 θερμίδες, ενώ σε 5°C χάνουν μόνο 350 θερμίδες. Στόχος λοιπόν των κατασκευαστών των αποθηκών είναι η διατήρηση της θερμοκρασίας σε χαμηλά επίπεδα, αφού το αντίθετο προκαλεί σημαντική απώλεια του βάρους των κονδύλων.

Μια άλλη επίδραση της υψηλής θερμοκρασίας, κατά την αποθήκευση των κονδύλων, είναι η αύξηση της βλαστικότητάς τους. Η βλάστηση των κονδύλων μέσα στην αποθήκη είναι ίσως το σοβαρότερο πρόβλημα που παρουσιάζει η αποθήκευση των γεωμήλων. Η βλαστικότητα των κονδύλων, ανάλογα με τη θερμοκρασία είναι:

Σε θερμοκρασία 13–14°C βλαστάνουν μετά από 70 ημέρες

Σε θερμοκρασία 10–13°C βλαστάνουν μετά από 89 ημέρες

Σε θερμοκρασία 7–10°C βλαστάνουν μετά από 126 ημέρες

Σε θερμοκρασία 4–7°C βλαστάνουν μετά από 200 ημέρες

Θερμοκρασίες κάτω από 4°C πρέπει ν' αποφεύγονται, γιατί τα παραγόμενα από την αναπνοή σάκχαρα συσσωρεύονται, με αποτέλεσμα να δημιουργείται η «γλυκιά γεύση» των γεωμήλων, που δεν είναι αρεστή στην κατανάλωση.

Υψηλές θερμοκρασίες αυξάνουν τη βλαστικότητα υπερβολικά, με αποτέλεσμα να σημειώνονται μεγάλες απώλειες σε βάρος και σε θρεπτικά στοιχεία. Ακόμα, οι υψηλές θερμοκρασίες ευνοούν τη σήψη των κονδύλων, αφού οι μικροοργανισμοί που την προκαλούν αναπτύσσονται μόνο σε υψηλές σχετικά θερμοκρασίες.

Η σχετική υγρασία επηρεάζει την ανάπτυξη διαφόρων ασθενειών των γεωμήλων, κατά την αποθήκευσή τους, και ιδιαίτερα την ανάπτυξη των μυκήτων. Τα σπόρια των περισσοτέρων μυκήτων απαιτούν για να βλαστήσουν σχετική υγρασία 90 – 100%. Η υψηλή σχετική υγρασία, εκτός από την ανάπτυξη και εξάπλωση των μυκητολογικών ασθενειών, ευνοεί και την ανάπτυξη των παρασίτων. Ακόμα, μπορεί να προκαλέσει φθορές, σε σημαντικά επίπεδα, στα υλικά κατασκευής των αποθηκών.

Αλλά και η χαμηλή σχετική υγρασία προκαλεί ζημιά στους κονδύλους, αφού εξαιτίας της αυξάνεται η διαπνοή και οι κόνδυλοι αφυδατώνονται και συρρικνώνονται, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται μεγάλες απώλειες σε βάρος.

Είναι φανερό λοιπόν ότι για τη σωστή αποθήκευση των γεωμήλων χρειάζεται αυστηρός έλεγχος της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας της αποθήκης, το εύρος των οποίων πρέπει να είναι πολύ μικρό.

Τα γεώμηλα, πριν αποθηκευτούν, πρέπει να υποστούν κάποια διαδικασία για την επούλωση των πληγών, που οπωδήποτε δημιουργούνται στα στάδια συγκομιδής (εξαγωγή κονδύλων - συλλογή - καθάρισμα - διαλογή - μεταφορά). Η επού-

λωση των πληγών αυτών είναι απαραίτητη για την πρόληψη σήψεων, αφυδατώσεων και συρρικνώσεων και επιτυγχάνεται με την έκθεση των κονδύλων σε θερμοκρασία 15°C περίπου για 15 συνεχείς ημέρες. Στο στάδιο αυτό υπάρχει η δυνατότητα της απομακρύνσεως τυχόν μολυσμένων κονδύλων.

Στη συνέχεια η αποθήκευση των γεωμήλων εξαρτάται από το χρόνο για τον οποίο πρόκειται να αποθηκευτούν και από τον προορισμό που έχουν. Δηλαδή αν προορίζονται για βρώση ή για σπορά. Στην περίπτωση που πρόκειται ν' αποθηκευτούν για 3–4 μήνες και προορίζονται για βρώση, συνιστάται να διατηρούνται σε θερμοκρασίες $10\text{--}12^{\circ}\text{C}$. Στις θερμοκρασίες αυτές η ποιότητα των γεωμήλων παραμένει εντελώς αμετάβλητη και δεν προλαβαίνουν να εμφανισθούν προβλήματα βλαστήσεως των κονδύλων. Εάν τα γεώμηλα πρόκειται να παραμείνουν στην αποθήκη περισσότερο από 4 μήνες, η θερμοκρασία της αποθήκης συνιστάται να διατηρείται γύρω στους $4\text{--}5^{\circ}\text{C}$ και η σχετική υγρασία θα πρέπει να κυμαίνεται γύρω στο 85 – 90%. Στα επίπεδα αυτά θερμοκρασίας και υγρασίας, η ποιότητα των γεωμήλων παραμένει ικανοποιητική, ενώ η συρρίκνωση των κονδύλων είναι ασήμαντη. Τα σπουδαιότερα όμως χαρακτηριστικά είναι ότι αποφεύγεται η γλυκιά γεύση των καρπών και παρεμποδίζεται η βλάστηση των κονδύλων, καθώς και η προσβολή τους από τους περισσότερους μικροοργανισμούς.

Αν πρόκειται για γεώμηλα που προορίζονται για σπορά, η θερμοκρασία μπορεί να κατέβει μέχρι και 2°C , γιατί η πιθανή «γλυκιά γεύση» δεν επηρεάζει την ποιότητα του σπόρου, ενώ αντίθετα η βλαστικότητά του, κατά την αποθήκευση, μηδενίζεται. Η σχετική υγρασία πρέπει να διατηρείται στα προηγούμενα επίπεδα, γιατί δεν ευνοεί τη συρρίκνωση του σπόρου ούτε και την ανάπτυξη των σήψεων.

Οι κόνδυλοι που πρόκειται ν' αποθηκευτούν, συνιστάται να συγκομίζονται ώριμοι. Η διατήρησή τους είναι τότε ευκολότερη, αφού λόγω του περιβλήματός τους, που είναι παχύτερο συγκριτικά με εκείνο των άγουρων κονδύλων, είναι δυσκολότερο να συμβούν σ' αυτούς αλλοιώσεις.

Από τα παραπάνω, γίνεται φανέρο ότι **οι αποθήκες των γεωμήλων πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:**

1) **Καλή μόνωση**, ώστε να αποφεύγονται γρήγορες μεταβολές της θερμοκρασίας από την επίδραση του περιβάλλοντος. Σε περιοχές όπου η μέση θερμοκρασία του έτους κυμαίνεται γύρω στους 13°C , μπορεί να αποθηκευτούν γεώμηλα, χωρίς τεχνητή ψύξη, ιδιαίτερα όταν η αποθήκευση πρόκειται να διαρκέσει για μικρό χρονικό διάστημα. Στις περιπτώσεις αυτές, η καλή μόνωση αντισταθμίζει την τεχνητή ψύξη. Στις αποθήκες αυτού του τύπου ρυθμίζεται η θερμοκρασία με ένα σύστημα αερισμού-εξαερισμού, ανάλογα με τις ανάγκες του αποθηκευτικού χώρου. Στις περιπτώσεις που ο χρόνος αποθηκεύσεως είναι μεγάλος, η ύπαρξη συστήματος τεχνητής ψύξεως είναι απαραίτητη. Και τότε όμως η καλή μόνωση του χώρου είναι επίσης απαραίτητη, αφού με αυτήν μειώνονται οι τρέχουσες δαπάνες (λόγω απωλειών) και αυξάνεται η δυναμικότητα της ψυκτικής εγκαταστάσεως.

