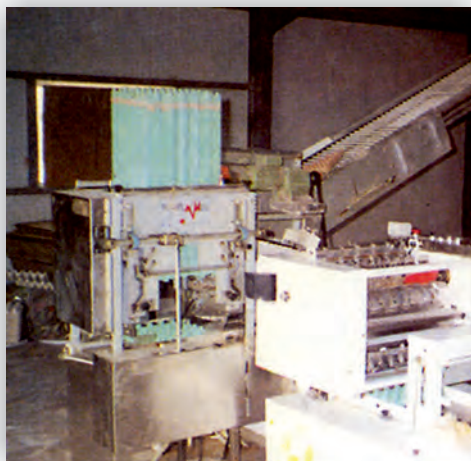




Γεωργικές

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ



Β' ΕΠΑ.Λ.



ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

Γεωργικές Εγκαταστάσεις

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ:

Αγγελίδης Σωτήριος

Καθηγητής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

Γεωργακάκης Δημήτριος

Αναπληρωτής καθηγητής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

Καλογερά Αρχοντούλα

Γεωπόνος, Καθηγήτρια Β/θμιας Εκπ/σης

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ:

Μπαμπίλης Ι. Δημήτριος

Γεωπόνος, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΡΙΣΗΣ:

Μουστάκας Νικόλαος

Επίκουρος Καθηγητής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

Πανούσης Φώτης

Γεωπόνος, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

Παπουτσής Γεώργιος

Γεωπόνος, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

Γκλαβάς Σωτήρης, Φιλόλογος

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ:

Σφενδύλη Γεωργία, υπάλληλος Τ.Ε.Ι.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Αγγελίδης Σωτήριος Γεωργακάκης Δημήτριος Καλογερά Αρχοντούλα

Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε
υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Γεωργικές Εγκαταστάσεις

Β' ΕΠΑ.Λ.

ΤΟΜΕΑΣ
ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ
«ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»



ΠΡΟΛΟΓΟΣ	13
----------------	----

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΜΕΤΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΣΧΕΔΙΑΣΕΙΣ

1.1 Συστήματα Μέτρησης.....	19
1.1.1 Μετρικό Σύστημα	19
1.1.2 Αγγλοσαξονικό Σύστημα.....	20
1.1.3 Σχέση μονάδων μεταξύ των δύο συστημάτων μέτρησης	21
1.2 Όργανα μέτρησης μήκους.....	22
1.3 Όργανα μέτρησης γωνιών.....	27
1.4 Άλλα όργανα μετρήσεων	27
1.5 Σχέδιο.....	29
1.5.1 Είδη και υλικά σχεδίασης	29
1.5.2 Κλίμακες σχεδίασης.....	35
1.5.3 Είδη σχεδίων	36
1.6 Χαραξείς και μετρήσεις στο έδαφος.....	39
1.6.1 Χάραξη κάθετων γραμμών στο έδαφος.....	39
1.6.2 Χάραξη παράλληλων γραμμών στο έδαφος	40
1.6.3 Μέτρηση ύψους αντικειμένων.....	41
Περίληψη	43
Ερωτήσεις	43
Εργαστηριακό μέρος.....	44

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

2.1	Γενικά.....	49
2.2	Είδη ξυλείας.....	49
2.3	Επεξεργασία ξύλου-εργαλεία	50
2.3.1	Εργαλεία κοπής, απόξεσης, διάτρησης κ.λπ.....	50
2.3.2	Εργαλεία ειδικών χρήσεων	53
2.4	Φορητά ηλεκτρικά μηχανήματα	56
2.5	Ξύλινες κατασκευές.....	57
	Περίληψη	60
	Ερωτήσεις	60
	Εργαστηριακό μέρος.....	61

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

3.1	Μέταλλα.....	65
3.1.1	Κράματα σιδήρου	66
3.1.2	Κράματα αλουμινίου.....	67
3.2	Σωλήνες.....	68
3.3	Είδη εργαλείων και μηχανημάτων.....	69
3.4	Συντήρηση και επισκευή εργαλείων.....	79
3.4.1	Αφαίρεση σκουριάς.....	79
3.4.2	Τρόχισμα.....	80
3.5	Σύσφιξη βιδών	81
	Περίληψη	82
	Ερωτήσεις	82
	Εργαστηριακό μέρος.....	83

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ-ΧΡΩΜΑΤΑ

4.1	Δομικά υλικά.....	87
4.1.1	Φυσικοί λίθοι	87
4.1.2	Τεχνητοί λίθοι	88
4.1.3	Ξύλο	88
4.1.4	Μέταλλα.....	89

4.1.5 Συνδετικές ύλες (κονίες)	89
4.2 Δομικές Εργασίες.....	90
4.2.1 Θεμελιώσεις	90
4.2.2 Τοιχοποιΐα	94
4.2.3 Επιχρίσματα	95
4.2.4 Κατασκευή πλαισίων-Διάστρωση σκυροδέματος	96
4.2.5 Ενίσχυση σκυροδέματος	97
4.3 Χρωματισμοί-Χρώματα	97
4.3.1 Υδροχρώματα	99
4.3.2 Πλαστικά.....	100
4.3.3 Ελαιοχρώματα (λαδομπογιές).....	100
4.3.4 Βερνίκια	100
4.4 Εργαλεία-συσκευές βαφής.....	101
4.5 Τεχνική βαφής.....	103
4.5.1 Απλοί χρωματισμοί τοίχων με πλαστικά χρώματα	104
4.5.2 Σπατουλαριστοί χρωματισμοί με πλαστικό	104
4.5.3 Απλοί ελαιοχρωματισμοί	104
4.5.4 Σπατουλαριστοί ελαιοχρωματισμοί τοίχων	105
4.5.5 Χρωματισμοί με βερνίκια	105
4.6 Υαλοπίνακες (τζάμια).....	105
4.6.1 Κοπή τζαμιών.....	106
4.6.2 Αντικατάσταση σπασμένου τζαμιού	108
Περίληψη	109
Ερωτήσεις	109
Εργαστηριακό μέρος.....	110

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

5.1 Συγκολλήσεις	113
5.2 Κασσιτεροκόλληση.....	113
5.2.1 Υλικά συγκόλλησης	114
5.2.2 Εργαλεία συγκόλλησης.....	114
5.2.3 Τεχνική συγκόλλησης	116
5.3 Οξυγονοκόλληση	117
5.4 Ηλεκτροσυγκόλληση	118
5.4.1 Υλικά.....	119
5.4.2 Εργαλεία	120
5.4.3 Τεχνική συγκόλλησης	123

Περίληψη	125
Ερωτήσεις	125
Εργαστηριακό μέρος	126

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΡΜΑΤΑ-ΠΕΡΙΦΡΑΞΕΙΣ

6.1 Εισαγωγή.....	129
6.2 Τύποι περιφράξεων γεωργικών εκμεταλλεύσεων.....	131
6.3 Υλικά περίφραξης.....	133
6.3.1 Πάσσαλοι.....	133
6.3.2 Σανίδες και πλέγματα.....	136
6.3.3 Σύρματα-Πρόκες.....	138
6.3.4 Δομικά υλικά.....	139
6.4 Απαιτούμενα εργαλεία και χρήση τους	140
6.5 Τεχνική κατασκευής περιφράξεων.....	142
6.6 Μέτρα ασφάλειας κατά τις εργασίες περίφραξης.....	148
6.7 Περίφραξη με ηλεκτροφόρο σύρμα.....	149
6.8 Πόρτες περίφραξης	151
Περίληψη	155
Ερωτήσεις	156
Εργαστηριακό μέρος.....	157

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

7.1 Γενικά.....	163
7.2 Εργαλεία και υλικά	163
7.3 Σιδηροσωλήνες και εξαρτήματα.....	165
7.3.1 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα.....	165
7.3.2 Κοπή σπειρωμάτων.....	167
7.4 Πλαστικοί σωλήνες από PVC και εξαρτήματα.....	167
7.5 Χαλκοσωλήνες και εξαρτήματα.....	168
7.6 Τρόποι σύνδεσης και μέσα κατασκευής δικτύων	169
7.6.1 Τρόποι σύνδεσης σωλήνων.....	169
7.6.2 Μέσα κατασκευής δικτύων.....	170
Περίληψη	173
Ερωτήσεις	173
Εργαστηριακό μέρος.....	174

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ-ΔΙΚΤΥΑ

8.1	Εισαγωγή.....	177
8.2	Σύστημα θέρμανσης.....	178
8.2.1	Καυστήρας	178
8.2.2	Λέβητας.....	179
8.2.3	Συστήματα μεταφοράς και διανομής θερμότητας	181
8.3	Ηλεκτρικά κυκλώματα μηχανισμών διαφόρων συστημάτων	182
8.3.1	Ηλεκτρικό κύκλωμα συστήματος εξαερισμού και δροσισμού	183
8.3.2	Ηλεκτρικό κύκλωμα φωτισμού.....	184
8.3.3	Ηλεκτρικό κύκλωμα ψυκτικών εγκαταστάσεων σε ψυχόμενες αποθήκες	184
	Περίληψη	185
	Ερωτήσεις	185
	Εργαστηριακό μέρος.....	186

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

9.1	Εισαγωγή.....	189
9.2	Θέση εγκατάστασης του εργαστηρίου.....	190
9.3	Οργάνωση του χώρου	191
9.4	Εξοπλισμός.....	194
	Περίληψη	196
	Ερωτήσεις	196
	Εργαστηριακό μέρος.....	197

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΙ ΠΤΗΝΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

10.1	Γενικό Μέρος.....	203
10.1.1.	Εισαγωγή.....	203
10.1.2.	Κατασκευαστικά Στοιχεία Κτιρίων.....	206
	Α - Δάπεδο	206

B - Τοιχώματα	209
Γ - Στέγη	212
10.1.3. Κατηγορίες Κτιρίων	213
10.1.3.1. Κλειστά κτίρια με ρύθμιση συνθηκών εσωτερικού περιβάλλοντος	214
Α - Σύστημα εξαερισμού	215
Β - Σύστημα δροσισμού	220
Γ - Τεχνητή θέρμανση	222
Δ - Φωτισμός	224
10.1.3.2. Ημιανοικτά ή ανοικτά κτίρια (υπόστεγα).....	225
10.1.4. Λοιποί Χώροι	226
Α- Προαύλια.....	226
Β - Παρασκευαστήριο και αποθήκες ζωοτροφών	228
10.1.5. Καθαριότητα και Μέτρα Υγιεινής	231
10.1.6. Συλλογή και Διαχείριση Αποβλήτων.....	231
10.2 Ειδικό Μέρος	236
10.2.1. Βουστάσια	236
10.2.1.1. Βουστάσια αγελάδων γαλακτοπαραγωγής.....	236
Α. Περιορισμένος σταβλισμός	237
Β. Ελεύθερος σταβλισμός	246
10.2.1.2. Βουστάσια μοσχαριών παχύνσεως.....	254
10.2.2. Χοιροστάσια.....	258
Α - Κτίριο τοκετών - θηλασμού	264
Β - Κτίριο πρώτης ανάπτυξης	266
Γ - Κτίριο προπάχυνσης.....	267
Δ - Κτίριο τεχνικής πάχυνσης	268
Ε - Κτίριο κάπρων, χοιρομητέρων προς επίβαση και νεαρών χοιρομητέρων αντικατάστασης	269
ΣΤ - Κτίριο εγκύων χοιρομητέρων.....	270
10.2.3. Πτηνοτροφεία.....	276
10.2.3.1. Μονάδες αναπαραγωγής	276
10.2.3.2. Πτηνοτροφεία αυγοπαραγωγής	280
10.2.3.3. Πτηνοτροφεία κρεοπαραγωγής	285
10.2.4. Αιγοπροβατοστάσια	288
10.2.4.1. Παραδοσιακά αιγοπροβατοστάσια - Νομαδική εκτροφή	288
10.2.4.2. Σύγχρονη αιγοπροβατοστάσια - Σταβλισμένη εκτροφή	290
Α - Ημισταβλισμένη εκτροφή	292

B - Σταβλισμένη εκτροφή	292
Περίληψη	304
Ερωτήσεις	306
Εργαστηριακό μέρος.....	307

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ

11.1 Εισαγωγή.....	311
11.2 Κατασκευή των θερμοκηπίων.....	312
11.2.1 Τύποι θερμοκηπίων	313
11.2.2 Θεμελίωση	320
11.2.3 Κατασκευή του σκελετού.....	321
11.2.3.1 Υλικά κατασκευής του σκελετού	323
11.2.4 Υλικά κάλυψης.....	325
11.3 Συστήματα ελέγχου των συνθηκών εσωτερικού περιβάλλοντος	328
11.3.1 Ηλιακή ακτινοβολία, φωτισμός και σκίαση.....	329
11.3.2 Θέρμανση.....	331
11.3.3 Εξαερισμός-Δροσισμός.....	335
11.3.4 Εμπλουτισμός με διοξείδιο του άνθρακα.....	339
11.4 Αρδευση	340
11.5 Λίπανση.....	343
11.6 Απολύμανση εδάφους	344
11.7 Φυτοπροστασία.....	345
Περίληψη	347
Ερωτήσεις	348
Εργαστηριακό μέρος.....	349

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

12.1 Εισαγωγή.....	353
12.2 Αποθήκες νομής	354
12.2.1 Αποθήκες ξηρής νομής (σανού, άχυρου).....	354
12.2.2 Αποθήκες χλωρής νομής (ενσιρώματος ή ενσιρωμένης νομής).....	354
12.2.3 Η διαδικασία της ενσίρωσης.....	357
12.3 Αποθήκες δημητριακών καρπών (σιλό).....	362
12.4 Αποθήκες νωπών φρούτων και λαχανικών	368

12.4.1 Αποθήκες ψυχρού αέρα (αεριζόμενες αποθήκες)	369
12.4.2 Αποθήκες τεχνητού ψύχους (ψυκτικές αποθήκες).....	372
Περίληψη	375
Ερωτήσεις	376
Εργαστηριακό μέρος	377
 ΓΛΩΣΣΑΡΙ	 379
 ΛΕΞΙΚΟ	 384
 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	 389



Η συνεχής επιστημονική έρευνα στους τομείς της ζωικής και φυτικής παραγωγής κατά τα τελευταία 30 χρόνια έχει να παρουσιάσει σημαντικά επιτεύγματα στη δημιουργία νέων φυλών ζώων και πτηνών, ποικιλιών φυτών, τεχνικών καλλιέργειας και εκτροφής, με συνέπεια την αλματώδη εξέλιξη στην παραγωγή υψηλής ποιότητας ζωικών και φυτικών προϊόντων.

Το υψηλό αυτό δυναμικό παραγωγής των αγροτικών ζώων και φυτών δεν είναι δυνατό να αξιοποιηθεί στην πράξη, παρά μόνο κάτω από ευνοϊκές συνθήκες περιβάλλοντος. Τις ευνοϊκές αυτές συνθήκες καλούνται να προσφέρουν οι γεωργικές εγκαταστάσεις. Οι γεωργικές εγκαταστάσεις επιτρέπουν, όχι μόνο την καλή ανάπτυξη και παραγωγή ζώων και φυτών, αλλά και τη συντήρηση των ζωικών και φυτικών προϊόντων σε αποθήκες για όσο καιρό χρειαστεί πριν τη διάθεσή τους στην κατανάλωση. Τέλος δημιουργούν και το κατάλληλο εργασιακό περιβάλλον για τον άνθρωπο.

Λόγω του ρόλου τους οι γεωργικές εγκαταστάσεις καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα τύπων και κατασκευών, από στάβλους χοιρινών, βοοειδών, πτηνών και αιγοπροβάτων μέχρι θερμοκήπια και αποθήκες γεωργικών προϊόντων. Οι γεωργικές εγκαταστάσεις εκτός από τα κτίρια και τη διάταξη των χώρων περιλαμβάνουν και τον απαραίτητο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, όπως καυστήρες, λέβητες, ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά κυκλώματα, περιφράξεις, εξαεριστήρες, σωληνώσεις, σιλό, συστήματα εξαερισμού, ύγρανσης και δροσισμού ή ψύξης χώρων κλπ. τα οποία είναι απαραίτητα για τη δημιουργία και διατήρηση των επιθυμητών ευνοϊκών συνθηκών περιβάλλοντος για τα ζώα, τα φυτά και τα προϊόντα τους.

Στο βιβλίο αυτό γίνεται προσπάθεια να παρουσιαστούν οι κυριότερες κατηγορίες γεωργικών εγκαταστάσεων, που λειτουργούν στη χώρα μας σε επιχειρηματική μορφή, ώστε ο μαθητής, αλλά και κάθε ενδιαφερόμενος, να γνωρίσει από κοντά τον τρόπο κατασκευής και λειτουργίας τους, καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.

Η ύλη του βιβλίου έχει χωριστεί σε δύο μεγάλες ενότητες. Η πρώτη ενότητα

που καλύπτεται από το πρώτο μέρος, παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για την προετοιμασία και το χειρισμό των διαφόρων υλικών κατασκευής, την επιλογή και χρήση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και τέλος το χειρισμό των διαφόρων εργαλείων και συσκευών. Με τα στοιχεία αυτά ο μαθητής αποκτά μια καλή εικόνα και προσωπική εμπειρία, δοκιμάζοντας ο ίδιος, στα πλαίσια των εργαστηριακών ασκήσεων, που προβλέπονται για πρώτη φορά, τη χρήση και λειτουργία των εργαλείων και συσκευών αυτών σε διάφορες μικροεφαρμογές. Πάνω από όλα όμως, προετοιμάζεται για την πληρέστερη κατανόηση των όσων περιγράφονται στη δεύτερη ενότητα, η οποία αποτελεί το δεύτερο μέρος του βιβλίου.

Στο δεύτερο μέρος περιγράφονται οι διάφορες κατηγορίες γεωργικών εγκαταστάσεων, με τέτοιο τρόπο, ώστε ο μαθητής να μπορεί να τις κατανοήσει και επί πλέον να τις αναγνωρίσει στην πράξη. Μπορεί επί πλέον να διαπιστώνει αν εκπληρούν το ρόλο τους, ή όπως συμβαίνει συχνά στην πράξη, υστερούν σε κάποιους τομείς, πολλές φορές κρίσιμους, για την καλή απόδοση των ζώων ή των φυτών. Με τις προβλεπόμενες επισκέψεις σε λειτουργούσες εγκαταστάσεις και την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων, ο μαθητής θα έχει την ευκαιρία να εμπεδώσει όλα όσα περιγράφονται και να αποκτήσει ίδια αντίληψη και εικόνα για τις επί μέρους γεωργικές εγκαταστάσεις και το ρόλο τους στη γεωργική παραγωγή και ανάπτυξη.

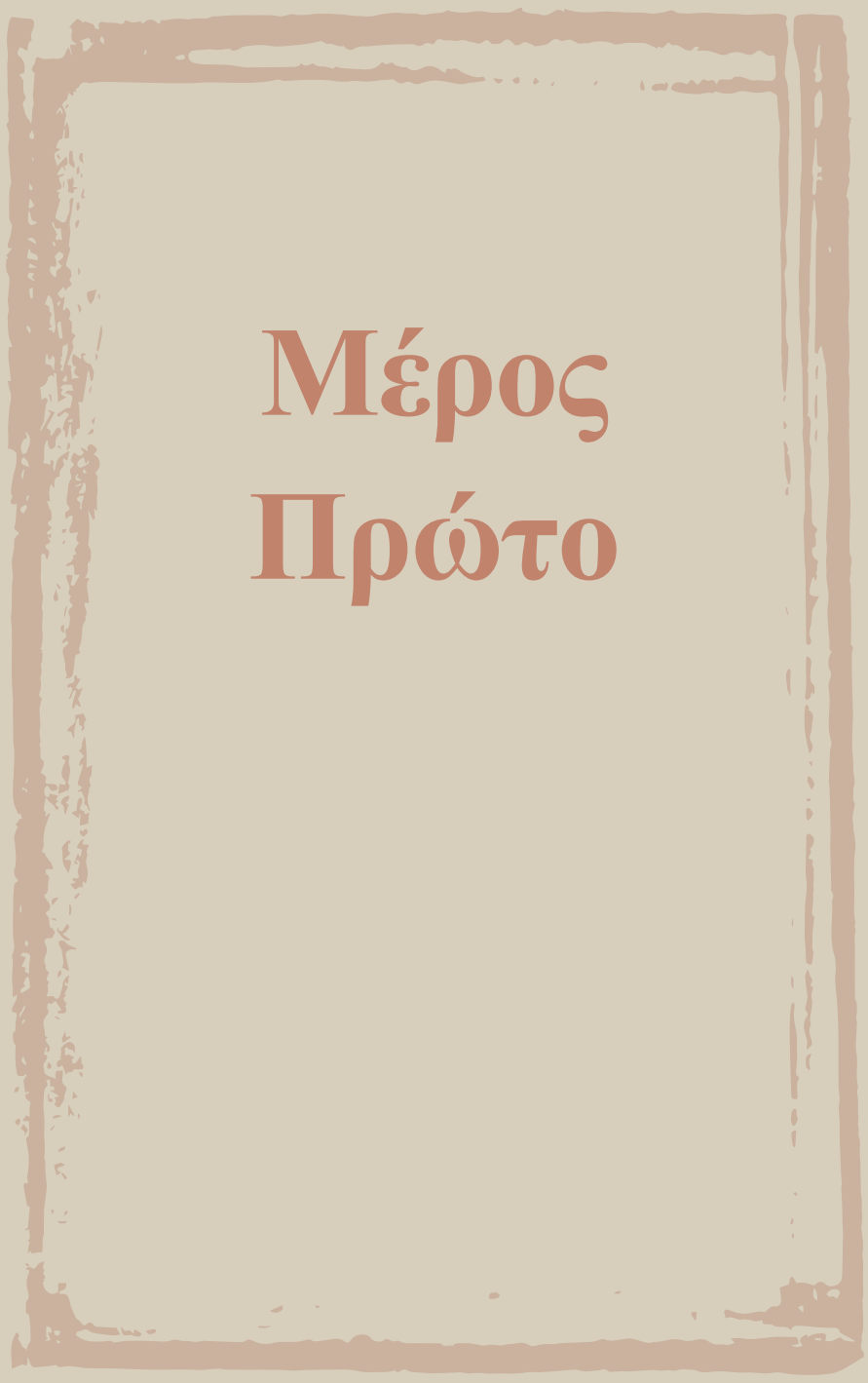
Η συγγραφική ομάδα κατέβαλε κάθε προσπάθεια, χρησιμοποιώντας τις γνώσεις και την εμπειρία της, να παρουσιάσει το πολυσχιδές αυτό αντικείμενο σε όσο το δυνατό προσιτή και κατανοητή μορφή για το μαθητή της Τεχνικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης. Θα ήταν όμως πάρα πολύ δύσκολο να επιτευχθεί αυτό, χωρίς την ενεργό συμμετοχή της ομάδας κριτών, αποτελούμενης από τους κκ. Φ. Πανούση και Γ. Παπουτσή, Γεωπόνους, Καθηγητές Β/μιας Εκπαίδευσης και Ν. Μουστάκα Επίκουρο Καθηγητή του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, οι οποίοι με ιδιαίτερο ζήλο και υπομονή επεξεργάστηκαν το κείμενο, προσβλέποντας στην καλή κατανόησή του από τους μαθητές.

Πολύ θετική επίσης υπήρξε και η συμβολή του κ. Δ. Μπαμπίλη, Γεωπόνου, Καθηγητή Β/μιας Εκπαίδευσης, ο οποίος από τη θέση του συντονιστή παρείχε κάθε δυνατή διευκόλυνση και συντόνισε άριστα τη δουλειά όλων μας έτσι, ώστε να επιτευχθεί η έγκαιρη ολοκλήρωση και έκδοση του βιβλίου.

Όλους τους παραπάνω ευχαριστούμε θερμά.

Η συγγραφική ομάδα

Σωτ. Αγγελίδης, Δ. Γεωργακάκης, Αρχ. Καλογερά



Μέρος Πρώτο



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

Μετρικά
Συστήματα,
Σχεδιάσεις



Μετρικά Συστήματα, Σχεδιάσεις

I.I Συστήματα Μέτρησης

Πολύ συχνά για την κατασκευή, συντήρηση και επισκευή των γεωργικών εγκαταστάσεων καθίσταται απαραίτητη η μέτρηση του **μήκους**, του **εμβαδού**, του **όγκου** και του **βάρους** ορισμένων στοιχείων. Επιβάλλεται λοιπόν η γνώση των βασικών μονάδων στα κυριότερα μετρικά συστήματα, καθώς και των σπουδαιότερων οργάνων και μέσων μέτρησης. Μεγαλύτερη ακρίβεια μέτρησης απαιτούν οι μηχανουργικές και μετά ακολουθούν οι ξυλουργικές και οι οικοδομικές κατασκευές. Τα κυριότερα συστήματα μέτρησης που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές είναι το **μετρικό** και το **αγγλοσαξονικό** σύστημα.

1.1.1 Μετρικό Σύστημα

Το σύστημα αυτό ακολουθεί το δεκαδικό σύστημα (οι μονάδες διαιρούνται με το δέκα) και έχει σαν βασική μονάδα μήκους το μέτρο (m).

Το **μέτρο** (m) είχε οριστεί (Γαλλία, 1793) ότι είναι το ένα τεσσαρακοστό εκατομμυριοστό του μήκους του μεσημβρινού της Γης*. Το μέτρο υποδιαιρείται σε 10 δεκατόμετρα (dm), σε 100 εκατοστόμετρα (cm) και σε 1000

χιλιοστόμετρα (mm). Τα 1000 μέτρα ισοδυναμούν με 1 χιλιόμετρο (km).

Το **τετραγωνικό μέτρο** (m^2) είναι μονάδα μέτρησης επιφανειών και υποδιαιρείται σε 100 τετραγωνικά δεκατόμετρα (dm^2), 10.000 τετραγωνικά εκατοστόμετρα (cm^2) και 1.000.000 τετραγωνικά χιλιοστόμετρα (mm^2). Τα 1000 m^2 ισοδυναμούν με 1 στρέμμα και 10 στρέμματα με 1 εκτάριο (ha).

Το **κυβικό μέτρο** (m^3) είναι μονάδα μέτρησης όγκου και ισούται με 1000 κυβικά δεκατόμετρα (dm^3) ή 1000 λίτρα (l). Ένα κυβικό δεκατόμετρο (dm^3) περιέχει 1000 κυβικά εκατοστόμετρα (cm^3).

Το **χιλιόγραμμα ή κιλό** (kg) είναι μονάδα βάρους στο μετρικό σύστημα. Το χιλιόγραμμα υποδιαιρείται σε 1000 γραμμάρια (g), ενώ 1000 χιλιόγραμμα αποτελούν 1 τόνο (t).

1.1.2 Αγγλοσαξονικό Σύστημα

Το σύστημα αυτό δεν χρησιμοποιείται επίσημα σήμερα στην Ελλάδα. Η γνώση του όμως κρίνεται απαραίτητη, γιατί οι προδιαγραφές πολλών υλικών και οργάνων είναι σε αγγλοσαξονικές μονάδες (π.χ. διαστάσεις σωλήνων).

Η **γιάρδα** (yd) είναι η βασική μονάδα μήκους στο αγγλοσαξονικό σύστημα και υποδιαιρείται σε 3 πόδια (ft) και σε 36 ίντσες (in). Μονάδα μήκους είναι επίσης και το αγγλικό μίλι που ισούται με 1.760 γιάρδες. Το ναυτικό μίλι ισούται με 1.852,8 γιάρδες.

Η **τετραγωνική γιάρδα** (yd^2) αντίστοιχα είναι η μονάδα μέτρησης επιφανειών και υποδιαιρείται σε τετραγωνικά πόδια (ft^2) και τετραγωνικές ίντσες (in^2).

Το **γαλόνι** (gal) είναι η βασική μονάδα όγκου και υποδιαιρείται σε κυβικά πόδια (ft^3) και κυβικές ίντσες (in^3).

Η **λίβρα ή λίμπρα ή πάουντ** (lb) είναι η βασική μονάδα βάρους.

* Ο ορισμός αυτός έχει αντικατασταθεί με άλλον περισσότερο ακριβή κατά την 11η Διεθνή Διάσκεψη Μέτρων και Σταθμών (Παρίσι, Οκτ. 1960), η αναφορά του οποίου υπερβαίνει τους σκοπούς του παρόντος σχολικού βιβλίου.

1.1.3 Σχέση μονάδων μεταξύ των δύο συστημάτων μέτρησης

Οι σχέσεις των βασικότερων μονάδων στο μετρικό και στο αγγλοσαξονικό σύστημα φαίνονται στους πίνακες 1.1.1. έως 1.1.4. Οι πίνακες διευκολύνουν τη μετατροπή των μονάδων από το ένα σύστημα μέτρησης στο άλλο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.1

*Σχέσεις μεταξύ των μονάδων **μήκους** στο μετρικό και στο αγγλοσαξονικό σύστημα*

Μήκος	Μέτρα (m)	Εκατοστ/τρα (cm)	Χιλιοστ/τρα (mm)	Ίντσες (in)	Πόδια (ft)	Γιάρδες yd)
μέτρο	1	100	1000	39,37	3,281	1,0936
1 εκατοστ/τρο	0,01	1	10	0,393	0,033	0,0109
1 χιλιοστ/τρο	0,001	0,1	1	0,039	0,0033	0,0011
1 ίντσα	0,025	2,54	25,4	1	0,083	0,0277
1 πόδι	0,305	30,48	304,8	12	1	0,3333
1 γιάρδα	0,914	91,44	914,4	36	3	1

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.2

*Σχέσεις μεταξύ των μονάδων **εμβαδού** στο μετρικό και στο αγγλοσαξονικό σύστημα*

Επιφάνεια	Τετραγ. μέτρα (m ²)	Τετραγ. εκατοστόμετρα (cm ²)	Τετρ. ίντσες (in ²)	Τετραγ. πόδια (ft ²)	Τετραγ. γιάρδες (yd ²)
1 τετραγ. μέτρο	1	10.000	1550	10,764	1,19599
1 τετραγ. εκατοστόμετρο	0,0001	1	0,155	0,00107	0,00019
1 τετραγ. ίντσα	0,00064	6,45	1	0,00694	0,00077
1 τετραγ. πόδι	0,0929	929,03	144	1	0,11111

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.3

Σχέσεις μεταξύ των μονάδων όγκου στο μετρικό και στο αγγλοσαξονικό σύστημα

Όγκος	Κυβικά μέτρα (m ³)	Κυβικά εκατοστά (cm ³)	Κυβικές ίντσες (in ³)	Κυβικά πόδια (ft ³)	Γαλόνια (gal)	Λίτρα (l)
1 κυβικό μέτρο	1	1.000.000	61023,6	35,31	219,96	1.000
1 κυβικό εκατοστό	0,000001	1	0,06102	0,000035	0,000219	0,001
1 κυβική ίντσα	0,0000163	16,387	1	0,000578	0,003604	0,016
1 κυβικό πόδι	0,02831	28316,8	1728	1	6,2288	28,316
1 γαλόνι Αγγλίας	0,00454	4546,1	277,4	0,01605	1	4,546

¹ 1 γαλόνι ΗΠΑ = 0.0832 γαλόνι Αγγλίας

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.4

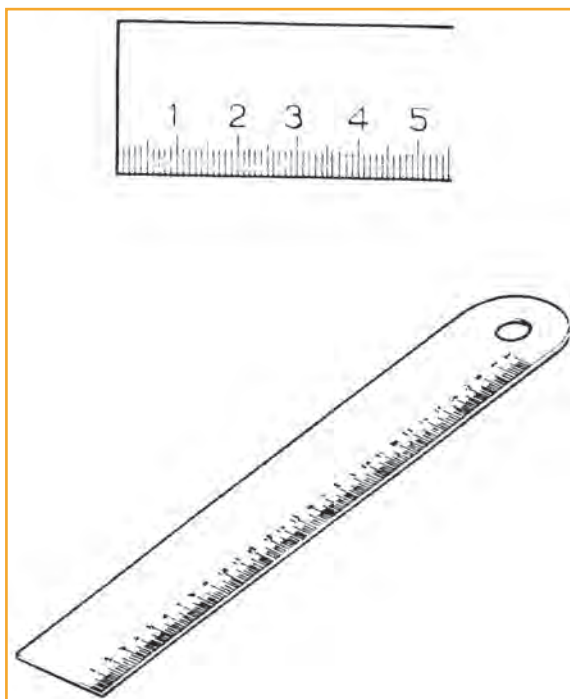
Σχέσεις μεταξύ των μονάδων βάρους στο μετρικό και στο αγγλοσαξονικό σύστημα

Μάζα	Χιλιόγραμμα (kg)	Γραμμάρια (g)	Λίμπρες (lb)	Τόνοι (t)
1 χιλιόγραμμα	1	1000	2,204	0,001
1 γραμμάριο	0,001	1	0,00220	0,000001
1 λίμπρα	0,453	453,6	1	0,000453
1 τόνος	1.000	1.000.000	2.204	1

I.2 Όργανα μέτρησης μήκους

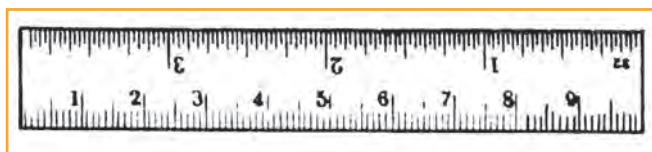
Τα κυριότερα όργανα μέτρησης μηκών είναι τα παρακάτω:

- Ο **μεταλλικός κανόνας** ή **ρίγα** είναι ένας χαλύβδινος κανόνας με συνηθέστερο μήκος αυτό των 300mm. Οι υποδιαίρέσεις μπορεί να είναι σε χιλιοστόμετρα (εικ. 1.1) ή και μισό του χιλιοστομέτρου στην περίπτωση που η βαθμονόμηση έγινε με το μετρικό σύστημα ή σε ίντσες και σε υποπολλαπλάσια της ίντσας στην περίπτωση που η βαθμονόμηση έγινε με το αγγλοσαξονικό σύστημα. Υπάρχουν επίσης κανόνες που φέρουν υποδιαίρέσεις και στα δύο συστήματα (εικ. 1.2).



Εικόνα 1.1

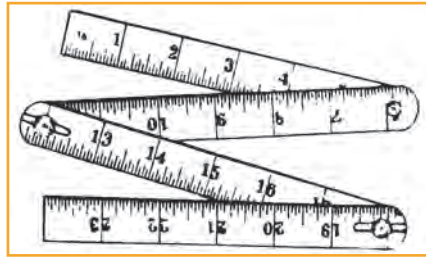
Μεταλλικός κανόνας βαθμονομημένος σε χιλιοστόμετρα



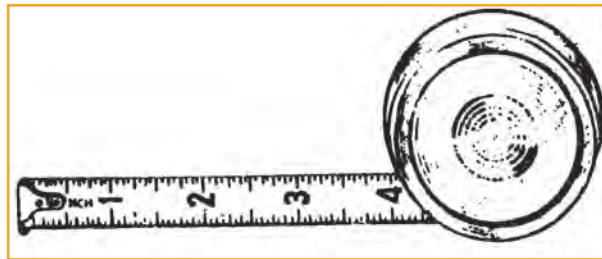
Εικόνα 1.2

Μεταλλικός κανόνας βαθμονομημένος σε χιλιοστόμετρα και σε ίντσες

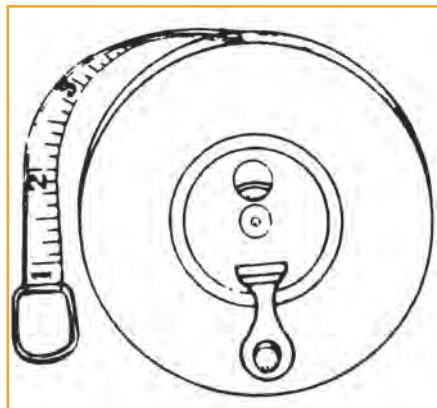
- β) Το ξύλινο ή μεταλλικό **αρθρωτό μέτρο** με μήκος 1 ή 2 μέτρα (εικ. 1.3). Αποτελείται από έξι ή δέκα αρθρωτά μέλη.
- γ) Η περιτυλιγόμενη **μεταλλική μετροταινία** με μήκος 1 ή 2 ή και 5 μέτρα. Διευκολύνει τη μέτρηση κυρτωμένων στοιχείων (εικ. 1.4).
- δ) Η **μετροταινία** (μεταλλική ή υφασμάτινη) των 10 έως και 50 μέτρων για τη μέτρηση μεγάλων αποστάσεων (εικ. 1.5).



Εικόνα 1.3
Αρθρωτό μέτρο

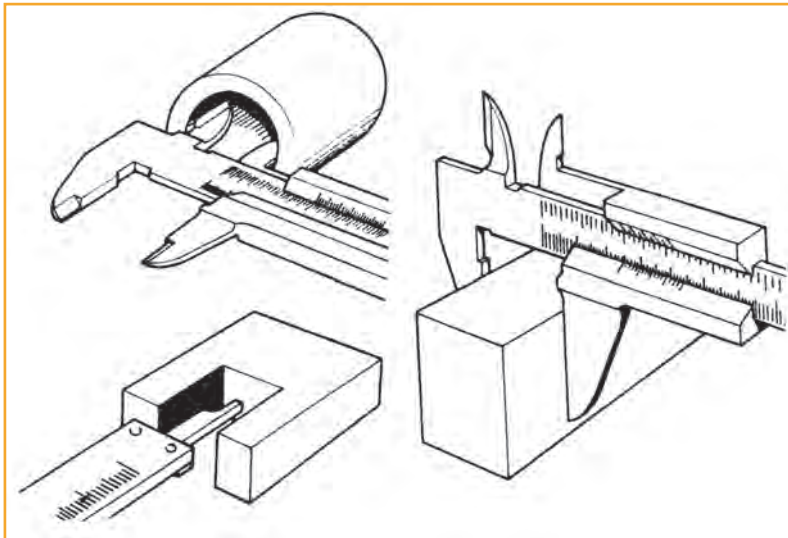


Εικόνα 1.4
Μεταλλική μετροταινία μικρού μήκους

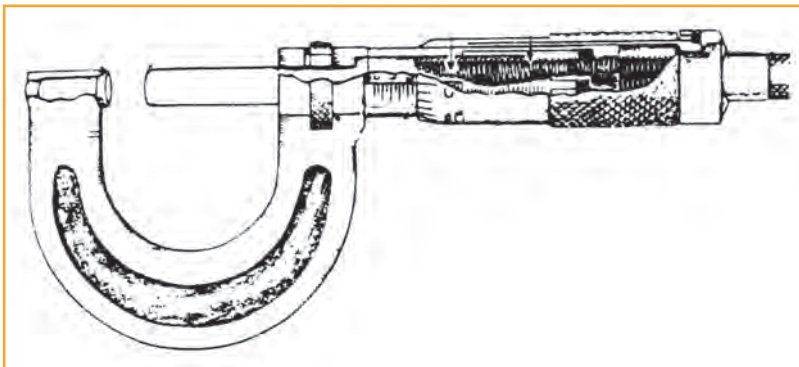


Εικόνα 1.5
Υφασμάτινη μετροταινία μεγάλου μήκους

- ε) Το **παχύμετρο**. Με το όργανο αυτό μπορούν να μετρηθούν εξωτερικές και εσωτερικές διαστάσεις, καθώς και εκβαθύνσεις με μεγάλη ακρίβεια που φθάνει το $1/10$ ή ακόμα το $1/50$ του χιλιοστομέτρου (εικ. 1.6).
- στ) Το **μικρόμετρο** είναι όργανο μέτρησης εξωτερικών διαστάσεων μικρών στοιχείων με μεγάλη ακρίβεια (εικ. 1.7).

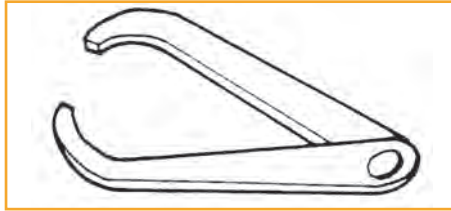


Εικόνα 1.6
Παχύμετρο



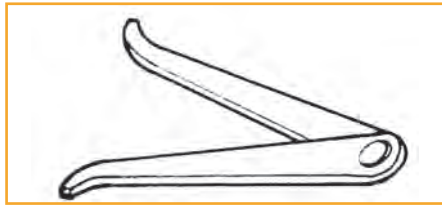
Εικόνα 1.7
Μικρόμετρο

- ζ) Οι **διαβήτες** διακρίνονται σε εξωτερικούς (εικ. 1.8) για τη μέτρηση εξωτερικών διαστάσεων και σε εσωτερικούς (εικ. 1.9) για τη μέτρηση εσωτερικών διαστάσεων.
- η) Το **διαστημόμετρο** για τη μέτρηση επιπέδων διαστημάτων (εικ. 1.10).