2) **Καλός αερισμός** ώστε να ομαλοποιείται η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία στα διάφορα σημεία του αποθηκευτικού χώρου. Ο αερισμός αυτός, πέρα από τη δυνατότητα εισαγωγής αέρα στην αποθήκη, προϋποθέτει και την καλή κυκλοφορία αέρα στα διάφορα μέρη της αποθήκης.

3) Ελάχιστο φωτισμός, ώστε να αποφεύγεται το «πρασίνισμα» των κονδύλων, το οποίο ευνοείται από το φως.

4) Δυνατότητα στεγανής απομονώσεως, ώστε να είναι δυνατή η εύκολη απολύμανση του αποθηκευτικού χώρου κατά τακτικά διαστήματα. Μετά την απομάκρυνση των κονδύλων από την αποθήκη, επιβάλλεται ο καθαρισμός της από τα υπολείμματά τους και η απολύμανσή της. Η απολύμανση μπορεί να γίνει με ψεκασμό διαλύματος φορμαλδεύδης σε αναλογία 8:100, ή με καύση θείου σε αναλογία 150 g/m³. Οι τοίχοι μπορούν να επαλείφονται με γαλάκτωμα ασβέστη και θειικού χαλκού 2%.

Κατά την αποθήκευση των κονδύλων πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην εξασφάλιση απρόσκοπτης κυκλοφορίας του αέρα σε όλα τα σημεία της αποθήκης. Γί' αυτό, οι κόνδυλοι δεν πρέπει να τοποθετούνται σε σωρούς ύψους μεγαλύτερου από 1,50 m και πλάτους 2,00 m. Μπορούν να τοποθετούνται επάνω στο δάπεδο, αλλά συνιστάται να τοποθετούνται επάνω σε ξύλινα καφασωτά 10 cm περίπου πάνω από το έδαφος έτσι, ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία του αέρα και κάτω από τους σάκους. Για τον ίδιο λόγο πρέπει επίσης να απέχουν από τους τοίχους της αποθήκης 5–10 cm και η ίδια απόσταση να υπάρχει ανάμεσα στους σωρούς.

13.5 Σιροί.

13.5.1 Γενικά.

Οι σιροί είναι ειδικές αποθήκες τροφών, όπου είναι δυνατή η ενσίρωση, δηλαδή διατήρηση χλωρής μάζας (π.χ. χόρτων), κάτω από αναερόβιες συνθήκες. Με την ενσίρωση η θρεπτική αξία των τροφών δεν μεταβάλλεται σημαντικά.

Η χλωρή μάζα, μόλις συγκομισθεί, πρέπει και μπορεί να συντηρηθεί ή με ενσίρωση ή με ξήρανση.

Η ξήρανση μπορεί να είναι φυσική ή τεχνητή. Η φυσική ξήρανση επιτρέπει στη χλωρή μάζα, μετά την κοπή της, να στεγνώσει στο χώρο όπου συγκομίζεται. Για την τεχνητή ξήρανση απαιτούνται ειδικές εγκαταστάσεις και ειδικός εξοπλισμός. Γί' αυτό και δεν χρησιμοποιείται σε μεγάλη κλίμακα. Στην Ελλάδα, το μεγαλύτερο ποσοστό συντηρήσεως της χλωρής μάζας, επιτυγχάνεται με φυσική ξήρανση.

Λόγω της μεγάλης θρεπτικής αξίας της ενσιρωμένης τροφής αναπτύχθηκαν σήμερα και στη χώρα μας νέες μέθοδοι ενσιρώσεως. Έτσι υπάρχουν διαφόρων τύπων σιροί, από τους πολύ απλούς ταφροειδείς μέχρι τους κατακόρυφους αεροστεγείς αυτόματου γεμίσματος και αυτόματης τροφοδοσίας.

Πλεονεκτήματα της ενσιρώσεως.

- Διατήρηση ή και βελτίωση των ιδιοτήτων της χλωρής μάζας.
- Αξιοποίηση πλεονασμάτων καλοκαιρινής χλωρής μάζας.
- Ανεξαρτητοποίηση από δυσμενείς καιρικές συνθήκες,
- Διατήρηση των βοσκοτόπων σε άριστη κατάσταση (δεν καταστρέφονται και δεν ρυπαίνονται).
- Καταστροφή των ζιζανίων (καταστρέφονται οι σπόροι στις αναερόβιες συνθήκες).

- Περιορισμός κινδύνων από πυρκαγιές (απομακρύνονται τα χόρτα από τα χωράφια).
- Απελευθέρωση του αγρού και γρήγορη αναβλάστηση.
- Περιορισμός απωλειών σε ξηρή ουσία.
- Περιορισμός της καταναλώσεως συμπυκνωμένων τροφών.
- Ευκολία στην τροφοδοσία στις περιπτώσεις αυτόματης τροφοδοσίας ζωοτρχικών μονάδων.

Μειονεκτήματα της ενσίρωσεως.

- Αποτυχία στην ενσίρωση καθιστά τη χλωρομάζα ανεπιθύμητη στα ζώα.
- Ανάγκη συνεχούς επιβλέψεως κατά τη διάρκεια της ενσίρωσεως.
- Ανάγκη αντιμετωπίσεως διαφόρων προβλημάτων, όπως π.χ. απομακρύνσεως των υγρών που συγκεντρώνονται μέσα στο σιρό, εξαιτίας της συμπιεσμένης χλωρομάζας.
- Η ξηρή ουσία της ενσίρωμένης χλωρομάζας είναι μικρότερη από την αντίστοιχη ξηρά ουσία της χλωρομάζας που έχει υποστεί φυσική ή τεχνητή ξηρανση.
- Δυσκολία κατά τη μεταφορά της χλωρομάζας λόγω του μεγάλου βάρους της, αφού η περιεκτικότητά της σε υγρασία είναι πολύ μεγάλη.

Πριν ασχοληθούμε με τα είδη και τα χαρακτηριστικά των σιρών, είναι σκόπιμο να αναφέρομε τα φυτά που είναι περισσότερο κατάλληλα για ενσίρωση, καθώς και τον προσδιορισμό του καταλληλότερου χρόνου κοπής τους. Τα φυτά που πρόκειται να ενσίρωθούν πρέπει να έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα και ξηρή ουσία και να είναι πλούσια σε πρωτεΐνες, βιταμίνες και ανόργανα στοιχεία. Πρέπει επίσης να είναι εύπεπτα.

Από τα φυτά μεγάλης καλλιέργειας, τα αγρωστώδη (σιτάρι, κριθάρι κλπ.) ενσίρωνονται εύκολα, ενώ τα ψυχανθή (βίκος, κουκιά κλπ.) χρειάζονται επί πλέον χειρισμούς για την ενσίρωσή τους.

Τα αγρωστώδη έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα και ξηρή ουσία, ενώ η πεπτικότητά τους είναι χαμηλή. Τα ψυχανθή έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, είναι εύπεπτα και η περιεκτικότητά τους σε σάκχαρα είναι χαμηλή. Είναι επομένως φανερό ότι η δημιουργία μιγμάτων από τις δύο αυτές κατηγορίες φυτών αποτελεί ιδανική χλωρομάζα για ενσίρωση. Τέτοια μίγματα δημιουργούνται στις κατασκευές τεχνητών λειμώνων.