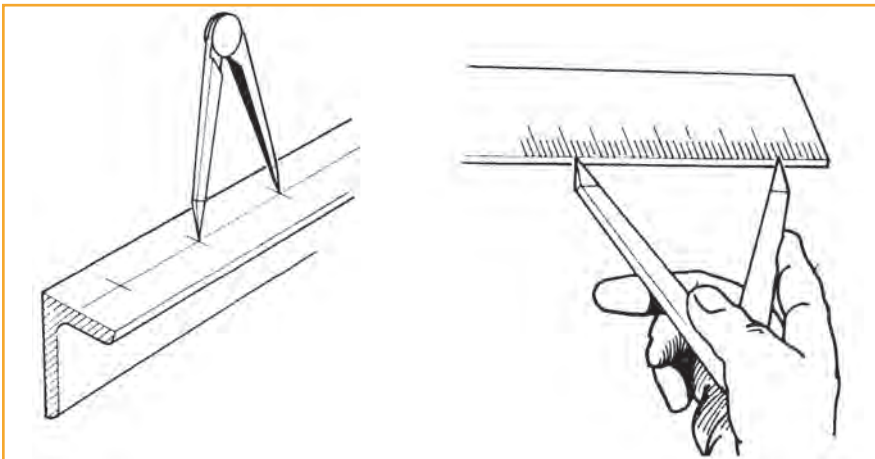
Εικόνα 1.8

Διαβήτη για τη μέτρηση εξωτερικών διαστάσεων



Εικόνα 1.9

Διαβήτη για τη μέτρηση εσωτερικών διαστάσεων



Εικόνα 1.10

Μέτρηση διαστήματος με διαστημόμετρο

I.3 Όργανα μέτρησης γωνιών

Τα όργανα αυτά ονομάζονται **γωνίες**. Διακρίνονται σε κινητές και σταθερές και μπορεί να είναι μεταλλικές ή ξύλινες. Εξυπηρετούν τη χάραξη και τον έλεγχο των γωνιών και οι κυριότερες από αυτές είναι:

- α) Η **ορθογωνιά** για γωνίες 90° (εικ. 1.11).
- β) Η **λοξή γωνιά** ή **φαλτσογωνιά** για γωνίες 45° , 120° και 135° (εικ. 1.12).
- γ) Η **ρυθμιζόμενη φαλτσογωνιά** για διαφόρου μεγέθους γωνίες (εικ. 1.13).



Εικόνα 1.11
Ορθογωνιά



Εικόνα 1.12
Φαλτσογωνιά



Εικόνα 1.13
Ρυθμιζόμενη φαλτσογωνιά

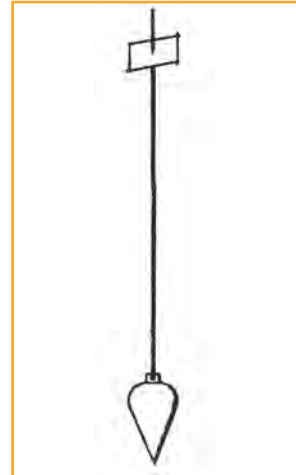
I.4 Άλλα όργανα μετρήσεων

Εδώ ανήκουν όργανα για τον έλεγχο της οριζόντιας ή κάθετης θέσεως επιφανειών στις οικοδομικές εργασίες. Τα κυριότερα από αυτά είναι:

- α) Η **αεροστάθμη** ή **αλφάδι** χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της οριζόντιας και κάθετης θέσεως των επιφανειών μέσω της φυσαλίδας στη γυάλινη αμπούλα (εικ. 1.14).
- β) Το **νήμα της στάθμης** (εικ. 1.15) αποτελούμενο από ένα νήμα και ένα βαρίδι χρησιμοποιείται για τον έλεγχο κάθετων επιφανειών.

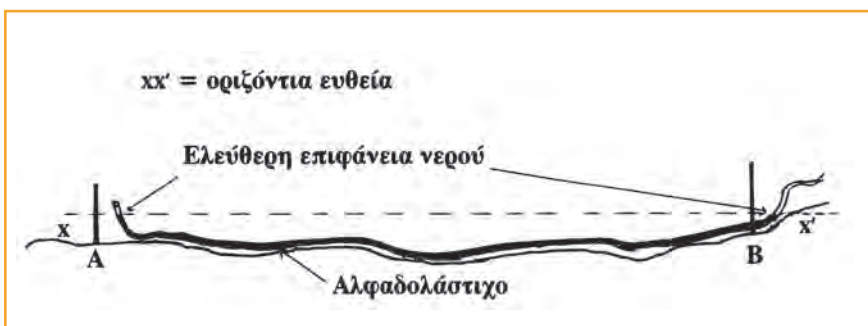


Εικόνα 1.14
Αλφάδι



Εικόνα 1.15
Νήμα της στάθμης

- γ) Το **αλφαδολάστιχο** αποτελείται από ένα διαφανή σωλήνα ο οποίος γεμίζεται με νερό κατάλληλα, ώστε να μην εγκλωβιστούν φυσαλίδες αέρα. Όταν ανασηκωθούν τα δύο άκρα του σωλήνα, τότε οι δύο ελεύθερες επιφάνειες του νερού ευρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο (αρχή συγκοινωνούντων δοχείων). Απλώνεται στο έδαφος ή στο δάπεδο και ανασηκώνοντας τα δύο άκρα μπορεί κανείς να αλφαδιάσει ή να δώσει την επιθυμητή κλίση στο δάπεδο σε σημεία που απέχουν μεταξύ τους περισσότερο και από δέκα μέτρα (εικ. 1.16).



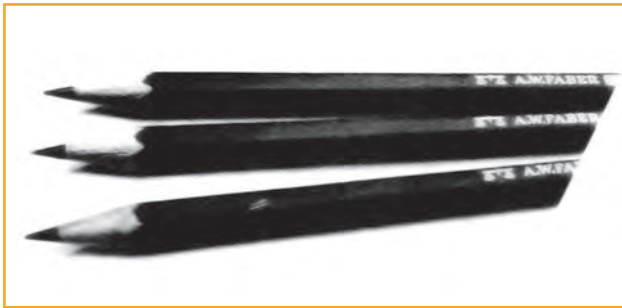
Εικόνα 1.16
Αλφαδολάστιχο

1.5 Σχέδιο

Το **τεχνικό σχέδιο** είναι η εικόνα μιας κατασκευής και διέπεται από ορισμένους κανόνες που καθορίζουν τη σχέση του σχεδίου με το αντικείμενο που παριστάνει και με τρόπο τέτοιο, που να διαβάζεται από τον κατασκευαστή του έργου, όπως και από κάθε άλλον ενδιαφερόμενο.

1.5.1 Είδη και υλικά σχεδίασης

- α) Το **χαρτί**, διαφανές ή συνηθισμένο, έχει συνήθως τυποποιημένες διαστάσεις.
- β) Τα **μολύβια σχεδίασης** είναι ξύλινα (εικ. 1.17) ή μηχανικά (εικ. 1.18) και διακρίνονται από τη σκληρότητά τους, σε πολύ μαλακά (7-4B), σε αρκετά μαλακά (3B), σε μαλακά (2B, B), σε μέσης σκληρότητας (HB, F), σε σκληρά (H, 2H) και πολύ σκληρά (3-6H).
- γ) Οι **γομολάστιχες** διακρίνονται σε πολλά είδη. Όταν θέλουμε να σβήσουμε μια γραμμή, χωρίς να σβήσουμε γειτονικές, χρησιμοποιούμε την **ασπίδα** (εικ. 1.19).

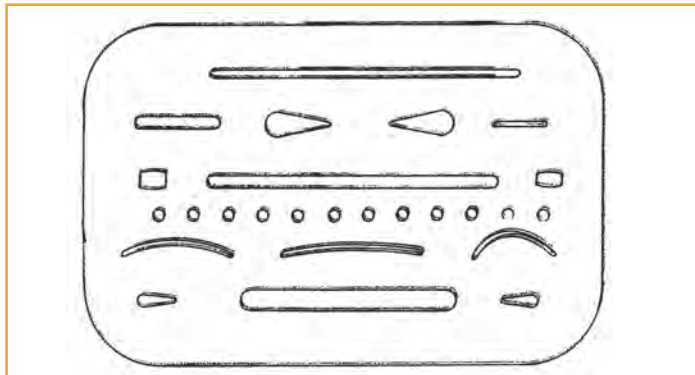


Εικόνα 1.17
Ξύλινα μολύβια σχεδίασης

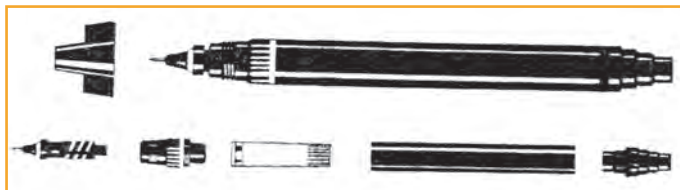
- δ) Το **μελάνι** (σινική) είναι συνήθως μαύρο και σβήνεται με ξυραφάκι.
- ε) Οι **ραπιδογράφοι** είναι όργανα εφαρμογής της μελάνης στο σχέδιο (εικ. 1.20). Οι παλαιότερα χρησιμοποιούμενοι για τον σκοπό αυτό **γραμμοσύρτες** χρησιμοποιούνται σπανίως σήμερα (εικ. 1.21).



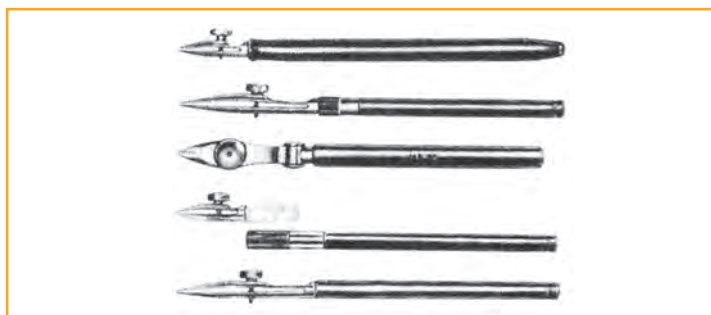
Εικόνα 1.18
Μηχανικά μολύβια σχεδίασης



Εικόνα 1.19
Ασπίδα



Εικόνα 1.20
Ραπιδογράφοι

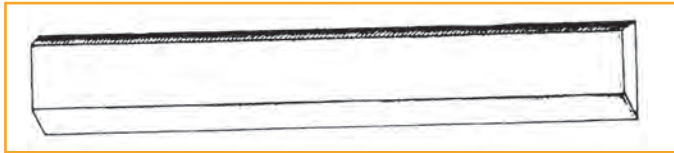


Εικόνα 1.21
Γραμμοσύρτες

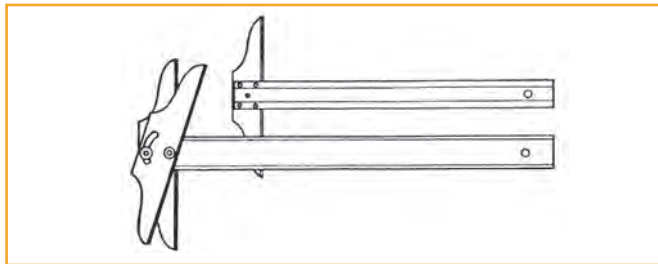
στ) Το **σχεδιαστήριο** είναι ένα έπιπλο πάνω στο οποίο γίνεται η σχεδίαση. Αποτελείται από ένα ορθογώνιο πίνακα και ένα σκελετό που τον στηρίζει. Το σχεδιαστήριο φέρει ένα αρθρωτό βραχίονα με δύο κάθετους μεταξύ τους κανόνες (εικ. 1.22).



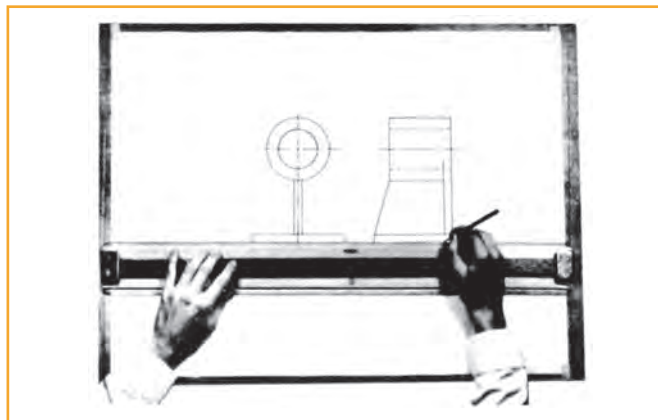
Εικόνα 1.22
Σχεδιαστήριο



Εικόνα 1.23
Κανόνας



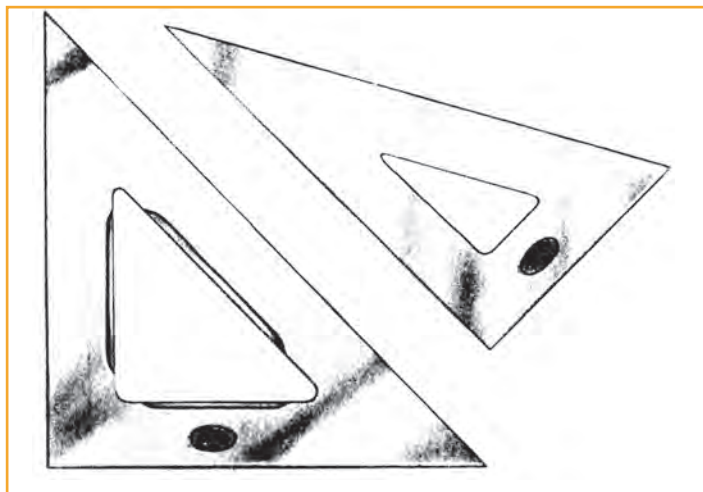
Εικόνα 1.24
Ταυ



Εικόνα 1.25
Παράλληλο

ζ) Τα όργανα σχεδίασης.

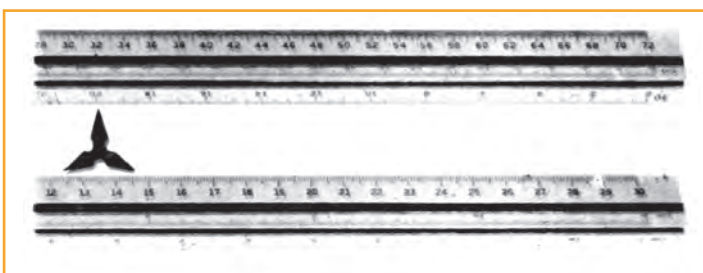
Στην κατηγορία αυτή ανήκουν όργανα όπως ο απλός **κανόνας** (εικ. 1.23), το **ταυ** (εικ. 1.24), το **παράλληλο** (εικ. 1.25), τα **τρίγωνα** (εικ. 1.26), τα **υποδεκάμετρα** (εικ. 1.27), οι **κλίμακες** (εικ. 1.28) και τα **καμπυλόγραμμα** (εικ. 1.29).



Εικόνα 1.26
Τρίγωνα



Εικόνα 1.27
Υποδεκάμετρο

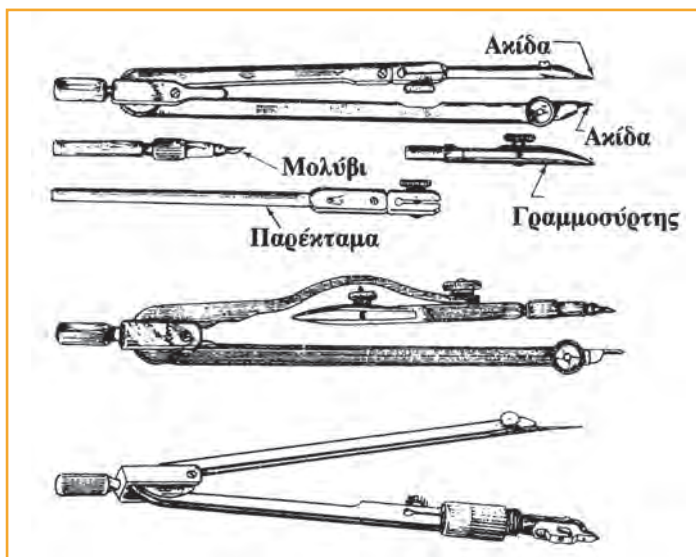


Εικόνα 1.28
Κλίμακες

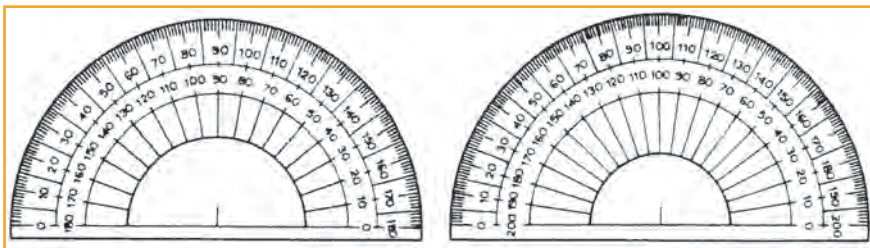


Εικόνα 1.29
Καμπυλόγραμμο

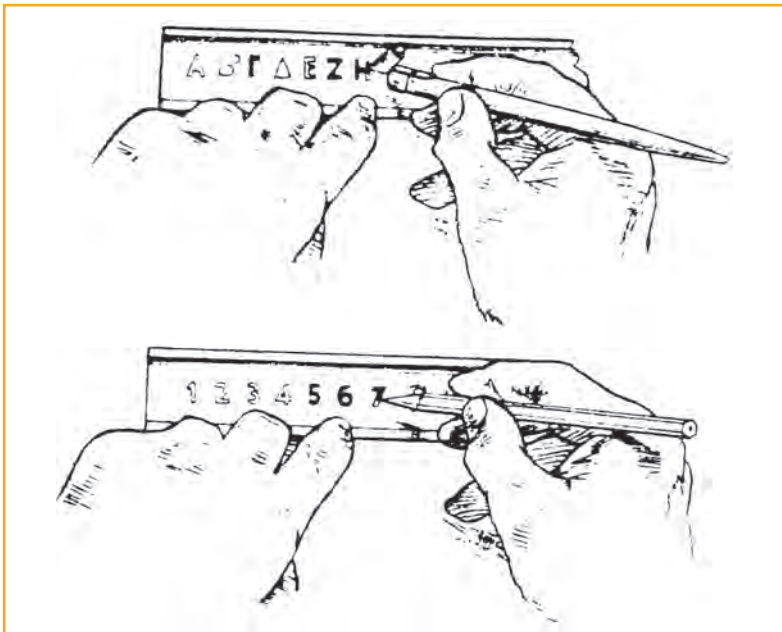
Επίσης όργανα σχεδίασης είναι ο **διαβήτης**, σε διάφορους συνδυασμούς (εικ. 1.30), το **μοιρογνωμόνιο** σε μοίρες (180) ή βαθμούς (200) για τη μέτρηση γωνιών ή τόξων (εικ. 1.31) και οι **οδηγοί** (στέν-σιλ) (εικ. 1.32).



Εικόνα 1.30
Διαβήτες



Εικόνα 1.31
Μοιρογνωμόνια σε μοίρες (α) και σε βαθμούς (β)



Εικόνα 1.32
Οδηγοί (στένσιλ)

Σήμερα τα περισσότερα τεχνικά σχέδια γίνονται με τη βοήθεια Η/Υ. Στο εμπόριο υπάρχουν ειδικά προγράμματα που προσφέρουν απεριόριστες δυνατότητες σχεδίασης.

1.5.2 Κλίμακες σχεδίασης

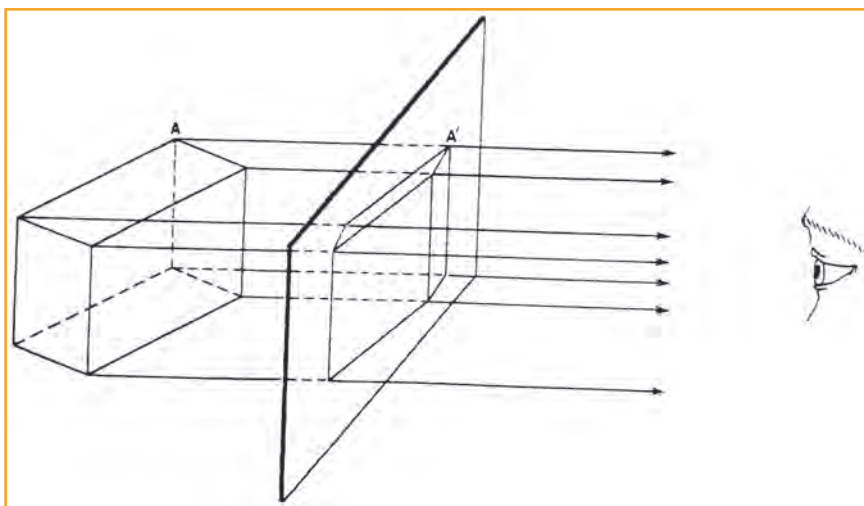
Τα αντικείμενα σχεδιάζονται σχεδόν πάντοτε μικρότερα από το πραγματικό τους μέγεθος, δηλαδή σχεδιάζονται υπό κλίμακα. Εξαίρεση αποτελούν σχέδια μικρών αντικειμένων και σχέδια λεπτομερειών.

Η κλίμακα παριστάνεται με ένα κλάσμα που έχει αριθμητή τη μονάδα και παρονομαστή ένα αριθμό που δείχνει πόσες φορές είναι μεγαλύτερες οι διαστάσεις του αντικειμένου από τις διαστάσεις του σχεδίου και συνήθως αναγράφεται πάνω στο σχέδιο. Η κλίμακα αναφέρεται σε γραμμικές διαστάσεις π.χ. κλίμακα 1:50 σημαίνει ότι τα μήκη στο σχέδιο είναι 50 φορές μικρότερα από τα πραγματικά.

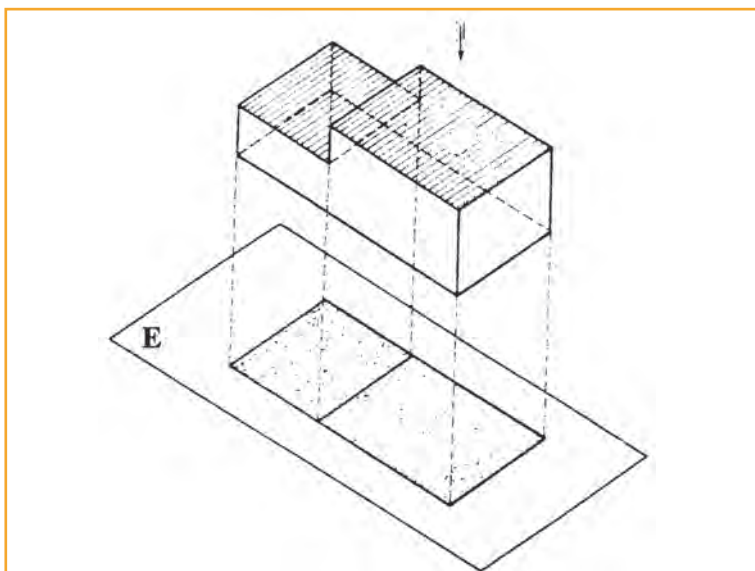
1.5.3 Είδη σχεδίων

Ορθή προβολή ονομάζεται το σχέδιο που αποτελείται από το σύνολο των ορθών προβολών κάθε σημείου του αντικειμένου πάνω σε επίπεδο που βρίσκεται ανάμεσα στο αντικείμενο και στα μάτια μας (εικ. 1.33). Οι ορθές προβολές των τεχνικών έργων υποδιαιρούνται στις όψεις και στις τομές.

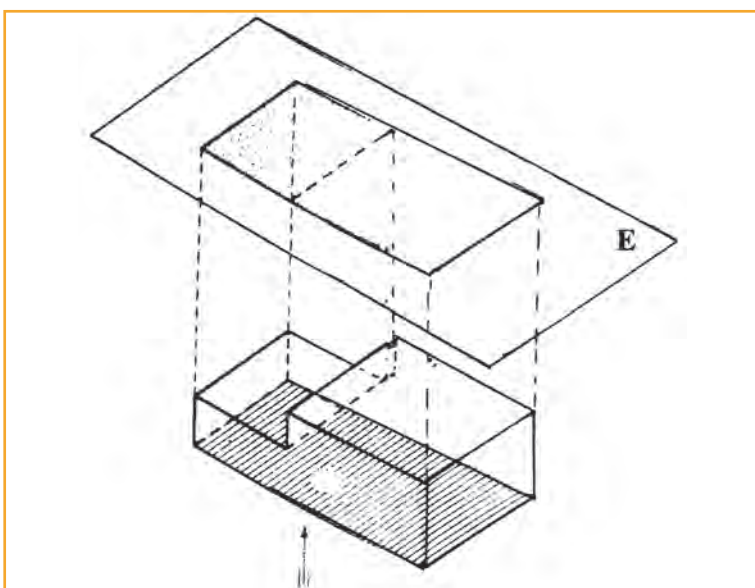
Όψη είναι η προβολή ολοκλήρου του αντικειμένου και ονομάζεται **κάτοψη** (εικ. 1.34), **άνοψη** (εικ. 1.35), **πρόσοψη** (ή απλά όψη) (εικ. 1.36) κ.λπ., όταν παρουσιάζεται το έργο, όπως το βλέπουμε, από πάνω, από κάτω και από εμπρός αντίστοιχα.



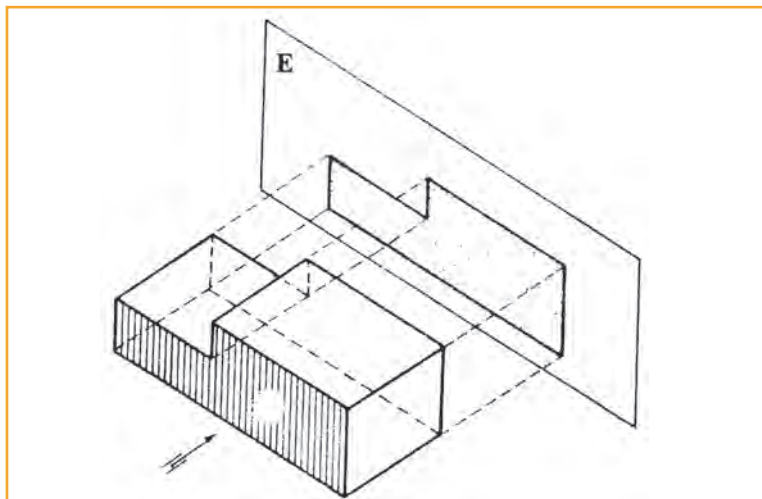
Εικόνα 1.33
Ορθή προβολή αντικειμένου



Εικόνα 1.34
Κάτοψη αντικειμένου

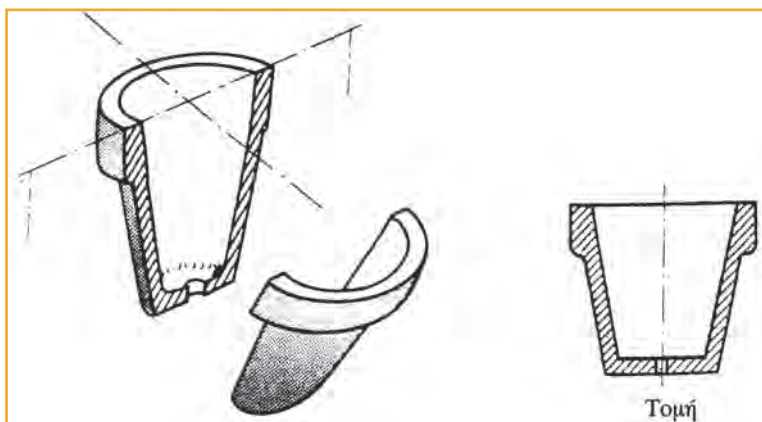


Εικόνα 1.35
Άνοψη αντικειμένου



Εικόνα 1.36
Πρόσωση αντικειμένου

Τομή ενός αντικειμένου είναι το σχέδιο που παριστά την ορθή προβολή της τομής του αντικειμένου από ένα επίπεδο (εικ. 1.37). Η τομή ονομάζεται οριζόντια ή κατακόρυφη ανάλογα με τη θέση του επιπέδου που τέμνει το αντικείμενο. **Κατά μήκος** ή **μηκοτομή** είναι το σχέδιο που το επίπεδο τέμνει το αντικείμενο παράλληλα με τη μεγάλη διάστασή του και **κατά πλάτος** ή **διατομή**, όταν το επίπεδο είναι κάθετο στη μεγάλη διάστασή του αντικειμένου.



Εικόνα 1.37
Τομή αντικειμένου

I.6 Χαράξεις και μετρήσεις στο έδαφος

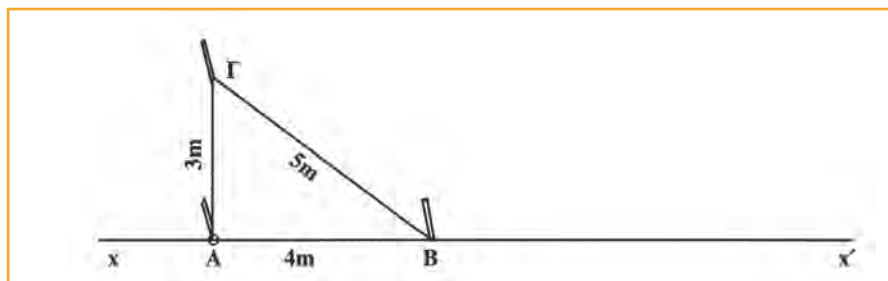
Απαραίτητη προϋπόθεση κατασκευής κάθε κτιριακής εγκατάστασης είναι η χάραξη στο έδαφος των θεμελίων. Χαράξεις όμως απαιτούνται και για την κατασκευή φρακτών, τη διαίρεση αγροτεμαχίων κ.λπ. Οι χαράξεις στο έδαφος κυρίως αφορούν χαράξεις κάθετων και παράλληλων γραμμών. Πολλές φορές επίσης απαιτείται η μέτρηση αποστάσεων και υψών.

1.6.1 Χάραξη κάθετων γραμμών στο έδαφος

Βασικό στοιχείο της χάραξης είναι η κατασκευή μιας ορθής γωνίας χρησιμοποιώντας το Πυθαγόρειο θεώρημα. Γνωρίζουμε ότι σε ένα ορθογώνιο τρίγωνο του οποίου οι δύο κάθετες πλευρές είναι 3 και 4 m αντίστοιχα, η υποτείνουσα είναι 5m

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

Έτσι, εάν σε ένα σημείο Α του εδάφους και πάνω στη γραμμή xx' θέλουμε να χαράξουμε κάθετο, προσδιορίζουμε το σημείο Β (επί της xx') στο

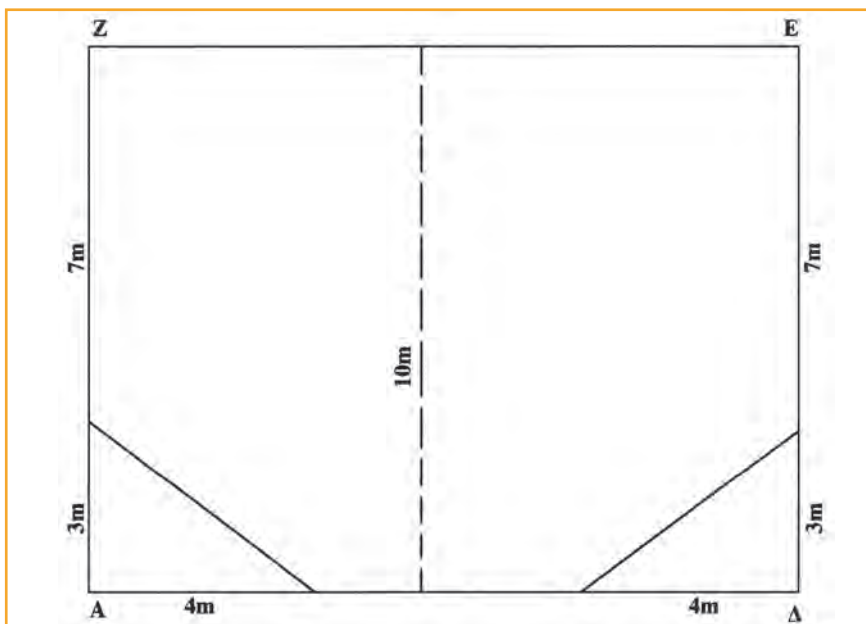


Εικόνα 1.38
Χάραξη κάθετης γραμμής

σημείο που βρίσκεται σε απόσταση 4m από το σημείο A (εικ. 1.38). Καρφώνουμε μία βέργα σιδερένια στο σημείο A και μία στο σημείο B. Τοποθετώντας τον κρίκο της αρχής μιας μετροταινίας στο σημείο A εφαρμόζουμε (σταθεροποιούμε) την ένδειξη των 8m της μετροταινίας στο σημείο B. Το σημείο Γ (τρίτη κορυφή του τριγώνου ΑΒΓ) βρίσκεται, εάν κρατήσουμε τη μετροταινία στην ένδειξη 3m διατηρώντας την τεντωμένη. Τότε η ΑΓ είναι κάθετος στην ΑΒ.

1.6.2 Χάραξη παράλληλων γραμμών στο έδαφος

Αν έχουμε μία ευθεία ΑΔ και θέλουμε να χαράξουμε μια παράλληλη προς αυτή ευθεία σε απόσταση 10m, χαράσσουμε, όπως πριν, στα άκρα Α και Δ καθέτους (εικ. 1.39). Παίρνουμε στη συνέχεια πάνω σ' αυτές τμήματα 10m και ενώνουμε τα σημεία αυτά (Ζ, Ε) με τη μετροταινία τεντωμένη καλά.



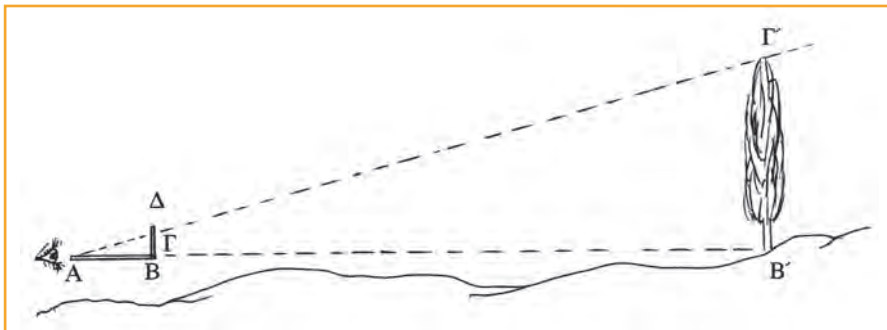
Εικόνα 1.39
Χάραξη παράλληλης γραμμής

1.6.3 Μέτρηση ύψους αντικειμένων

Πολλές φορές δημιουργείται η ανάγκη μέτρησης του ύψους ορισμένων αντικειμένων, όπως δένδρων, στύλων κ.ά., τα οποία είναι δύσκολο να μετρηθούν χωρίς τα κατάλληλα για τον σκοπό αυτό τοπογραφικά όργανα. Εδώ θα αναφερθούν δύο απλοί τρόποι μέτρησης (υπολογισμού) του ύψους αντικειμένων (δένδρων), οι οποίοι ήσαν γνωστοί από αρχαιοτάτων χρόνων.

α) **Μέτρηση ύψους με τον κανόνα.** Βασικά όργανα για τη μέτρηση είναι δύο κανόνες κάθετοι μεταξύ τους στο σημείο B (εικ. 1.40). Ο οριζόντιος κανόνας AB πρέπει να έχει μήκος περίπου ένα μέτρο και ο κάθετος BΔ να έχει μήκος 20-30 cm. Το μηδέν της κλίμακας του BΔ να είναι στο σημείο B. Απομακρυνόμαστε από το προς μέτρηση αντικείμενο (δένδρο) και σκοπεύουμε τη βάση B' και την κορυφή Γ' του δένδρου με τρόπο, ώστε η ευθεία AB' να συμπίπτει με την AB και η AG' να τέμνει τον κανόνα BΔ σε κάποιο σημείο Γ. Η απόσταση BΓ είναι γνωστή, γιατί μπορεί να διαβαστεί. Η ευθεία AB' πρέπει κατά το δυνατόν να είναι κάθετη στην B'Γ'. Εάν είναι γνωστές ή μετρηθούν οι αποστάσεις AB', AB και BΓ είναι εύκολο να υπολογιστεί το ύψος του δένδρου B'Γ' με τη βοήθεια των ομοίων τριγώνων. Τα ορθογώνια τρίγωνα ABΓ και AB'Γ' είναι όμοια, γιατί έχουν τη γωνία A κοινή. Εξ αυτού έπεται ότι:

$$(AB):(AB') = (BΓ):(B'Γ') \quad \text{ή} \quad (B'Γ') = (AB')(BΓ):(AB)$$



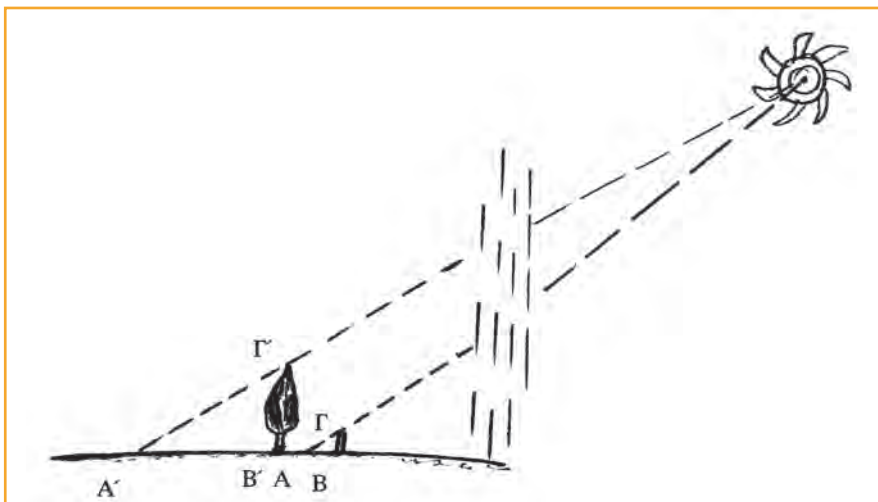
Εικόνα 1.40

Μέτρηση ύψους αντικειμένων με τον κανόνα

- β) **Μέτρηση ύψους με τη σκιά του ήλιου.** Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να υπάρχει δυνατότητα δημιουργίας σκιάς. Απαιτείται ένας κανόνας ο οποίος πρέπει να τοποθετηθεί κατακόρυφα στο έδαφος. Εάν παρατηρήσουμε την εικ. 1.41, θα δούμε ότι με τη δημιουργία των σκιών AB και A'B' τα τρίγωνα ABΓ και A'B'Γ' είναι ορθογώνια και όμοια. Η γωνία A είναι ίση με τη γωνία A', αφού η ΑΓ είναι παράλληλη της Α'Γ' (λόγω της μεγάλης απόστασης του ηλίου από τη γη). Εάν μετρηθούν οι αποστάσεις AB, BΓ και A'B' είναι εύκολο να υπολογιστεί το ύψος του δένδρου B'Γ'.

Από την ομοιότητα των ορθογωνίων τριγώνων έχουμε:

$$(AB):(A'B') = (B\Gamma):(B'\Gamma') \text{ ή } (B'\Gamma') = (A'B')(B\Gamma):(AB)$$



Εικόνα 1.41

Μέτρηση ύψους αντικειμένων με τη σκιά του ηλίου

Περίληψη

Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρθηκαν οι μονάδες μέτρησης μήκους, εμβαδού, όγκου και βάρους στο μετρικό και στο αγγλοσαξονικό σύστημα και οι υφιστάμενες σχέσεις μεταξύ τους για την εύκολη μετατροπή των μονάδων από το ένα σύστημα στο άλλο. Περιγράφηκαν τα κυριότερα όργανα και μέσα μέτρησης των παραπάνω μονάδων, όπως και άλλων στοιχείων μέτρησης, ώστε να αποκτηθεί εμπειρία χρησιμοποίησής τους. Επίσης αναφέρθηκαν στοιχεία περί σχεδίων και υλικών-μέσων σχεδίασης αντικειμένων και εγκαταστάσεων, καθώς και στοιχεία για απλές εφαρμογές μέτρησης-χάραξης στο έδαφος. Τα περιεχόμενα είναι βασικά και απαραίτητα για την κατανόηση της ύλης των επόμενων κεφαλαίων.