Ο χρόνος κοπής των φυτών που θα ενσίρωθούν εξαρτάται από το είδος του κάθε φυτού, από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, και από το ύψος κοπής και επομένως διαφέρει από φυτό σε φυτό, από ποικιλία σε ποικιλία και από περιοχή σε περιοχή. Ωστόσο σαν γενικά κριτήρια επιλογής του χρόνου κοπής των φυτών μπορούν να αναφερθούν:

- Για τα αγρωστώδη, όταν οι καρποί βρίσκονται στο στάδιο της ζύμης, δηλαδή 30 περίπου μέρες μετά την ανθοφορία και πριν ωριμάσουν τελείως. Ο χρόνος αυτός μπορεί να παραταθεί για 10 περίπου μέρες, αν πρόκειται να αυξηθεί το ύψος κοπής (για αύξηση της πεπτικότητας).
- Για τα ψυχανθή, ο καταλληλότερος χρόνος κοπής είναι στο στάδιο της ανθοφορίας, όταν τα φυτά έχουν το μεγαλύτερο βαθμό πεπτικότητας. Καθυστέρηση της κοπής ελαττώνει την πεπτικότητα, που είναι και το χαρακτηριστικό

πλεονέκτημα των ψυχανθών. Όπως είδαμε παραπάνω, τα ψυχανθή ενσιρώνονται δύσκολα, εξαιτίας του υψηλού ποσοστού υγρασίας που έχουν και γι' αυτό απαιτούν πρόσθετες εργασίες, όπως είναι η μάρανση, ο τεμαχισμός και η προσθήκη συντηρητικών ουσιών.

13.5.2 Συνθήκες της χλωρομάζας στο σιρό.

Όπως γνωρίζουμε ήδη, η ενσίρωση δημιουργείται από βακτηριολογική επίδραση στη χλωρομάζα, υπό αναερόβιες συνθήκες (έλλειψη οξυγόνου). Η ενσίρωση επιτρέπει τη σταθεροποίηση της περιεκτικότητας της χλωρομάζας σε θρεπτικά συστατικά. Αυτό επιτυγχάνεται με την αεροστεγή κατασκευή των σιρών. Αν η χλωρομάζα έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα, η καύση των θρεπτικών συστατικών είναι συνεχής από τη δράση αεροβίων μικροοργανισμών και έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας. Η αύξηση λοιπόν της θερμοκρασίας αποτελεί ένδειξη κακής πορείας της ενσιρώσεως.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι πρέπει οπωσδήποτε να περιορισθεί η κυκλοφορία αέρα μέσα στο σιρό και ιδιαίτερα στη χλωρομάζα. Μια αποτελεσματική αντιμετώπιση του προβλήματος και μάλιστα χωρίς χρηματική δαπάνη επιτυγχάνεται με τη συμπίεση της χλωρομάζας μέσα στους σιρούς. Η συμπίεσή της περιορίζει αρκετά την ποσότητα του εγκλωβισμένου αέρα μέσα στα διάκενα και επομένως και την καύση των θρεπτικών στοιχείων, η οποία προκαλείται από τους αερόβιους μικροοργανισμούς.

Μετά από την ελαχιστοποίηση της δράσεως των αεροβίων μικροοργανισμών, αρχίζει η δράση των αναεροβίων μικροοργανισμών που υπάρχουν στη χλωρομάζα. Από τους μικροοργανισμούς αυτούς άλλοι ευνοούν την ενσίρωση και άλλοι την παρεμποδίζουν. Οι ευνοϊκοί μικροοργανισμοί είναι οι γαλακτοβάκιλοι, οι οποίοι, σε απουσία οξυγόνου, παράγουν γαλακτικό οξύ. Αυτό, εκτός των άλλων, παρεμποδίζει και τη δράση των ανεπιθυμήτων μικροοργανισμών, με τη δημιουργία δύσινου περιβάλλοντος. Έτσι, και μόνη η παρουσία γαλακτικού οξέος στο σιρό αποτελεί ένδειξη καλής προόδου της ενσιρώσεως.

Σε περιπτώσεις φυτών «δυσκόλων» για ενσίρωση, όπως είναι τα ψυχανθή, μπορούν να προστεθούν σ' αυτά διάφορες ουσίες που ευνοούν την ενσίρωση. Τέτοιες ουσίες είναι η μελάσσα (φυσική ουσία) και το μυρμηκικό οξύ (χημική ουσία). Επίσης, η συμπίεση της χλωρομάζας πρέπει να είναι αρκετά ικανοποιητική.

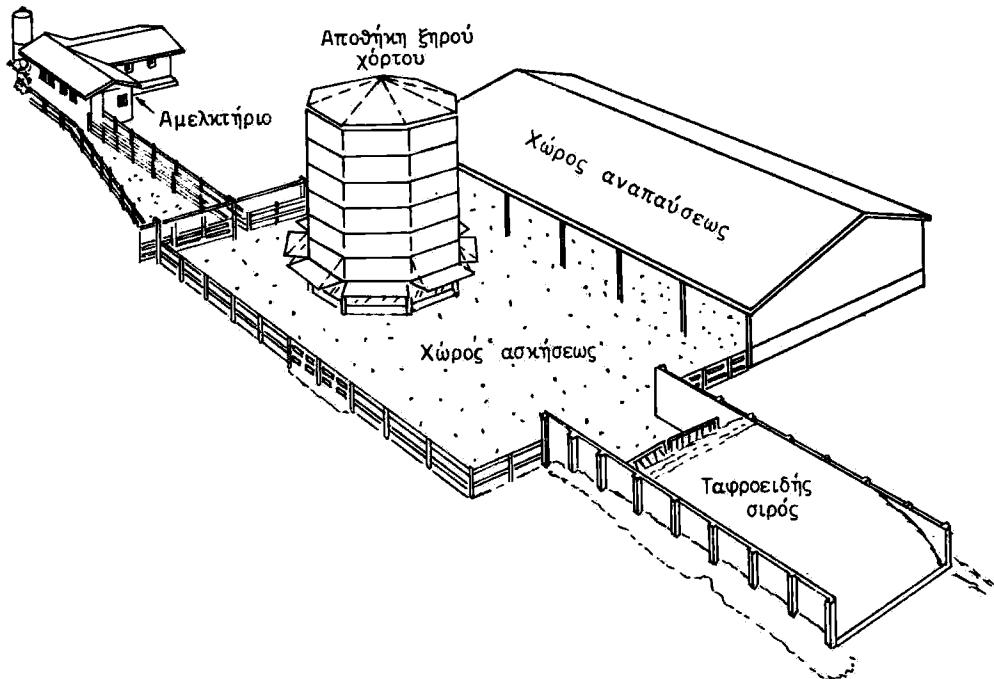
13.5.3 Είδη σιρών.

Ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους, οι σιροί διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τους:

- **Ταφρειδείς σιρούς** (σχ. 13.5α) και
- **κατακόρυφους** (σχ. 13.5β).

Οι ταφρειδείς σιροί μπορούν ακόμα να χωρισθούν σε σιρούς χωρίς τοιχώματα και σιρούς με τοιχώματα. Ανάλογα επισής με το υλικό κατασκευής τους, διακρίνονται σε σιρούς από σκυρόδεμα, από ξύλο, από μέταλλο και από τσιμεντόλιθους.

Οι κατακόρυφοι σιροί διακρίνονται γενικά, ανάλογα με το ύψος τους, σε σιρούς μικρού ύψους και σε σιρούς μεγάλου ύψους.



Σχ. 13.5α.

Ταφροειδής σιρός με τοιχώματα σε βουστάσιο ελεύθερου σταβλισμού.

Τα χαρακτηριστικά των ταφροειδών σιρών είναι:

- Έχουν σχετικά μικρό ύψος, 1,5 - 4,0 m.
- Η συμπίεση της χλωρομάζας σ' αυτούς γίνεται συνήθως με μηχανικά μέσα.
- Έχουν συνήθως σχήμα ορθογώνιου παραλληλεπιπέδου.
- Εξαιτίας του χαμηλού ύψους τους, καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση.