Ερωτήσεις

1. Πόσες γνάρδες και πόσα πόδια είναι τα 10m;
2. Μπορούμε με μία αεροστάθμη (αλφάδι) και μία ορθή γωνία να καθορίσουμε μία κατακόρυφη ευθεία;
3. Με πόσα m^3 νερού ποτίστηκε έκταση 3 στρ. από βροχόπτωση ύψους βροχής 12mm;
4. Τι σημαίνει κλίμακα 1:1 σε σχέδιο;
5. Αναφέρατε παραδείγματα μονάδων στο αγγλοσαξονικό σύστημα που χρησιμοποιούνται σήμερα στη χώρα μας.
6. Σε ποιες περιπτώσεις θα χρειαστεί να κάνετε χαράξεις στο έδαφος σε μία γεωργική εκμετάλλευση;

Εργαστηριακό μέρος

1. Χάραξη στο έδαφος ενός ορθογωνίου παραλληλογράμμου διαστάσεων 8x16m

Θεωρία:

Βλ. 1.6.1. και 1.6.2.

Σκοπός:

Στο εργαστήριο αυτό γίνεται μια προσπάθεια κατανόησης του τρόπου χρησιμοποίησης της μετροταινίας, ενώ συγχρόνως γίνεται εφαρμογή μέρους της θεωρίας που αφορά στις χαράξεις στο έδαφος.

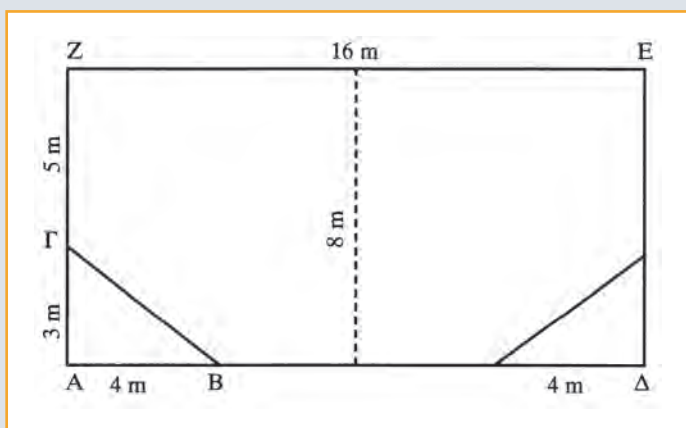
Υλικά και μέσα:

Μετροταινία μεγάλου μήκους, μερικές σιδηρόβεργες (μπετόβεργες), σφυρί.

Εκτέλεση:

Το ορθογώνιο παραλληλόγραμμο στην εικ. 1.42 πρέπει να έχει τις πλευρές ΑΔ και ΖΕ από 16 m και τις πλευρές ΑΖ και ΔΕ από 8 m. Πρέπει τα ευθύγραμμα τμήματα ΑΖ και ΔΕ να είναι κάθετα στα ευθύγραμμα τμήματα ΑΔ και ΖΕ.

Ξεκινάμε από το σημείο Α και με τη βοήθεια της μετροταινίας εντοπίζουμε το σημείο Δ, ώστε να απέχει 16 m. Καρφώνουμε σιδηρόβεργες στο Α και στο Β και χαράσσουμε με σιδηρόβεργα το ευθύγραμμο τμήμα ΑΔ. Μετράμε με τη μετροταινία 4 m από το Α και καρφώνουμε μία σι-



Εικόνα 1.42

Χάραξη στο έδαφος ορθογωνίου παραλληλογράμμου 8x16m

δηρόβεργα (επί της ΑΔ) στο σημείο Β. Στη συνέχεια περνάμε τη θηλειά της μετροταινίας στη σιδηρόβεργα του σημείου Α και σταθεροποιούμε την ένδειξη της μετροταινίας 8 m στη σιδηρόβεργα του σημείου Β. Κρατάμε την μετροταινία στην ένδειξη 3 m και την τεντώνουμε καλά. Στο σημείο εκείνο (ένδειξη 3 m) καρφώνουμε μια σιδηρόβεργα προσδιορίζοντας έτσι το σημείο Γ (εικ. 1.42). Έχοντας πάντα τη θηλειά στο Α τεντώνουμε τη μετροταινία και χαράσσουμε την ΑΓ και την προέκταση ΓΖ. Μετρώντας 8 m από το Α καρφώνουμε μια σιδηρόβεργα στο σημείο Ζ. Κατά τον ίδιο τρόπο ξεκινώντας από το σημείο Δ προσδιορίζουμε το σημείο Ε, ώστε να απέχει 8 m από το Δ. Καρφώνουμε μια σιδηρόβεργα στο σημείο Ε και ελέγχουμε με τη μετροταινία την απόσταση ΖΕ, εάν είναι 16 m. Εάν η διαφορά είναι μεγαλύτερη από 2-3 cm, επαναλαμβάνουμε τη χάραξη.

2. Χρήση αεροστάθμης, νήματος της στάθμης και αλφαδολάστιχου
3. Μέτρηση και σχεδίαση (σκαρίφημα σε κλίμακα 1:100) μιας κάτοψης κτιρίου.
4. Χάραξη στο έδαφος 10 θέσεων για τη φύτευση καλλωπιστικών δένδρων, σε σχήμα τριών ρόμβων (όπως φαίνεται στο σχήμα) σε αποστάσεις 4m μεταξύ τους.





Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

Γεωργικές

Ευλουργικές

Εργασίες



Γεωργικές Ευλουργικές Εργασίες

2.1 Γενικά

Η χρησιμοποίηση του ξύλου ως οργάνου άμυνας, επίθεσης αλλά και για την κατασκευή των στοιχειωδέστερων εργαλείων συνδέεται άμεσα με τα πρώτα βήματα του ανθρώπινου πολιτισμού. Κανένα άλλο υλικό δεν χρησιμοποιήθηκε, από καταβολής του κόσμου μέχρι σήμερα, τόσο πολύ και για τόσους πολλαπλούς σκοπούς όπως το ξύλο. Ως καύσιμη ύλη αλλά και ως πρώτη ύλη στην οικοδομική, στη ναυπηγική, στην ξυλογλυπτική κ.λπ. έχει σημαδέψει την εξέλιξη του ανθρώπου.

2.2 Είδη ξυλείας

Η ξυλεία αποτελεί ένα από τα σπουδαιότερα κατασκευαστικά υλικά. Ανάλογα με το είδος του δένδρου από το οποίο προέρχεται διακρίνεται σε **μαλακή** και **σκληρή**.

Για γενική χρήση κατάλληλη είναι η μαλακή ξυλεία που προέρχεται από δένδρα όπως το πεύκο, το έλατο, τη λεύκα, το κυπαρίσσι, τη φιλύρα κ.λπ.

Για πατώματα και έπιπλα μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε μαλακή ξυλεία, είτε σκληρή, όπως η δρυς, ο σφένδαμος, το μαόνι, η μελία, η καρυδιά, η πελέα κ.λπ.

Ενδιάμεσης σκληρότητας ξυλεία δίνουν η καστανιά, η οξιά, η ερυθρελάτη κ.λπ.

Πάντως η ποιότητα της ξυλείας, εκτός από το είδος των δένδρων, εξαρτάται κατά πολύ από την επεξεργασία ξήρανσης των ξύλων.

2.3 Επεξεργασία ξύλου - εργαλεία

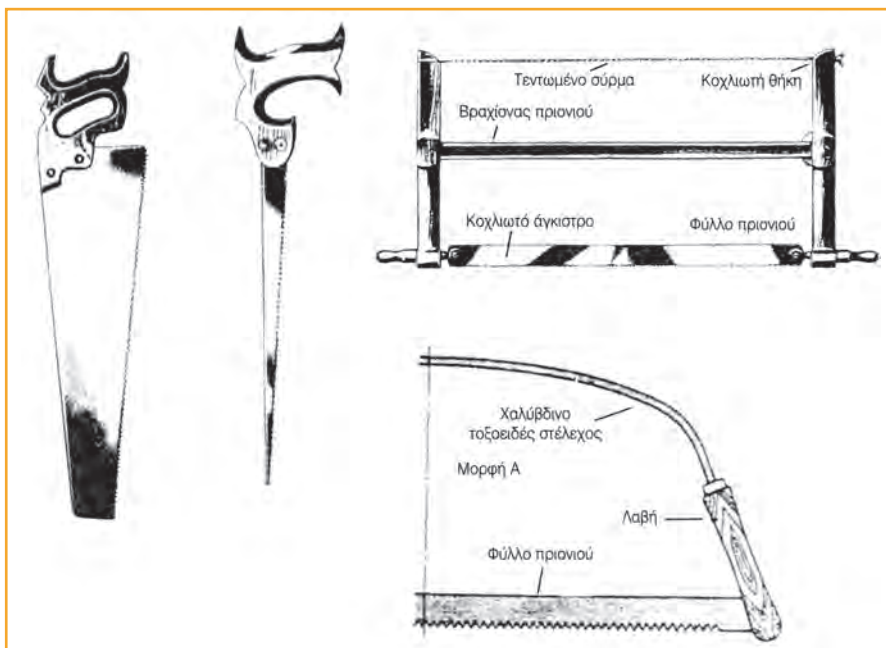
Το κατεργασμένο ξύλο, όπως είναι τα δοκάρια, τα μαδέρια, οι σανίδες, τα πελάκια, τα καδρόνια κ.λπ. είναι δυνατόν να τύχει επεξεργασίας με τα χέρια ή με μηχανές προκειμένου να αποκτήσει κατάλληλο σχήμα και μέγεθος. Η επεξεργασία με τα χέρια γίνεται με τη βοήθεια εργαλείων, τα σπουδαιότερα των οποίων είναι ο **ξύλουργικός πάγκος**, απαραίτητος για τη στήριξη και τη συγκράτηση των προς επεξεργασία στοιχείων, τα όργανα για τον έλεγχο και τη χάραξη, όπως τρίγωνα, διαβήτες κ.λπ. και τα πριόνια, τα σφυριά, τα σκαρπέλα, τα ροκάνια, τα τρυπάνια κ.λπ.

2.3.1 Εργαλεία κοπής, απόξεσης, διάτρησης κ.λπ.

Τα κυριότερα εργαλεία κοπής είναι τα διάφορα **πριόνια**, όπως τα πριόνια με χειρολαβή, πριόνια με πλαίσιο, πριόνια με τοξοειδές στέλεχος κ.λπ. (εικ. 2.1). Τα φύλλα των πριονιών πρέπει να διατηρούνται διαρκώς καθαρά, ακονισμένα και να ρυθμίζεται σωστά η κλίση και η αιχμηρότητα των δοντιών τους. Η σωστή κλίση των δοντιών εμποδίζει το «σφίξιμο» του πριονιού στο ξύλο. Η εικόνα 2.2 δείχνει πώς διευκολύνεται το πριόνισμα του ξύλου.

Το **ροκάνι** ονομάζεται και πλάνη ανώμαλων επιφανειών. Έχει μήκος μέχρι 60cm και είναι κατάλληλο για την επεξεργασία μεγάλων κατασκευαστικών στοιχείων. Διαθέτει διπλή λάμα πλάτους 57-60mm (εικ. 2.3).

Η **πλάνη** έχει μικρότερο μήκος από το ροκάνι και, ανάλογα με την εργασία που κάνει, διακρίνεται σε διπλή πλάνη, πλάνη καθαρισμού, πλάνη εκχοντρίσεων, οδοντωτή πλάνη, πλάνη αυλακώσεων κ.λπ. (εικ. 2.4).



Εικόνα 2.1
Διάφορα πριόνια



Εικόνα 2.2
Τοποθέτηση πρόκας στο άνοιγμα κοπής για τη διευκόλυνση
του πριονίσματος

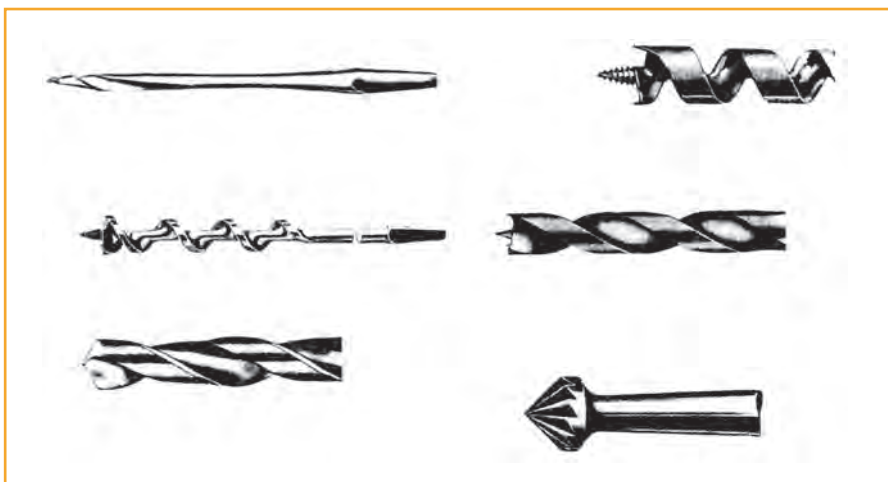


Εικόνα 2.3
Ροκάνι



Εικόνα 2.4
Πλάνη

Τα **τρυπάνια ξύλου** είναι περιστροφικά διατρητικά εργαλεία. Στα τρυπάνια ανήκουν το σουβλί για τη διάνοιξη οπών, το αυλακωτό σουβλί, το τρυπάνι απλής συστροφής, το ελικοειδές τρυπάνι, το σπειροειδές τρυπάνι κ.λπ. (εικ. 2.5). Το διαμαντοτρύπανο είναι σπειροειδές τρυπάνι που φέρει κόψη σκληρού μετάλλου, ειδικό για οπές σε τοιχοποιΐα ή σκυρόδεμα.



Εικόνα 2.5
Διάφορα τρυπάνια ξύλου

Το **χειροδράπανο** (ματικάπι) ή τρυπάνι στήθους είναι εργαλειομηχανή που δέχεται διάφορα τρυπάνια και χρησιμεύει για τη διάνοιξη οπών με τα χέρια (εικ. 2.6)

Τα **σκαρπέλα** είναι εργαλεία απόσπασης χονδρών στοιχείων ξύλου υποβοηθούμενα από κτυπήματα με σφυρί ή με το χέρι. Τα κυριότερα σκαρπέλα είναι το σκαρπέλο εγκοπών για τη δημιουργία εγκοπών στις συνδέσεις με δόντια, εγκοπές, αυλακώσεις κ.λπ., το σκαρπέλο οπών για τη δημιουργία οπών συνδέσεων με μόρσα και το κοίλο σκαρπέλο για τη δημιουργία στρογγυλών εγκοπών (εικ. 2.7).



Εικόνα 2.6
Χειροδράπανο



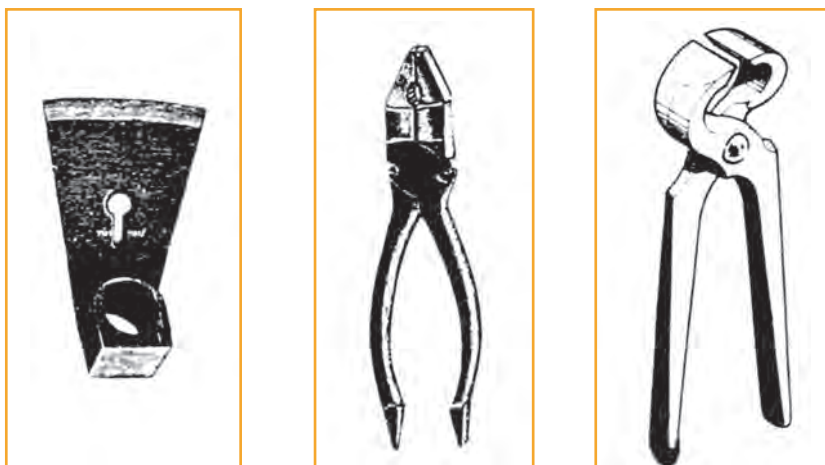
Εικόνα 2.7
Διάφορα σκαρπέλα

2.3.2 Εργαλεία ειδικών χρήσεων

Στα εργαλεία αυτά υπάγονται τα διάφορα είδη **σφυριών** όπως το μεταλλικό, το ξύλινο, το ελαστικό (εικ. 2.8), το **σκεπάρνι**, η **πένσα**, η **τανάλια** (εικ. 2.9), τα διάφορα **κατσαβίδια** (εικ. 2.10) για το βίδωμα των κοχλιών (βίδων), το **αλφάδι** (εικ. 1.14), το **νήμα της στάθμης** (εικ. 1.15). Οι **ράσπες** (εικ. 2.11) οι οποίες φέρουν δόντια για την επεξεργασία του ξύλου. Τέλος οι **σφικτήρες** διάφορων τύπων (εικ. 2.12) και οι **χαράκτες αποστάσεων** (εικ. 2.13).



Εικόνα 2.8
Διάφορα είδη σφυριών

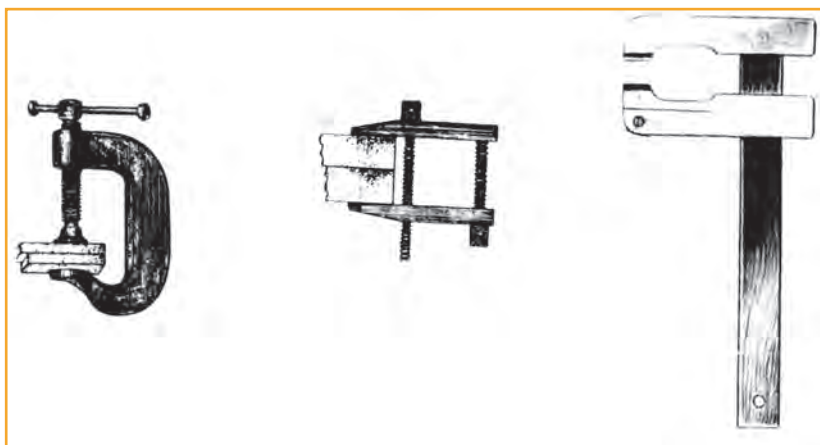


Εικόνα 2.9
Σκεπάρνι, πένσα και τανάλια

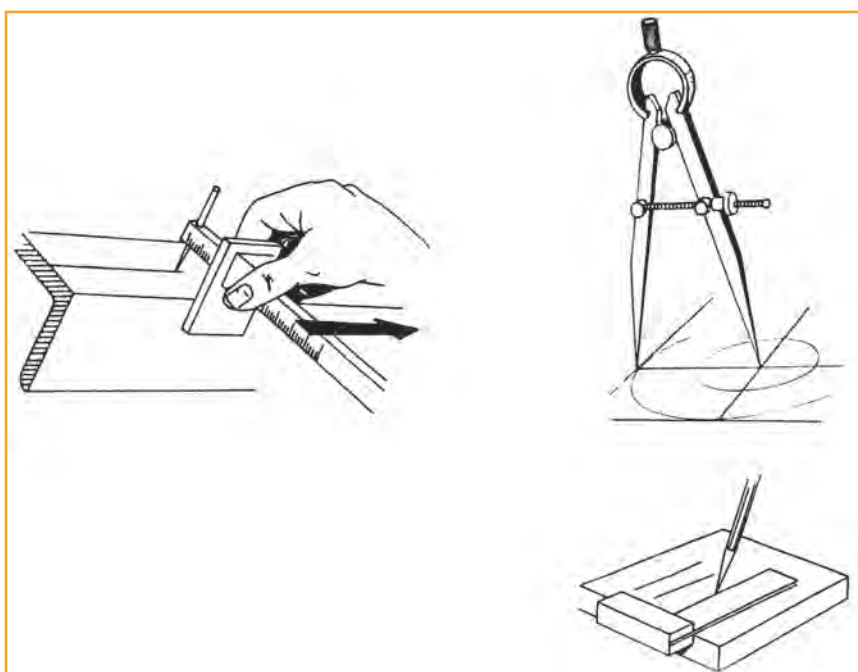


Εικόνα 2.10
Κοινό κατσαβίδι και σταυροκατσαβίδο

Εικόνα 2.11
Ράσπες



Εικόνα 2.12
Σφιγκτήρες διαφόρων τύπων



Εικόνα 2.13
Χαράκτες αποστάσεων

2.4 Φορητά ηλεκτρικά μηχανήματα

Τα κυριότερα φορητά μηχανήματα είναι:

Το **δράπανο χειρός** που χρησιμοποιείται για εργασίες διάτρησης και μπορεί να είναι μιας ή πολλών ταχυτήτων με ρύθμιση της ταχύτητας πριν ή κατά τη διάρκεια λειτουργίας του. Δέχεται τρυπάνια με διάμετρο κορμού μέχρι 13mm (εικ. 2.14). Πολλά δράπανα χειρός φέρουν ενσωματωμένο μηχανισμό κρούσης ο οποίος ενεργοποιείται στην περίπτωση ανοίγματος οπών σε τοιχοποιία (κρουστικό δράπανο χειρός).



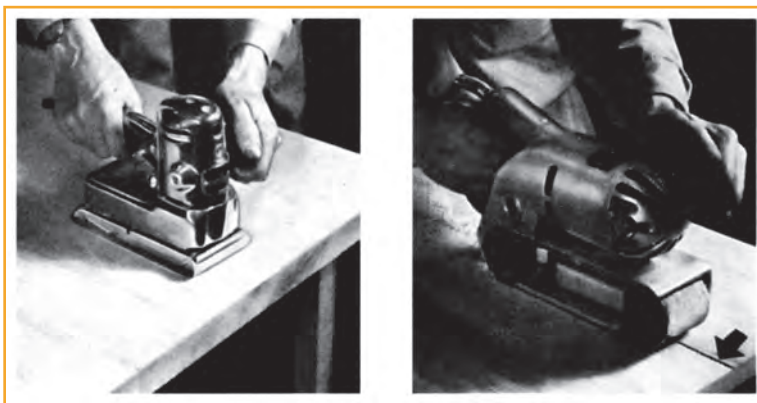
Εικόνα 2.14

Ηλεκτρικό δράπανο χειρός

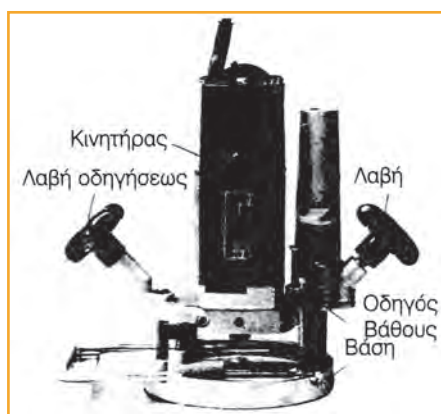
Το **δραπανοκατσάβιδο** είναι όπως το δράπανο χειρός, αλλά δέχεται κατσαβίδια με διάμετρο κορμού μέχρι 10mm, με 5 ταχύτητες και δυνατότητα δεξιό-αριστερόστροφης κίνησης.

Τα **τριβεία χειρός** αποσκοπούν στη λείανση επιφανειών (εικ. 2.15) και διακρίνονται σε μηχανικά τριβεία ιμάντος, παλινδρομικά τριβεία, τριβεία δίσκου κ.λπ. Τα περισσότερα τριβεία φέρουν απορροφητήρα και σάκο σκόνης.

Οι **μηχανικές φρέζες** (εικ. 2.16) ανάλογα με την εργασία που κάνουν διακρίνονται σε γενική φρέζα χειρός (ρούτερ), φρέζα επικολλητικών στοιχείων, αφαίρεσης ξύλου κ.λπ.



Εικόνα 2.15
Τριβεία χειρός



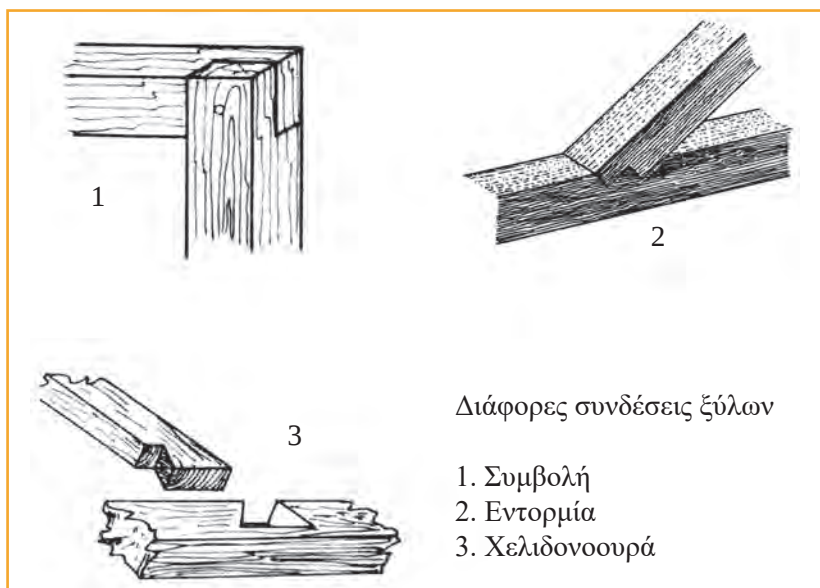
Εικόνα 2.16
Γενική φρέζα χειρός

2.5 Ξύλινες κατασκευές

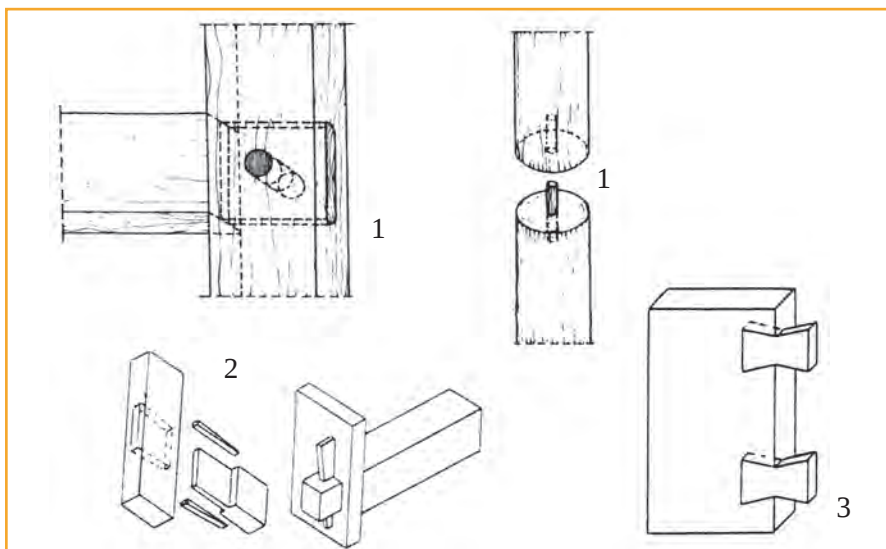
Στις γεωργικές εγκαταστάσεις συναντάμε πολλές ξύλινες κατασκευές, όπως είναι στέγες χτισμάτων, κουφώματα, ντουλάπια, θερμοκήπια, φράκτες, υποστυλώματα, φάντες ζωοτροφών, πατώματα κτιρίων μικρών ζώων, σχάρες κ.λπ.

Απαραίτητη προϋπόθεση κατασκευής είναι οι **μετρήσεις-χαράξεις, κο-**

πές των ξύλων και η δημιουργία των συνδέσεων. Τα ξύλα είναι δυνατόν να συνδέονται μεταξύ τους με πολλούς τρόπους. Μερικές από τις συνδέσεις αυτές είναι με συμβολή, με εντορμία, τύπου χελιδονοουράς, με κλάπα κ.λπ. (εικ. 2.17). Για την ενίσχυση των συνδέσεων επαφής μπορεί να χρησιμοποιηθούν διάφορες κόλλες ή ξύλινα βλήτρα (ξύλοκαρφα), σφήνες, συνδετήρες κ.λπ. (εικ. 2.18). Η ενίσχυση των συνδέσεων μπορεί να γίνει επίσης με καρφιά ή μπουλόνια ή με μεταλλικά ελάσματα (εικ. 2.19).

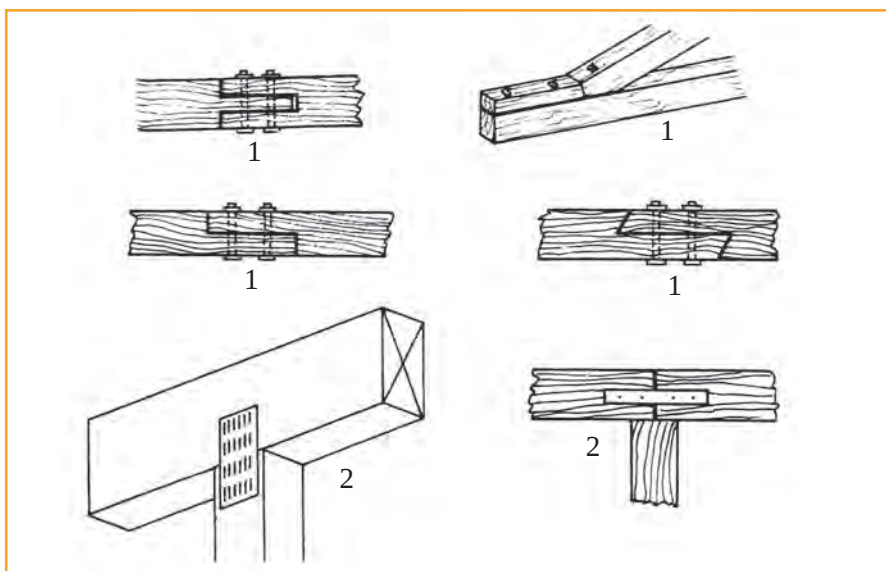


Εικόνα 2.17



Εικόνα 2.18

Ενίσχυση συνδέσμων με ξύλινα βλήτρα (1), σφήνες (2) και συνδετήρες (3)



Εικόνα 2.19

Ενίσχυση συνδέσεων με μεταλλικά στοιχεία: (1) καρφιά ή μπουλόνια, (2) μεταλλικά ελάσματα

Περίληψη

Με γνώμονα το γεγονός ότι ένα μεγάλο μέρος από τις εργασίες στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις ανήκει στις ξυλουργικές εργασίες, δόθηκε έμφαση στην ξυλουργική τέχνη. Αναφέρθηκαν τα κυριότερα είδη ξυλείας που χρησιμοποιούνται στη γεωργική οικοδομική και τα απαραίτητα εργαλεία και μηχανήματα χειρός για την επεξεργασία της ως δομικό υλικό. Ταυτόχρονα δόθηκαν στοιχεία λειτουργίας τους, ώστε να καταστεί δυνατή η γνώση επισκευής, συντήρησης και μερικής κατασκευής των ξύλινων εγκαταστάσεων ή ξύλινων αντικειμένων μιας γεωργικής εκμετάλλευσης.

Ερωτήσεις

1. Ποια ξυλεία είναι κατάλληλη για γενική χρήση και ποια για πατώματα και έπιπλα;
2. Γιατί τα πριόνια πρέπει να ακονίζονται και να ρυθμίζεται η κλίση των δοντιών τους;
3. Τι είναι τα σκαρπέλα;
4. Αναφέρατε ξύλινες κατασκευές σε μία γεωργική εκμετάλλευση.
5. Αναφέρατε τρεις τρόπους σύνδεσης μεταξύ ξύλων.

Εργαστηριακό μέρος

1. Κατασκευή ξύλινου πλαισίου

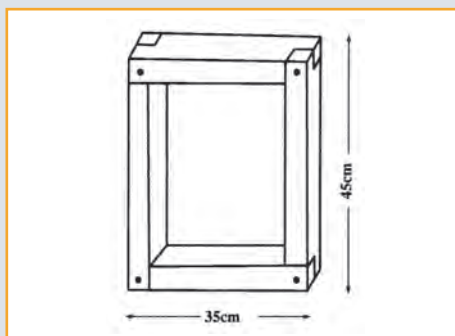
Η κατασκευή περιλαμβάνει μέτρηση, κοπή και σύνδεση των ξύλων. Το πλαίσιο να έχει εξωτερικές διαστάσεις 35 x 45 cm. Οι συνδέσεις να γίνουν με συμβολή σε ορθή γωνία, όπως στην εικόνα 2.20.

Θεωρία: Βλ. 2.3.1. και 2.5.

Σκοπός: Γνωριμία με κομμάτια ξύλου. Υπολογισμός διαστάσεων, μέτρηση, χάραξη και κοπή ξύλου.

Υλικά και μέσα: Καδρόνι διατομής 4 x 6 cm περίπου και μήκους 1,8 m, πριόνι, γωνιά, κανόνα ή μέτρο, καρφιά, σφυρί, τανάλια και μολύβι ή χαράκτη.

Εκτέλεση: Παρατηρώντας την εικ. 2.20 είναι δυνατόν να υπολογίσουμε τις διαστάσεις που θα κοπούν τα τέσσερα ξύλα του πλαισίου. Από το καδρόνι θα κοπούν δύο κομμάτια των 45 cm και δύο κομμάτια των 35 cm.



Εικόνα 2.20

Ξύλινο πλαίσιο εξωτερικών διαστάσεων 35 x 45cm.

Μετράμε και χαράσσουμε ή σηματοδίδουμε το καδρόνι στα 45, 90, 125 και 160 cm, αφήνοντας και αέρα δύο mm για κάθε κοπή. Στη συνέχεια προκειμένου να προετοιμαστούν οι συνδέσεις, μετριοούνται, χα-

ράσσονται και κόβονται τα κομμάτια του ξύλου στα άκρα με το πριόνι. Τοποθετούνται τα κομμάτια στη σωστή τους θέση και μετριοούνται οι πλευρές οι οποίες ανά δύο πρέπει να είναι ίσες. Μετράμε τις διαγώνιους, κτυπάμε κατάλληλα το πλαίσιο να ορθογωνιάσει και καρφώνουμε τα καρφιά με το σφυρί.

2. Αναγνώριση ειδών φυσικής και τεχνητής ξυλείας



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

Γεωργικές

Μηχανουργικές

Εργασίες



Γεωργικές Μηχανουργικές Εργασίες

3.1 Μέταλλα

Η ανακάλυψη και χρησιμοποίηση των μετάλλων είναι συνδεδεμένη με την πρόοδο της ανθρωπότητας. Από τους πολιτισμούς του λίθου και του ξύλου ο άνθρωπος πέρασε προοδευτικά στον πολιτισμό του χαλκού, του ορείχαλκου και του σιδήρου. Ο σημερινός πολιτισμός μπορεί να ειπωθεί ότι είναι ο πολιτισμός του χάλυβα και των διάφορων κραμάτων.

Τα κράματα είναι μεταλλικά σώματα που σχηματίζονται με την ανάμιξη δύο ή περισσότερων χημικών στοιχείων, από τα οποία το ένα τουλάχιστον είναι μέταλλο και τα άλλα στοιχεία μπορεί να είναι μέταλλα ή αμέταλλα.

Τα κράματα των μετάλλων χρησιμοποιούνται πολύ στις γεωργικές κατασκευές, γιατί έχουν πλεονεκτήματα ως δομικά υλικά όπως:

- Μεγάλη μηχανική αντοχή συγκριτικά με άλλα υλικά όπως το ξύλο.
- Ελαστικότητα.
- Οι περισσότερες κατασκευές από μέταλλα έχουν μικρό βάρος.
- Μπορούν να πάρουν οποιοδήποτε σχήμα.

Από την άλλη πλευρά έχουν και μερικά μειονεκτήματα, μεταξύ των οποίων είναι η ανάγκη προστασίας από την οξείδωση.

Σήμερα χρησιμοποιούνται κυρίως κράματα του σιδήρου, του αλουμινίου και του χαλκού τα οποία έχουν καλλίτερες ιδιότητες από τα καθαρά μέταλλα.

3.1.1 Κράματα σιδήρου

Τα κράματα του σιδήρου ή χαλυβδοκράματα ως κύριες προσθήκες έχουν συνήθως μαγγάνιο (Mn), νικέλιο (Ni), χρώμιο (Cr), πυρίτιο (Si) κ.λπ. και ως δευτερεύουσες μολυβδένιο (Mo), βολφράμιο (W), κοβάλτιο (Co) κ.λπ. Τα κράματα του σιδήρου συναντώνται σε πολλές μορφές όπως:

Ο **ραβδοσίδηρος** σε μορφή ράβδων μήκους μέχρι και 15m, που ανάλογα με τη διατομή διακρίνονται σε:

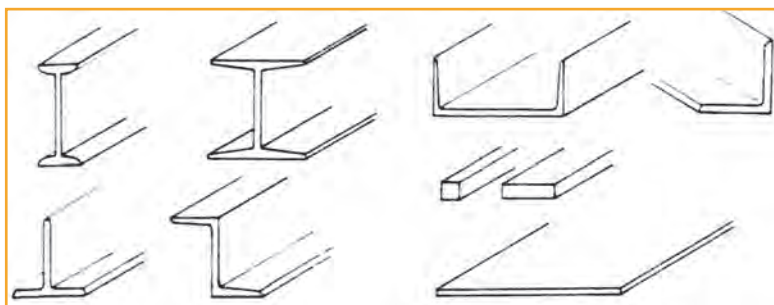
- ράβδους για σκυροδέματα με διάμετρο 0.5-30mm,
- ράβδους με τετραγωνική και ορθογωνική διατομή,
- γωνιακά ελάσματα,
- ελάσματα διατομής T, H, Z, I, Π (εικ. 3.1).

Ο **μορφοσίδηρος** σε ράβδους μήκους μέχρι και 14m με διατομές I και Π.

Οι **λαμαρίνες** σε φύλλα πάχους 1 - 6mm. Οι επιφάνειες μπορεί να είναι επίπεδες ή να φέρουν αυλακώσεις (εικ. 3.2).

Οι **ειδικοί ράβδοι** όπως χαλυβδοσωλήνες. Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες με ή χωρίς ραφή χρησιμοποιούνται για τα δίκτυα ύδρευσης σε διαμέτρους από ½ in και μήκος 4-6.5m.

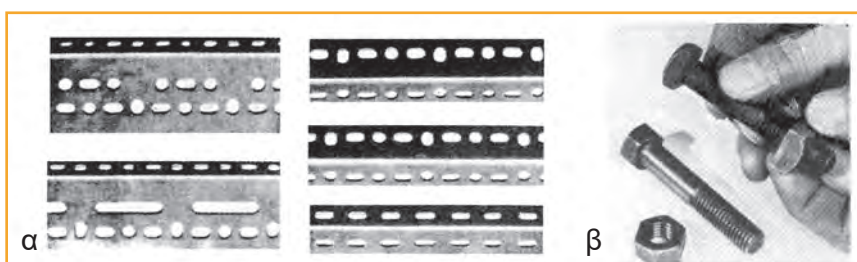
Οι **διάτρητες γωνίες** τύπου **ντέξιον** (εικ. 3.3) οι οποίες συνδέονται εύκολα με μπουλόνια. Χρησιμοποιούνται ευρύτατα σε απλές γεωργικές κατασκευές καθόσον είναι φθηνές, ελαφρές, συναρμολογούνται γρήγορα και μπορούν να αποσυναρμολογηθούν και να χρησιμοποιηθούν ξανά σε άλλες κατασκευές.



Εικόνα 3.1
Ελάσματα ραβδοσιδήρου



Εικόνα 3.2
Αυλακωτές λαμαρίνες

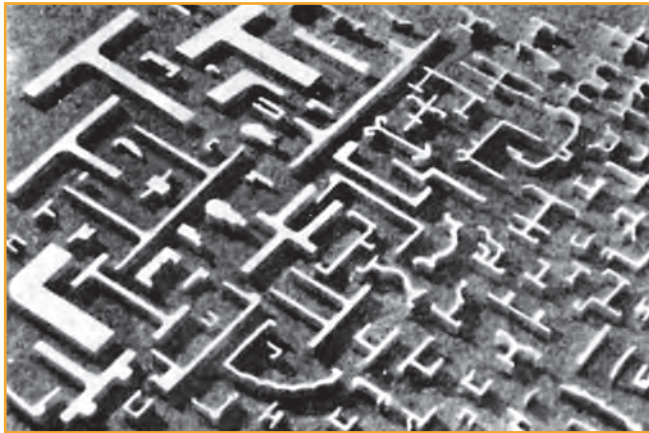


Εικόνα 3.3
α. Διάτρητα γωνιακά ελάσματα τύπου ντέξιον β. Μπουλόνια και παξιμάδια

3.1.2 Κράματα αλουμινίου

Τα κράματα του αλουμινίου είναι ελαφρότερα και αντέχουν περισσότερο στην οξείδωση σε σχέση με τα κράματα του σιδήρου. Κυκλοφορούν σε

ράβδους ή ελάσματα διαφόρων διατομών (εικ. 3.4). Τα κράματα αυτά έχουν συνήθως ως προσθήκη ένα από τα μέταλλα μαγγάνιο (Mn), μαγνήσιο (Mg), χαλκό (Cu) και πυρίτιο (Si).