Οι ταφροειδείς σιροί έχουν τα εξής πλεονεκτήματα:

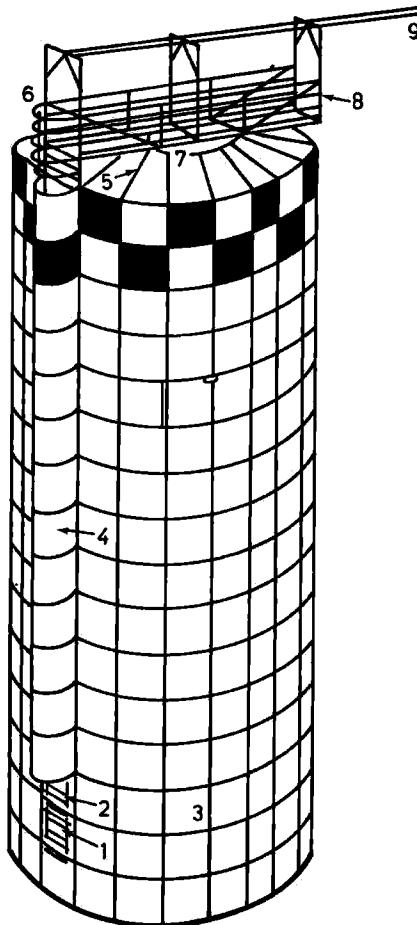
- Έχουν χαμηλότερο κόστος από ό,τι οι κατακόρυφοι σιροί.
- Δεν χρειάζονται ακριβό μηχανολογικό εξοπλισμό.
- Κατασκευάζονται εύκολα και γρήγορα.
- Τα ζώα μπορούν να διατραφούν απευθείας από το σιρό.
- Η αυτοματοποίηση του γεμίσματος και αδειάσματός τους είναι εύκολη και όχι δαπανηρή.

Τα μειονεκτήματά τους είναι:

- Είναι δύσκολος ο τρόπος σφραγίσεώς τους και η στεγανότητά τους.
- Για την επιτυχία της ενσιρώσεως απαιτείται μεγάλη προσοχή και επιμέλεια.
- Εξαιτίας της μεγάλης εκτεθειμένης επιφάνειάς τους στον ατμοσφαιρικό αέρα έχουν μεγάλες απώλειες.

Τα χαρακτηριστικά των κατακόρυφων σιρών είναι:

- Έχουν σχήμα κυλινδρικό.



Σχ. 13.58.

Κατακόρυφος μεταλλικός σιρός.

- 1) Θυρίδα εκκενώσεως. 2) Σιδηρόσκαλα θυρίδων. 3) Μεταλλικά τοιχώματα. 4) Τούνελ εκκενώσεως. 5) Στέγαστρο. 6) Προστατευτικό κιγκλίδωμα στην έξοδο του τούνελ. 7) Θυρίδα στεγάστρου. 8) Μεταλλικός διάδρομος (για την προσέγγιση του εκφορτωτή). 9) Σιδηροτροχιά 1.τόνου για την ανάρτηση και μεταφορά του εκφορτωτή.

- Έχουν σχετικά μεγάλο ύψος, 4,0 - 18 m.
- Καταλαμβάνουν μικρή έκταση.
- Η συμπίεση της χλωρομάζας γίνεται με το ίδιο το βάρος της.
- Οι κατακόρυφοι σιροί έχουν τα εξής **πλεονεκτήματα**:
- Η συμπίεση της χλωρομάζας σ' αυτούς είναι άριστη και επιτυγχάνεται χωρίς έξοδα.
- Το σφράγισμα των σιρών είναι πολύ αποτελεσματικό και επιτυγχάνεται εύκολα.

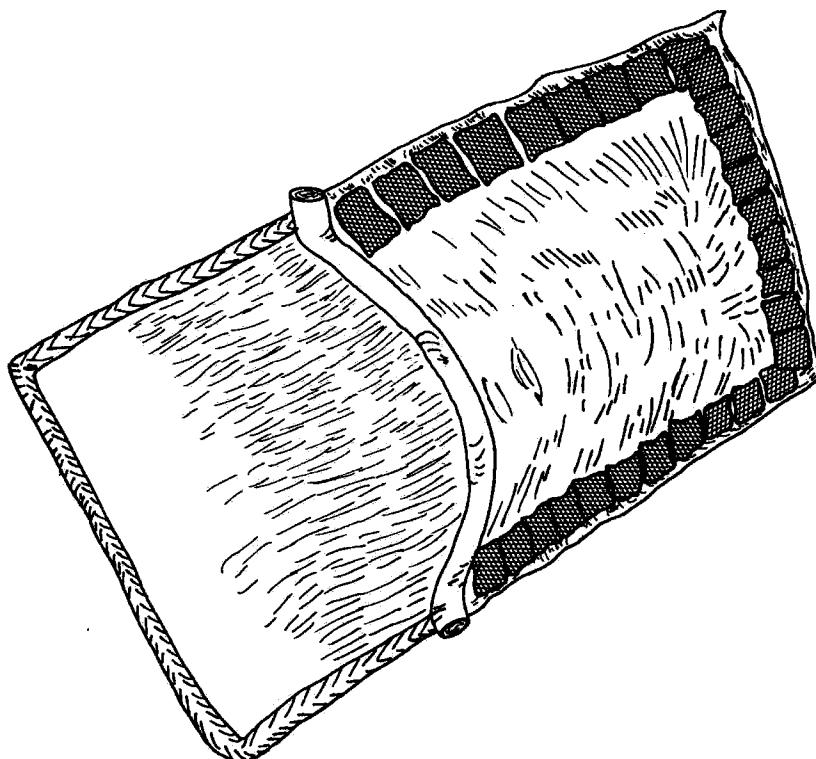
- Επιτυγχάνεται υψηλή περιεκτικότητα της χλωρομάζας σε ξηρή ουσία (μέχρι 45%).

Τα μειονεκτήματά τους είναι:

- Έχουν υψηλό κόστος κατασκευής.
- Απαιτούν πολύπλοκο και δαπανηρό μηχανολογικό εξοπλισμό.
- Για την εγκατάστασή τους απαιτείται έδαφος σκληρό, συνεκτικό και απαλλαγμένο από υγρασία.

13.5.4 Ταφροειδείς σιροί χωρίς τοιχώματα (σχ. 13.5γ).

Είναι οι απλούστεροι και οι φθηνότεροι. Χρησιμοποιούνται συνήθως σε περιπτώσεις που η παραγωγή χλωρού χόρτου υπερβαίνει τις προβλέψεις. Οι σιροί αυτοί απαιτούν μια επιφάνεια εδάφους σχετικά επίπεδη, η οποία αρκεί να συμπεσθεί και να είναι απαλλαγμένη από υγρασία. Επάνω σ' αυτή τοποθετείται η χλωρομάζα και σκεπάζεται με φύλλα πλαστικού. Η συμπίεση γίνεται με την τοποθέτηση πάνω στα φύλλα πλαστικού βαρών, όπως π.χ. σάκων άμμου ή χώματος. Για καλύτερα αποτελέσματα μπορεί το έδαφος να στρωθεί με οπλισμένο σκυρόδεμα ή ακόμα να

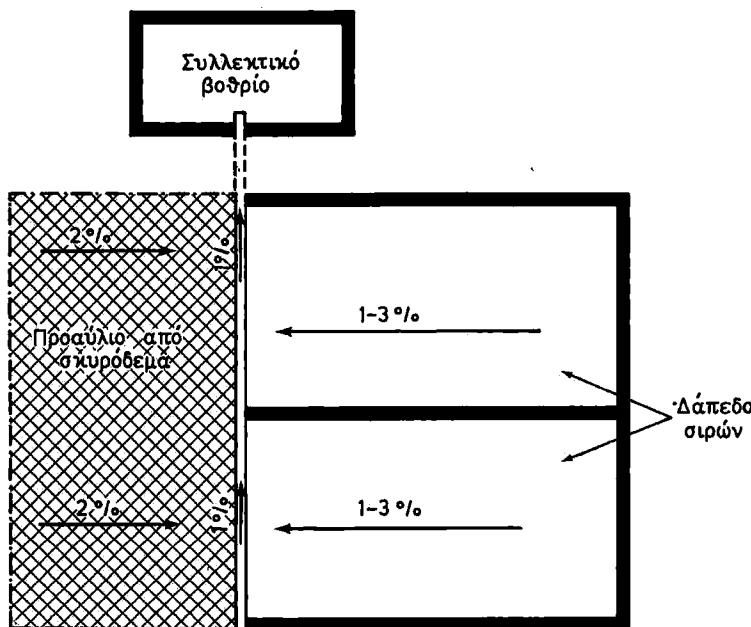


Σχ. 13.5γ.
Ταφροειδής σιρός χωρίς τοιχώματα.