Εικόνα 3.4
Διατομές ελασμάτων αλουμινίου

3.2 Σωλήνες

Οι σωλήνες, εκτός από τους χαλυβδοσωλήνες που αναφέρθηκαν, συναντώνται ακόμα ως:

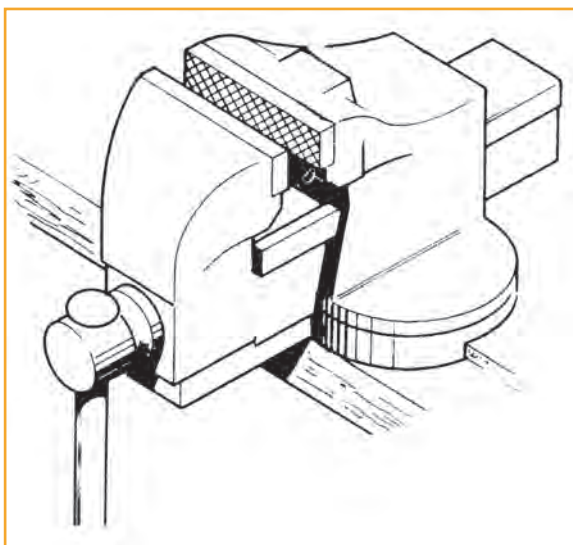
- Χυτοσιδηροί σωλήνες (μαντεμένιοι) οι οποίοι αντέχουν στην πίεση αλλά όχι στην κρούση.
- Χαλκοσωλήνες οι οποίοι παρουσιάζουν μεγάλη ευκαμψία και ευκολία σύνδεσης.
- Σωλήνες αλουμινίου χρησιμοποιούμενοι στα δίκτυα της τεχνητής βροχής.
- Πλαστικοί σωλήνες για ύδρευση και σωλήνες από πολυβινυλχλωρίδιο (PVC) για αποχετεύσεις.
- Μολυβδοσωλήνες.

3.3 Είδη εργαλείων και μηχανημάτων

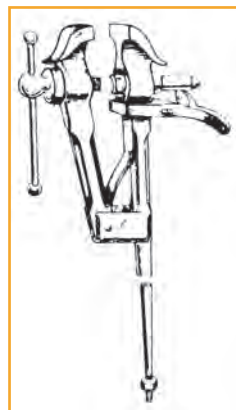
Τα κυριότερα από αυτά είναι:

α) **Μέγγενη.** Στηρίζεται πάνω στο τραπέζι εργασίας, συγκρατεί μεταλλικά στοιχεία προκειμένου να υποστούν κάποια επεξεργασία και ανάλογα με το είδος της εργασίας διακρίνεται σε:

- Μέγγενη του εφαρμοστή (εικ. 3.5) με χαλύβδινα μάγουλα που φέρουν αυλακώσεις για την καλύτερη σύσφιξη.
- Μέγγενη του σιδηρουργού (εικ. 3.6) που χρησιμοποιείται για βαρύτερες εργασίες και έχει ουρά για την καλύτερη στερέωσή της.
- Μέγγενη εργαλειομηχανών (εικ. 3.7).
- Μέγγενη σωλήνων (εικ. 3.8).



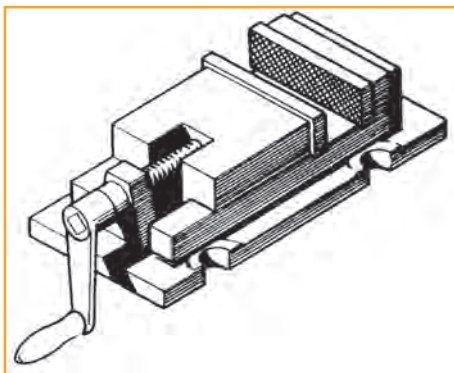
Εικόνα 3.5
Μέγγενη του εφαρμοστή



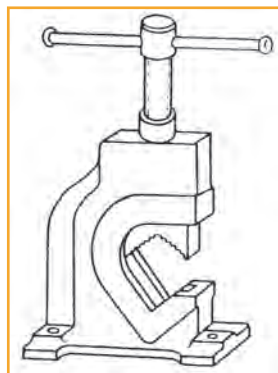
Εικόνα 3.6
Μέγγενη του σιδηρουργού

β) **Σφιγκτήρες:** Χρησιμοποιούνται για ελαφρές εργασίες σύσφιξης. Αναφέρθηκαν στο δεύτερο κεφάλαιο 2.3.2 (εικ. 2.12).

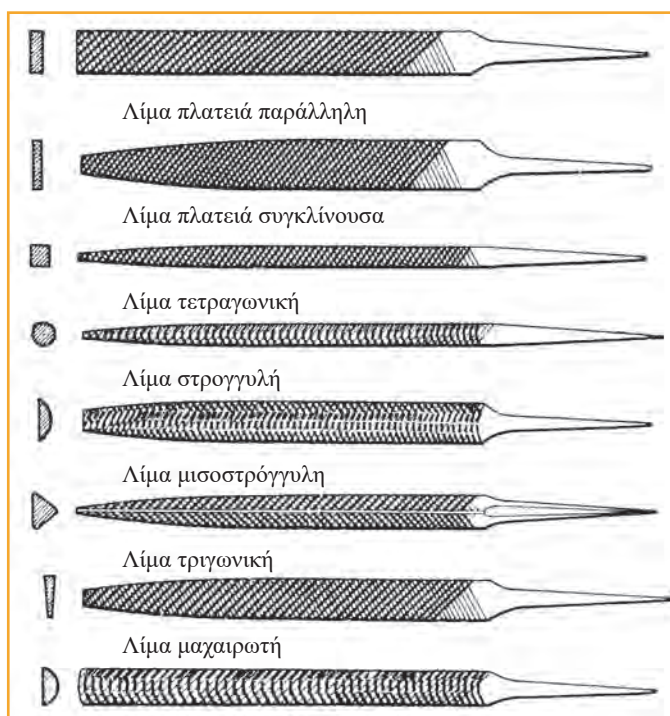
γ) **Λίμες:** Ανάλογα με την εργασία που πραγματοποιείται (λείανση ή απόξεση) διακρίνονται σε λίμες διαφόρου μεγέθους, σχήματος και οδοντώσεων (εικ. 3.9).



Εικόνα 3.7
Μέγγενη εργαλειομηχανών

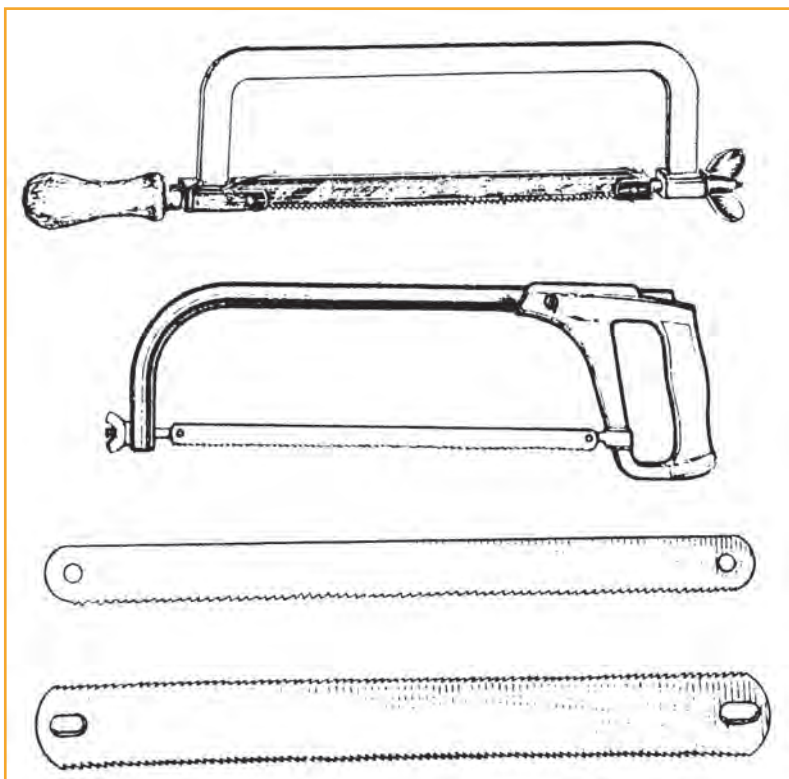


Εικόνα 3.8
Μέγγενη σωλήνων.

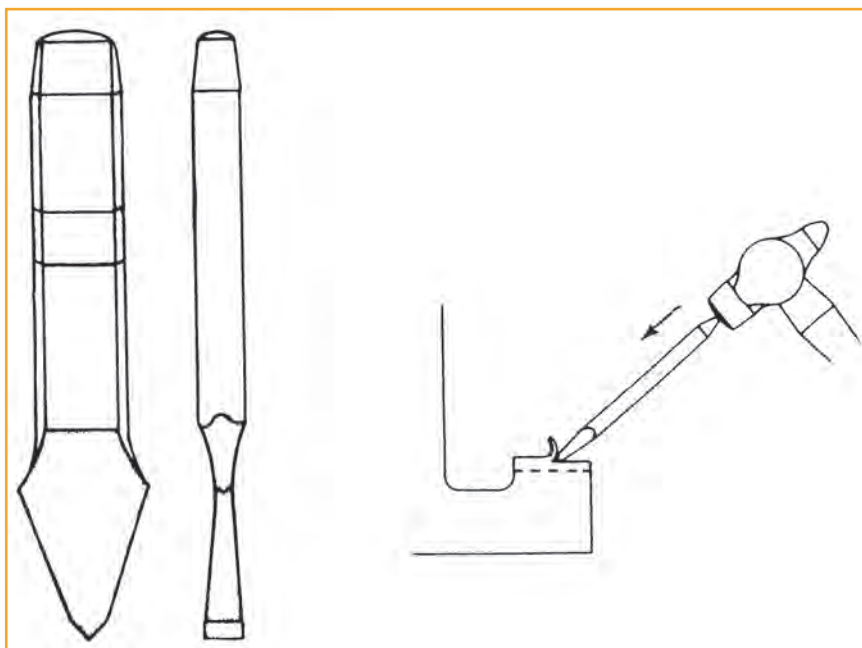


Εικόνα 3.9
Διάφορες λίμες

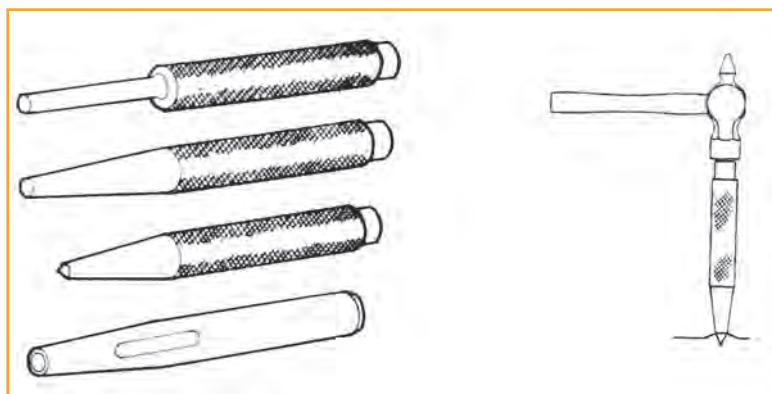
- δ) **Σιδηροπρίονα:** Κόβουν μέταλλα και αποτελούνται από ένα σταθερό ή ρυθμιζόμενο σκελετό στον οποίο προσαρμόζεται η πριονολεπίδα απλής ή διπλής όψεως (εικ. 3.10). Η λεπίδα τεντώνεται με ειδικό περικόχλιο και έχει τη δυνατότητα να τοποθετηθεί στο ίδιο ή κάθετο επίπεδο με το σκελετό.
- ε) **Κοπίδια:** Εργαλεία κατάλληλα για αποκοπή αυλακιών, μέρος υλικού κλπ. Ανάλογα με την εργασία που κάνουν (κοπίδιασμα) έχουν διάφορα σχήματα (εικ. 3.11). Χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τα σφυριά.
- στ) **Σφυριά:** Είναι κατασκευασμένα από χάλυβα ή άλλο υλικό. Αναφέρθηκαν στο δεύτερο κεφάλαιο 2.3.2 (εικ. 2.8). Έχουν διάφορα σχήματα ανάλογα με την εργασία που κάνουν. Τα κατασκευασμένα από χάλυβα διακρίνονται ανάλογα με το βάρος τους σε μικρά σφυριά (0,050-2kg), βαριοπούλες (2-5kg) και βαριές (5-15kg).



Εικόνα 3.10
Σιδηροπρίονα και λεπίδες

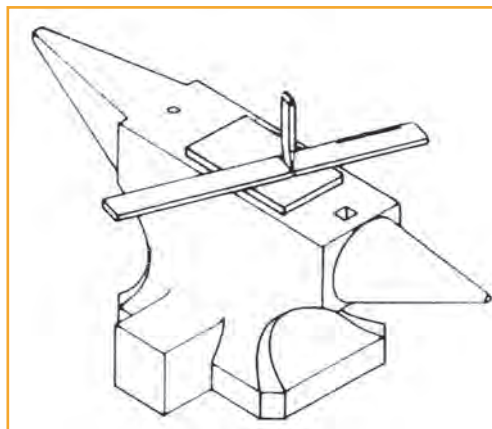


Εικόνα 3.11
Διάφορα κοπίδια και κοπίδιασμα



Εικόνα 3.12
Πόντες

- ζ) **Χαράκτες:** Είναι εργαλεία απαραίτητα για τη χάραξη στοιχείων στο μέταλλο που θα τύχει κατεργασίας. Ανάλογα με την εργασία που κάνουν διακρίνονται σε απλούς χαράκτες και διαβήτες. Αναφέρθηκαν στο δεύτερο κεφάλαιο 2.3.2 (εικ. 2.3).
- η) **Πόντες (ζουμπάδες):** Μπορεί να χαρακτηριστούν σαν χαράκτες. Χρήσιμα εργαλεία για δημιουργία σημείων (πονταρισίες) κατά μήκος μιας γραμμής ή για τη διάνοιξη οπών (εικ. 3.12).
- θ) **Πλάκα εφαρμογής:** Μεταλλική πλάκα, επίπεδη και σταθερή στην παραμόρφωση. Χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση στοιχείων για χάραξη.
- ι) **Διαβήτες:** Αναφέρθηκαν στο πρώτο κεφάλαιο 1.2 (εικ. 1.8) και (εικ. 1.9).
- ια) **Αμόνι:** Χαλύβδινο εργαλείο τοποθετημένο σταθερά στο τραπέζι εργασίας και απαραίτητο για το κοπιδιασμα ή άλλες βαριές εργασίες (εικ. 3.13).
- ιβ) **Δράπανα:** Το χειροδράπανο αναφέρθηκε στο δεύτερο κεφάλαιο 2.3.1 (εικ. 2.6) και το ηλεκτρικό δρόπανο χειρός στο ίδιο κεφάλαιο 2.4 (εικ. 2.14). Στα ηλεκτρικά δράπανα χειρός μπορούν να προσαρμοστούν δίσκοι κοπής μετάλλων, πλαστικών και μαρμάρων, όπως επίσης και μεταλλικές βούρτσες (εικ. 3.14).
- ιγ) **Τρυπάνια:** Έχουν ελικοειδή αυλάκια (ελικοειδή τρυπάνια) για να απομακρύνουν τα μικρά τεμάχια μετάλλου (γρέζια) που καταλήγουν σε δύο κόψεις. Επίσης υπάρχουν τρυπάνια με οδηγό για διεύρυνση τρύπας και κωνικό φρεζοτρυπάνο για φρεζάρισμα τρύπας (εικ. 3.15).



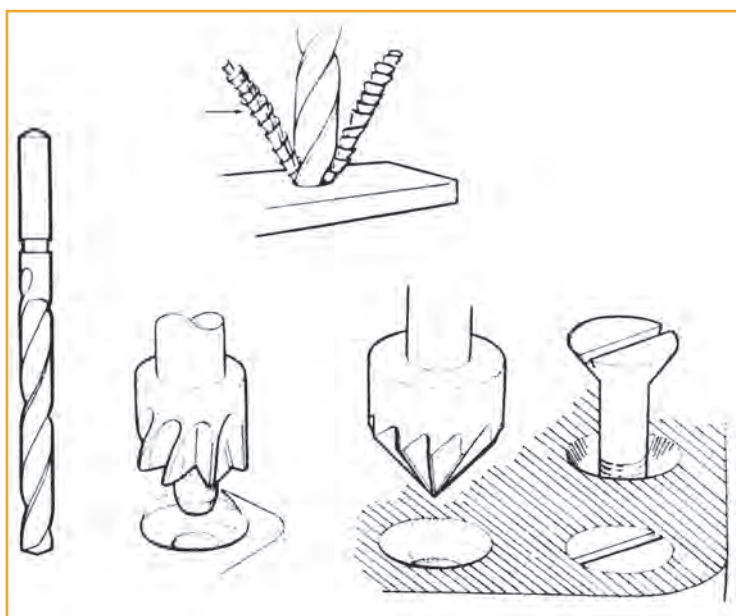
Εικόνα 3.13

Αμόνι



Εικόνα 3.14

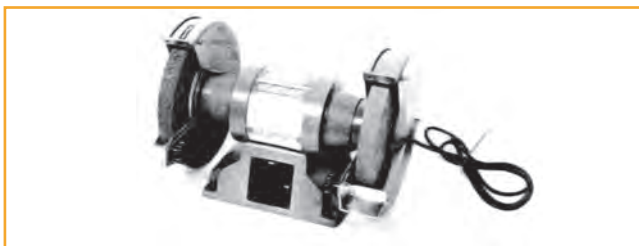
Εργαλεία που προσαρμόζονται στο ηλεκτρικό δράπανο χειρός



Εικόνα 3.15

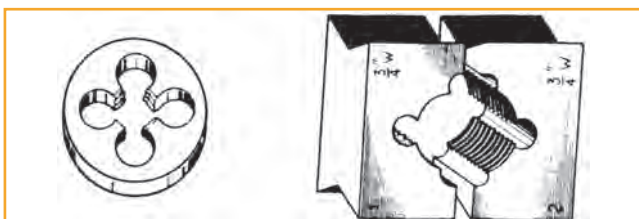
Διάφορα τρυπάνια

- ιδ) **Τροχός:** Απαραίτητος για το τρόχισμα (ακόνισμα) των εργαλείων. Ο λειαντικός τροχός είναι διαφόρου μορφής σκληρότητας και υφής (εικ. 3.16).
- ιε) **Βιδολόγοι:** Εργαλεία κοπής (δημιουργίας) εξωτερικών σπειρωμάτων σε ράβδους ή σωλήνες. Διαίρουνται σε ολόσωμους και διαιρούμενους (εικ. 3.17). Οι βιδολόγοι προσαρμόζονται κατάλληλα σε φωλιά εργαλείων (μανέλλα) που φέρει βραχίονες για την περιστροφή (εικ. 3.18).



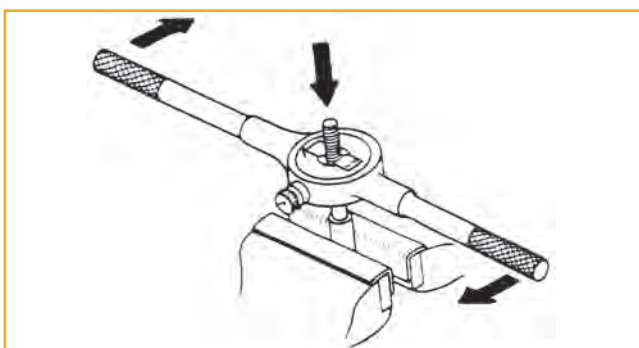
Εικόνα 3.16

Τροχός



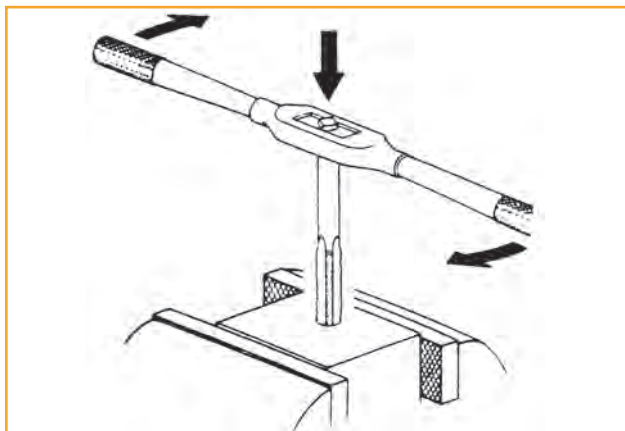
Εικόνα 3.17

Βιδολόγος

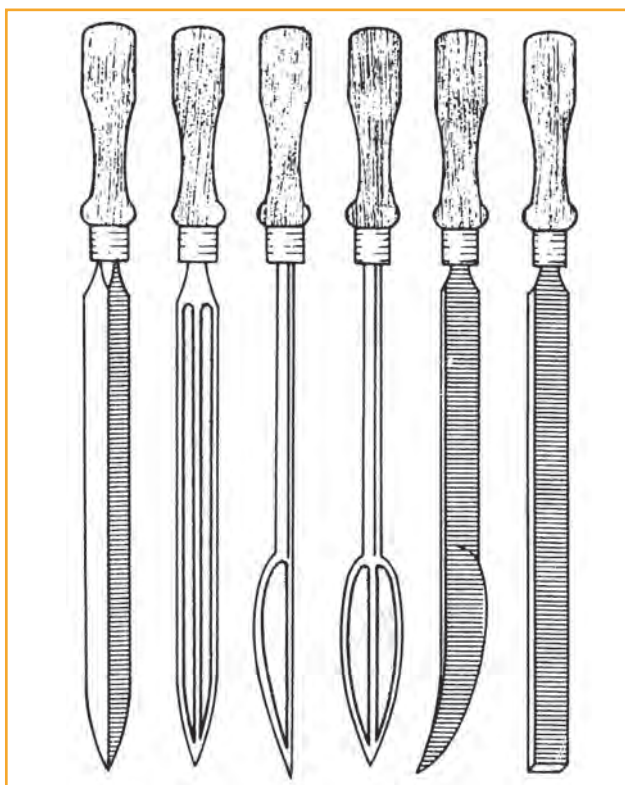


Εικόνα 3.18

Βιδολόγος με μανέλλα

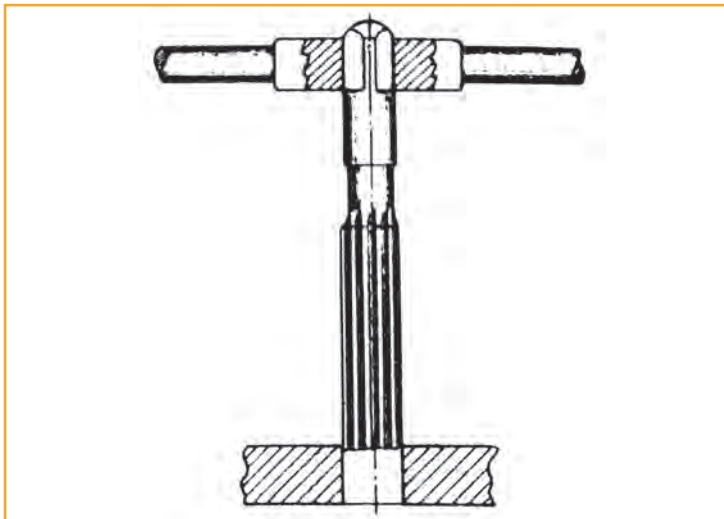


Εικόνα 3.19
Σπειροτόμος

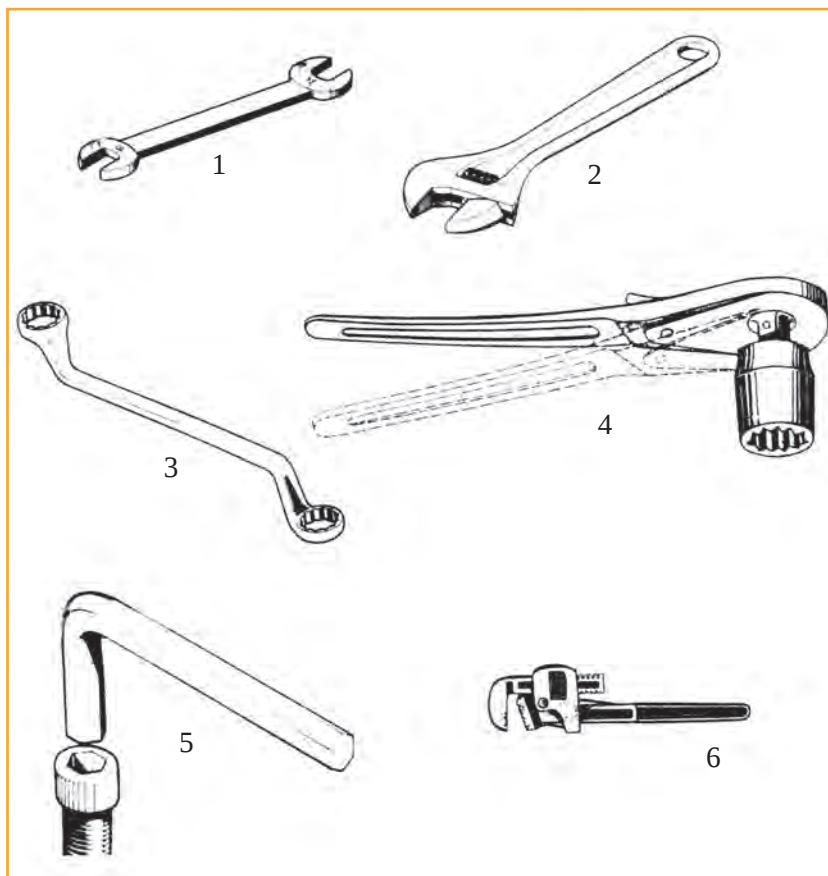


Εικόνα 3.20
Διάφορες ξύστρες

- ιστ) **Σπειροτόμοι:** Εργαλεία κοπής εσωτερικών σπειρωμάτων σωλήνων ή οπών. Τοποθετούνται σε ειδική μανέλλα όπως και οι βιδολόγοι (εικ. 3.19).
- ιζ) **Ξύστρες:** Χρήσιμα εργαλεία για τη λείανση επιφανειών που έχουν υποστεί κατεργασία. Στην εικόνα 3.20 φαίνονται διάφορα είδη ξυστρών.
- ιη) **Γλύφανα:** Περιστρεφόμενα κοπτικά εργαλεία για τη λείανση τρυπών. Υπάρχουν γλύφανα με κυλινδρική και με κωνική διατομή. Η περιστροφή γίνεται με τα χέρια ή με τη βοήθεια μανέλλας (εικ. 3.21).
- ιθ) **Κλειδιά:** Εργαλεία σύσφιξης ή αποσύσφιξης διαφόρων κοχλίων (βίδες) και περικοχλίων (παξιμάδια). Τα κυριότερα είδη κλειδιών είναι: (α) τα Γερμανικά με σταθερό άνοιγμα σιαγόνων, (β) τα Γαλλικά με ρυθμιζόμενο άνοιγμα σιαγόνων, (γ) τα πολυγωνικά κλειδιά, (δ) τα σωληνωτά, εξαγωνικά ή δωδεκαγωνικά, (ε) τα τύπου Άλλεν και (στ) οι σωληνοκάβουροι. Στην εικόνα 3.22 φαίνονται τα παραπάνω είδη κλειδιών.
- κ) **Ψαλίδια:** Χρησιμοποιούνται για την κοπή μεταλλικών στοιχείων (εικ. 3.23).
- κα) **Λαδοστήρι:** Χρησιμοποιείται για το λάδωμα των διαφόρων στοιχείων (εικ. 3.24).



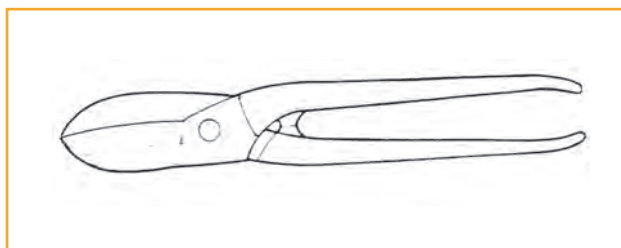
Εικόνα 3.21
Γλύφανο



Εικόνα 3.22

Διάφορα είδη κλειδιών

1. Γερμανικά
2. Γαλλικά
3. πολυγωνικά
4. Σωληνωτά
5. Άλλεν
6. Σωληνοκάβουροι



Εικόνα 3.23
Ψαλίδι κοπής λαμαρινών



Εικόνα 3.24
Λαδωτήριο

3.4 Συντήρηση και επισκευή εργαλείων

Τα εργαλεία πρέπει μετά τη χρησιμοποίησή τους να καθαρίζονται και να φυλάγονται σε μέρη που δεν υπάρχει υγρασία, ώστε να παρατείνεται η διάρκεια της ζωής τους. Ορισμένα όργανα όπως οι κανόνες, τα παχύμετρα κ.ά. πρέπει να αλείφονται με βαζελίνη.

3.4.1 Αφαίρεση σκουριάς

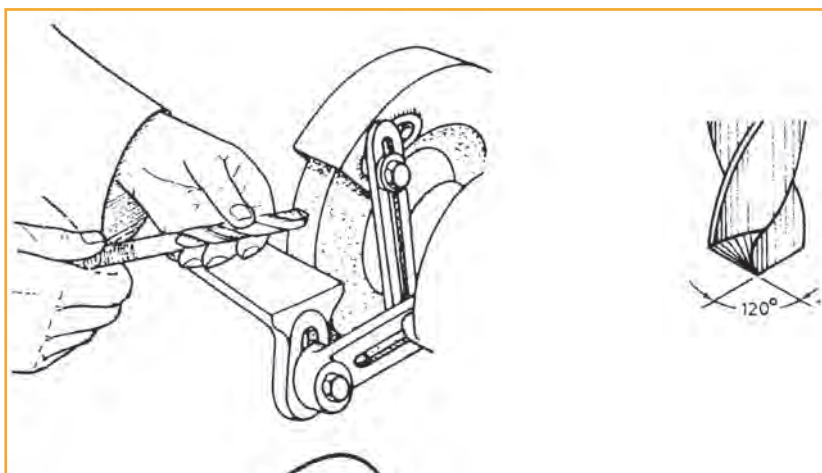
Εάν παρατηρηθεί σκουριά σε μεταλλικά εργαλεία, πρέπει να απομακρύνεται με μαλακιά βούρτσα χειρός ή με βούρτσα προσαρμοσμένη σε δρά-

πανο χειρός. Μετά την απομάκρυνση της σκουριάς τα μεταλλικά εργαλεία αλείφονται με λάδι μηχανής ή με βαζελίνη.

3.4.2 Τρόχισμα

Τα εργαλεία συνήθως φθείρονται μετά από κανονική χρήση τους. Γι' αυτό οι χαράκτες, οι πόντες, τα κοπίδια, τα τρυπάνια και τα κατσαβίδια πρέπει να τροχίζονται στον τροχό ή με ανάλογες λίμες σε τακτά χρονικά διαστήματα. Κατά το τρόχισμα στον τροχό καταβάλλεται προσπάθεια να αφαιρείται λίγο υλικό για να παρατείνεται η ζωή τους. Σε περίπτωση που κατά το τρόχισμα πυρακτωθεί το άκρο, ψύχεται το εργαλείο σε νερό για να διατηρήσει τη σκληρότητά του.

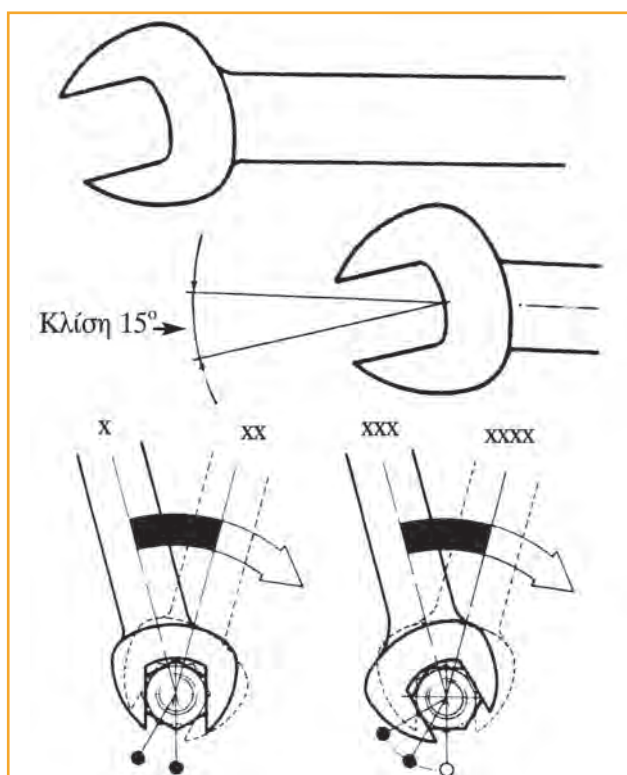
Τα κοπίδια με μυτερό ή ευθύ κοπτικό άκρο τροχίζονται στις πλευρικές επιφάνειες του τροχού, ενώ τα κοπίδια με καμπύλο κοπτικό άκρο και τα κατσαβίδια τροχίζονται στην περιφέρεια του τροχού. Οι πόντες και οι χαράκτες κατά το τρόχισμα περιστρέφονται ελαφρά και πιέζονται πάνω στην περιφέρεια του τροχού. Τα τρυπάνια τροχίζονται σε οποιαδήποτε επιφάνεια του τροχού, αλλά με τέτοιο τρόπο, ώστε οι δύο κόψεις να σχηματίζουν γωνία, 120° συνήθως (εικ. 3.25).



Εικόνα 3.25
Τρόχισμα τρυπανιού

3.5 Σύσφιξη βιδών

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη σύσφιξη των κοχλίων (βιδών) και περικοχλίων (παξιμαδιών) είναι τα κλειδιά και τα κατσαβίδια αντίστοιχα. Τα κατσαβίδια αναφέρθηκαν στο δεύτερο κεφάλαιο 2.3.2 και τα κλειδιά στο τρίτο κεφάλαιο 3.3. Η εκλογή του κατάλληλου κλειδιού (σωστό άνοιγμα) παίζει σπουδαίο ρόλο στην όλη εργασία για να μην καταστρέφονται οι κοχλίες και τα περικόχλια. Οι σιαγώνες βρίσκονται σε κλίση 15° ως προς το στέλεχος και αυτό δίνει τη δυνατότητα περιστροφής 30° , εάν χρησιμοποιηθεί το κλειδί κατάλληλα, όταν δεν υπάρχει ο απαιτούμενος χώρος (εικ. 3.26). Τα πολυγωνικά κλειδιά συγκρατούν καλλίτερα τον κοχλία ή το περικόχλιο από τα κλειδιά με δύο σιαγώνες.



Εικόνα 3.26

Σύσφιξη με κλειδί δύο σιαγώνων, όταν δεν υπάρχει χώρος.

Περίληψη

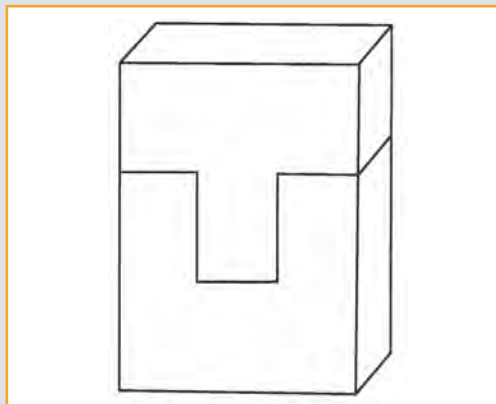
Αναφέρθηκαν τα κράματα του σιδήρου, του αλουμινίου και του χαλκού, καθώς και πλαστικά υλικά που τα προ-ϊόντα τους χρησιμοποιούνται σε μια γεωργική εκμετάλλευση. Αναφέρθηκαν επίσης τα κυριότερα μηχανουργικά εργαλεία και μηχανήματα χειρός, όπως και οι τρόποι λειτουργίας και συντήρησής τους, προκειμένου να δύναται κανείς να τα χρησιμοποιεί σωστά και με ασφάλεια. Τέλος δόθηκαν γνώσεις εφαρμογής που έχουν σχέση με την εκτέλεση ορισμένων γεωργικών μηχανουργικών εργασιών.

Ερωτήσεις

1. Αναφέρατε πέντε μέταλλα που περιέχονται στα κράματα του σιδήρου.
2. Τι είναι οι ζουμπάδες;
3. Ποια είναι η διαφορά του βιδολόγου από τον σπειροτόμο;
4. Σε ποιες επιφάνειες του τροχού τροχίζουμε τα κατσαβίδια;
5. Ποια η διαφορά του γαλλικού από το γερμανικό κλειδί;
6. Τι είναι το ντέξιον και ποια τα πλεονεκτήματά του;

Εργαστηριακό μέρος

1. Κατασκευή απλής συναρμογής (όπως στην εικόνα 3.27).



Εικόνα 3.27

Απλή προσαρμογή

Σκοπός:

Αναγνώριση, ονοματολογία και χρησιμοποίηση εργαλείων συγκράτησης, μέτρησης, χάραξης, κοπής και λιμαρίσματος μεταλλικών στοιχείων.

Θεωρία:

Βλ. 1.2, 3.1.1 και 3.3

Απαιτούμενα υλικά:

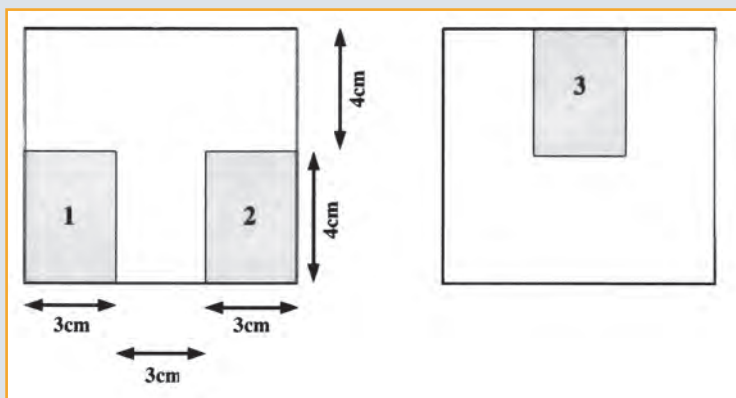
2 κομμάτια αλουμινίου διαστάσεων 9 x 8 x 2 cm.

Απαιτούμενα εργαλεία:

Μέγγενη εφαρμοστή
Λίμα πλατιά χονδρόδοντη
Λίμα πλατιά λεπτόδοντη
Ορθογωνιά
Παχύμετρο
Χαράκτης
Σιδηροπρίονο
Κοπίδι
Σφυρί
Κανόνας

Εκτέλεση:

Χαράζτε τα δύο κομμάτια του αλουμινίου όπως στην εικ. 3.28.



Εικόνα 3.28

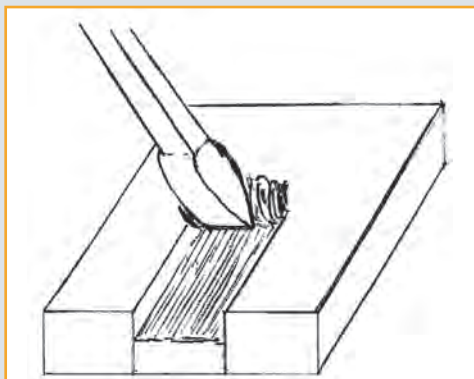
Χάραξη των δύο κομματιών

Πριονίστε σε απόσταση 1mm εξωτερικά από τις χαραγμένες γραμμές και αφαιρέστε τα κομμάτια 1,2 και 3 (εικ. 3.28) με κοπίδιασμα (εικ. 3.29).

Λιμάρετε τις επιφάνειες πρώτα με τη χονδρόδοντη λίμα και μετά με τη λεπτόδοντη. Ελέγξτε με το παχύμετρο και εφαρμόστε τα δύο κομμάτια.

2. Διάνοιξη οπής

3. Κατασκευές με ντέξιον



Εικόνα 3.29

Κοπίδιασμα



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

Δομικά

Υλικά

Χρώματα



Δομικά Υλικά Χρώματα

4.1 Δομικά υλικά

Δομικά υλικά είναι τα διάφορα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για να κατασκευαστεί ένα τεχνικό έργο. Τα δομικά υλικά χαρακτηρίζονται από ορισμένες ιδιότητες που καθορίζουν την αντοχή τους στους εξωτερικούς φυσικούς, χημικούς και οργανικούς παράγοντες. Οι κυριότερες από τις ιδιότητες αυτές είναι οι φυσικές (βάρος, υδατοπερατότητα, θερμική αγωγιμότητα, διαστολές, αντοχή στη φωτιά, αντοχή στη διάβρωση κ.ά.) και οι μηχανικές (ελαστικότητα, αντοχή στη θραύση, αντοχή στην κρούση κ.ά.).

Τα κυριότερα από τα δομικά υλικά είναι οι φυσικοί λίθοι, οι τεχνητοί λίθοι, τα ξύλα και τα μέταλλα.

4.1.1 Φυσικοί λίθοι

Οι φυσικοί λίθοι είναι ανόργανα στερεά σώματα, διαφόρων σχημάτων και διαστάσεων που απαντώνται στη φύση.

- Λίθοι από εκρηξιγενή πετρώματα π.χ. γρανίτες.
- Λίθοι από ιζηματογενή πετρώματα π.χ. σχιστόλιθοι, ασβεστόλιθοι.
- Λίθοι από μεταμορφωσιγενή πετρώματα π.χ. μάρμαρο.

Λίθινα προϊόντα. Προέρχονται από τεμαχισμό φυσικών λίθων και τα συνηθέστερα είναι:

- **Σκύρα** ή **χαλίκια** με μέγεθος 7 - 70mm (κατάλληλα για σκυρόδεμα 7 - 40mm).
- **Ψηφίδες** ή **γαρμπίλι** (μέγεθος 5 - 12mm).
- **Άμμος** με μέγεθος κόκκων 0.25 - 7mm (λεπτή 0.25 - 1mm, χονδρή 1 - 7mm).
- **Μαρμαρόσκονη** με μέγεθος κόκκων μαρμάρου μικρότερο του 1mm.

Στα λίθινα προϊόντα περιλαμβάνονται και τα ειδικά αδρανή υλικά, όπως είναι η **ελαφρόπετρα** (σκύρα από κίσσηρι) και ο διογκωμένος περλίτης (κόκκων 0.1 - 5mm) που χρησιμοποιούνται ως άριστα μονωτικά δομικά υλικά. Ο περλίτης χρησιμοποιείται επίσης στην υδροπονία και στην ανθοκομία.

4.1.2 Τεχνητοί λίθοι

Τεχνητοί λίθοι είναι τεχνητά παρασκευαζόμενοι λίθοι οι οποίοι έχουν σταθερό σχήμα - μέγεθος και προκαθορισμένες ιδιότητες. Διακρίνονται σε:

- Σκυρόδεμα (τσιμεντόλιθοι, δοκοί κ.λπ.).
- Οπτόπλινθοι (τούβλα) συμπαγείς και διάτρητοι.

4.1.3 Ξύλο

Το ξύλο μπορεί να είναι φυσικό ή τεχνητό. Το τεχνητό ξύλο (π.χ. MDF, φορμάικα, νοβοπάν) έχει ορισμένα πλεονεκτήματα έναντι του φυσικού, όπως είναι η στιλπνότητα, η σκληρότητα κ.ά. Το φυσικό ξύλο ανάλογα με την προέλευσή του διακρίνεται σε ξύλο:

- Κωνοφόρων
- Δρυός
- Οξυάς
- κ.ά.

4.1.4 Μεταλλοί

- Δομικός χάλυβας και χυτοσίδηρος
- Αλουμίνιο και ντουραλουμίνιο
- Χαλκός και ορείχαλκος

4.1.5 Συνδετικές ύλες (κονίες).

Ονομάζονται τα υλικά, όπως ο ασβέστης, το τσιμέντο, η άργιλος, η γύψος κ.λπ. τα οποία με κατάλληλο χειρισμό και με ανάμειξη με νερό αποκτούν πλαστικότητα και στη συνέχεια αφυδατούμενα γίνονται σκληρά. Εάν αναμείξουμε μία κονία (π.χ. ασβέστη σε ένυδρη μορφή ή τσιμέντο) με νερό και αδρανείς ύλες (άμμο, σκύρα) θα πάρουμε ένα εύπλαστο μίγμα που ονομάζεται **λεπτοκονίαμα** (κονίαμα ή λάσπη) ή **χονδροκονίαμα** (σκυρόδεμα ή μπετόν). Κατά τη σκλήρυνση της κονιάς οι κόκκοι των αδρανών υλικών συνδέονται σταθερά μεταξύ τους και σχηματίζουν ένα στερεό σώμα.

Τα κονιάματα κατατάσσονται σε ασβεστοκονιάματα, τσιμεντοκονιάματα, γυψοκονιάματα, πηλοκονιάματα, μαρμαροκονιάματα κ.ά.

Το **ασβεστοκονίαμα** είναι το πιο κοινό κονίαμα. Ασβεστοκονίαμα 1:3 σημαίνει ότι στα 3 μέρη άμμου προστίθεται 1 μέρος ένυδρου ασβέστη κατ' όγκο. Το αντίστοιχο για το τσιμέντο ισχύει στο τσιμεντοκονίαμα. Για τις διάφορες χρήσεις του ασβεστοκονιάματος χρησιμοποιούνται οι εξής αναλογίες:

- | | | | | |
|-----------------------|-----|-------|-----|-------|
| • Επιχρίσματα | από | 1:1.5 | έως | 1:2.5 |
| • Κτίσιμο τούβλων | από | 1:2.5 | έως | 1:3 |
| • Κτίσιμο αργών λίθων | από | 1:3 | έως | 1:4 |
| • Κτίσιμο θεμελίων | | 1:5 | | |

Το **τσιμεντοκονίαμα** για τις διάφορες χρήσεις έχει τις εξής αναλογίες:

- Για κονιάματα δομής θεμελίων από 1:3 έως 1:4 ή 500 έως 400 kg τσιμέντου ανά m³ κονιάματος.
- Για κονιάματα στεγανών (δεξαμενών κ.λπ.) από 1:1.5 έως 1:2.5 ή 1100 έως 600 kg τσιμέντου ανά m³ κονιάματος.

- Για κονιάματα εξωτερικών επιχρισμάτων από 1:2 έως 1:3 ή 750 έως 500 kg τσιμέντου ανά m^3 κονιάματος.

Το σκυρόδεμα (μπετόν) είναι το σπουδαιότερο χονδροκονίαμα με ευρεία χρήση στις γεωργικές κατασκευές. Αποτελείται από τσιμέντο, νερό και αδρανή υλικά (μίγμα άμμου και χαλικιών). Για την παρασκευή ενός m^3 σκυροδέματος δίνονται οι αναλογίες στον Πίνακα 4.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1

Αναλογίες υλικών για την παρασκευή ενός m^3 σκυροδέματος

Υλικά	Ισχνό σκυρόδεμα	Σκυρόδεμα B120*
Άμμος	$0.54m^3$	$0.42m^3$
Σκύρα	$0.82m^3$	$0.84m^3$
Τσιμέντο	200-250kg	300kg
Νερό	$0.25m^3$	$0.25m^3$

* Το μπετόν 28 ημέρες μετά την παρασκευή του έχει αντοχή στη θλίψη $120kp/m^2$

Στα σκυροδέματα μεγαλύτερης αντοχής (B160 κ.λπ.) οι αναλογίες των αδρανών υλικών δίνονται κατά βάρος. Η ανάμειξη των πρώτων υλών για την παρασκευή ομοιογενούς μίγματος πρέπει να γίνεται επιμελώς και κατά προτίμηση μηχανικά. Το νερό προστίθεται τελευταία.

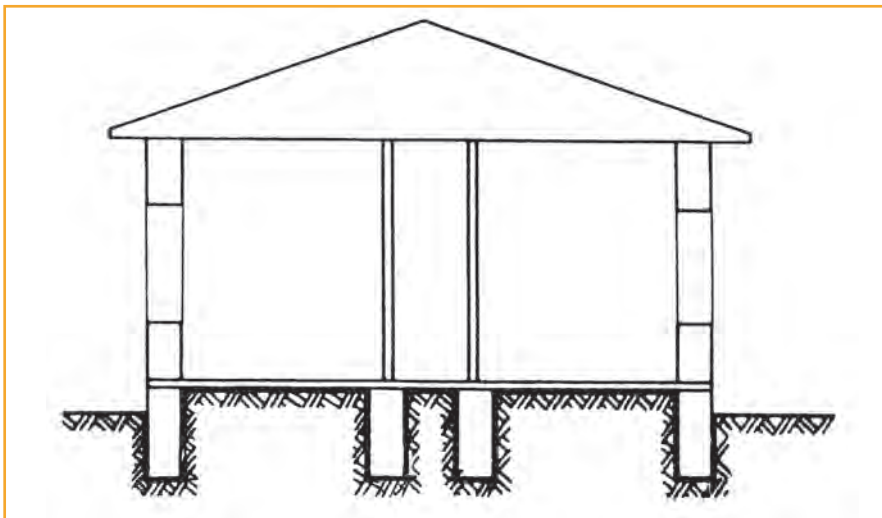
4.2 Δομικές εργασίες

4.2.1 Θεμελιώσεις

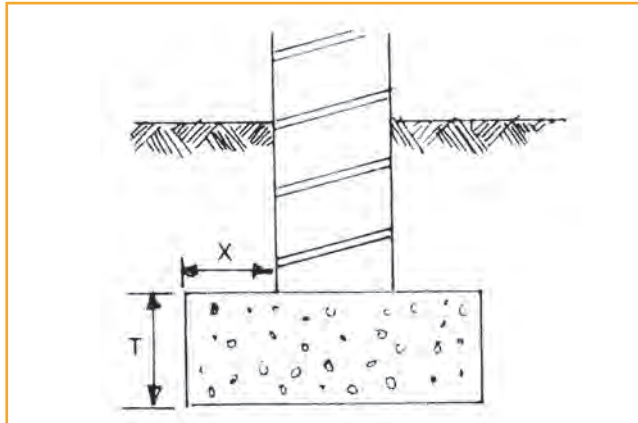
Τα **θεμέλια** κατασκευάζονται μέσα στο έδαφος και στηρίζουν όλα τα υπεράνω τμήματα του έργου. Οι θεμελιώσεις αποτελούν το σύνολο των εργασιών για την κατασκευή των θεμελίων και ανάλογα με την αντοχή του

εδάφους διακρίνονται σε **επιφανειακές** και **βαθείς**. Όταν υπάρχουν θεμέλια καθ' όλο το μήκος της τοιχοποιίας, οι θεμελιώσεις ονομάζονται **συνεχείς**, ενώ όταν η τοιχοποιία στηρίζεται σε στύλους ονομάζονται **μεμονωμένες**.

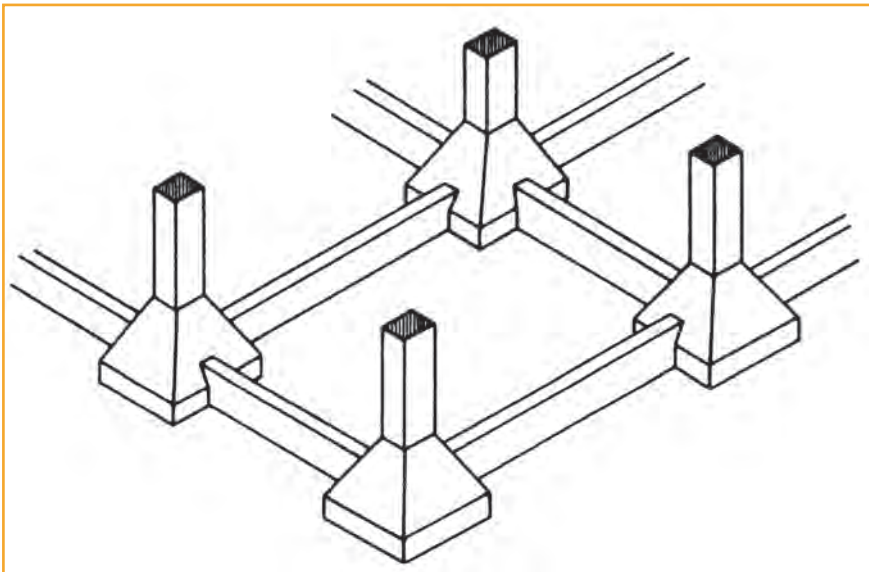
Στις επιφανειακές συνεχείς θεμελιώσεις (εικ. 4.1) με λιθοδομή ή άλλο δομικό υλικό πρέπει να τοποθετείται στεγανωτικό υλικό στο επάνω μέρος του θεμελίου για να εμποδίσει την τυχόν υπάρχουσα υγρασία να ανέβει στην τοιχοποιία. Τα θεμέλια αυτά μπορεί να είναι από λιθοδομή ή άοπλο σκυρόδεμα και, όταν το έδαφος παρουσιάζει ανομοιογενή αντοχή, από οπλισμένο σκυρόδεμα. Όταν η κατασκευή ενός κτιρίου στηρίζεται σε στύλους (μεμονωμένες θεμελιώσεις), τότε η βάση τους κατασκευάζεται με μεγαλύτερη διατομή (πέδιλα) (εικ. 4.4). Τα πέδιλα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα και πολλές φορές από κάτω τοποθετείται ένα στρώμα άοπλο σκυρόδεμα για να προφυλάσσει τον οπλισμό. Για ισχυρότερες κατασκευές τα πέδιλα συνδέονται μεταξύ τους με δοκάρια από οπλισμένο σκυρόδεμα, οπότε αναφερόμαστε σε θεμελιώσεις μερικής **κατάστρωσης** (εικ. 4.3).



Εικόνα 4.1
Επιφανειακή συνεχής θεμελίωση

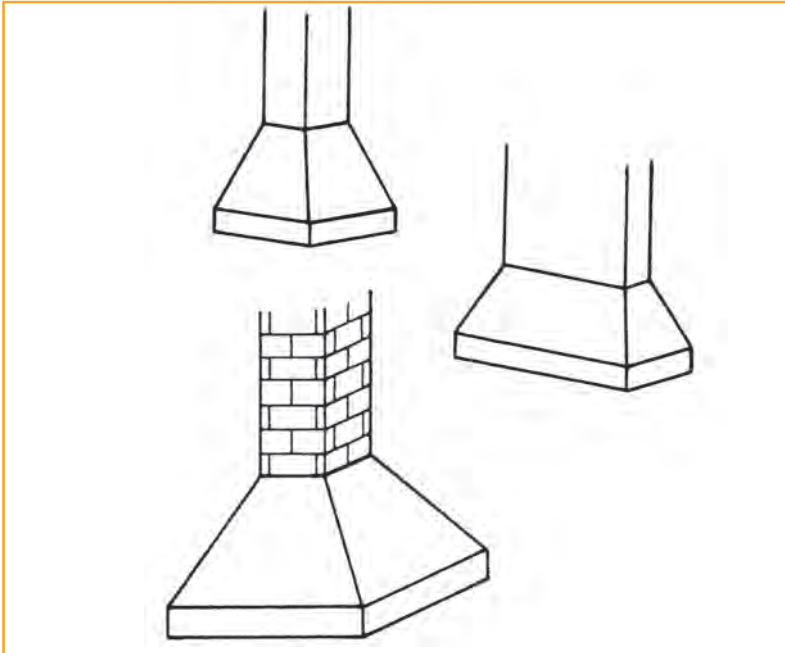


Εικόνα 4.2
Θεμέλιο με βάση



Εικόνα 4.3
Θεμελίωση μερικής κατάστρωσης

Υπάρχουν μερικοί απλοί κανόνες που προσδιορίζουν το πλάτος και το βάθος των θεμελίων. Έστω στο σχέδιο εικ. 4.2 μία συνεχής θεμελίωση: 1) ισχύει πάντοτε ότι $T \geq X$, 2) η βάση των θεμελίων πρέπει να είναι φαρδιά ώστε να διαμοιράζεται το φορτίο και 3) το θεμέλιο να είναι αρκετά βαθιά, ώστε να μην επηρεάζεται από τις συστολές και τις διαστολές του υπεδάφους λόγω θερμοκρασίας.



Εικόνα 4.4
Πέδιλα μεμονωμένων θεμελίων

Το πλάτος της βάσης της θεμελίωσης για βάρος τοίχου 1,5, 2,0 και 3 ton ανά τρέχον m εξαρτάται από τον τύπο του εδάφους, όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.2. και είναι ευρύτερο, όταν το έδαφος είναι ασταθέστερο.

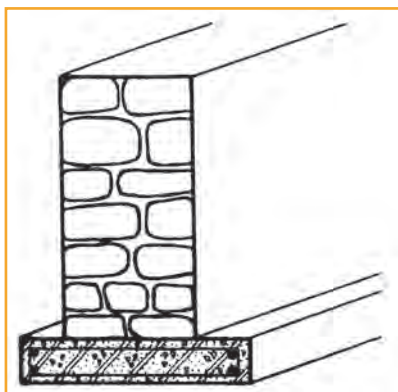
Όταν τα εδάφη είναι χαλαρά απαιτούνται **βαθείς θεμελιώσεις** με ειδικές κατασκευές, όπως στήριξη των τοίχων σε πασσάλους μεταλλικούς ή από οπλισμένο σκυρόδεμα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2*Πλάτος θεμελίων ανάλογα με το είδος του εδάφους*

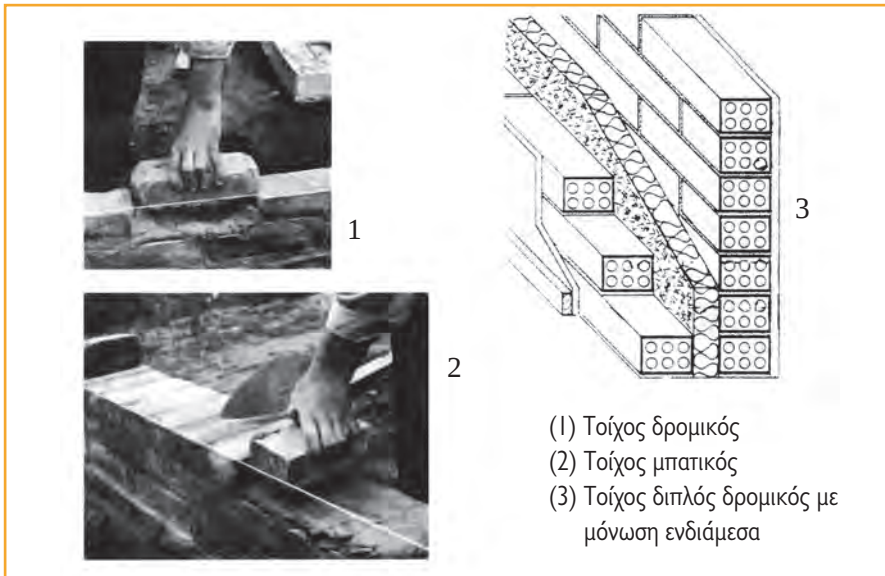
Τύπος εδάφους	Συνθήκες εδάφους	Ελάχιστο πλάτος θεμελίωσης σε cm για βάρος τοίχου ανά τρέχον μέτρο		
		1,5t	2,0t	3,0t
Βράχος	-	Ίσο με το πλάτος του τοίχου		
Χαλίκια, αμμώδες	συμπαγές	30	30	30
Άργιλος, αμμοαργιλώδες	σκληρό	30	30	30
Άργιλος, αμμοαργιλώδες	σταθερό	30	30	35
Αμμώδες, ιλιώδες ή αργιλοαμμώδες	χαλαρό	30	45	60
Ιλιώδες, αργιλώδες, αμμοαργιλώδες, ιλιοαμμώδες	μαλακό	35	45	65
Ιλιώδες, αργιλώδες, αμμοαργιλώδες, ιλιοαμμώδες	πολύ μαλακό	45	60	85

4.2.2 Τοιχοποιΐα

Η τοιχοποιΐα ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο δομικό υλικό παίρνει και το όνομά της π.χ. λιθοδομή (εικ. 4.5), οπτοπλινθοδομή (εικ. 4.6), ξυλοδομή κ.λπ. Η οπτοπλινθοδομή διακρίνεται σε τοίχο δρομικό, ορθοδρομικό, μπατικό, διπλό δρομικό ή διπλό ορθοδρομικό κ.λπ. Ως συνδετικό υλικό χρησιμοποιείται ασβεστοκονίαμα ή τσιμεντοκονίαμα.



Εικόνα 4.5
Λιθοδομή



Εικόνα 4.6

Οπτοπλινθοδομή

4.2.3 Επιχρίσματα

Το επιστρωμένο κονίαμα στον τοίχο ονομάζεται επίχρισμα (σοβάς). Επιχρίσματα γίνονται σε λιθοδομές, οπτοπλινθοδομές, σε απλό και οπλισμένο σκυρόδεμα κ.λπ. Η εφαρμογή των επιχρισμάτων πρέπει να γίνεται όταν ο τοίχος έχει αποξηρανθεί τελείως. Τα επιχρίσματα διακρίνονται σε:

- Τριφτά
- Πατητά
- Πεταχτά
- Πεταχτά - πατητά
- Αρτιφισιές

Τριφτά επιχρίσματα. Τα πιο συνηθισμένα επιχρίσματα αποτελούμενα από τρεις στρώσεις. Η πρώτη στρώση (πιτσιλιτό) γίνεται πεταχτά με το μυστρί (τσιμεντοκονίαμα 1:2,5). Η δεύτερη στρώση (λάσπωνμα) αποτελείται

από καθαρό ασβεστοκονίαμα ή περιέχει μικρή ποσότητα τσιμέντου. Η τρίτη στρώση έχει πάχος ολίγων χιλιοστών (ψιλό ή μάρμαρο) από ασβεστοκονίαμα 1:2 που περιέχει ως αδρανές υλικό ψιλή άμμο ή μαρμαρόσκονη. Η λείανση της επιφάνειας επιτυγχάνεται με το τριβίδι (ξύλινο ή από άλλο υλικό) και με νερό.

Πατητά επιχρίσματα. Το επίχρισμα αυτό είναι όπως και το προηγούμενο με τη διαφορά ότι στην τρίτη στρώση δεν χρησιμοποιείται τριβίδι αλλά μυστρί το οποίο συμπιέζεται για να δώσει λεία επιφάνεια (χωριάτικο).

Πεταχτά επιχρίσματα. Γίνονται όπως τα προηγούμενα κατά τις δύο πρώτες στρώσεις. Η τρίτη στρώση στα πεταχτά γίνεται όπως και η πρώτη και μάλιστα σήμερα γίνεται με ειδικό μηχάνημα (άγριο - σαγρέ).

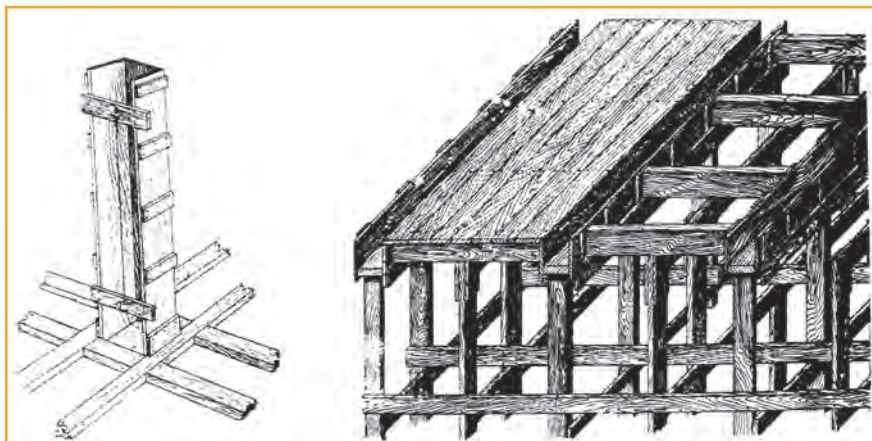
Πεταχτό - πατητό. Επιχρίσματα με τρεις στρώσεις όπως και στο πεταχτό, αλλά εδώ ορισμένες θέσεις πατιούνται με το μυστρί (Μυκονιάτικο).

Αρτιφισιές. Επιχρίσματα για εξωτερικούς τοίχους που χρησιμοποιούν τσιμεντοκονιάματα και λαξεύονται στο τέλος με ειδικά εργαλεία.

4.2.4 Κατασκευή πλαισίων-Διάστρωση σκυροδέματος

Προκειμένου να κατασκευαστεί ο σκελετός ενός κτίσματος ή ενός μεμονωμένου στοιχείου από σκυρόδεμα απαιτείται η κατασκευή των πλαισίων (ξύλοτυποι ή καλούπια) από ξύλο (εικ. 4.7). Σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και μεταλλικά πλαίσια. Μέσα στα πλαίσια τοποθετείται ο οπλισμός από μεταλλικές ράβδους έτσι, ώστε να μην μπορεί να μετακινηθεί. Πριν τη διάστρωση και το κοπάνισμα του σκυροδέματος (εργασία απαραίτητη για την αποφυγή κενών) διαβρέχονται καλά οι ξυλότυποι. Τις επόμενες ημέρες μετά τη διάστρωση γίνεται τακτική διαβροχή της επιφάνειας του σκυροδέματος. Ο χρόνος αφαίρεσης των ξυλοτύπων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Κάτω από κανονικές συνθήκες (πάνω από 5°C), για κοινό τσιμέντο αφαιρούνται μετά από:

- 3 ημέρες οι πλευρικοί ξυλότυποι δοκών και υποστυλωμάτων,
- 8 ημέρες οι ξυλότυποι πλακών συνήθων ανοιγμάτων,
- 21 ημέρες οι ξυλότυποι κάτω επιφάνειας δοκών και πλακών μεγάλων ανοιγμάτων,
- 35 ημέρες ικρίωματα ασφαλείας πλακών και δοκών.



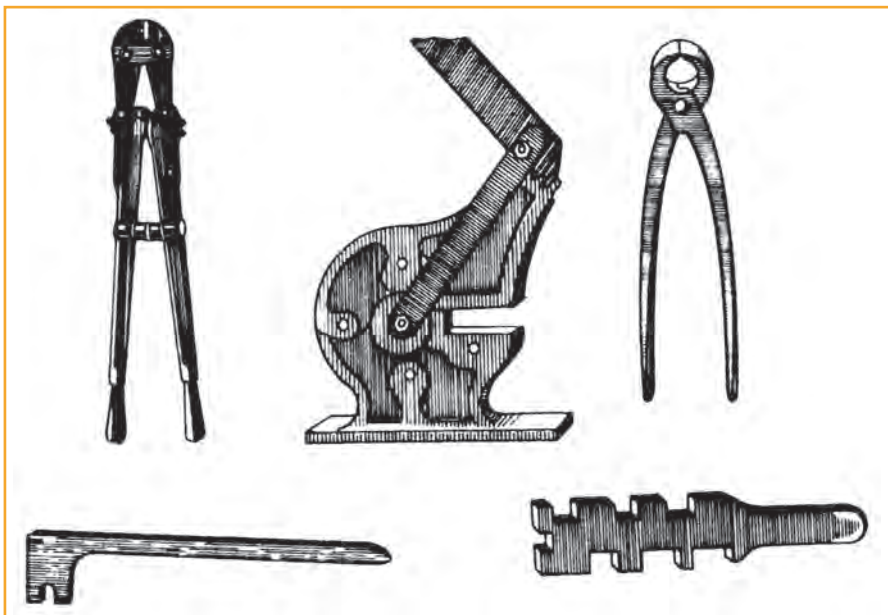
Εικόνα 4.7
Διάφοροι ξυλότυποι

4.2.5 Ενίσχυση σκυροδέματος

Τα απλά σκυροδέματα έχουν μικρή αντοχή στον εφελκυσμό με αποτέλεσμα να μην μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκεί που δημιουργούνται τέτοιες δυνάμεις. Προκειμένου να ενισχυθεί η ικανότητα αυτή προστέθηκε ο σίδηρος ο οποίος παρουσιάζει καλή συνεργασία με το σκυρόδεμα. Ο σίδηρος χρησιμοποιείται υπό μορφή στρογγυλών ράβδων διαμέτρου 6 - 30mm. Οι ράβδοι κόβονται και στη συνέχεια κάμπτονται με ειδικά εργαλεία (εικ. 4.8). Στην εικ. 4.9 φαίνονται διάφορες μορφές σιδηρών ράβδων για τον οπλισμό του σκυροδέματος.

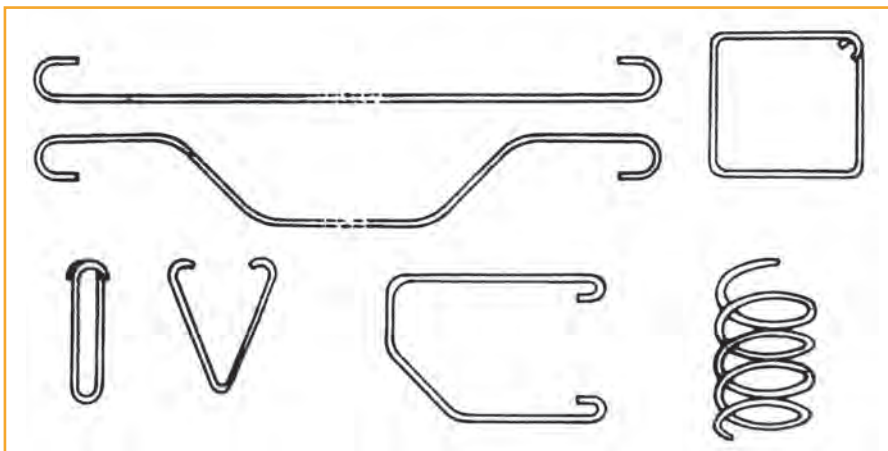
4.3 Χρωματισμοί - Χρώματα

Οι χρωματισμοί σε ένα οικοδομικό έργο πραγματοποιούνται για λόγους προστασίας των δομικών στοιχείων και για λόγους αισθητικής. Συνήθως τα χρώματα επαλείφονται στις επιφάνειες του έργου και η εργασία ονομάζεται βάνισμο (επίχρωση) ή χρωματισμός. Ανάλογα με τη σύσταση και τη χρήση τους τα χρώματα διακρίνονται σε υδροχρώματα, πλαστικά, ελαιοχρώματα κ.λπ.



Εικόνα 4.8

Εργαλεία κάμψης και κοπής των σιδηρών ράβδων



Εικόνα 4.9

Σχήματα σιδηρών ράβδων για οπλισμένο σκυρόδεμα

4.3.1 Υδροχρώματα

Το χαρακτηριστικό γνώρισμα των υδροχρωμάτων είναι ότι διαλύονται στο νερό.

Η **άσβεστος** με τη μορφή πολτού δεν χρησιμοποιείται μόνο ως συνδετικό υλικό αλλά και ως χρώμα (γαλάκτωμα υδρασβέστου). Η αραιώση με το νερό πρέπει να δημιουργεί τέτοια ρευστότητα, ώστε το χρώμα κατά την εφαρμογή του να δουλεύεται, χωρίς όμως να τρέχει. Για πιο έντονο λευκό προστίθεται λευκό του ψευδαργύρου (τσίγκος) σε αναλογία μικρότερη από 5%. Με την προσθήκη κάποιου χρώματος σε αναλογία μικρότερη από 10% επιτυγχάνουμε και άλλους χρωματισμούς, εκτός από το λευκό. Σε όλες τις περιπτώσεις ανακατεύεται καλά το μίγμα για να γίνει ομοιογενές και διηθείται (σουρώνεται) με ειδικό κόσκινο πριν από τη χρήση του. Χρησιμοποιείται για τον χρωματισμό τοίχων (εσωτερικών και εξωτερικών), μανδροτοίχων και άλλων επιφανειών, όπως επίσης και για την απολύμανση στάβλων.

Η κόλλα χρησιμοποιείται για τη βαφή της οροφής των δωματίων και των γύψινων διακοσμήσεων. Η παρασκευή της κόλλας γίνεται με ανάμιξη 4.5 kg νερού με 1 κουτί (125 gr) γλουτολίνη. Μετά από ανακάτεμα και αφού αφήσουμε το μίγμα για μια μέρα, προσθέτουμε άλλο τόσο νερό (4.5 kg) και περίπου 1 kg τσίγκο και 4 kg στόκο. Μετά από συνεχή ανάδευση, η κόλλα σουρώνεται και είναι έτοιμη για χρωματισμό.

4.3.2 Πλάστικά

Βρίσκονται έτοιμα στο εμπόριο και εφαρμόζονται σε εσωτερικούς και εξωτερικούς τοίχους. Συναντώνται σε λευκό και αρκετούς άλλους χρωματισμούς.

Στο εμπόριο υπάρχουν τα πλαστικά: α) πολυβινόλ β) ακρυλικά και γ) relief. Το relief περιέχει άμμο και συνίσταται για εξωτερικές εργασίες. Όλα τα πλαστικά αραιώνονται με νερό και έχουν το πλεονέκτημα να αφήνουν πόρους στον τοίχο. Πλεονεκτούν σε σχέση με τον ασβέστη και την κόλλα, διότι μετά την αποξήρανσή τους δεν διαλύονται στο νερό και είναι δυνατόν οι βαμμένες επιφάνειες να καθαρίζονται με νερό.

4.3.3 Ελαιοχρώματα (θαδομπογιές)

Βασικά συστατικά αυτών είναι το λάδι, τα διαλυτικά, τα στεγνωτικά κ.ά. Για λάδι χρησιμοποιείται κυρίως το λινέλαιο, για διαλυτικά το νέφτι ή παράγωγα του πετρελαίου και για στεγνωτικά κυρίως ενώσεις μαγγανίου. Στο εμπόριο κυκλοφορούν τα παρακάτω προϊόντα:

- ελαιοχρώματα εξωτερικών χρωματισμών για ξύλινες και μεταλλικές κατασκευές,
- ελαιοχρώματα εσωτερικών χρωματισμών για παράθυρα, πόρτες κ.λπ.,
- ελαιοχρώματα για ειδικές χρήσεις, όπως αυτά που αντέχουν στις υψηλές θερμοκρασίες.

Πριν από την κύρια βαφή με το ελαιόχρωμα προηγείται βαφή με μίνιο ή αστάρι για την καλλίτερη προσκόλληση του ελαιοχρώματος. Οι μεταλλικές επιφάνειες βάφονται πρώτα με μίνιο [λινέλαιο 40%, νέφτι 9,5%, στεγνωτικό 0,5% και επιτεταρτοξείδιο του μολύβδου (μίνιο) 50%] και οι ξύλινες με αστάρι (λινέλαιο, τσίγκο και νέφτι). Το μίνιο επιπλέον προσδίδει και αντισκωριακή προστασία.

4.3.4 Βερνίκια

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται:

α) Ελαιοβερνίκια με ρητίνες

Διαχωρίζονται σε βερνίκια με φυσικά κόμμεα ή ρητίνες (κοπάλ, επεξεργασμένο κολοφώνιο κ.λπ.) και τεχνητές ρητίνες. Τα πρώτα έχουν ως κύριο συστατικό, τις περισσότερες φορές, το λινέλαιο με διαλυτικό το νέφτι και τα συνηθισμένα στεγνωτικά. Τα δεύτερα συνεχώς εξελίσσονται και χρησιμοποιούνται για τη βαφή αυτοκινήτων, μηχανημάτων, επίπλων κ.λπ.

β) Βερνίκια με φυσικές ή τεχνητές ρητίνες

Εδώ ανήκουν βερνίκια με φυσικές ή τεχνητές ρητίνες χωρίς λάδι. Περιέχουν, εκτός από ρητίνες, αλκοόλη ή άλλα πτητικά διαλυτικά. Είναι διαφανή λαμπερά και μικρής αντοχής. Χρησιμοποιούνται στην επιπλοποιία.

γ) Βερνίκια νιτροκυτταρίνης (ντούκο)

Χρησιμοποιούνται σήμερα πολύ στη βαφή μεταλλικών επιφανειών διαφόρων κατασκευών και αυτοκινήτων. Είναι διαλύματα νιτρικής ή οξικής κυτταρίνης με κετόνες ή άλλα παρόμοια διαλυτικά. Οι βαμμένες επιφάνειες παρουσιάζουν μεγάλη αντοχή.

4.4 Εργαλεία - συσκευές βαφής

Το πινέλο (χρωστήρας) αποτελεί το παλαιότερο και το περισσότερο χρησιμοποιούμενο ακόμα και σήμερα εργαλείο βαφής. Με τη βοήθειά του επιτυγχάνεται καλλίτερη επαφή του υλικού με την επιφάνεια και έχουμε τις μικρότερες απώλειες σε χρώματα. Ο χρωματισμός ανώμαλης επιφάνειας γίνεται μόνο με πινέλο. Στην εικ. 4.10 φαίνονται μερικοί τύποι πινέλων. Τα



Εικόνα 4.10
Διάφορα πινέλα

πινέλα μετά από κάθε χρήση τους πρέπει να καθαρίζονται με διαλυτικό, να πλένονται με απορρυπαντικό και να ξεπλένονται με άφθονο χλιαρό νερό. Όταν υπάρχουν μεγάλες επιφάνειες χρησιμοποιείται ο κύλινδρος (ρολό) (εικ. 4.11), ο οποίος βάφει ταχύτερα. Χρωματισμοί γίνονται και με ψεκαστήρα (πιστόλι βαφής), κυρίως στα ελαιοχρώματα και βερνίκια (εικ. 4.12).

Οι **σπάτουλες** (εικ. 4.13), τα **κοντάρια**, οι **ξυστρες** και τα **γυαλόχαρτα** είναι επίσης χρήσιμα εργαλεία και μέσα βαφής.



Εικόνα 4.11
Κύλινδρος (ρολό)



Εικόνα 4.12
Πιστόλι βαφής



Εικόνα 4.13
Σπάτουλες

4.5 Τεχνική βαφής

Προκειμένου να βαφτεί μία επιφάνεια γίνονται κατά σειρά οι εξής εργασίες:

- Απομάκρυνση των παλαιών φουσκωμένων χρωμάτων και ξένων υλών με ξύστρα ή σπάτουλα.
- Τρίψιμο της επιφάνειας με γυαλόχαρτο ή σμυριδόχαρτο για καθάρισμα και προετοιμασία των επιφανειών.
- Βάψιμο με αστάρι ή μίνιο.
- Στοκάρισμα ανωμαλιών με σπάτουλα.
- Τρίψιμο με ψιλό γυαλόχαρτο ή σμυριδόχαρτο.
- Εφαρμογή του χρώματος δύο ή τρεις φορές (χέρια).

Μεταξύ των στοκαρισμάτων, και πολλές φορές μεταξύ των βαφών, τρίβονται οι επιφάνειες με γυαλόχαρτο, όχι μόνο για να εξομαλυνθούν τυχόν ανωμαλίες, αλλά και για να επικολληθεί καλύτερα η επόμενη επίστρωση (στοκάρισμα ή βαφή).

Ειδικότερα:

4.5.1 Απλοί χρωματισμοί τοίχων με π्लाστικά χρώματα

Το αστάρωμα στους εσωτερικούς τοίχους γίνεται με μίγμα ενός κιλού πλαστικού χρώματος με 4 περίπου κιλά νερό. Στους εξωτερικούς τοίχους αντί του ασταρώματος αλείφουμε με βρασμένο λινέλαιο που περιέχει λίγο στεγνωτικό. Στα πλαστικά χρώματα προστίθεται τόσο νερό, όσο χρειάζεται για να δουλεύεται καλά η μπογιά, και με τέτοιο τρόπο, ώστε να απλώνεται στον τοίχο, να καλύπτει την επιφάνεια και συγχρόνως να μην τρέχει από το ρολό. Οι γωνίες και τα δύσκολα σημεία βάφονται (κόβονται) με πινέλο ή στραβοπίνελο.

4.5.2 Σπατουλάριστοί χρωματισμοί με π्लाστικό

Στην περίπτωση αυτή μετά το αστάρωμα γίνεται το σπατουλάρισμα με υλικό που παρασκευάζεται ως εξής: Σε 15 λίτρα νερό προσθέτουμε 2 κουτιά γλουτολίνης (250 gr) και ανακατεύουμε το μίγμα. Την άλλη ημέρα προστίθεται στο μίγμα 1,5 κιλό λινέλαιο και 1 κιλό στεγνωτικό και ενώ ανακατεύουμε προσθέτουμε 6-7 kg στόκο. Μετά το στέγνωμα της πρώτης στρώσης τρίβεται η επιφάνεια με γυαλόχαρτο και επακολουθεί αστάρωμα και δεύτερο σπατουλάρισμα. Πριν από το βάψιμο τρίβεται πάλι η επιφάνεια με ψιλό γυαλόχαρτο. Το σπατουλάρισμα γίνεται για τη δημιουργία λείας επιφάνειας βαφής.