αφαιρεθεί και ο αέρας του σιρού από μια αντλία κενού. Οι σιροί αυτοί απαιτούν μεγαλύτερη έκταση από ό,τι οι σιροί με τοιχώματα, γιατί το σχήμα τους δεν μπορεί να διατηρηθεί ως ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο, αφού, από το κέντρο του σιρού προς την περίμετρο υπάρχει κλίση. Ακόμα, οι σιροί αυτοί είναι ακατάλληλοι για ενσίρωση ψυχανθών, που όπως αναφέρθηκε, απαιτούν μεγάλη συμπίεση της χλωρομάζας. Και αυτό βέβαια είναι πολύ δύσκολο να πραγματοποιηθεί στους σιρούς του είδους αυτού. Το ύψος των σιρών αυτών δεν μπορεί να υπερβεί τα 2,0 m.

Παρακάτω αναφέρονται **συστάσεις, που βελτιώνουν την απόδοση των ταφροειδών σιρών** χωρίς τοιχώματα και αιξάνουν τη λειτουργικότητά τους.

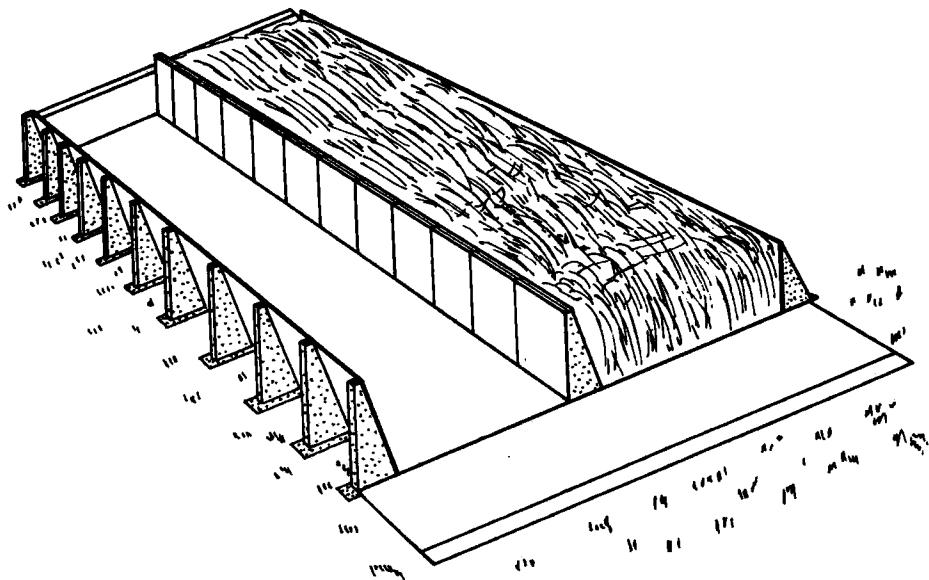
- Η θέση του σιρού πρέπει να είναι επίπεδη με μικρή κλίση.
- Η θέση του σιρού δεν πρέπει να συγκεντρώνει υγρασία από τρεχούμενα νερά (σχ. 13.56).



Σχ. 13.56.

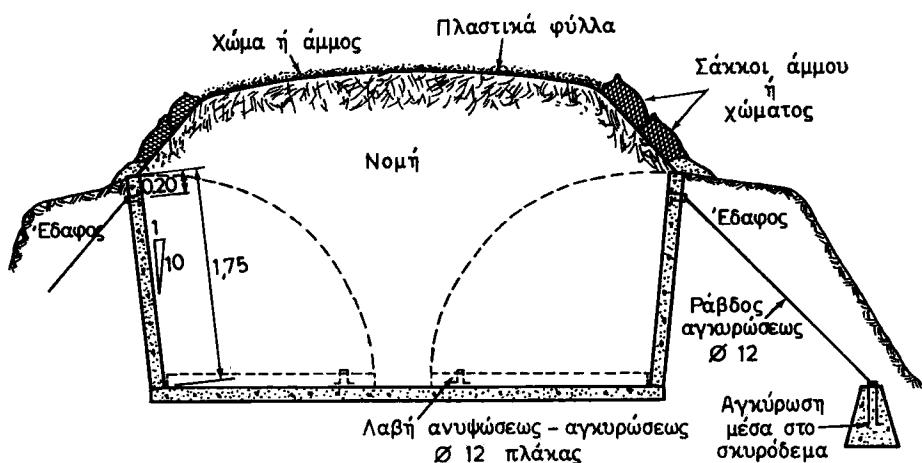
Κάτοψη συστοιχίας δύο σειρών με κλίση και βοθρίο για τη συγκέντρωση των ρεόντων υδάτων.

- Αν για δάπεδο χρησιμοποιείται το φυσικό χώμα (συμπιεσμένο φυσικά), πρέπει αυτό να σκεπάζεται από πλαστικό φύλλο, κατά το δυνατό ενιαίο.
- Το πλαστικό φύλλο που σκεπάζει το έδαφος πρέπει να εξέχει οπωσδήποτε από την περίμετρο του σιρού κατά 0,5 - 1,0 m.
- Πριν και μετά την τοποθέτηση του πλαστικού φύλλου στο έδαφος, μεγάλη φροντίδα πρέπει να καταβάλλεται για την απομάκρυνση κάθε αντικειμένου που θα μπορούσε να τρυπήσει το πλαστικό.



Σχ. 13.5ε.

Ταφροειδής συστοιχία επιφανειακών σιρών με κοινό πλευρικό τοίχωμα.



Σχ. 13.5στ.

Ταφροειδής υπόγειος σιρός.

- Αν ο σιρός έχει μέγεθος τέτοιο, που ένα φύλλο πλαστικού δεν αρκεί για να καλύψει το δάπεδό του, τότε το δεύτερο φύλλο πλαστικού που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να καλύπτει το προηγούμενο κατά 1,0 π τουλάχιστον.

- Μια κλίση 20 - 30% από το κέντρο του σιρού προς την περιφέρεια είναι σχεδόν υποχρεωτική.

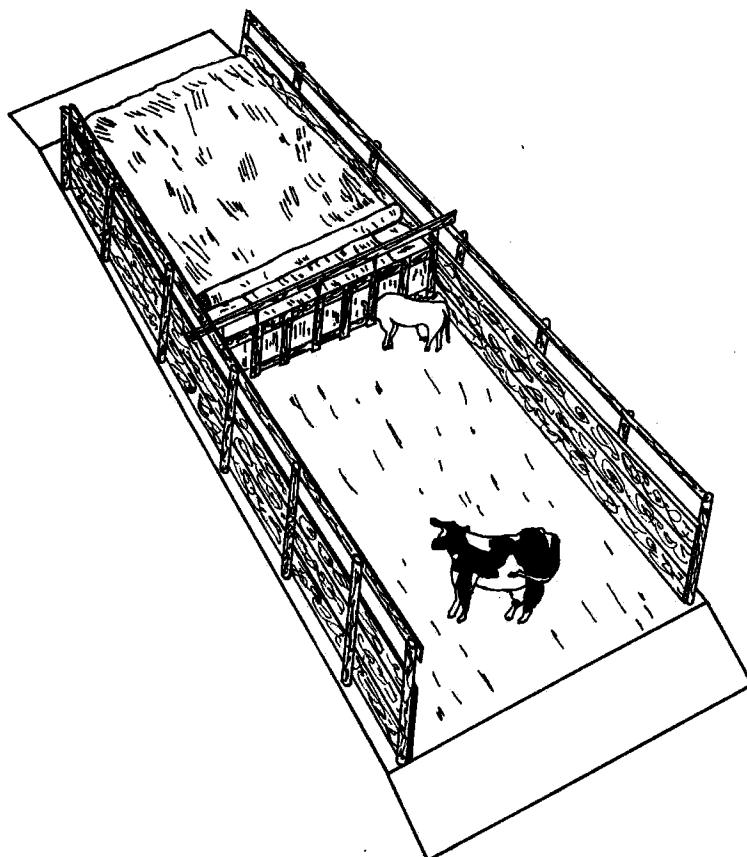
13.5.5 Ταφροειδείς σιροί με τοιχώματα (σχ. 13.5ε).