4.5.3 Απλοί ελαιοχρωματισμοί

Εφαρμόζονται με ρολό ή πινέλο. Οι εργασίες προετοιμασίας είναι ίδιες μ' αυτές της προηγούμενης περίπτωσης. Εάν χρησιμοποιηθεί ριπολίνη σε τοίχους ή ξύλο, ως αστάρωμα εφαρμόζεται βελατούρα. Σε μεταλλικές επιφάνειες εφαρμόζεται αντισκωριακό χρώμα (μίνιο) και το τρίψιμο γίνεται με σμυριδόπανο και νερό.

4.5.4 Σπατουληριστοί ελαιοχρωματισμοί τοίχων

Το υλικό του σπατουλαρίσματος είναι μίγμα στόκου, τσίγκου, λινελαίου, νεφτιού και στεγνωτικού. Οι άλλες εργασίες είναι ίδιες, όπως στις προηγούμενες περιπτώσεις.

4.5.5 Χρωματισμοί με βερνίκια

Στην περίπτωση χρησιμοποίησης βερνικιών με τεχνητές ρητίνες, μετά το αστάρωμα εφαρμόζονται στοκαρίσματα με σπάτουλα και τρίψιμο, πριν και μετά. Ακολουθούν 2 ή 3 βαφές με πιστολέτο.

Τα βερνίκια με ρητίνες χωρίς λάδι εφαρμόζονται σε πολύ λεπτό στρώμα με πινέλο ή πιστολέτο.

Στα βερνίκια νιτροκυτταρίνης (ντούκο) η εργασία είναι ίδια, όπως στην περίπτωση των βερνικιών με τεχνητές ρητίνες, αλλά εδώ εφαρμόζονται περισσότερα στρώματα μπογιάς και μετά το τελευταίο χέρι και ένα καλό τρίψιμο, αλείφεται η επιφάνεια με στιλβωτικές αλοιφές.

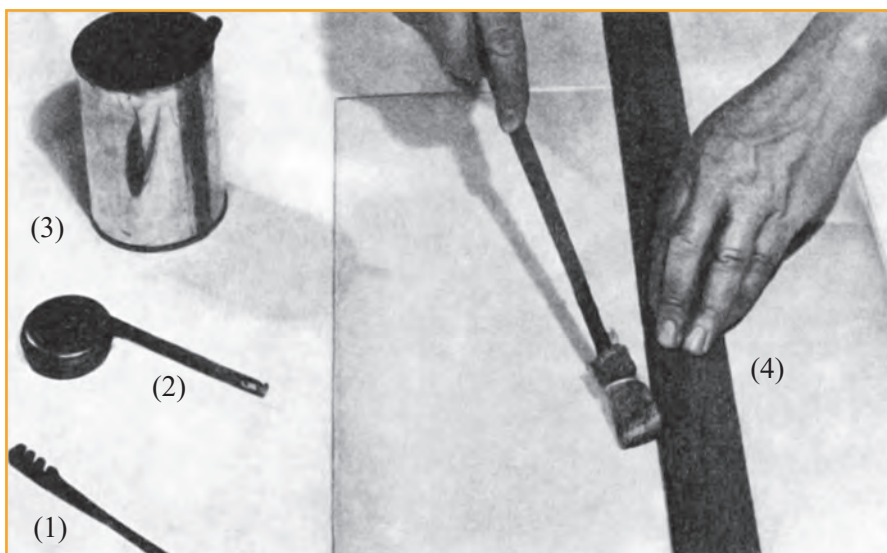
Πρέπει να ακολουθούνται αυστηρά οι οδηγίες χρήσης των υλικών βαφής, που στις περισσότερες περιπτώσεις αναγράφονται στα κουτιά της συσκευασίας τους, ώστε να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα προφύλαξης προς αποφυγή βλάβης της υγείας.

4.6 Υαλοπίνακες (τζάμια)

Υπάρχουν πολλά είδη, ποιότητες και πάχη τζαμιών τα οποία χρησιμοποιούνται στις γεωργικές κατασκευές. Επίσης υπάρχουν μονά και διπλά τζάμια. Τα διπλά τζάμια παρουσιάζουν μεγάλη ηχομόνωση και παρουσιάζουν 50% καλλίτερη θερμομόνωση από τα μονά τζάμια.

4.6.1 Κοπή τζαμιών

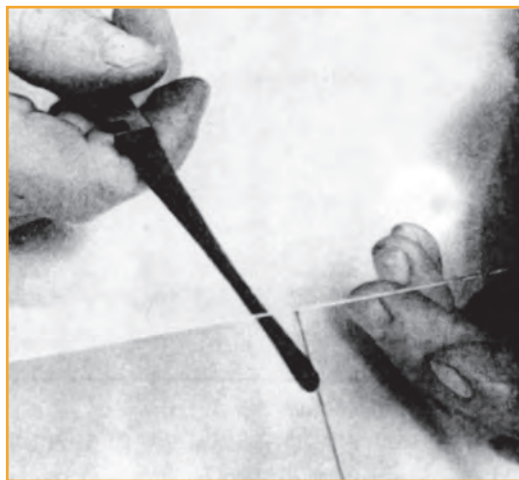
Για να κοπεί ένα τζάμι τοποθετείται σ' ένα επίπεδο καθαρό τραπέζι και σημειώνονται επακριβώς οι γραμμές κοπής. Απαραίτητα είναι (εικ. 4.14) μια μετροταινία, το όργανο κοπής (διαμάντι), ένας ξύλινος κανόνας και λεπτής ρευστότητας λάδι ή πετρέλαιο που αλείφεται πάνω στην επιφάνεια χάραξης. Μετά τη χάραξη κτυπιέται ελαφρά το τζάμι από κάτω με την άκρη του εργαλείου κοπής (εικ. 4.15) και αφού συρθεί το τζάμι έτσι, ώστε το μέρος που θα αφαιρεθεί να ευρίσκεται έξω από το τραπέζι, πιέζεται προς τα κάτω.



Εικόνα 4.14

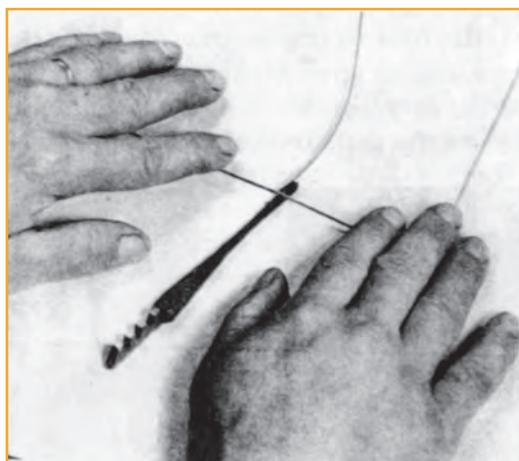
Απαραίτητα εργαλεία και υλικά για το κόψιμο του τζαμιού

- (1) όργανο κοπής (διαμάντι)
- (2) μετροταινία
- (3) λάδι
- (4) χάρακας



Εικόνα 4.15
Κτύπημα του τζαμιού από κάτω

Ένας άλλος τρόπος κοπής είναι η πίεση του τζαμιού, αφού έχει τοποθετηθεί από κάτω ένα σύρμα ή ξύλο (εικ. 4.16). Όταν τα κομμάτια που θα αφαιρεθούν είναι μικρά, τότε χρησιμοποιείται τανάλια (εικ. 4.17).



Εικόνα 4.16
Κόψιμο του τζαμιού με την άκρη του διαμαντιού ή με σύρμα

**Εικόνα 4.17**

Αφαίρεση των μικρών κομματιών με τανάλια

Η κοπή των διπλών τζαμιών, όπως η συναρμολόγηση και το σφράγισμά τους γίνονται σε εργοστάσιο.

4.62 Αντικατάσταση σπασμένου τζαμιού

Στην περίπτωση αυτή απομακρύνεται το σπασμένο τζάμι από το πλαίσιο του παραθύρου, όπως επίσης και τα υπολείμματα του στόκου με σκαρπέλο (εικ. 4.18α). Περνάμε τα σημεία επαφής με λινέλαιο ή βελατούρα και, εάν είναι μεταλλικά, με μίνιο. Μετά την τοποθέτηση του τζαμιού επικολλάται στόκος με τα χέρια και διαμορφώνεται με σπάτουλα (εικ. 4.18β). Το τζάμι δεν πρέπει να πλυθεί πριν την παρέλευση 2-3 ημερών.

**Εικόνα 4.18**

Απομάκρυνση των υπολειμμάτων του στόκου
με σκαρπέλο και στοκάρισμα

Περίληψη

Τα δομικά υλικά αποτελούνται από φυσικούς και τεχνητούς λίθους, από ξύλα και από μέταλλα, καθώς επίσης και οι συνθετικές ύλες (λεπτοκονιάματα και χονδροκονιάματα) αποτελούν τις πρώτες ύλες στη γεωργική οικοδομική. Οι δομικές εργασίες από τις θεμελιώσεις και την τοιχοποιία μέχρι τα επιχρίσματα, την κατασκευή πλαισίων και την παρασκευή και διάστρωση του σκυροδέματος αναφέρθηκαν αναλυτικά. Στη συνέχεια έγινε μνεία των υδροχρωμάτων και των ελαιοχρωμάτων, καθώς επίσης και των απαραίτητων εργαλείων και συσκευών για την πραγματοποίηση των χρωματισμών στη γεωργική εκμετάλλευση. Δίδονται διάφορες χρήσιμες πληροφορίες συντήρησης των γεωργικών εγκαταστάσεων.

Ερωτήσεις

1. Αναφέρατε δύο είδη φυσικών λίθων και δύο τεχνητών.
2. Τι είναι λεπτοκονίαμα και τι χονδροκονίαμα;
3. Αναφέρατε τρία είδη επιχρισμάτων.
4. Το ακρυλικό είναι πλαστικό χρώμα;
5. Γιατί γυαλοχαρτάρονται οι στοκαρισμένες επιφάνειες;

Εργαστηριακό μέρος

1. Κοπή τζαμιού με διαστάσεις 30x48 cm

Σκοπός:	Δυνατότητα αντικατάστασης σπασμένων τζαμιών στο θερμοκήπιο ή σε κτίρια άλλων γεωργικών εγκαταστάσεων.
Θεωρία:	Βλ. 4.4, 4.5 και 4.6
Υλικά και μέσα:	Ένα κομμάτι τζάμι διαστάσεων περίπου 50x50 cm Τραπέζι επίπεδο και καθαρό Λεπτό πινέλο Μεταλλική μετροταινία Ξύλινος κανόνας Διαμάντι (όργανο κοπής) Πετρέλαιο Τανάλια Μαρκαδόρος Στόκος Σπάτουλα
Εκτέλεση:	Τοποθετείται το τζάμι πάνω στο καθαρό τραπέζι και, αφού μετρηθεί με το μέτρο, σημαδεύεται με τον μαρκαδόρο και με τη βοήθεια του κανόνα στις διαστάσεις που απαιτεί το εργαστήριο. Μετά κρατώντας σταθερά τον κανόνα αλείφεται η επιφάνεια κοπής με πετρέλαιο και χαράζεται το τζάμι με το διαμάντι πάνω στη γραμμή κοπής. Ακολουθώντας τις οδηγίες της θεωρίας, χτυπιέται το τζάμι ελαφρά, κάτω ακριβώς από τη γραμμή κοπής με το διαμάντι. Στη συνέχεια μεταφέρεται το τζάμι στην άκρη του τραπεζιού, ώστε το κομμάτι που θα αφαιρεθεί να βρίσκεται έξω από το τραπέζι και πιέζεται ελαφρά προς τα κάτω για να κοπεί. Έτσι αφαιρείται το κομμάτι διαστάσεων 20x50 cm. Το κομμάτι πλάτους 2 cm αφαιρείται με τη βοήθεια της τανάλιας.

2. Προετοιμασία και βαφή με ελαιόχρωμα ενός ξύλου

3. Παρασκευή λεπτοκονιάματος



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

Συγκολλήσεις

Μετάλλων



Συγκολλήσεις Μετάλλων

5.1 Συγκολλήσεις

Συγκόλληση ή **κόλληση** είναι η εργασία σύνδεσης δύο ή περισσότερων μεταλλικών κομματιών με συγκολλητικό υλικό. Όταν το συγκολλητικό υλικό (κόλληση) έχει την ίδια σύσταση με τα συγκολλούμενα μεταλλικά κομμάτια, η συγκόλληση ονομάζεται **αυτογενής** και όταν έχει διαφορετική σύσταση ονομάζεται **ετερογενής**. Οι ετερογενείς συγκολλήσεις διακρίνονται σε **μαλακές** και **σκληρές**. Στις μαλακές το συγκολλητικό υλικό λειώνει κάτω από 500°C και στις σκληρές πάνω από 500°C .

Οι κυριότερες συγκολλήσεις είναι η κασσιτεροκόλληση, η οξυγονοκόλληση και η ηλεκτροκόλληση τόξου.

5.2 Κασσιτεροκόλληση

Η κασσιτεροκόλληση είναι η περισσότερο χρησιμοποιούμενη ετερογενής συγκόλληση. Κατατάσσεται στις μαλακές, γιατί η κόλληση λειώνει σε θερμοκρασία $200 - 300^{\circ}\text{C}$, ενώ τα συγκολλούμενα μέταλλα λειώνουν σε θερμοκρασία πολύ μεγαλύτερη. Παλαιότερα η κασσιτεροκόλληση έπαιξε

σπουδαίο ρόλο στην κατασκευή πολλών γεωργικών εργαλείων - κατασκευών. Ακόμα και σήμερα, παρά το γεγονός ότι οι λαμαρίνες από ανοξείδωτο χάλυβα και το πλαστικό έχουν αντικαταστήσει την γαλβανισμένη λαμαρίνα, η κασσιτεροκόλληση έχει ευρεία εφαρμογή στη συγκόλληση χαλκοσωλήνων.

5.2.1 Υλικά συγκόλλησης

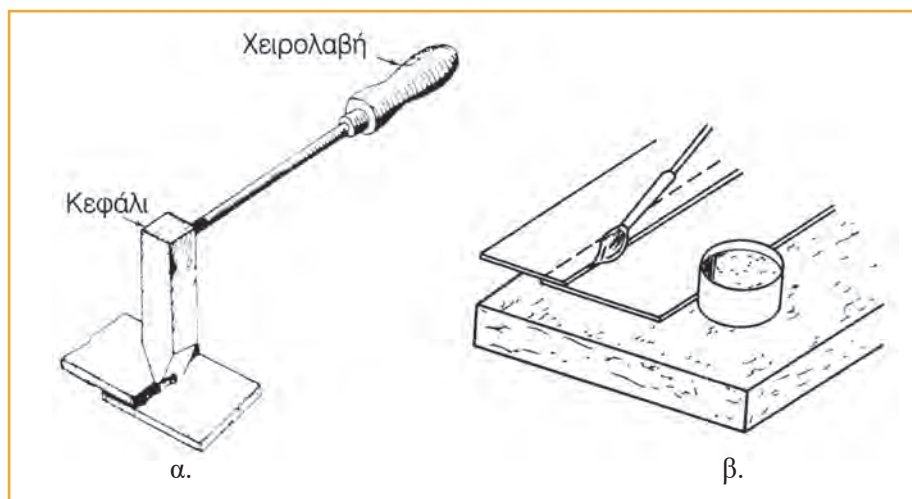
Τα υλικά συγκόλλησης είναι:

- α) Η **κόλληση** (καλάϊ) είναι κράμα από μόλυβδο και κασσίτερο με μικρά ποσοστά αντιμονίου. Οι αναλογίες των συστατικών του κράματος διαφέρουν. Όσο αυξάνει το ποσοστό του μολύβδου, τόσο ανεβαίνει η θερμοκρασία τήξεως της κόλλησης. Η κόλληση συναντάται σε μορφή σύρματος ή ράβδου.
- β) Το **καθαριστικό** που είναι διάλυμα **χλωριούχου ψευδάργυρου** (αραιωμένο σπίρτο του άλατος) και χρησιμοποιείται για το καθάρισμα των επιφανειών συγκόλλησης. Κυκλοφορεί στο εμπόριο και σε μορφή πάστας.
- γ) Το **νισαντήρι** (αμμωνιακό αλάτι) χρησιμοποιείται για να καθαρίζεται το κολλητήριο.

5.2.2 Εργαλεία συγκόλλησης

Τα εργαλεία συγκόλλησης είναι:

- α) **Συγκολλητήρας ή κολλητήριο.** Αποτελείται από χάλκινη κεφαλή, μεταλλικό τμήμα και ξύλινη χειρολαβή (εικ. 5.1). Η κεφαλή είναι χάλκινη για να έχει μεγάλη θερμοαγωγιμότητα, αφού θερμαίνεται στο κύριο σώμα και μεταφέρει τη θερμότητα στο λεπτότερο τμήμα (μύτη). Χρησιμοποιείται για να λειώνει και να απλώνει την κόλληση στις επιφάνειες συγκόλλησης.
- β) **Φλόγιστρο ή καμινέτο.** Υπάρχουν καμινέτα αερίου ή βενζίνης. Κυκλοφορούν στο εμπόριο καμινέτα που έχουν προσαρμοσμένο πάνω τους κολλητήριο. Ο συνδυασμός αυτός εξασφαλίζει τη συνεχή θέρμανση της χάλκινης κεφαλής με αποτέλεσμα όχι μόνο την καλύτερη συγκόλληση αλλά και την εξοικονόμηση χρόνου.
- γ) **Λίμα.** Χρησιμοποιείται για το λιμάρισμα της μύτης του συγκολλητήρα.

**Εικόνα 5.1**

α. Συγκολλητήρας, β. καθαρισμός επιφανειών με χλωριούχο ψευδάργυρο

**Εικόνα 5.2**

Υλικά για συγκόλληση χαλκοσωλήνων:
σωληνοκόφτης, καμινέτο, καλάι, καθαριστικό

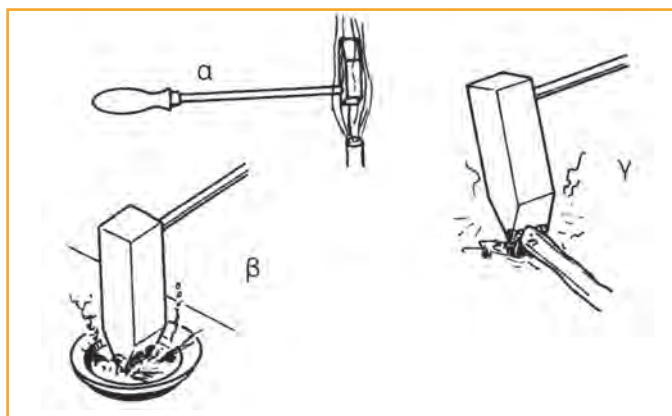
5.2.3 Τεχνική συγκόλλησης

Πρώτη εργασία κατά την τεχνική συγκόλλησης είναι ο καθαρισμός των προς συγκόλληση επιφανειών με λίμα ή σμυριδόπανο και μετά η επάλειψή τους με σπίρτο του άλατος, είτε υπό μορφή υγρού, είτε πάστας.

Στην περίπτωση λαμαρινών, μετά τον καθαρισμό, οι επιφάνειες πρέπει να πλένονται με ζεστό νερό για την αποφυγή διάβρωσης από το καθαριστικό.

Η προετοιμασία του συγκολλητήρα ακολουθεί την εξής διαδικασία: Λιμάρεται ελαφρά η μύτη του και θερμαίνεται με το φλόγιστρο. Στη συνέχεια τρίβεται πάνω στο νισαντήρι και έρχεται σε επαφή με την κόλληση (εικ. 5.3). Με τον τρόπο αυτό λειώνει η κόλληση και επικασσιτερώνεται η μύτη του συγκολλητήρα. Όπως είναι θερμός ο συγκολλητήρας έρχεται σε επαφή με την περιοχή συγκόλλησης για να την προθερμάνει. Όταν ο συγκολλητήρας δεν είναι τοποθετημένος πάνω σε φλόγιστρο, ξαναθερμαίνεται και επανατοποθετείται πάνω στη ραφή μαζί με την κόλληση. Έτσι θερμαίνονται οι επιφάνειες συγκόλλησης και αφήνεται ταυτόχρονα σ' αυτές η λειωμένη κόλληση.

Η συγκόλληση των χαλκοσωλήνων γίνεται με ανάλογο τρόπο. Οι χαλκοσωλήνες αλείφονται με καθαριστικό σε μορφή πάστας και θερμαίνονται με καμινέτο. Η κόλληση (σύρμα) που τοποθετείται στην περιοχή επαφής των δύο σωλήνων, λειώνει και εισέρχεται μεταξύ αυτών με τριχοειδική κίνηση.



Εικόνα 5.3

Προετοιμασία συγκόλλησης: α. Θέρμανση κεφαλής συγκολλητήρα, β. τρίψιμο μύτης στο νισαντήρι, γ. επικασσιτέρωση της μύτης

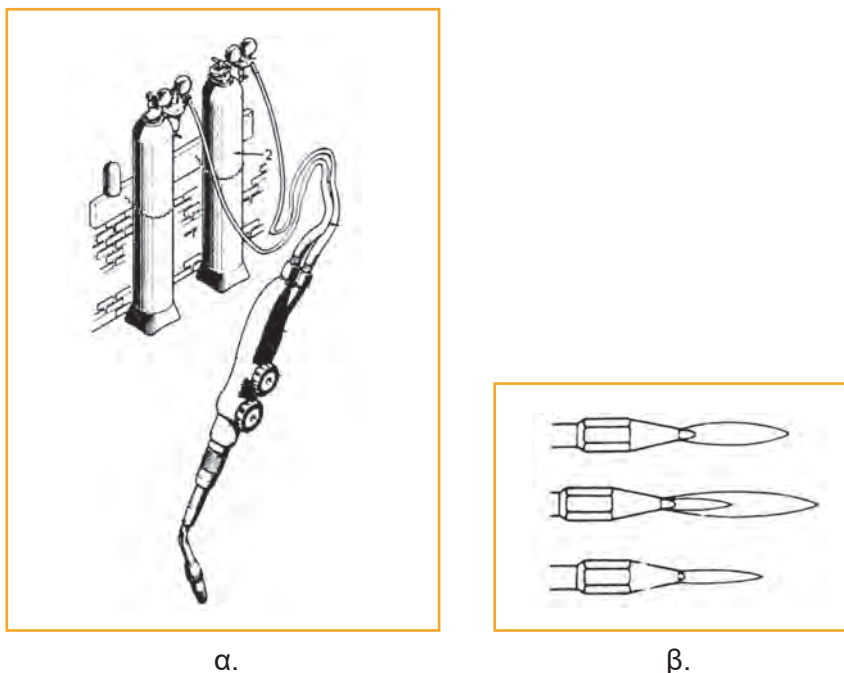
5.3 Οξυγονοκόλληση

Η οξυγονοκόλληση ανήκει στις σκληρές συγκολλήσεις, γιατί η θερμοκρασία που αναπτύσσεται υπερβαίνει τους 500°C . Είναι αυτογενής και χρησιμοποιείται κυρίως για συγκόλληση λεπτών ελασμάτων πάχους μέχρι 2mm.

Τα μεταλλικά κομμάτια που θα κολληθούν πυρώνονται με φλόγα που παράγεται από την καύση ασετυλίνης με οξυγόνο που περιέχεται σε χαλύβδινες φιάλες (εικ. 5.4). Ο καυστήρας φέρει δύο βαλβίδες για τη ρύθμιση της ροής των δύο αερίων προκειμένου να επιτευχθεί το κατάλληλο μίγμα καύσης. Το μίγμα εξέρχεται από ένα χάλκινο μπεκ και στη συνέχεια αναφλέγεται. Πάνω στο μπεκ είναι χαραγμένα τα χαρακτηριστικά ωριαίας κατανάλωσης ασετυλίνης σε λίτρα (l) ή κυβικά δεκατόμετρα (dm^3).

Η επιτυχία της οξυγονοκόλλησης εξαρτάται:

- από την καλή καύση του μίγματος η οποία πιστοποιείται από την κανονική φλόγα (εικ. 5.4).
- από την εκλογή του συγκολλητικού υλικού (σύνθεση ίδια με τα μέταλλα που θα συγκολληθούν - διάμετρος βέργας)



Εικόνα 5.4

α. Συσκευή οξυγονοκόλλησης, β. Ρύθμιση φλόγας

Ο συνδυασμός οξυγόνου-ασετυλίνης χρησιμοποιείται εκτός από την οξυγονοκόλληση και στην **οξυγονοκοπή** για το **κόψιμο μεταλλικών κομματιών**.

Η χρησιμοποίηση των φιαλών οξυγόνου και ασετυλίνης προϋποθέτει κατάλληλα μέτρα ασφαλείας τα οποία, εάν δεν τηρηθούν, μπορεί να προκαλέσουν σοβαρά ατυχήματα. Τα μέτρα αυτά συνοψίζονται στα παρακάτω:

- Ασφάλεια κατά τη μεταφορά των φιαλών που έγκειται στον έλεγχο των κλείστρων και σε προσεκτικές μετακινήσεις.
- Οι φιάλες ασετυλίνης δεν πρέπει να ευρίσκονται κοντά σε πηγές θερμότητας ή εκτεθειμένες στον ήλιο. Επίσης δεν πρέπει να είναι κοντά σε εύφλεκτα υλικά.
- Κατά τη χρήση τους οι φιάλες της ασετυλίνης πρέπει να τοποθετούνται όρθιες ή σε κλίση για την αποφυγή εξόδου της ασετυλίνης σε υγρή μορφή.
- Η φλόγα δεν πρέπει να έλθει σε επαφή με τις φιάλες.
- Σε περίπτωση πυρκαϊάς αμέσως να διακοπεί η παροχή του αερίου και να απομακρυνθεί το προσωπικό ταχύτατα.

5.4 Ηλεκτροσυγκόλληση

Αποτελεί την περισσότερο διαδεδομένη μέθοδο συγκόλλησης μετάλλων. Η συγκόλληση επιτυγχάνεται με τη χρήση ηλεκτρικού ρεύματος και είναι αυτογενής. Διακρίνεται σε ηλεκτροσυγκόλληση με ηλεκτρικό τόξο και με αντίσταση. Εδώ θα ασχοληθούμε με την πρώτη λόγω της ευρύτερης χρήσης της.

Κατά την ηλεκτροσυγκόλληση δημιουργείται **ηλεκτρικό τόξο** μεταξύ του ηλεκτροδίου και του μεταλλικού αντικειμένου (γείωση). Η θερμοκρασία που αναπτύσσεται από το τόξο (4000°C) λειώνει τα δύο χείλη των μετάλλων και προκαλεί την ένωσή τους. Το **ηλεκτρόδιο** (υλικό συγκόλλησης) όπως λειώνει συμπληρώνει τη ραφή.

Η ηλεκτροσυγκόλληση είναι ταχύτερη μέθοδος και ευκολότερη για να την μάθει κανείς από την οξυγονοκόλληση. Παρόλα αυτά και οι δύο είναι δύσκολες τέχνες και η επιδεξιότητα αποκτάται μόνο με την εξάσκηση.

5.4.1 Υλικά

Η επιτυχής ηλεκτροσυγκόλληση προϋποθέτει εκλογή κατάλληλου **ηλεκτροδίου** που εξαρτάται:

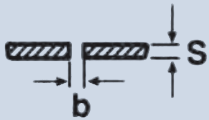
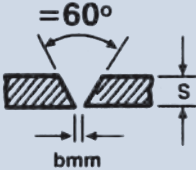
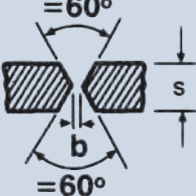
α) Από το είδος των μετάλλων που πρόκειται να συγκολληθούν.

β) Από τη θέση της συγκόλλησης.

γ) Από το πάχος και το είδος της ραφής.

Στον πίνακα 5.α δίδονται οι διάμετροι ηλεκτροδίων ανάλογα με το πάχος των μετάλλων και το άνοιγμα της ραφής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.α

Διαμορφωμένα άκρα	Πάχος S μετάλλων (mm)	Άνοιγμα b μετάλλων (mm)	Διάμετρος ηλεκτροδίων (mm)
	1	1	2
	1.5	1.5	2
	2	2	2.5
	3	1.5	3
	4	2	4
	5	2.5	4
	5	1.5	4
	6	1.5	4 & 5
	8	1.5	4 & 5
	10	2	4 & 5
	12	2	4 & 5
	14	2	4.5 & 6
	16	2	4.5 & 6
	12	1.5	4 & 5
	14	1.5	4 & 5
	16	1.5	4 & 5
	18	1.5	4.5 & 6
	20	1.5	4.5 & 6
	25	1.5	4.5 & 6

Το ηλεκτρόδιο είναι μια **μεταλλική βέργα** ίδιας περίπου σύστασης με αυτή των μετάλλων που θα συγκολληθούν και φέρει επένδυση εξωτερικά. Η επένδυση αυτή διευκολύνει το άναμμα και τη διατήρηση ηλεκτρικού τόξου, καθώς και τη δημιουργία στρώσης πάνω στη ραφή προφυλάσσοντας την κόλληση από την οξείδωση (εικ. 5.5).



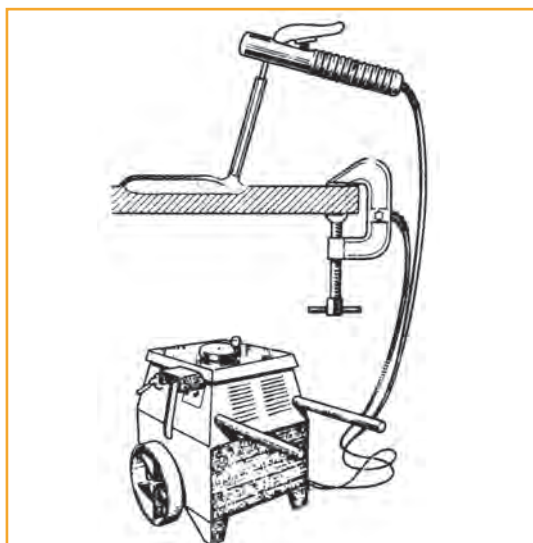
Εικόνα 5.5

Ηλεκτροσυγκόλληση με ηλεκτρόδιο

5.4.2 Εργαλεία

Η **συσκευή ηλεκτροσυγκόλλησης** τόξου αποτελεί βασικό εργαλείο. Αυτή είναι στην ουσία ένας μετασχηματιστής που μειώνει την τάση του ρεύματος και αυξάνει την ένταση (δηλ. αύξηση της ταχύτητας ροής του ηλ. ρεύματος). Η συσκευή συνδέεται με μονό ή τριφασικό ρεύμα. Φέρει δύο χονδρά καλώδια από τα οποία το ένα είναι ακροδέκτης που στερεώνεται στο τραπέζι εργασίας με σφικτήρα και το άλλο φέρει τη λαβίδα (εικ. 5.6). Στη λαβίδα συγκρατείται το ηλεκτρόδιο.

Η συσκευή φέρει αμπερόμετρο και ρυθμιστή έντασης του ρεύματος. Η ρύθμιση της έντασης του ρεύματος είναι ο σημαντικότερος παράγοντας επιτυχίας της όλης εργασίας. Η ένταση εξαρτάται από τη διάμετρο του ηλεκτροδίου και αυξάνεται με την αύξηση της διαμέτρου. Πάνω στη συσκευασία των ηλεκτροδίων υπάρχει πάντοτε πίνακας που καθορίζει την παραπάνω σχέση (Πίνακας 5.β).



Εικόνα 5.6

Συσκευή ηλεκτροσυγκόλλησης

Η ένταση εξαρτάται ακόμα και από το είδος και τη θέση της συγκόλλησης. Έτσι για ηλεκτρόδιο διαμέτρου 3,25mm σε οριζόντια ραφή που η συγκόλληση γίνεται από πάνω, οριζόντια ραφή που η συγκόλληση γίνεται από κάτω, κατακόρυφη ραφή που η συγκόλληση γίνεται από πάνω προς τα κάτω (κατεβατό) και κατακόρυφη ραφή από κάτω προς τα πάνω (ανεβατό) μπορεί να είναι αντίστοιχα 120, 140, 140 και 90A.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.β.

Σχέσεις μεταξύ διαμέτρου ηλεκτροδίων και έντασης ρεύματος

Γυμνά διάτρητα και λεπτής επένδυσης ηλεκτρόδια		Μέσης και παχείας επένδυσης ηλεκτρόδια	
Διάμετρος ηλεκτροδίου(mm)	Ένταση ρεύματος Amper (A)	Διάμετρος ηλεκτροδίου(mm)	Ένταση ρεύματος Amper (A)
2	50-80	2	50-80
3	90-130	2.5	60-120
4	140-180	3.25	90-160
5	180-250	4	130-190
6	240-330	5	180-250
		6	220-340

Σε χαμηλή ένταση η τήξη του μετάλλου είναι ατελής και η ραφή είναι ανομοιόμορφη με εμφάνιση πόρων. Αντίθετα σε υψηλή ένταση οι κυματισμοί της ραφής είναι ανομοιόμορφοι. Μόνο η κανονική ένταση δίνει ομοιομορφία στη ραφή με χωρίς πόρους.

Η **θέση του ηλεκτροδίου** ως προς την επιφάνεια συγκόλλησης δεν πρέπει να είναι κάθετη, αλλά να παρουσιάζει κάποια κλίση.

Το **μήκος του ηλεκτρικού τόξου**, δηλαδή η απόσταση μεταξύ του ηλεκτροδίου και του μετάλλου, πρέπει να είναι **ίσο με τη διάμετρο του ηλεκτροδίου**. Μικρό τόξο σημαίνει ανώμαλη και στενή ραφή, ενώ αντίθετα μεγάλο τόξο ανώμαλη επιφάνεια κόλλησης και φαρδιά ραφή.

Η μετακίνηση του ηλεκτροδίου στην περιοχή συγκόλλησης πρέπει να γίνεται με τέτοια ταχύτητα, ώστε να εξασφαλίζεται με καλή τήξη του ηλεκτροδίου η ομοιομορφία της ραφής.

Απαραίτητα επίσης εργαλεία για την ηλεκτροκόλληση τόξου, όπως φαίνονται στην εικόνα 5.7, είναι:



Εικόνα 5.7

Εργαλεία για την ηλεκτροσυγκόλληση τόξου

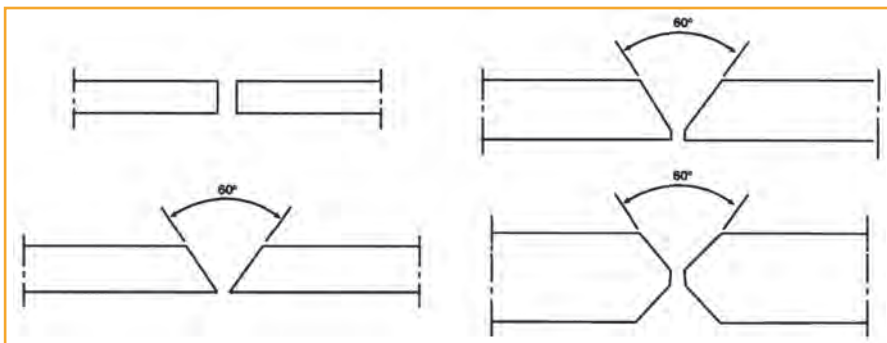
- Λαβίδες ή σφιγκτήρες για την συγκράτηση των μετάλλων συγκόλλησης
- Μαγνητικοί σφιγκτήρες
- Σφυρί (ματσακόνι) για την απομάκρυνση της σκουριάς
- Συρματόβουρτσα για τον καθαρισμό των επιφανειών
- Γάντια
- Μάσκα προσώπου
- Μάσκα χειρός (ασπίδα)
- Προστατευτική ποδιά

Απαραίτητος στο χώρο της ηλεκτροκόλλησης είναι επίσης και ένας πυροσβεστήρας.

Οι μάσκες φέρουν ειδικό σκούρο γυαλί (φίλτρο) για την προφύλαξη του προσώπου και ιδιαίτερα των ματιών από την υπεριώδη ακτινοβολία του τόξου. Το σκούρο γυαλί προφυλάσσεται, από τα πυρακτωμένα σταγονίδια του λιωμένου μετάλλου που εκτοξεύονται κατά την ηλεκτροσυγκόλληση, με διαφανές γυαλί εξωτερικά. Τα ρούχα του ηλεκτροκολλητή πρέπει να μην είναι εύφλεκτα.

5.4.3 Τεχνική συγκόλλησης

Πριν από την εργασία συγκόλλησης πρέπει να έχουν ληφθεί ορισμένα **μέτρα ασφαλείας**, απαραίτητα για την αποφυγή δυσάρεστων καταστάσεων. Εκτός από την κατάλληλη ένδυση, υπόδηση κ.λπ. πρέπει να υπάρχουν όλα

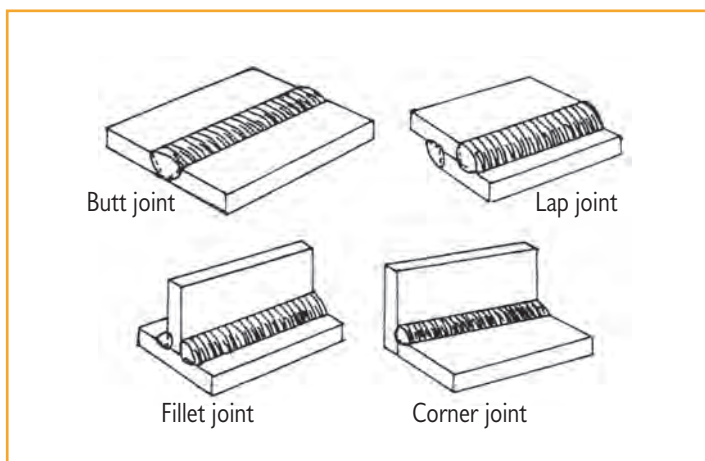


Εικόνα 5.8

Διαμόρφωση των άκρων για συγκόλληση

τα απαραίτητα εργαλεία και προπαντός η μάσκα και ο πυροσβεστήρας. Διαμορφώνοντας τα άκρα που θα συγκολληθούν, όπως στην εικόνα 5.8 σε I, V ή X μορφή, τοποθετούμε πάνω στον πάγκο τα μέταλλα που θα συγκολληθούν. Καθαρίζονται καλά οι επιφάνειες με τη συρματοβουρτσα και σφίγγονται με τους σφικτήρες. Στερεώνεται ο σφικτήρας του ακροδέκτη της συσκευής πάνω στον μεταλλικό πάγκο. Ρυθμίζεται η ένταση του ρεύματος, ανάλογα με το ηλεκτρόδιο και το είδος της συγκόλλησης. Έχει τοποθετηθεί το κατάλληλο ηλεκτρόδιο (πάντα στεγνό) και κτυπώντας το ελαφρά πάνω στο βασικό μέταλλο «ανάβει το τόξο συγκόλλησης».

Το ηλεκτρόδιο παίρνει την κατάλληλη κλίση και αρχίζει η διαδικασία της ηλεκτροσυγκόλλησης. Όταν η διατομή της ραφής είναι μεγάλη, τότε γεμίζεται με περισσότερα από ένα «κορδόνια». Στην εικόνα 5.9 φαίνονται διάφορα είδη ραφών. Ο καθαρισμός της ραφής από την «κρούστα» γίνεται με το ειδικό σφυρί και με τη συρματοβουρτσα ή με πιεσμένο αέρα.



Εικόνα 5.9

Διάφορες ραφές

Περίληψη

Αναφέρθηκαν τα είδη των συγκολλήσεων και ειδικότερα η κασσιτεροκόλληση, η οξυγονοκόλληση και η ηλεκτροκόλληση. Για κάθε κατηγορία αναφέρθηκαν τα υλικά και τα εργαλεία και έγινε προσπάθεια παρουσίασης, με την λεπτομέρεια που επιτρέπει το παρόν πόνημα, των επί μέρους τεχνικών συγκόλλησης. Δόθηκε έμφαση στην ηλεκτροσυγκόλληση λόγω της σπουδαιότητάς της ως εργασίας απαραίτητης για τις επισκευές και τη συντήρηση των γεωργοκτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων.