Οι σιροί αυτοί είναι μόνιμοι και διακρίνονται σε υπόγειους (σχ. 13.5στ) και επιφανειακούς. Ακόμα, ανάλογα με το ύψος των τοιχωμάτων τους, διακρίνονται σε:

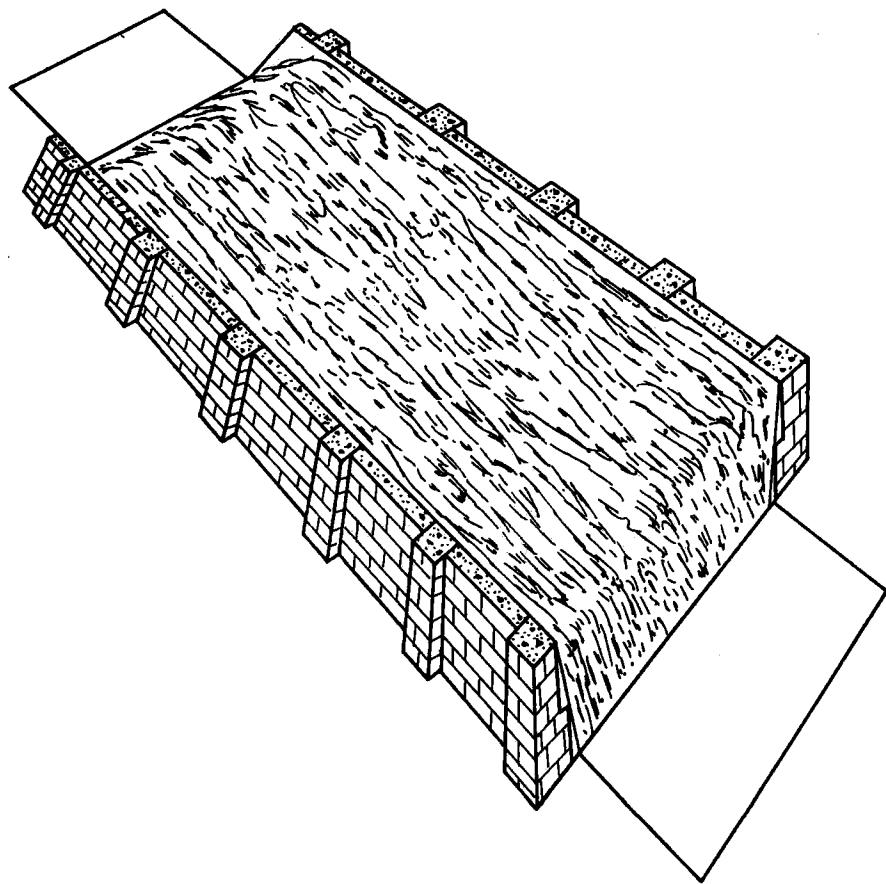
- Σιρούς μικρού ύψους 1,80 - 2,50 m και
- σιρούς μεγάλου ύψους 3,00 - 4,50 m.

Τέλος, ανάλογα με το υλικό κατασκευής των τοιχωμάτων τους, διακρίνονται σε σιρούς από ξύλο (σχ. 13.5ζ), από μέταλλο, από τσιμεντόλιθους (σχ. 13.5η) και από οπλισμένο ή μη σκυρόδεμα.

Τα υλικά κατασκευής των σιρών μπορεί να είναι προκατασκευασμένα, οπότε, με απλή μεταφορά στη θέση τους, μπορούν να συναρμολογηθούν και να διευκολύνουν την όλη κατασκευή.



Σχ. 13.5ζ
Ταφροειδής επιφανειακός σιρός από ξύλο.



Σχ. 13.5η.
Ταφροειδής επιφανειακός σιρός από τσιμέντολιθους.

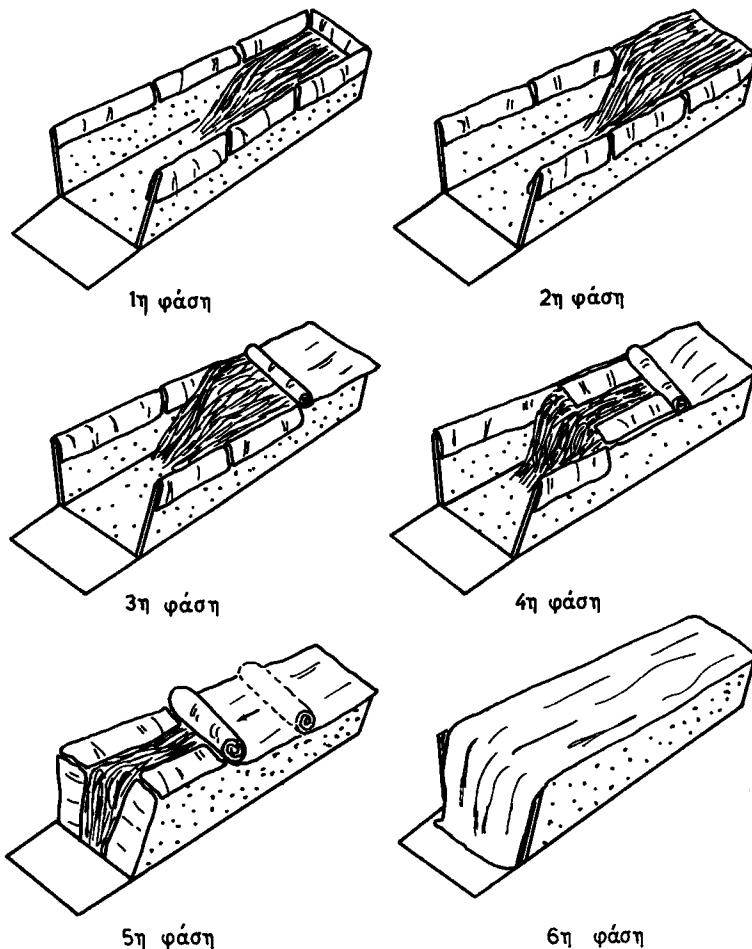
Αν τα τοιχώματα των σιρών είναι περατά (π.χ. ξύλινα), πρέπει να στεγανοποιούνται. Αυτό μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους, όπως κάλυψη με στεγανωτικά υλικά (πισσόχαρτο, πλαστικά φύλλα κλπ.) ή ενίσχυση με στεγανωτικά υλικά (ασφαλτική μαστίχα).

Μέχρι να τοποθετηθεί η χλωρομάζα στο σιρό, θα πρέπει οπωσδήποτε να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε:

- Η κοπή και η συλλογή του χόρτου να γίνεται την καταλληλότερη πάντα εποχή
- Η χλωρομάζα να περιέχει, πριν από την εισαγωγή της στο σιρό, ξηρή ουσία περισσότερη από 25%.
- Η χλωρομάζα να είναι απαλλαγμένη από χώματα και ξένες ύλες γενικά.
- Η χλωρομάζα να τεμαχίζεται στο κατάλληλο μήκος.
- Κατά την τοποθέτηση της χλωρομάζας να αποφεύγονται κινήσεις που δημιουργούν ρεύματα αέρα μέσα στο σιρό.

Ακόμα, πρέπει απαραίτητα να καθαρίζεται κατά το δυνατόν καλύτερα το δάπεδο του σιρού. Τέλος, μόλις η χλωρομάζα τοποθετηθεί μέσα στο σιρό, αυτός πρέπει να σφραγισθεί αμέσως. Λέγοντας σφράγισμα του σιρού, εννοούμε την κάλυψη της ελεύθερης επιφάνειάς του, μόλις αποκτηθεί το τελικό επιθυμητό ύψος, έτσι ώστε ο σιρός να είναι αδιαπέραστος από αέρα και πολύ περισσότερο από βροχή. Τα υλικά σφραγίσεως σήμερα είναι αποκλειστικά τα πλαστικά φύλλα από πολυαιθυλένιο ή πολυβινύλιο.

Η μεγαλύτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην κάλυψη των σημείων επαφής της χλωρομάζας με τα τοιχώματα, γιατί εκεί παρατηρούνται οι μεγαλύτερες απώλειες. Επειδή κατά την εκκένωση των σιρών τα υλικά σφραγίσεως πρέπει να αφαιρούνται εύκολα και σταδιακά, όπως και κατά το σφράγισμα, συνιστάται η διαδικασία που φαίνεται στο σχήμα 13.5θ.



Σχ. 13.5θ.

Σταδιακή σφράγιση ταφροειδών σιρών με ταυτόχρονη σταδιακή τοποθέτηση του χόρτου.

13.5.6 Κατακόρυφοι σιροί.

Είναι οι ακριβότεροι και κατασκευάζονται δύσκολα. Συνιστούνται όμως σε μεγάλες εκμεταλλεύσεις, για τα πλεονεκτήματά τους που αναφέρθηκαν ήδη. Τα τοιχώματά τους πρέπει να είναι αδιαπέραστα από τον αέρα και ανθεκτικά στις πιέσεις. Ακόμα, πρέπει να είναι λεία στο εσωτερικό τους έτσι, ώστε να διευκολύνουν την τοποθέτηση της χλωρομάζας και να έχουν καλύτερη επαφή μαζί της για την αποφυγή δημιουργίας χώρων συγκρατήσεως αέρα. Οι κατακόρυφοι σιροί γεμίζουν από την κορυφή και μπορούν να αδειάζουν από αυτή ή από τον πυθμένα. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται στην τοποθέτηση και διασπορά της νομής μέσα στους σιρούς αυτού του είδους, γιατί η ανομοιόμορφη διασπορά της μέσα σ' αυτούς αυξάνει τους κινδύνους ανατροπής τους.

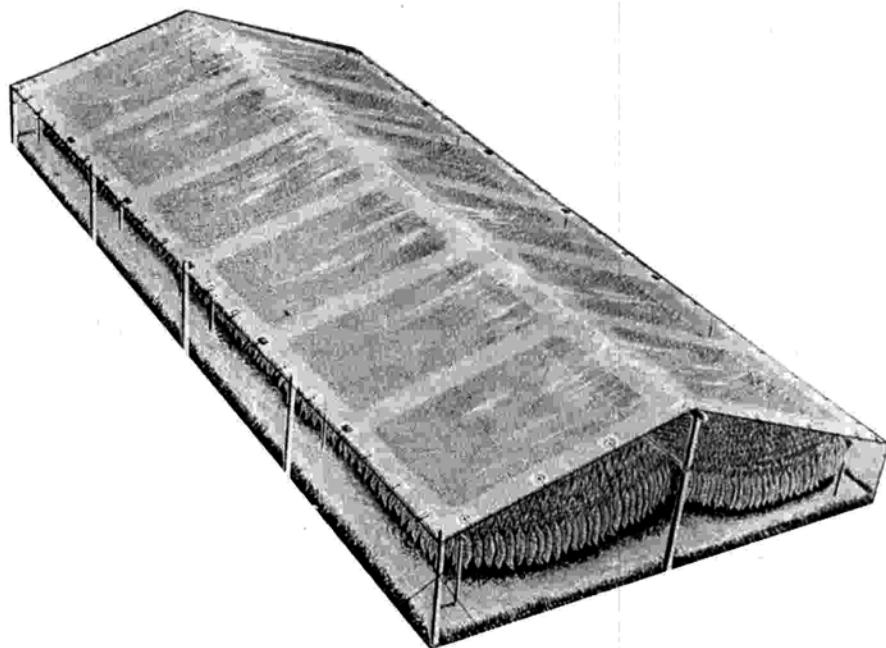
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΛΟΙΠΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

14.1 Ξηραντήρια.

Πολλά γεωργικά προϊόντα για να μπορούν να αποθηκευτούν για μεγάλο χρονικό διάστημα πρέπει να αποξηραίνονται. Τα σπουδαιότερα από τα προϊόντα αυτά είναι ο καπνός, η σταφίδα (σουλτανίνα και κορινθιακή), τα σύκα και τα δημητριακά. Παλιότερα η αποξήρανση γινόταν με την έκθεση των προϊόντων στον ήλιο και η προστασία τους από βροχοπτώσεις επιτυγχανόταν με όλα τα δυνατά μέσα (πανιά, λαμαρίνες κλπ.) σε πρόχειρες κατασκευές. Έτσι, συχνά η ποιότητα των προϊόντων υποβαθμιζόταν, ενώ πολλές φορές σημειώνονταν σημαντικές καταστροφές.

Σήμερα η αποξήρανση του καπνού και της σταφίδας γίνεται κάτω από απλές κατασκευές με διαφανή καλύμματα πολυβινυλίου (σχ. 14.1). Οι κατασκευές μπορούν



Σχ. 14.1.

Ξηραντήριο καπνού με κάλυμμα από πολυβινύλιο, ανοικτό.

να είναι ξύλινες ή μεταλλικές. Τα καλύμματα έχουν ειδικά σημεία (ενισχυμένα) για πρόσδεση και, λόγω της ελαστικότητας του υλικού, έχουν μεγάλη αντοχή σε ανέμους και βροχοπτώσεις. Επειδή τα πλαϊνά του ξηραντηρίου συνιστάται να παραμένουν ανοικτά (για τον καλύτερο δυνατό αερισμό), η διάρκεια ζωής των καλυμμάτων αυξάνει, αφού έτσι μειώνονται οι πιέσεις που δέχονται.

Το ύψος του ξηραντηρίου συνιστάται να είναι χαμηλό για τη σταφίδα (70 - 80 cm) και αρκετά υψηλότερο για τα καπνά (1,60 - 2,00 m). Η αποξήρανση στα ξηραντήρια αυτά ονομάζεται **φυσική αποξήρανση**.

Για την αποξήρανση των δημητριακών, εκτός από τη φυσική μέθοδο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και τεχνητή, με τη δημιουργία ρεύματος αέρα ή ψύξεως. Η μέθοδος με ψύξη μπορεί να γίνει και μέσα στους κατακόρυφους στρούς, αρκεί να προβλεφθούν και να υπάρχουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις αερισμού. Με τη μέθοδο αυτή, ο ψυχρός αέρας διαπερνά τη μάζα του καρπού και θερμαίνεται με ταυτόχρονη αύξηση της περιεκτικότητάς του σε υγρασία, προκαλώντας σημαντική εξάτμιση. Έτσι αφαιρείται από τον καρπό σημαντική ποσότητα υγρασίας.

14.2 Αποθήκες νωπών λαχανικών.

Σκοπός της συντηρήσεως των νωπών λαχανικών είναι:

- Να περιορισθεί η ένταση της αναπνοής των καρπών.
- Να αυξηθεί η διάρκεια της ζωής των καρπών.
- Να μην αλλοιώνονται οι ιστοί, όπως συμβαίνει με την κατάψυξη.
- Να διατίθενται στην αγορά όταν οι συνθήκες είναι συμφέρουσες.
- Να διατηρούν την ποιότητά τους.

Η αποθήκευση και η συντήρηση των νωπών λαχανικών γίνεται σε ψυγεία μέσα σε ειδικούς θαλάμους και είναι διαφορετική για το κάθε είδος, αφού οι απαιτήσεις του καθενός σε θερμοκρασία, υγρασία και σύνθεση αέρα είναι διαφορετικές. Οι απαιτήσεις των νωπών λαχανικών φαίνονται στον πίνακα 14.2.1.