Ερωτήσεις

1. Ποια είναι τα υλικά συγκόλλησης στην κασσιτεροκόλληση και ποια η χρησιμότητα του καθενός;
2. Τι αέρια καίγονται στην οξυγονοκόλληση για τη δημιουργία θερμότητας;
3. Ποιες εφαρμογές της χρήσης οξυγονοκόλλησης γνωρίζετε;
4. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η ένταση του ρεύματος κατά την ηλεκτροσυγκόλληση, και ποιες είναι οι συνέπειες όταν η ένταση είναι υψηλότερη ή χαμηλότερη της κανονικής;
5. Ποια πρέπει να είναι η θέση και απόσταση του ηλεκτροδίου από την επιφάνεια συγκόλλησης στην ηλεκτροσυγκόλληση;
6. Γιατί η μάσκα προσώπου στην οξυγονοκόλληση ή στην ηλεκτροσυγκόλληση έχει σκούρο γυαλί;
7. Τι θερμοκρασία αναπτύσσεται στην άκρη του ηλεκτροδίου κατά την ηλεκτροσυγκόλληση;

Εργαστηριακό μέρος

Συγκόλληση χαλκοσωλήνων

Κατασκευή ενός Π με πλευρές μήκους 50cm περίπου. Η μία γωνία να γίνει με κάμψη του σωλήνα.

Σκοπός: Να έλθει ο μαθητής σε επαφή με τα εργαλεία συγκόλλησης και να εκτελεί με ασφάλεια απλές κασσιτεροκολλήσεις.

Θεωρία: Βλ 6.5, 6.6.1, και 8.2.

Υλικά και μέσα: 150 cm χαλκοσωλήνα
Μία γωνία της ίδιας διαμέτρου με τον χαλκοσωλήνα
Σιδηροπρίονο ή κόφτης χαλκοσωλήνων
Σωληνομέγγενη
Κουρμπαδόρος
Καμινέτο
Μέτρο
Μαρκαδόρος
Λίμα
Λεπτό σφυριδόπανο
Κόλληση (καλάϊ) υπό μορφή σύρματος
Καθαριστικό υπό μορφή πάστας

Εκτέλεση: Σημαδεύεται ο σωλήνας ανά 50 cm, σφίγγεται κατάλληλα στη μέγγενη και κόβεται σε δύο κομμάτια (50 και 100cm). Τοποθετείται ο σωλήνας των 100 cm στον κουρμπαδόρο και κάμπτεται ακριβώς στη μέση με γωνία 90ο. Στη συνέχεια καθαρίζονται με το σφυριδόπανο οι άκρες των σωλήνων που θα συγκολληθούν, όπως και η χαλκογωνία (εσωτερικά) και αλείφονται με το καθαριστικό (πάστα). Τοποθετούνται κατάλληλα οι άκρες των σωλήνων μέσα στη γωνία και αφήνονται πάνω στον μεταλλικό πάγκο. Ανάβεται το καμινέτο, θερμαίνεται η περιοχή συγκόλλησης ελαφρά και τοποθετείται στην περιοχή επαφής του σωλήνα-γωνίας η κόλληση (σύρμα). Η κόλληση θα λειώσει και θα απορροφηθεί, λόγω τριχοειδικής κίνησης, μέσα στις επιφάνειες επαφής. Το ίδιο επαναλαμβάνεται και στην άλλη άκρη της γωνίας.



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

Σύρματα

Περιφράξεις



Σύρματα Περιφράξεις

6.I Εισαγωγή

Οι περιφράξεις χρησιμοποιούνται σε ευρεία κλίμακα από πολύ παλιά, ως μέσο διάκρισης και προστασίας των ιδιοκτησιών. Στις γεωργικές εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται επί πλέον και για τον περιορισμό αγροτικών ζώων ή πτηνών σε υπαίθριους χώρους (προαύλια) ή για την προστασία χώρων και εγκαταστάσεων από την προσέγγιση ζώων ή ανεπιθύμητων προσώπων.

Παλιότερα, ως υλικό περίφραξης κυριαρχούσε η πέτρα, το ξύλο και οι αγκαθωτοί θάμνοι. Σήμερα έχει επικρατήσει η μεταλλική περίφραξη, κυρίως από έτοιμο πλέγμα καρέ κολλητό ή συρματόπλεγμα διαφόρων τύπων, λόγω της εύκολης προμήθειας και ταχύτητας τοποθέτησής τους.

Οι **πέτρινες περιφράξεις (ξερολιθιές)** χρησιμοποιούνται ακόμα σε παραδοσιακού τύπου προβατοστάσια, νησιωτικών ή ορεινών κυρίως περιοχών, στις οποίες αφθονεί το υλικό αυτό. Στο άνω μέρος τους τοποθετούνται συνήθως αγκαθωτοί θάμνοι ή σύρμα για αποθάρρυνση της εισόδου ζώων ή ανεπιθύμητων προσώπων. Είναι κατασκευές απεριόριστης πρακτικά χρονικής διάρκειας, αλλά οικονομικά ασύμφορες και πρακτικά ανεφάρμοστες πλέον σήμερα, λόγω των πολλών εργατικών και του κόπου που απαιτούνται για την κατασκευή τους.



α.



β.

Εικόνες 6.1 (α, β)

Παραδείγματα παραδοσιακών περιφράξεων από ξερολιθιά: α. βοσκοτόπου και β. αγροκτήματος. Η τοποθέτηση αγκαθωτών θάμνων γίνεται για λόγους προστασίας (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Σε ορισμένες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται τσιμεντόλιθοι για την περίφραξη χώρων.

Στις σταβλικές εγκαταστάσεις, οι περιφράξεις χρησιμοποιούνται όχι μόνο για να οριοθετούν, αλλά και για να διαμορφώνουν τους διάφορους λειτουργικούς χώρους μέσα στις εγκαταστάσεις. Ιδιαίτερα, όπου προβλέπεται ελεύθερη κίνηση των ζώων σε προαύλια ή στεγασμένους χώρους, οι περιφράξεις χρησιμεύουν για τον περιορισμό των ζώων αποκλειστικά στους προβλεπόμενους χώρους. Περιφράξεις χρησιμοποιούνται επίσης και για λόγους ασφάλειας και αποφυγής ατυχημάτων σε ζώα και ανθρώπους, γύρω από εγκαταστάσεις επεξεργασίας και αποθήκευσης υγρών και στερεών αποβλήτων.

6.2 Τύποι περιφράξεων γεωργικών εκμεταλλεύσεων

- A. Περίφραξη με ξύλινους πασσάλους μόνο ή πασσάλους και σανίδες (εξ ολοκλήρου ξύλινη), θεμελιωμένη στο έδαφος ή πάνω σε τοιχίο.
- B. Περίφραξη με ξύλινους πασσάλους και συρματόπλεγμα, με ή χωρίς αγκαθωτό σύρμα στο άνω μέρος ή εξ ολοκλήρου αγκαθωτό.
- Γ. Περίφραξη με σιδερένιους πασσάλους (διαφόρων γεωμετρικών σχημάτων) και μεταλλικό πλέγμα, με ή χωρίς αγκαθωτό σύρμα στο άνω μέρος και θεμελιωμένη απ' ευθείας στο έδαφος ή πάνω σε τοιχίο.
- Δ. Περίφραξη με τσιμεντένιους πασσάλους και συρματόπλεγμα, πάνω σε τσιμεντένιο τοιχίο θεμελίωσης.



6.2. α.



6.2. β.



6.2. γ.

Εικόνες 6.2 (α, β, γ)

Τύποι περιφράξεων: α. εξ' ολοκλήρου ξύλινη,
β. με σιδερένιους πασσάλους και συρματοπλέγμα,
γ. με τσιμεντένιους πασσάλους και συρματοπλέγμα
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

6.3 Υλικά περίφραξης

6.3.1 Πάσσαλοι

Οι πάσσαλοι της περίφραξης μπορεί να είναι ξύλινοι, μεταλλικοί ή από οπλισμένο σκυρόδεμα.

A. Ξύλινοι πάσσαλοι

Οι ξύλινοι πάσσαλοι μπορεί να είναι κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής ή σε ορισμένες περιπτώσεις κομμένα ευθύγραμμα χοντρά κλαδιά δέντρων. Χρησιμοποιούνται όπου υπάρχει άφθονη και φτηνή ξυλεία. Οι πάσσαλοι που προορίζονται για μόνιμη περίφραξη μεγάλης διάρκειας θα πρέπει πρώτα να έχουν εμποτιστεί με συντηρητικό για προστασία από τη σήψη. Οι διαστάσεις των κυλινδρικών πασσάλων είναι συνήθως 1,6 μέχρι 2,4 μέτρα μήκος με διάμετρο κορυφής πάνω από 6 εκατοστά. Η επιλογή του μήκους τους καθορίζεται από το επιθυμητό ύψος περίφραξης και το απαιτούμενο βάθος έμπηξής τους στη θεμελίωση ή το έδαφος.

Οι πάσσαλοι που τοποθετούνται στις γωνίες (γωνιακοί) και οι πάσσαλοι των θυρών της περίφραξης πρέπει να έχουν διάμετρο στην κορυφή τους τουλάχιστον 12 εκατοστά. Η επιλογή της απλής έμπηξής τους στο έδαφος, χωρίς θεμελίωση, προϋποθέτει βάθος τουλάχιστον ενός μέτρου.

B. Μεταλλικοί πάσσαλοι

Οι μεταλλικοί πάσσαλοι μπορεί να είναι συμπαγείς σιδηρές ράβδοι (χοντρή μπετόβεργα), γαλβανισμένες σιδηροσωλήνες (σωλήνες νερού), σιδηρογωνίες ή ταν και τέλος στρατζαριστό (τετραγωνικής διατομής σωλήνας από λαμαρίνα). Χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα σήμερα λόγω της αντοχής τους και της εύκολης προμήθειάς τους από την αγορά σε αφθονία σχημάτων και τύπων. Πλεονεκτούν σε σχέση με τους ξύλινους στο ότι είναι ελαφρύτεροι, δεν καίγονται και αντέχουν πολύ στο χρόνο. Επίσης είναι πολύ εύκολοι στο χειρισμό.

Η επιλογή του τύπου και του μεγέθους των μεταλλικών πασσάλων εξαρτάται από το ύψος και την επιθυμητή αντοχή της περίφραξης, τα οποία



Εικόνα 6.3

Παραδείγματα συνηθισμένων τύπων μεταλλικών πασσάλων (σιδηροσωλήνες και σιδηρογωνιές) (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

προσδιορίζουν και το κόστος της. Στον Πίνακα 6.1 φαίνονται οι διαστάσεις των πιο συνηθισμένων τύπων μεταλλικών πασσάλων που κυκλοφορούν στο εμπόριο σήμερα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1

Διαστάσεις συνηθισμένων μεταλλικών πασσάλων του εμπορίου

Τύπος μεταλλικού πασσάλου	Διαστάσεις
Συμπαγής σιδηρόβεργα (μπετόβεργα)	διάμετρος: 10-30 χιλιοστά
Γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας (νεροσωλήνας)	διάμετρος: 1 μέχρι και πάνω από 2 ίντσες πάχος τοιχώματος: 2-5 χιλιοστά
Σιδηρογωνιά	πλάτος κάθε πλευράς: 20-80 χιλιοστά πάχος: 3-10 χιλιοστά

Οι πάσσαλοι του Πίνακα 6.1 διατίθενται στο εμπόριο σε μήκη των 6 μέτρων και κόβονται ανάλογα με το επιθυμητό μήκος. Οι σιδηρογωνιές πρέπει να βαφούν πριν από τη χρήση τους για να αποκτήσουν αντοχή στη διάβρωση και το χρόνο. Τελευταία διατίθενται και γαλβανισμένες σιδηρογωνιές. Οι υπόλοιποι τύποι μεταλλικών πασσάλων διατίθενται γαλβανισμένοι στο εμπόριο και δεν χρειάζονται ως εκ τούτου βαφή. Οι σωληνωτοί πάσσαλοι

είναι γενικά πιο ακριβοί από τις σιδηρογωνιές, τις μπετόβεργες και το στρατζαριστό.

Γ. Τσιμεντένιοι πάσσαλοι

Είναι κολωνάκια τετραγωνικής διατομής από οπλισμένο σκυρόδεμα ή τσιμεντοσωλήνες, οι οποίοι κατά την τοποθέτηση, ενισχύονται εσωτερικά με οπλισμό από μπετόβεργες. Απαιτούν καλή και προσεκτική κατασκευή. Συνήθως διατίθενται στο εμπόριο έτοιμοι (προκατασκευασμένοι). Είναι σχετικά δύσχρηστοι, λόγω του βάρους τους, και ως εκ τούτου δεν συνηθίζονται ιδιαίτερα στις γεωργικές εγκαταστάσεις.



α.



β.

Εικόνες 6.4 (α, β)

Παράδειγμα περίφραξης με τσιμεντένιους πασσάλους και συρματοπλέγμα με προστατευτικό κοινό αγκαθωτό σύρμα στο πάνω μέρος της: α. κολωνάκια τετραγωνικής διατομής και β. τσιμεντοσωλήνες (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

6.3.2 Σανίδες και πλέγματα

A. Ξύλινες σανίδες

Χρησιμοποιούνται σε περιοχές με άφθονο και φτηνό ξύλο. Οι σανίδες στερεώνονται, κατά κανόνα, πάνω σε ξύλινους πασσάλους με καρφιά ή δένονται με σύρμα και σπανιότερα με σχοινί, πάνω σε μεταλλικούς πασσάλους. Το πλάτος των σανίδων είναι συνήθως 15 εκατοστά και τοποθετούνται σε σειρές παράλληλα με το έδαφος και μεταξύ τους, αφήνοντας διάκενα.

Τα διάκενα μεταξύ των σειρών των σανίδων αρχίζουν από τα 10 εκατοστά για τα πρόβατα και τα 40 για τα βοοειδή, στην πρώτη σειρά σανίδων, αμέσως πάνω από το έδαφος. Μειώνονται στα 8 και 30 εκατοστά αντίστοιχα, μεταξύ των δύο πρώτων σειρών, και στη συνέχεια αυξάνονται βαθμιαία στα 10, 15 και 20 εκατοστά για τα πρόβατα και 15, 35 και 45 για τα βοοειδή, στις υψηλότερες σειρές μέχρι την κορυφή της περίφραξης.

B. Μεταλλικά πλέγματα

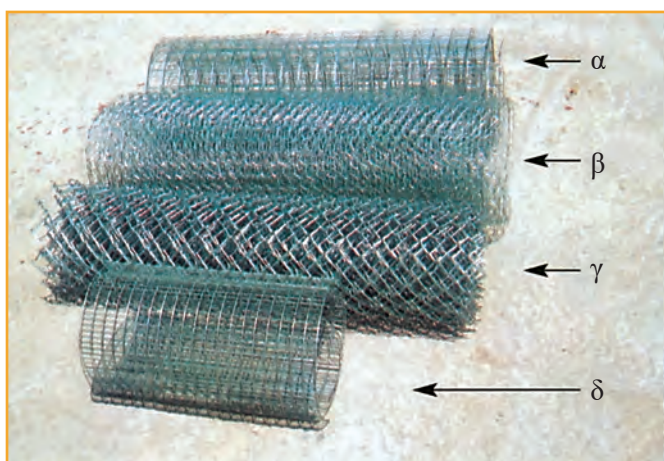
Είναι σήμερα το πιο συνηθισμένο υλικό για την κατασκευή περιφράξεων στις γεωργικές εγκαταστάσεις. Χρησιμοποιούνται δύο τύποι μεταλλικών πλεγμάτων στην πράξη. Το **καρέ κολλητό** και το **συρματόπλεγμα** (δικτυωτό).



Εικόνα 6.5

Φύλλα μεταλλικού πλέγματος τύπου καρέ κολλητό
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Το **κολλητό πλέγμα** από συμπαγείς γαλβανισμένες ράβδους ημίσκληρου σύρματος είναι κάτι ανάλογο του συνηθισμένου πλέγματος, που χρησιμοποιείται για τον οπλισμό του σκυροδέματος, π.χ. δαπέδων, τοιχίων, οροφής κ.λπ. Τα ανοίγματα μεταξύ των ράβδων του πλέγματος (μάτια) είναι **τετραγωνικού** ή **ορθογωνικού** σχήματος, διαστάσεων 60X60 ή 64X102 χιλιοστών, αντίστοιχα. Το πάχος των ράβδων που είναι συγκολλημένες (κολλητές) κυμαίνεται από 2,5-4,0 χιλιοστά. Τα **πλέγματα** διατίθενται στο εμπόριο σε **φύλλα** των 1,5X3,0 και 2,0X5,0 μέτρων τα βαριά (με πάχος πάνω από 3,5 χιλιοστά) και σε **ρολά** των 1,5X20 μέτρων και 1,2X20 μέτρων τα ελαφρά (με πάχος μικρότερο από 3,5 χιλιοστά).



Εικόνα 6.6

Διάφοροι τύποι πλέγματος: α. καρέ κολλητό, β. κοτετσόσυρμα (πολύ λεπτό με μικρά εξαγωνικά μάτια), γ. κοινό συρματοπλέγμα σε ρολό, δ. ειδικής χρήσεως πλέγμα (για κλουβιά πτηνών και κουνελιών) (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

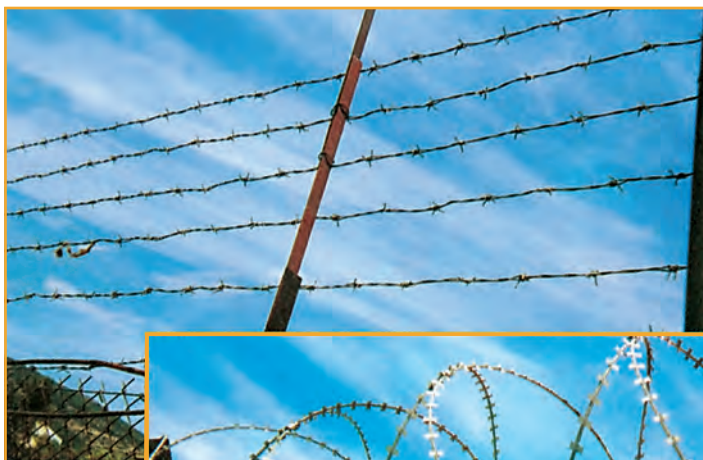
Το **συρματοπλέγμα** απαιτεί μεγαλύτερη επιδεξιότητα κατά την εγκατάστασή του σε περιφράξεις, από το απλό κολλητό πλέγμα σιδηρόβεργας. Το συρματοπλέγμα κατασκευάζεται από γαλβανισμένα λεπτά σύρματα διαμέτρου 1,5-3,0 χιλιοστών και υφαίνεται συνήθως όπως ένα αραιό ύφασμα. Τα ανοίγματα μεταξύ των συρμάτων του πλέγματος (μάτια) κυμαίνονται από 40X40 μέχρι 65X65 χιλιοστά. Διατίθεται στο εμπόριο σε ρόλλους ύψους 1 ή 1,2 ή 1,5 μέτρων (αλλά και μεγαλύτερου ύψους, μετά από παραγγελία) και μήκους 20-25 μέτρων ή και μεγαλύτερο.

6.3.3 Σύρματα-Πρόκες

Χρησιμοποιούνται για τη στερέωση των πλεγμάτων και σανίδων στους πασσάλους των διαφόρων περιφράξεων ή για αύξηση της ασφάλειας της περίφραξης (αγκαθωτό).

Α. Απλά σύρματα γαλβανιζέ

Είναι γαλβανισμένα σύρματα και διακρίνονται σε λεπτά, τα οποία χρησιμοποιούνται για τα διάφορα **δεσίματα** και σε χοντρά, τα οποία χρησιμοποιούνται ως **ούγια** για τη στήριξη των μεταλλικών πλεγμάτων στις περιφράξεις.



α.



β.

Εικόνες 6.7 (α, β)

Τοποθέτηση αγκαθωτού στο άνω μέρος των περιφράξεων α. κοινό σε έξι σειρές β. κορσεντίνα (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Β. Αγκαθωτό σύρμα

Για λόγους μεγαλύτερης ασφάλειας και προστασίας, τοποθετείται συνήθως στο ανώτερο μέρος της περίφραξης, ιδιαίτερα σε περιφράξεις χαμηλού ύψους, **αγκαθωτό γαλβανισμένο σύρμα**, σε μία ή περισσότερες σειρές. Το σύρμα αυτό αποτελείται από συστροφή δύο ή τριών συρμάτων μαζί, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλονται ακανθώδεις προεξοχές και διατίθεται σε διάφορα πάχη και τύπους. Ο τύπος, γνωστός ως **κορσεντίνα**, είναι ειδικό αγκαθωτό σύρμα υψηλής ασφάλειας, το οποίο εκτείνεται σε μορφή ρόλλου πάνω από τοιχοποιία ή περιφράξεις, για την προστασία στρατοπέδων, αρχαιολογικών χώρων κ.λπ. Σε απλές, φτηνές, χαμηλές περιφράξεις, μπορεί να συναντήσουμε μόνο το κοινό αγκαθωτό σύρμα σε 3-4 σειρές δεμένο σε ξύλινους πασσάλους χωρίς καθόλου πλέγμα.

Γ. Πρόκες

Είναι μεταλλικά καρφιά, διαφόρων μεγεθών, τα οποία χρησιμοποιούνται για το κάρφωμα των σανίδων στους πασσάλους των ξύλινων περιφράξεων.

6.3.4 Δομικά υλικά

Α. Πέτρες ή τσιμεντόλιθοι

Χρησιμοποιούνται σε τοιχία θεμελίωσης περιφράξεων.

Β. Ξυλότυποι (καλούπια από σανίδες) και μπετόβεργες

Χρησιμοποιούνται για κατασκευή τοιχίων θεμελίωσης από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Γ. Τσιμέντο, άμμος, χαλίκι και ασβέστης

Χρησιμοποιούνται στις ποσότητες και τις αναλογίες, που απαιτούνται, για τη θεμελίωση των πασσάλων και την κατασκευή τοιχίων θεμελίωσης.

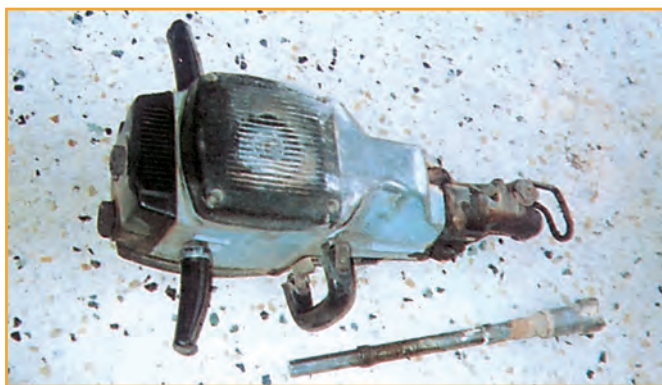
6.4 Απαιτούμενα εργαλεία και χρήση τους

A. Μετροταινία

Χρησιμοποιείται ταινία μεγάλου μήκους, πάνω από 40 μέτρα, για τη μέτρηση και χάραξη των ορίων της περιφράξης.

B. Κομπρεσέρ (βενζινοκίνητο ή ηλεκτροκίνητο)

Διακρίνεται σε κρουστικού ή περιστροφικού τύπου (ή και τα δύο μαζί). Χρησιμοποιείται για τη διάνοιξη οπών σε σκυρόδεμα ή βραχώδες έδαφος για την τοποθέτηση των πασσάλων της περιφράξης.



Εικόνα 6.8

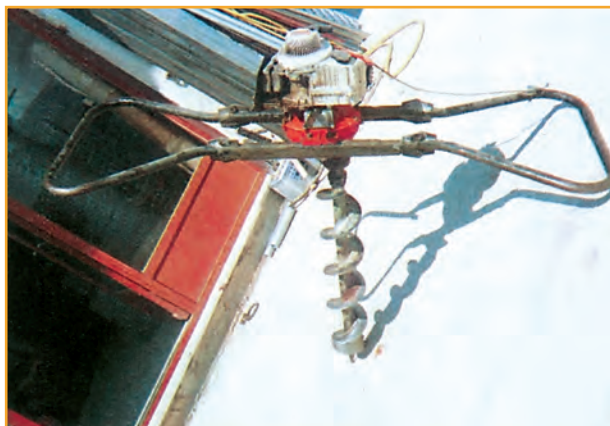
Κομπρεσέρ διάνοιξης οπών σε σκυρόδεμα και βραχώδες έδαφος
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Γ. Τρυπάνι εδάφους ή κοινώς “αρίδα”

Είναι βενζινοκίνητο και χρησιμοποιείται για τη διάνοιξη οπών εγκατάστασης πασσάλων της περιφράξης σε έδαφος.

Δ. Λοστός, γκασμάς, φτυάρι, τσάπα

Χρησιμοποιούνται για το άνοιγμα και τη διαμόρφωση των λάκκων τοποθέτησης των πασσάλων.



Εικόνα 6.9

Τρυπάνι εδάφους ή κοινώς ‘αρίδα’ (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Ε. Τσάπα, φτυάρι, τενεκές

Χρησιμοποιούνται για την προετοιμασία και τη μεταφορά του σκυροδέματος.

ΣΤ. Νήμα στάθμης ή κοινώς “αλφάδι”

Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της τοποθέτησης των πασσάλων σε κατακόρυφη θέση.

Ζ. Σφυρί, τανάλια

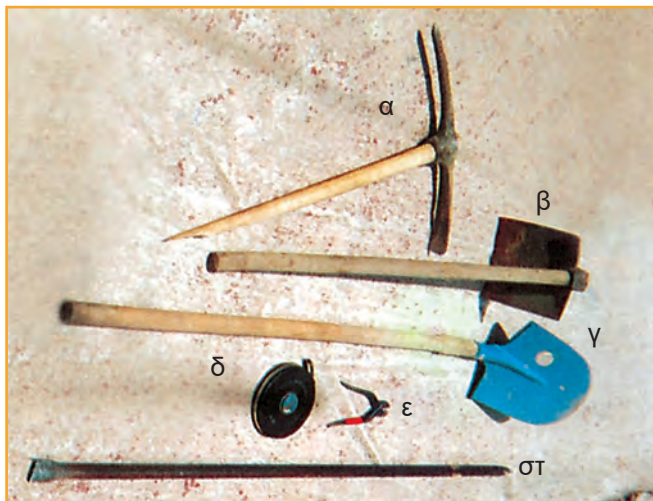
Χρησιμοποιούνται για το κάρφωμα ξύλινων περιφράξεων.

Η. Βαριά ή κοινώς “βαριοπούλα”

Χρησιμοποιείται για το κτύπημα και μπήξιμο των πασσάλων στο έδαφος.

Θ. Κόφτης, πένσα

Χρησιμοποιούνται για κόψιμο, στράβωμα και δέσιμο των συρμάτων για τη στερέωση των μεταλλικών πλεγμάτων πάνω στους πασσάλους της περιφράξης.



Εικόνα 6.10

Διάφορα εργαλεία περιφράξεων: α. γκασμάς, β. τσάπα, γ. φτυάρι, δ. μετροταινία, ε. κόφτης, στ. λοστός ή 'λοστάρι' (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

6.5 Τεχνική κατασκευής περιφράξεων

Η κατασκευή μιας περίφραξης περιλαμβάνει δύο στάδια:

- τη θεμελίωση των πασσάλων και
- την τοποθέτηση και στερέωση του υλικού της περίφραξης (σανίδων, μεταλλικού πλέγματος, αγκαθωτού σύρματος).

Α. Θεμελίωση των πασσάλων

Η θεμελίωση διακρίνεται σε δύο τύπους.

- Κατά τον πρώτο τύπο, κατασκευάζεται καθόλο το μήκος της περίφραξης ένα **ενιαίο μικρό τοιχίο** πάνω στο έδαφος και λίγο μέσα σ' αυτό, πάχους 20-30 εκατοστών και ύψους 30-40 εκατοστών περίπου, από πέτρες, τσιμεντόλιθους ή οπλισμένο σκυρόδεμα. Σε ορισμένες περιπτώσεις το τοιχίο φθάνει μέχρι και 100-150 εκατοστά ύψος, οπότε παίζει και ρόλο τοιχοποιίας, πάνω στην οποία τοποθετείται στη συνέχεια, ξύλινη ή μεταλλική περίφραξη μικρού ύψους 0,5-1,0 μέτρου. Συνήθως στις γεωργικές εγκαταστάσεις, το τοιχίο αυτό δεν ξεπερνά το μισό μέτρο, λόγω κόστους.

- Κατά τον δεύτερο τύπο, η θεμελίωση με σκυρόδεμα, γίνεται μόνο **στη θέση κάθε πασσάλου** (ατομική θεμελίωση) και χρησιμεύει για την καλή και σίγουρη στερέωση των πασσάλων της περίφραξης. Είναι φτηνότερη του πρώτου τύπου, αλλά παρέχει μικρότερη ασφάλεια και αντοχή.



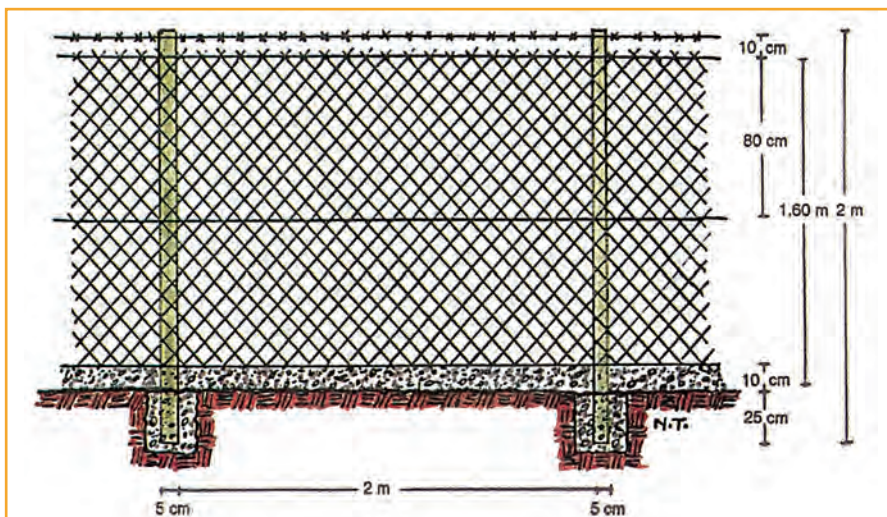
α.



β.

Εικόνες 6.11 (α, β)

Θεμελίωση πασσάλων: α. σε πέτρινο τοιχίο με τσιμεντένια επίστρωση, β. με απ' ευθείας έμπτηξή τους στο έδαφος (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



α.



β.

Εικόνες 6.12 (α, β)

Θεμελίωση πασσάλων με σκυρόδεμα στη θέση των πασσάλων, α. σχέδιο (πηγή: εγχειρίδιο 'ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ-ΚΗΠΟΤΕΧΝΙΑΣ', Ν. Ταμβάκη, Τεύχος Δεύτερο, 1992), β. Φωτό (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Σε πρόχειρες και φτηνές περιφράξεις μπορεί να λείπει τελείως η θεμελίωση και οι πάσσαλοι, συνήθως μπετόβεργες ή ευθύγραμμα χοντρά κλαδιά, μπήγονται κατ' ευθείαν στο έδαφος με τη βοήθεια βαριάς. Αυτό μπορεί να γίνει εύκολα σε μαλακά και βαθιά εδάφη. Το βάθος έμπηξης των πασσάλων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 50 εκατοστά στην περίπτωση αυτή για διασφάλιση της σταθερότητας της περίφραξης.

Η διαδικασία που ακολουθείται για την κατασκευή μιας θεμελίωσης είναι η εξής:

- Χάραξη των ορίων του χώρου. Με τη βοήθεια της μετροταινίας σημειώνονται, με μικρούς πασσάλους ή μπογιά (σπρέϋ), οι θέσεις στις οποίες θα τοποθετηθούν οι πάσσαλοι της περίφραξης και θα γίνει η θεμελίωσή τους, ανά 2,5 μέτρα περίπου.
- Κατασκευή της θεμελίωσης με ταυτόχρονη τοποθέτηση των πασσάλων στη θέση τους. Τοποθετούνται πάσσαλοι στις κορυφές ή γωνιές της περίφραξης. Κάθε γωνιακός πάσσαλος ενισχύεται με δύο αντιστηρίξεις (αντηρίδες). Με δύο αντηρίδες ενισχύονται και οι πάσσαλοι της πόρτας. Με μία αντηρίδα ενισχύεται κάθε τρίτος πάσσαλος.

B. Τοποθέτηση και στερέωση του υλικού περίφραξης

- α) Αν η περίφραξη γίνει με σανίδες, τότε αυτές στερεώνονται με τον τρόπο και στις αποστάσεις, που αναφέρονται στην παράγραφο 6.3.2 Α, για τις ξύλινες σανίδες.
- β) Αν η περίφραξη είναι πρόχειρη και χαμηλού ύψους, τότε στερεώνεται απλά το πλέγμα στους πασσάλους ή τυλίγεται σ' αυτούς, σε δύο ή τρεις σειρές, το αγκαθωτό σύρμα.
- γ) Αν η περίφραξη γίνει με μεταλλικό πλέγμα, τότε:
 - Όλοι οι πάσσαλοι συνδέονται μεταξύ τους με χοντρό σύρμα, γνωστό ως ούγια, σε τρία σημεία του ύψους τους. Στην περίπτωση των πασσάλων από σιδηρογωνιά, νεροσωλήνα ή στρατζαριστό, διανοίγονται 3 οπές σε κάθε πάσσαλο, μέσα από τις οποίες περνιέται η ούγια.
 - Ξεκινώντας από τον πρώτο γωνιακό πάσσαλο στερεώνεται το πλέγμα και στη συνέχεια τεντώνεται και δένεται διαδοχικά από πάσσαλο σε πάσσαλο, μέχρι την επόμενη κορυφή ή γωνιά της περίφραξης. Το δέσιμο ενισχύεται με το στράβωμα και το σφίξιμο των συρμάτων των ματιών πάνω στην ούγια. Η εργασία αυτή γίνεται αρχικά με κόφτη (κοπή συρμάτων και πλέγματος) και στη συνέχεια με πένσες ή τανάλιες (στράβωμα ματιών και στερέωσή τους στην ούγια).



α.



β.

Εικόνες 6.13 (α, β)

Πρόχειρη περίφραξη α. με κομμάτια από χοντρά κλαδιά ως πασσάλους, β. με μπετόβεργες (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



α.



β.

Εικόνες 6.14 (α, β)

Ενίσχυση του πλέγματος με ούγια και στερέωσή του: α. στους πασσάλους, με σφίξιμο συρμάτων, β. Στη μεσαία ούγια, με σφίξιμο συρμάτων (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

- Αν προβλέπεται τοποθέτηση και αγκαθωτού σύρματος, τότε διανοίγεται ακόμα μία οπή στην κορυφή των μεταλλικών πασσάλων για πέρασμα του αγκαθωτού σύρματος. Στην περίπτωση αυτή, οι πάσσαλοι θα πρέπει να έχει προβλεφθεί να είναι υψηλότεροι κατά 10 εκατοστά περίπου, για κάθε σειρά αγκαθωτού που θα περαστεί.
- Το υλικό περίφραξης, π.χ. συρματοπλέγμα στις κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις, τοποθετείται στην εσωτερική πλευρά των πασσάλων για αποφυγή ατυχημάτων στα ζώα από τυχόν επαφή τους με τους πασσάλους, ιδιαίτερα τις σιδηρογωνιές.



Εικόνα 6.15

Ενίσχυση του πλέγματος με ούγια και στερέωσή του στην πάνω ούγια, με στράβωμα των συρμάτων (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

6.6 Μέτρα ασφάλειας κατά τις εργασίες περίφραξης

Η εγκατάσταση μιας περίφραξης μπορεί να καταλήξει σε οδυνηρό και σοβαρό τραυματισμό εκείνου που επιχειρεί να την τοποθετήσει. Παρακάτω δίνονται ορισμένες βασικές αρχές ασφαλείας που πρέπει να ακολουθούνται πάντα για την αποφυγή ατυχημάτων:

- να φορά χοντρά δερμάτινα ή πλαστικά γάντια για αποφυγή τραυματισμού της παλάμης, των δακτύλων και των καρπών από τα σύρματα της περίφραξης,
- να φορά ψηλές μπότες ή παπούτσια για την προστασία των αστραγάλων και του κάτω μέρους των ποδιών,
- να φορά στενά ρούχα, που να εφαρμόζουν καλά στο σώμα για αποφυγή σκαλώματός τους στα σύρματα και τα άλλα υλικά της περίφραξης,
- να τεντώνει το αγκαθωτό σύρμα ή το συρματοπλέγμα πάνω στους πασ-

- σάλους με ιδιαίτερη προσοχή και να στέκεται στην αντίθετη, από το σύρμα ή πλέγμα που τεντώνει, πλευρά του πασσάλου, για αποφυγή ατυχήματος, αν για κάποιο λόγο ξεφύγει ή κοπεί αυτό, κατά το τέντωμα,
- να διατηρεί τα εργαλεία τεντώματος του σύρματος ή συρματοπλέγματος πάντα σε καλή κατάσταση,
 - να μεταφέρει τα καρφιά, κομματάκια σύρματος πρόσδεσης ή τους μεταλλικούς συνδετήρες στερέωσης του υλικού της περίφραξης σε ποδιά ή ειδικό κουτί και όχι στις τσέπες του και τέλος
 - αν χειρίζεται ξύλινους πασσάλους ή σανίδες δεν θα πρέπει να σκουπίζει τα μάτια ή γενικά το δέρμα του με γάντια εργασίας ή με γυμνά χέρια, λόγω του κινδύνου τραυματισμού τους από τυχόν ‘σκληθρες’.

6.7 Περίφραξη με ηλεκτροφόρο σύρμα

Το ηλεκτροφόρο σύρμα χρησιμοποιείται για τον **προσωρινό, εποχικό** συνήθως, **περιορισμό των ζώων** (αιγοπροβάτων και βοοειδών) σε καθορισμένο χώρο. Βρίσκει εφαρμογή στην περίπτωση **ελεγχόμενης βόσκησης**, όπου τα ζώα περιορίζονται εκ περιτροπής σε ορισμένα τμήματα του βοσκοτόπου. Στα υπόλοιπα τμήματα, η χλωρή νομή (φυσικό χόρτο, μηδική, τριφύλλι κ.λπ.) αναπτύσσεται κανονικά και θα δοθούν για βοσκή στα ζώα, μόλις τα προηγούμενα τμήματα του βοσκοτόπου εξαντληθούν.

Βρίσκει επίσης εφαρμογή:

- **στην προστασία δεμάτων** χονδροειδούς ζωτροφής αποθηκευμένων στα προαύλια άσκησης των ζώων,
- **στον περιορισμό των ζώων** σε μικρής έκτασης τιμεντοστρωμένο χώρο, κατά το χειμώνα, που λόγω των βροχών δεν ενδείκνυται η κίνηση των ζώων σε χωμάτινα προαύλια,
- **στην προστασία χώρων** διακίνησης ή επεξεργασίας αποβλήτων ή άλλων ευαίσθητων σημείων της μονάδας κ.λπ.

Η επιτυχία μιας περίφραξης με ηλεκτροφόρο σύρμα εξαρτάται από την καλή εγκατάστασή της. Το ηλεκτροφόρο σύρμα στερεώνεται στους πασσάλους, πάνω σε μονωτήρες, για την αποφυγή διαρροών ρεύματος προς το έδαφος, μέσω των πασσάλων, με συνέπεια την απενεργοποίηση του συστήματος.

Το σύρμα θα πρέπει να είναι ορατό από τα ζώα και ως εκ τούτου αγκαθωτό ή απλό, αλλά με έγχρωμες πλαστικές ταινίες τοποθετημένες καθ' όλο το μήκος του σε αποστάσεις 1-2 μέτρων. Το σύρμα τοποθετείται στο ύψος των ζώων, που πρόκειται να περιορίσει. Οι πάσσαλοι τοποθετούνται σε απόσταση 15-18 μέτρων μεταξύ τους.

Στο σύρμα παρέχεται συνεχές ρεύμα από μπαταρία αυτοκινήτου 12 Volts ή, μέσω μετασχηματιστή, από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. Το σύστημα γειώνεται, μέσω μεταλλικής ράβδου, η οποία τοποθετείται, κατά προτίμηση, σε υγρό έδαφος ή σε βάθος 2,5 μέτρων περίπου για ξηρό έδαφος.

Για περιορισμό των διαφόρων ομάδων ζώων (αγελάδες και αιγοπρόβατα) σε καθορισμένους προαύλιους χώρους χρησιμοποιούνται εκτός από ηλεκτροφόρο σύρμα και διάφοροι άλλοι τρόποι περίφραξης, όπως π.χ. κινητά ή σταθερά μεταλλικά ή ξύλινα χωρίσματα, φάντες κ.λπ.