Οι χώροι συντηρήσεως των νωπών λαχανικών πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από κάθε μορφής μικροοργανισμούς. Επιβάλλεται λοιπόν να πραγματοποιούνται ψεκασμοί σε όλες τις επιφάνειες των θαλάμων και των ψυκτικών χώρων μετά το τέλος κάθε αποθηκεύσεως. Ακόμα, πρέπει να γίνεται απολύμανση όλων των μηχανημάτων και σκευών που πρόκειται να έλθουν σε επαφή με τους καρπούς. Μετά τις απαραίτητες αυτές ενέργειες, οι χώροι, πριν από την αποθήκευση των λαχανικών, πρέπει ν' αερισθούν και να στεγνώσουν καλά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.2.1.

Λαχανικά	Τελική θερμότητα °C	Σύνθεση αέρα		Διάρκεια συντηρήσεως	Σχετική υγρασία %
		CO ₂ %	O ₂ %		
Πιπεριά	8—9	—	—	2 E	85—95
Τομάτες (πράσ.)	12—15	—	—	3 E	85—90
Τομάτες (κόκ.)	8—12	—	—	6—8 H*	80—85
Αγγούρια	7—10	—	—	10 H	90—95
Κολοκύθια	10—13	—	—	3 M	60—70
Πεπόνια	7—10	—	—	2—3 E	85—90
Μελιτζάνες	8—10	—	—	2 E	90—95
Φασολάκια	7—8	3	2	1 E	90—95
Κουνουπίδι	-0,5—0	5	3	2—4 E	90—95
Λάχανα	-0,5—0	3—4	2—3	3—6 M	90
Μαρούλι	0	3	1—2	2 E	95
Πράσσο	0	—	—	2—3 M	90—95
Σπαράγγι	0—1	—	—	2 E	95
Σπανάκι	0	—	—	6 H	95
Πατάτες	6—8	—	—	5—8 M	90—95
Κρεμμύδια	-1—0	—	—	6—7 M	65—75
Ραπανάκια	0	5	3	2 E	90—95
Καρότα	1	3	2—3	5—6 M	96
Σέλινο	0	2—3	4	4 M	90—95

* H = Ημέρες, E = Εβδομάδες, M = Μήνες.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ Στοιχεία ξυλουργικής

1.1 Γενικά	1
1.2 Ονοματολογία ξυλουργικών εργαλείων	1
1.2.1 Εργαλεία μετρήσεων	2
1.2.2 Εργαλεία σχεδιασμών	3
1.2.3 Εργαλεία κοπής	3
1.2.4 Εργαλεία ειδικών χρήσεων	3
1.3 Η χρήση των εργαλείων και μέτρα προλήψεως ατυχημάτων	7
1.4 Ξυλεία	8
1.5 Εφαρμογές της ξυλουργικής στις γεωργικές εγκαταστάσεις	9
1.5.1 Μετρήσεις, τεμαχισμός	9
1.5.2 Συνδέσεις ξυλίνων τεμαχίων	9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ Στοιχεία σιδηρών κατασκευών

2.1 Γενικά	16
2.2 Μορφές μετάλλων στο εμπόριο	18
2.3 Εφαρμογές μεταλλικών κατασκευών στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις	20
2.3.1 Μετρήσεις, τεμαχισμός (κείμενο)	20
2.4 Απλές μεταλλικές κατασκευές	22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ Στοιχεία σκυροδέματος

3.1 Γενικά	26
3.2 Χονδροκονιάματα (σκυροδέματα)	26
3.3 Τσιμεντοσκυρόδεμα ή μπετόν	26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ Στέγες και οροφές

4.1 Γενικά	31
4.2 Ζευκτά για μικρά ανοίγματα	33
4.3 Συνδεσμολογία ζευκτών	37
4.4 Επικαλύψεις	38
4.5 Οροφές	40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

Θεμελιώσεις

5.1 Γενικά	41
5.2 Έδαφος	41
5.3 Αντοχή των εδαφών	43
5.4 Είδη θεμελίων	44

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

Μονωτικά υλικά

6.1 Γενικά	50
6.2 Θερμομονωτικά υλικά	51
6.3 Ηχομονωτικά υλικά	57

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

Βουστάσια

7.1 Γενικά	59
7.2 Ανάγκες των ζώων	62
7.3 Βουστάσια γαλακτοπαραγωγής σε σύστημα περιορισμένου σταβλισμού	63
7.4 Σχεδίαση βουστασίων γαλακτοπαραγωγής σε περιορισμένο σταβλισμό	79
7.5 Βουστάσιο γαλακτοπαραγωγής σε σύστημα ελεύθερου σταβλισμού	79
7.6 Αμελκτήριο (αιθουσες υποδοχής γάλακτος)	82
7.7 Βουστάσια παζύνσεως	85
7.8 Χειρισμός κοπριάς (αποχετεύσεις)	87
7.9 Σχεδίαση βουστασίων	90

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

Χοιροστάσια

8.1 Γενικά	95
8.2 Ανάγκες των ζώων	96
8.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση του χοιροστασίου και τη διάταξη των διαφόρων κτισμάτων μέσα στο χώρο της εκμεταλλεύσεως	99
8.4 Χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις	100
8.5 Οργάνωση χοιροστασίου	101
8.6 Περιγραφή των χώρων	103
8.7 Εξοπλισμός χοιροστασίων	112
8.8 Χειρισμός κόπρου	116
8.9 Σχεδίαση χοιροστασίων	121

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

Πτηνοτροφεία

9.1 Γενικά	125
9.2 Ανάγκες των πτηνών	126
9.3 Πτηνοτροφεία ορνιθών αναπαραγωγής και αυγοπαραγωγής	129
9.4 Πτηνοτροφεία νεοσσών παχύνσεως	131
9.5 Εξοπλισμός πτηνοτροφείων	134
9.6 Σχεδίαση πτηνοτροφείων	138



ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

Αιγαπροβατοστάσια

10.1 Γενικά	142
10.2 Ανάγκες των ζώων	143
10.3 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες	153

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ

Στέγαση λοιπών αγροτικών ζώων, στέγαση κουνελιών

11.1 Γενικά	156
11.2 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες	157
ΣΤΕΓΑΣΗ ΙΝΔΙΑΝΩΝ	
11.3 Γενικά	164
11.4 Φάση αναπαραγωγής	164
11.5 Φάση παχύνσεως	170
11.6 Εξοπλισμός ινδορνιθροφείων	171
ΣΤΕΓΑΣΗ ΧΗΝΩΝ	
11.7 Γενικά	175
11.8 Ανάγκες χηνών	176
11.9 Εκτροφή χηνών	177
ΣΤΕΓΑΣΗ ΝΟΥΜΙΔΙΚΩΝ ΟΡΝΙΘΩΝ	
11.10 Γενικά	181
11.11 Ανάγκες των νουμιδικών ορνίθων	181
11.12 Εκτροφή των νουμιδικών ορνίθων	182
ΣΤΕΓΑΣΗ ΟΡΤΥΚΙΩΝ	
11.13 Γενικά	185

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

ΛΟΙΠΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΩΔΕΚΑΤΟ

Θερμοκήπια

12.1 Γενικά	187
12.2 Είδη θερμοκηπίων	187
12.3 Σχεδιασμός θερμοκηπίων. Βελτιώσεις	193
12.4 Άρδευση θερμοκηπίων	203

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΡΙΤΟ

Αποθήκες γεωργικών προϊόντων

13.1 Γενικά	206
13.2 Αποθήκες χόρτων	206
13.3 Αποθήκες καρπών	209
13.4 Αποθήκες γεωμήλων	210
13.5 Σιρόι	213
13.5.1 Γενικά	213
13.5.2 Συνθήκες της χλωρομάζας στο σιρό	215
13.5.3 Είδη σιρών	215

13.5.4 Ταφροειδείς σιροί χωρίς τοιχώματα	218
13.5.5 Ταφροειδείς σιροί με τοιχώματα	221
13.5.6 Κατακόρυφοι σιροί	224

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

Λοιπές γεωργικές εγκαταστάσεις

14.1 Ξηραντήρια	225
14.2 Αποθήκες νωπών λαχανικών	226

COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