6.16α



6.16β.



6.16γ.

Εικόνες 6.16 (α, β, γ)

Διάφοροι τρόποι περίφραξης για περιορισμό των ζώων σε καθορισμένους προαύλιους χώρους (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

6.8 Πόρτες περίφραξης

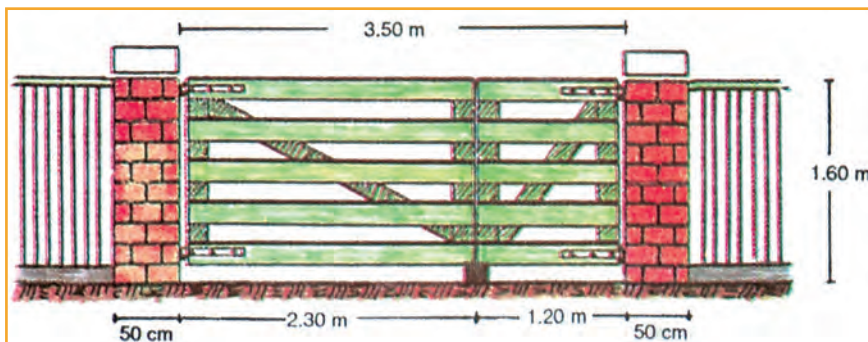
Η πόρτα της περίφραξης επιτρέπει την πρόσβαση στον περιφραγμένο χώρο. Όσο πιο συχνά χρησιμοποιείται μια πόρτα, τόσο πιο καλή θα πρέπει να είναι η κατασκευή της για ν' αντέχει στο χρόνο. Η πόρτα θα πρέπει να έχει τις απαραίτητες διαστάσεις για την είσοδο και έξοδο μηχανημάτων, οχημάτων και γενικά του απαραίτητου μηχανολογικού εξοπλισμού που θα χρησιμοποιείται μέσα στον περιφραγμένο χώρο. Μία συνήθης διάσταση είναι μεταξύ 3,0 και 3,6 μέτρων. Μπορεί όμως να γίνει ακόμα και μέχρι 7,0 μέτρα σε περιπτώσεις που πρέπει να περάσουν μεγάλα μηχανήματα. Πρόσθετο πλάτος πρέπει επίσης να δίνεται στην πόρτα, αν πρόκειται το εισερχόμενο μηχάνημα να πάρει στροφή αμέσως μετά τη διέλευσή του από αυτήν.

Όπως και στην περίπτωση της περίφραξης, η πόρτα μπορεί να είναι ξύλινη ή μεταλλική. Συνήθως είναι από το ίδιο υλικό της περίφραξης, αλλά πιο ενισχυμένη με σανίδες, σωληνώσεις ή συμπαγείς σιδερένιες ράβδους (μπετόβεργες), κατά περίπτωση, τοποθετημένες χιαστί, κατακόρυφα, οριζό-



Εικόνα 6.17

Πρόχειρη ξύλινη πόρτα περίφραξης (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 6.18

Σχέδιο δίφυλλης ξύλινης πόρτας (πηγή: εγχειρίδιο 'ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ-ΚΗΠΟΤΕΧΝΙΑΣ', Ν. Ταμβάκη, Τεύχος Δεύτερο, 1992)

ντια ή πλάγια. Σε αρκετές περιπτώσεις διακρίνει κανείς και μία καλλιτεχνική διάθεση, ανάλογα με τις προτιμήσεις κάθε παραγωγού. Η διάθεση αυτή εκδηλώνεται πρακτικά με την τοποθέτηση διαφόρων καλλιτεχνικών σχεδίων πάνω στην πόρτα. Σε άλλες περιπτώσεις, η πόρτα φέρει το εμπορικό σήμα (έμβλημα) ή τα αρχικά της επιχείρησης.

Κάθε πόρτα είναι φτιαγμένη έτσι ώστε ν' ανοίγει και να κλείνει εύκολα και χωρίς ιδιαίτερη προσπάθεια. Αυτό επιτυγχάνεται με τη στερέωσή της πάνω σε ειδικούς **στροφείς (μεντεσέδες)**. Οι μεντεσέδες στερεώνονται στα-

θερά πάνω σε ένα ή δύο πλευρικούς πασσάλους, ανάλογα αν ανοίγει το ένα ή και τα δύο φύλλα. Ο πάσσαλος ή οι πάσσαλοι πρέπει ν' αντέχουν το βάρος του αντίστοιχου φύλλου της πόρτας.

Οι μεντεσέδες είναι διαφόρων τύπων με κοινό χαρακτηριστικό ότι επιτρέπουν στο αντίστοιχο φύλλο της πόρτας να περιστρέφεται εύκολα. Καλή συντήρηση των μεντεσέδων με λάδι ή γράσο επιτρέπει μεγάλο χρόνο ζωής και αθόρυβο ανοιγόκλειμα της πόρτας. Ο πιο απλός τύπος μεντεσέ είναι δύο μεταλλικοί κρίκοι, τοποθετημένοι κοντά στη βάση και την κορυφή, μέσα στους οποίους περιστρέφεται ο άξονας της πόρτας.

Σπάνια συναντώνται σε γεωργικές εγκαταστάσεις οι συρόμενες πόρτες, οι οποίες μπορούν να αυτοματοποιηθούν ευκολότερα ως προς το άνοιγμα-κλείσιμό τους, προφανώς λόγω του μεγάλου κόστους κατασκευής και συντήρησής του.



α.



β.

Εικόνες 6.19(α, β)

Δίφυλλες μεταλλικές πόρτες περίφραξης: α. με σιδηρογωνιές και πλέγμα, β. με σιδηροσωλήνες (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



α.



β.

Εικόνα 6.20 (α, β)

Μεταλλικές δίφυλλες πόρτες περίφραξης: α. με μπετόβεργες, β. με στρατζαριστό (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Περίληψη

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάστηκαν οι διάφοροι τύποι περιφράξεων που εφαρμόζονται στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις. Συγκεκριμένα αναφέρθηκαν οι πέτρινες (ξερολιθιά) και οι ξύλινες περιφράξεις, που παραδοσιακά χρησιμοποιούνται στην περίφραξη βοσκοτόπων, μαντριών και γενικά αγροτεμαχίων, σε ορισμένες ακόμα περιοχές της χώρας. Οι περιφράξεις αυτές έχουν σήμερα αντικατασταθεί, σχεδόν παντού, από μεταλλικές που αποτελούνται από ξύλινους ή μεταλλικούς πασσάλους και συρματοπλέγμα, με ή χωρίς αγκαθωτό σύρμα.

Αναφέρθηκαν οι διάφοροι τύποι μεταλλικών πασσάλων, που χρησιμοποιούνται πιο συχνά στην πράξη, όπως οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες, οι σιδηρογωνιές, οι σιδηρόβέργες και τα στρατζαριστά. Τα μεταλλικά πλέγματα είναι τα πιο συνηθισμένα υλικά περίφραξης και διακρίνονται σε καρέ κολλητά ή δικτυωτά συρματοπλέγματα. Διατίθενται ανάλογα με το βάρος και τον τύπο τους σε φύλλα ή ρόλλους. Περιγράφηκε επίσης η τεχνική κατασκευής μιας περίφραξης και αναφέρθηκαν τα απαραίτητα υλικά και εργαλεία, που συνήθως χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό. Το κεφάλαιο ολοκληρώθηκε με στοιχεία, που αφορούν την τοποθέτηση ηλεκτροφόρου σύρματος συνεχούς ρεύματος μικρής τάσης για τον περιορισμό των ζώων σε ορισμένους χώρους, όπως προαύλια άσκησης, βοσκές κ.λπ. και, τέλος, έγινε αναφορά για τους τύπους και την κατασκευή των θυρών των περιφράξεων και για τα μέτρα ασφαλείας που θα πρέπει να τηρούνται κατά την κατασκευή των περιφράξεων.

Ερωτήσεις

1. Ονομάστε τους διάφορους τύπους περιφράξεων.
2. Πόσα είδη πασσάλων περίφραξης γνωρίζετε;
3. Περιγράψτε τη διαδικασία τοποθέτησης και στερέωσης του μεταλλικού πλέγματος σε μία περίφραξη.
4. Ποια είναι τα κυριότερα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την εγκατάσταση μιας περίφραξης.
5. Περιγράψτε τους τύπους θεμελίωσης περιφράξεων.
6. Ποια είναι τα σημαντικότερα μέτρα ασφάλειας, για αποφυγή ατυχημάτων κατά την εγκατάσταση μιας περίφραξης.
7. Σε ποιες περιπτώσεις βρίσκει εφαρμογή η περίφραξη με ηλεκτροφόρο σύρμα;

Εργαστηριακό μέρος

1. Επίδειξη διαφόρων τύπων περιφράξεων και πορτών σε Video ή slides.

2. Επίσκεψη σε μονάδες γεωργικών εγκαταστάσεων και εξέταση του τύπου και του τρόπου κατασκευής της περίφραξης και της πόρτας.

Κατά την επίσκεψη ο κάθε μαθητής ή οι ομάδες μαθητών θα πρέπει να έχουν μαζί τους τα εξής υλικά:

- Τετράδιο, μολύβι, γομολάστιχα, ξύστρα.
- Μετροταινία, φωτογραφική μηχανή.
- Το βιβλίο ‘Γεωργικές Εγκαταστάσεις’ ή φωτοτυπία του κεφαλαίου 5.

Δραστηριότητες κατά και μετά την επίσκεψη:

- Αναγνώριση του τύπου των πασσάλων, των υλικών περίφραξης και της πόρτας.
- Προσεκτική εξέταση του τρόπου κατασκευής της περίφραξης και της πόρτας (τρόπου θεμελίωσης, στερέωσης του μεταλλικού πλέγματος ή των σανίδων, κ.λπ.)
- Σκαρίφημα μέρους της περίφραξης με την πόρτα. Να φαίνεται ο τρόπος στερέωσης των υλικών πάνω στους πασσάλους (ούγιες, στράβωμα συρμάτων πλέγματος πάνω στις ούγιες, θεμελίωση κ.λπ.)
- Με τη χρήση της μετροταινίας, να μετρηθούν οι διαστάσεις των στοιχείων της περίφραξης (ύψος, διάμετρος ή πάχος πασσάλων, αποστάσεις μεταξύ τους, ύψος πλέγματος, διαστάσεις πόρτας).
- Συζήτηση, σχολιασμός των αποτελεσμάτων της επίσκεψης.

3. Κατασκευή τμήματος περίφραξης στο σχολείο:

- α. μεταλλικής με πόρτα μεταλλική σε κανονικό μέγεθος και
- β. ξύλινης με πόρτα ξύλινη σε κανονικό μέγεθος.

Παράδειγμα κατασκευής τμήματος μεταλλικής περίφραξης από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα και πλέγμα καρέ κολλητό με πόρτα από το ίδιο υλικό:

Προδιαγραφές: Συνολικό μήκος 13 μέτρα από τα οποία τα 10 μέτρα είναι η περίφραξη και τα 3 μέτρα η δίφυλλη μεταλλική πόρτα (1,5 μέτρο το κάθε φύλλο της).

Για τον σκοπό αυτό, θα χρησιμοποιηθούν:

- οι πληροφορίες και το φωτογραφικό υλικό που συγκεντρώθηκαν από τις επί τόπου επισκέψεις και οι φωτογραφίες του βιβλίου ‘Γεωργικές Εγκαταστάσεις’

Τα απαραίτητα υλικά:

α) για την περίφραξη:

Οκτώ τεμάχια γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα μήκους 2,0 μέτρων και διαμέτρου 1 ίντσας το καθένα. Μεταλλικό πλέγμα καρέ κολλητό, πάχους 1,5-2 χιλιοστών, με ανοίγματα τετραγωνικής διατομής (60X60 χιλιοστών), πλάτους (ύψους) 1,5 μέτρων και μήκους 10 μέτρων. Χοντρό σύρμα στερέωσης του πλέγματος πάνω στους πασσάλους, 15 μέτρων μήκους.

β) για την πόρτα:

Δώδεκα τεμάχια γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα μήκους 1,5 μέτρου και διαμέτρου 1 ίντσας το καθένα. Μεταλλικό πλέγμα καρέ κολλητό, πάχους 1,5-2 χιλιοστών, με ανοίγματα τετραγωνικής διατομής (60X60 χιλιοστών), πλάτους (ύψους) 1,5 μέτρων και μήκους 3 μέτρων. Τέσσερις μεταλλικοί μεντεσέδες για σωλήνα διαμέτρου 1 ίντσας. Λίγο γράσο για γρασάρισμα των μεντεσέδων.

Απαραίτητα εργαλεία:

Τρυπάνι εδάφους (αρίδα) ή λοστός, βαριά, φτυάρι, γκασμάς, τσάπα, νήμα στάθμης, πένσα και κόφτης, συσκευή ηλεκτροκόλλησης.

Διαδικασία κατασκευής:

α) Πόρτας:

Θα κατασκευαστούν τα 2 φύλλα της πόρτας με οξυγονοκόλληση 4

τεμαχίων γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα για κάθε φύλλο, ώστε να σχηματιστεί ένα τετράγωνο πλαίσιο. Στο εσωτερικό κάθε πλαισίου (φύλλου πόρτας) θα κολληθούν από δύο κατακόρυφα τεμάχια σωλήνα, ανά μισό μέτρο, όπως φαίνεται στην εικόνα 6.20α του βιβλίου. Στο ακραίο κατακόρυφο τεμάχιο κάθε φύλλου θα τοποθετηθούν ψηλά και χαμηλά οι μεντεσέδες, οι οποίοι θα στερεωθούν στους αντίστοιχους παράπλευρους (γειτονικούς) πασσάλους της περίφραξης. Στο εσωτερικό ακραίο κατακόρυφο τεμάχιο του ενός φύλλου της πόρτας, θα στερεωθεί κατακόρυφη μεταλλική μπετόβεργα μήκους 60 εκατοστών, η οποία θα μπορεί να εισέρχεται χειροκίνητα σε οπή στο έδαφος για να κρατά κλειστή την πόρτα. Τα δύο φύλλα θα ασφαρίζονται με μεταλλικό σύρτη, όταν είναι κλειστή. Ο τελευταίος θα κολληθεί (ηλεκτροκόλληση) πάνω σ' ένα από τα δύο φύλλα. Στην εσωτερική πλευρά των δύο φύλλων της πόρτας, θα δεθούν καλά με σύρμα φύλλα πλέγματος καρέ κολλητού, διαστάσεων 1,5X1,5 μέτρων το καθένα.

β) Περίφραξης:

Θα ακολουθηθεί η διαδικασία που περιγράφεται στο υποκεφάλαιο 5.5. Συγκεκριμένα θα καθοριστούν οι θέσεις των πασσάλων, ανά 2,5 μέτρα μεταξύ τους. Αφετηρία θα είναι η πόρτα που θα τοποθετηθεί στο μέσον του μήκους της περίφραξης. Θα καθαριστεί και διαμορφωθεί η επιφάνεια του εδάφους από φυτά, χώματα κ.λπ. Θα μπηχτούν οι πάσσαλοι στο έδαφος, σε βάθος μισού μέτρου περίπου, στις οπές που θα ανοιχτούν από το τρυπάνι εδάφους ή το λοστό και με τη βοήθεια της βαριάς. Θα αλφαδιαστούν σε κατακόρυφη θέση με το νήμα της στάθμης. Πάνω στους πασσάλους θα στερεωθεί το πλέγμα με το σύρμα πρόσδεσης. Δεσίματα θα γίνουν ανά μισό μέτρο ύψους πάνω σε κάθε πάσσαλο. Αν κριθεί απαραίτητο, να τοποθετηθεί και ούγια (από το σύρμα πρόσδεσης) μεταξύ των πασσάλων σε δύο ή τρεις σειρές. Στους δύο ακραίους πασσάλους της περίφραξης και στους δύο παράπλευρους (γειτονικούς) της πόρτας, θα τοποθετηθούν από ένας πάσσαλος αντιστήριξης, συνολικά τέσσερεις, με κλίση στο έδαφος και δέσιμο στην κορυφή με τους αντίστοιχους πασσάλους της περίφραξης.



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

Υδραυλικές Εργασίες



Υδραυλικές Εργασίες

7.1 Γενικά

Τα υδραυλικά δίκτυα διακρίνονται σε δίκτυα:

- Πόσιμου νερού
- Άρδευσης (θερμοκηπίων και αγρού)
- Όμβριων υδάτων
- Αποχέτευσης
- Ειδικών χρήσεων

Προκειμένου να εγκατασταθεί ή να συντηρηθεί ένα υδραυλικό δίκτυο απαιτούνται ορισμένα υλικά και μέσα, καθώς επίσης και μερικές βασικές γνώσεις χρησιμοποίησής τους.

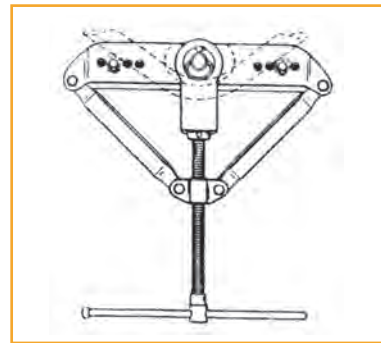
7.2 Εργαλεία και υλικά

Οι υδραυλικές εργασίες απαιτούν την ύπαρξη ορισμένων εργαλείων και υλικών όπως:

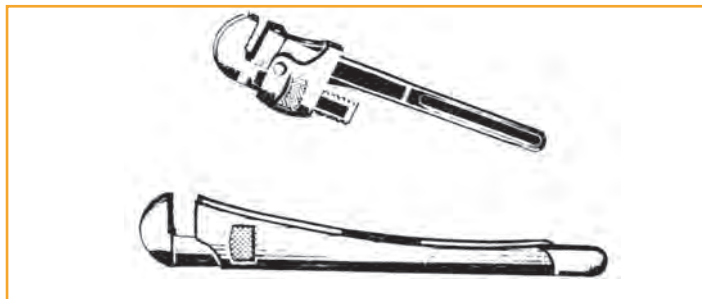
- Μέγγενη σωλήνων (εικ. 3.7)
- Βιδολόγο (εικ. 3.17)
- Σπειροτόμο (εικ. 3.18)
- Σιδηροπρίονο (εικ. 3.9)
- Καμινέτο (εικ. 7.1)
- Λίμες (εικ. 3.8)
- Σφυριά (εικ. 2.8)
- Κοπίδια (εικ. 3.10)
- Κουρμπαδόρο (εικ. 7.2)
- Ηλεκτρικό δράπανο χειρός (εικ. 2.14)
- Διάφορα σιδηροτρύπανα και διαμαντοτρύπανα (εικ. 3.14)
- Διάφορα κλειδιά σωληνουργού (εικ. 7.3)
- Ίνες από καννάβι, τεφλόν κ.λπ.
- Στηρίγματα σωλήνων (εικ. 7.4)
- Βίδες και ούπα
- Ψαλίδι (3.3. κ)



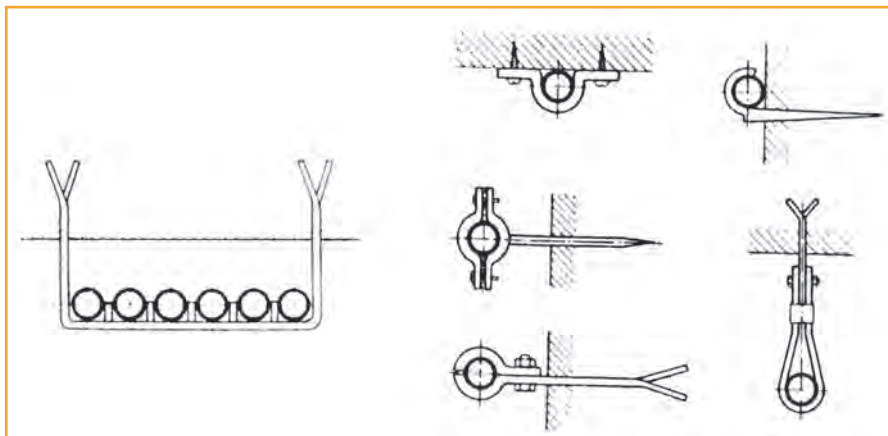
Εικόνα 7.1
Καμινέτο



Εικόνα 7.2
Κουρμπαδόρος



Εικόνα 7.3
Κλειδιά σωληνουργού



Εικόνα 7.4
Στηρίγματα σωλήνων

7.3 Σιδηροσωλήνες και Εξαρτήματα

Από τους σιδηροσωλήνες ιδιαίτερη σημασία έχουν οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες λόγω της ευρείας τους χρήσης. Στα εξωτερικά δίκτυα χρησιμοποιούνται και οι χυτοσιδηροί (μαντεμένιοι) σωλήνες οι οποίοι, ενώ είναι ανθεκτικοί στις χημικές αλλοιώσεις, δεν αντέχουν στις κρούσεις.

7.3.1 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα

Διακρίνονται σε σωλήνες με ραφή και χωρίς ραφή. Οι σωλήνες με ραφή είναι συνήθως μικρών διαμέτρων $\Phi \frac{1}{2}'' - 1\frac{1}{2}''^*$, ενώ χωρίς ραφή (τούμπα) είναι σωλήνες μεγαλύτερων διαμέτρων. Στα δίκτυα ύδρευσης και άρδευσης δεν ενδείκνυται η χρησιμοποίηση σιδηροσωλήνα διαμέτρου μικρότερης της $\frac{1}{2}''$. Κυκλοφορούν στο εμπόριο με σπειρώματα στις άκρες. Οι γαλβανισμένοι σωλήνες με ραφή δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται, όταν η θερμοκρασία πέφτει κάτω από μηδέν βαθμούς Κελσίου (0°C), γιατί καταστρέφονται (ανοίγουν από τις διαστολές). Οι σωλήνες διατίθενται στο εμπόριο σε μήκη 4-6,5m.

Οι συνδέσεις των γαλβανισμένων σωλήνων πραγματοποιούνται με ορισμένα εξαρτήματα, τα κυριότερα των οποίων είναι:

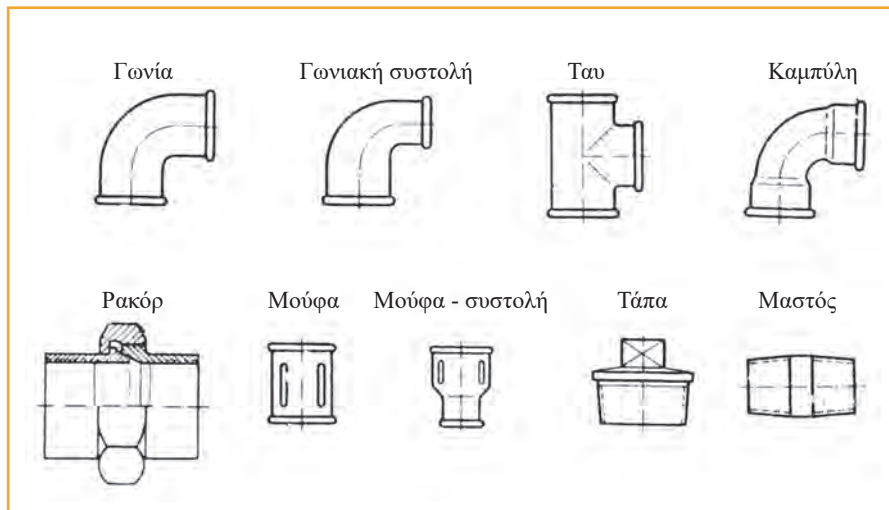
Μούφα. Είναι εξάρτημα απαραίτητο για την κατά μήκος σύνδεση δύο σωλήνων της ίδιας διαμέτρου (εικ. 7.5). Η σύνδεση γίνεται με τη βοήθεια των σπειρώματων. Τα σπειρώματα στον σωλήνα ανοίγονται εξωτερικά, ενώ στη μούφα υπάρχουν εσωτερικά. Αριστερή μούφα είναι μούφα, όπως η προηγούμενη, αλλά τα σπειρώματα της είναι αριστερόστροφα από το ένα άκρο και δεξιόστροφα από το άλλο. Έτσι όταν περιστρέφουμε τη μούφα, αυτή βιδώνει και στους δύο σωλήνες.

Μαστός. Εξάρτημα για την κατά μήκος σύνδεση δύο σωλήνων (εικ. 7.5). Η διαφορά με τη μούφα είναι ότι στο μαστό τα σπειρώματα ανοίγονται εσωτερικά στον σωλήνα.

Συστολές. Χρησιμοποιούνται όταν οι σωλήνες που θα συνδεθούν είναι διαφορετικής διαμέτρου (εικ. 7.5).

Ταυ και γωνίες. Χρησιμοποιούνται για αλλαγή κατεύθυνσης ή προσθήκη σωλήνα (εικ. 7.5).

Ρακόρ. Λυόμενη μούφα που χρησιμοποιείται στην περίπτωση που οι σωλήνες είναι αμετακίνητοι (εικ. 7.5).



Εικόνα 7.5
Εξαρτήματα σιδηροσωλήνων

7.3.2 Κοπή σπειρωμάτων

Τα εξωτερικά σπειρώματα κόβονται (ανοίγονται ή δημιουργούνται) με τον βιδολόγο (εικ. 3.17) και τα εσωτερικά με τον σπειροτόμο (εικ. 3.18).

Ο σωλήνας τοποθετείται σε μέγγενη σωλήνων (εικ. 3.7) και σφίγγεται καλά. Η κοπή των σπειρωμάτων προϋποθέτει κάποια προεργασία. Η κοπή του σωλήνα πρέπει να γίνει με προσοχή, ώστε το επίπεδο κοπής να είναι κάθετο στον άξονα του σωλήνα. Προετοιμάζονται τα χείλη του σωλήνα με εξωτερικό ή εσωτερικό λιμάρισμα. Προκειμένου για εξωτερικά σπειρώματα δίνεται στον σωλήνα μορφή ελαφρά κωνική.

Η τοποθέτηση του βιδολόγου ή του σπειροτόμου γίνεται με προσοχή για να μην βιδωθούν στραβά. Πιέζεται η μανέλα ελαφρά και περιστρέφεται ομοιόμορφα. Για να απομακρυνθούν τα γρέζια, μετά από μια πλήρη περιστροφή, η μανέλα στρέφεται ανάποδα κατά το 1/4. Κατά τη διάρκεια της εργασίας χρησιμοποιείται λάδι κοπής.

7.4 Πλαστικοί σωλήνες από PVC και εξαρτήματα

Έχουν αντικαταστήσει τους σιδηροσωλήνες λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων τους, όπως είναι:

- ο μικρός συντελεστής τριβής (λείες επιφάνειες εσωτερικά),
- η αντοχή τους στη διάβρωση,
- ο μικρός συντελεστής θερμοαγωγιμότητας (μικρές θερμικές απώλειες).

Κυκλοφορούν στο εμπόριο σε τέσσερις τύπους από ελαφρούς και μέσου βάρους, μέχρι βαριούς και πολύ βαριούς, ανάλογα με την πυκνότητά τους. Τα μήκη των σωλήνων είναι 3-4m. Χρησιμοποιούνται στις αποχετεύσεις αντικαθιστώντας τους παλαιούς πηλοσωλήνες και τους χυτοσιδηρούς σωλήνες. Επειδή υπόκεινται σε μεγάλες διαστολές, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα στην εγκατάσταση των δικτύων.

Κατά την εκτέλεση εργασιών εγκατάστασης ή συντήρησης δικτύων από PVC, πρέπει να αποφεύγεται η καύση του υλικού, γιατί δημιουργούνται καπνοί που περιέχουν τοξικά αέρια.

7.5 Χαλκοσωλήνες και εξαρτήματα

Σήμερα οι χαλκοσωλήνες χρησιμοποιούνται ευρέως λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων τους. Μερικά από αυτά είναι:

- παρουσιάζουν μεγαλύτερο συντελεστή διαστολής από τους σιδηροσωλήνες σε περιπτώσεις μεγάλων αλλαγών θερμοκρασίας,
- είναι ελαφροί,
- έχουν μικρότερο συντελεστή τριβής (δεν παρεμποδίζεται η ροή του υγρού) από τους σιδηροσωλήνες και
- η εγκατάστασή τους είναι ευκολότερη, ταχύτερη και οικονομικότερη.

Τα εξαρτήματα των χαλκοσωλήνων είναι παρόμοια με αυτά των σιδηροσωλήνων, όπως μούφες, ταυ, διαστολές, γωνίες κ.λπ. (εικ. 7.6).

Οι σωλήνες διατίθενται στο εμπόριο σε σκληρές βέργες των 3m ή σε κουλούρες μεγάλου μήκους. Ο χαλκοσωλήνας κάμπτεται ελαφρά με το χέρι και περισσότερο με ειδικό κουρμπαδόρο.



α.



β.

Εικόνα 7.6

α. Χαλκοσωλήνες, β. Εξαρτήματα χαλκοσωλήνων

7.6 Τρόποι σύνδεσης και μέσα κατασκευής δικτύων

7.6.1 Τρόποι σύνδεσης σωλήνων

Οι συνδέσεις μεταξύ των σωλήνων γίνονται διαφορετικά για κάθε είδος σωλήνων. Οι συνδέσεις στους **γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες** γίνονται με βίδωμα. Στην αρχή με το χέρι και μετά με ειδικό κλειδί του σωληνουργού (εικ. 3.21). Πριν από το βίδωμα τοποθετούνται στο σπείρωμα ίνες από καννάβι αλειμμένο με μίνιο ή ταινία τεφλόν για την εξασφάλιση στεγανότητας.

Στους χαλκοσωλήνες οι συνδέσεις γίνονται με συγκόλληση. Οι επιφάνειες επαφής μεταξύ σωλήνων και εξαρτημάτων είναι λείες και απέχουν μεταξύ τους μερικά χιλιοστόμετρα, πράγμα που δημιουργεί το φαινόμενο της τριχοειδικής κίνησης παρουσία υγρών. Πριν από τη συγκόλληση οι επιφάνειες πρέπει να καθαρίζονται με ατσαλόμαλλο ή λεπτό σμιριδόπανο και να επαλείφονται με αλοιφή για τον χημικό καθαρισμό τους. Στη συνέχεια ζεσταίνονται ελαφρά με το καμινέτο και με την τοποθέτηση της κόλλησης υπό μορφή σύρματος, αυτή λειώνει και απορροφάται, με τριχοειδική κίνηση, εσωτερικά στις επιφάνειες συγκόλλησης (εικ. 7.7).

Οι πλαστικοί σωλήνες συνδέονται με κόλλα υγρή από PVC.

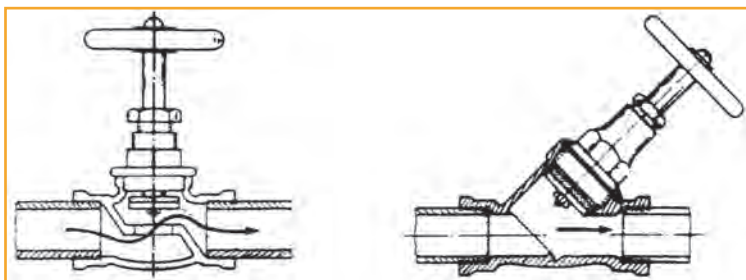


Εικόνα 7.7
Συγκόλληση χαλκοσωλήνα

7.62 Μέσα κατασκευής δικτύων

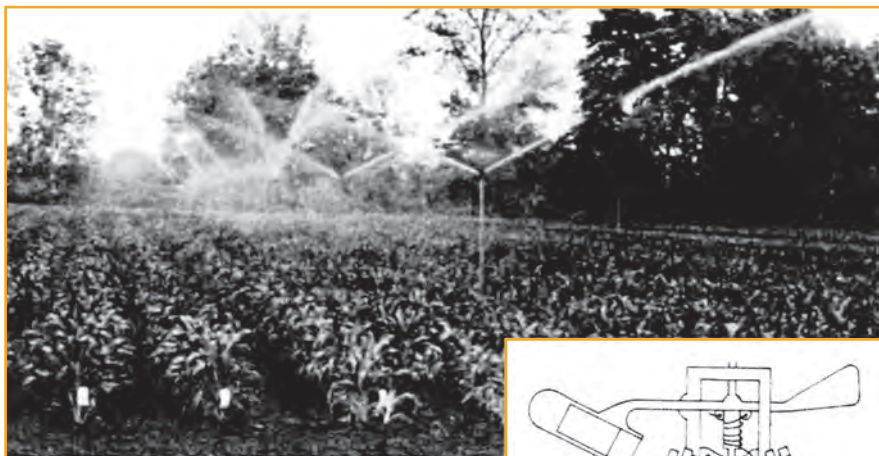
Εκτός από τους σωλήνες και τα εξαρτήματα σύνδεσής τους υπάρχουν και άλλα όργανα σ' ένα δίκτυο όπως είναι:

- Διάφοροι διακόπτες (εικ. 7.8) οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση της ροής σε σωλήνες μέχρι 1½''

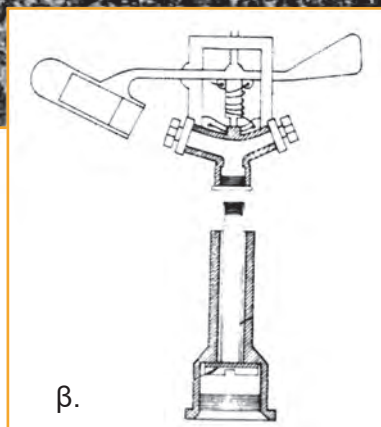


Εικόνα 7.8
Διακόπτες ροής

- Βάννες. Διακόπτες για σωλήνες μεγαλύτερους από 1_''
- Ηλεκτροβάνες. Ηλεκτρικοί διακόπτες νερού
- Εκτοξευτήρες. Εκτοξεύουν κυκλικά νερό υπό πίεση για άρδευση (τεχνητή βροχή) (εικ. 7.9)
- Μικροεκτοξευτήρες και σταλακτήρες. Παρέχουν νερό για άρδευση (εικ. 7.10 και 7.11). Χρησιμοποιούν πιέσεις μικρότερες από αυτές των εκτοξευτήρων.
- Κάνουλες ή βρύσες
- Ρυθμιστικές βαλβίδες για τη ρύθμιση σταθερής πίεσης
- Ασφαλιστικές βαλβίδες που ανοίγουν μόλις η πίεση ανέβει σε προκαθορισμένη τιμή.
- Διάφορα στηρίγματα (εικ. 7.4) και τρόποι στήριξης των σωλήνων του δικτύου



α.

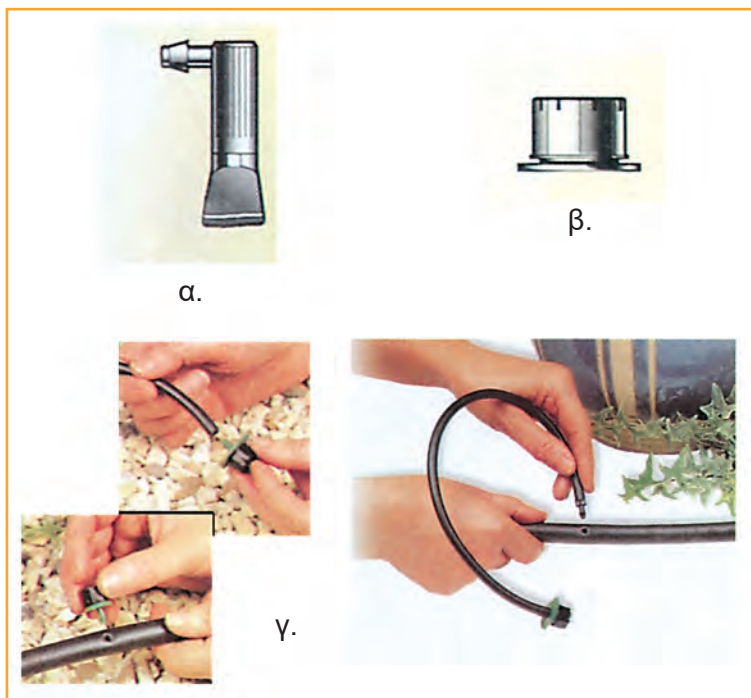


β.

Εικόνες 7.9(α, β)
α. Εκτοξευτήρες σε λειτουργία,
β. Σχήμα εκτοξευτήρα



Εικόνα 7.10 (α, β)
Μικροεκτοξευτήρες



Εικόνα 7.11 (α, β, γ)

- α. σταλακτήρας σταθερής ροής,
β. ρυθμιζόμενος σταλακτήρας,
γ. τοποθέτηση σταλακτήρα με μικροσωλήνα ή απ' ευθείας
στο σωλήνα παροχής

Περίληψη

Αναφέρθηκαν τα κυριότερα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στις υδραυλικές εργασίες, όπως και οι διάφοροι σιδηροί, χάλκινοι και πλαστικοί σωλήνες με τα απαραίτητα εξαρτήματά τους. Αναφέρθηκαν επίσης οι διάφοροι τρόποι σύνδεσης των σιδηροσωλήνων (κοπή σπειρωμάτων), των χαλκοσωλήνων (συγκόλληση) και των πλαστικών σωλήνων (υγρή κόλλα) και τα διάφορα χρησιμοποιούμενα μέσα κατασκευής δικτύων. Δόθηκαν οι απαραίτητες γνώσεις για την εκτέλεση εργασιών στα διάφορα υδραυλικά δίκτυα (άρδευσης, ύδρευσης, αποχέτευσης κ. λ. π.) μιας γεωργικής εκμετάλλευσης.

Ερωτήσεις

1. Πόσα είδη δικτύων υπάρχουν σε μία γεωργική εκμετάλλευση;
2. Αναφέρατε τα βασικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στις υδραυλικές εργασίες.
3. Τι είναι η μούφα και σε τι διαφέρει από τον μαστό;
4. Τι κάνουμε με τον βιδολόγο ή τον σπειροτόμο για να απομακρυνθούν τα γρέζια;
5. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των χαλκοσωλήνων;

Εργαστηριακό μέρος

Σύνδεση γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων της $\frac{1}{2}''$

Κατασκευή με σωλήνες ενός ταυ με πλευρές 60 cm περίπου.

Σκοπός:	Να χρησιμοποιούνται σωστά τα υδραυλικά εργαλεία για την εκτέλεση απλών εργασιών στη γεωργική εκμετάλλευση.
Θεωρία:	Βλ. 7.2, 7.3.1, 7.3.2 και 7.6.1.
Υλικά και μέσα:	Δύο μέτρα γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα της $\frac{1}{2}''$, Μέγγενη σωλήνων Βιδολόγος της $\frac{1}{2}''$ Σιδηροπρίονο Ταυ (σύνδεσμος) Λαδωτήρι Τεφλόν Σωληνοκάβουρες Μέτρο Μαρκαδόρο Λίμα
Εκτέλεση:	Σημαδεύεται ο σωλήνας ανά 60 cm, τοποθετείται στη μέγγενη και σφίγγεται αναλόγως. Κόβονται με προσοχή τα τρία κομμάτια των 60 cm με το σιδηροπρίονο. Προκειμένου να γίνει η σύνδεση πρέπει να ανοιχτούν σπειρώματα στο ένα άκρο των τριών κομματιών. Έτσι, όπως είναι τοποθετημένο το κομμάτι στη μέγγενη, λιμάρονται τα χείλη του για να βιδωθεί καλά ο βιδολόγος. Ανοίγονται τα σπειρώματα ακολουθώντας τις οδηγίες που αναφέρονται στην 7.3.2, προσθέτοντας λάδι με το λαδωτήρι. Το ίδιο επαναλαμβάνεται με τα άλλα δύο κομμάτια. Τελικά βιδώνονται τα τρία κομμάτια πάνω στο ταυ χρησιμοποιώντας τεφλόν. Το σφίξιμο γίνεται με τον σωληνοκάβουρα.



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

Καυστήρες

Δίκτυα



Καυστήρες Δίκτυα

8.1 Εισαγωγή

Σε ορισμένες γεωργικές εγκαταστάσεις, όπως είναι τα κτίρια εκτροφής αγροτικών ζώων και πτηνών, καθώς και τα θερμοκήπια, είναι απαραίτητη η πρόβλεψη εγκατάστασης συστήματος θέρμανσης στον εσωτερικό χώρο, που τον χειμώνα να διατηρεί τη θερμοκρασία στα επιθυμητά επίπεδα, ώστε να εξασφαλίζονται ικανοποιητικές αποδόσεις των ζώων, των πτηνών και των φυτών.

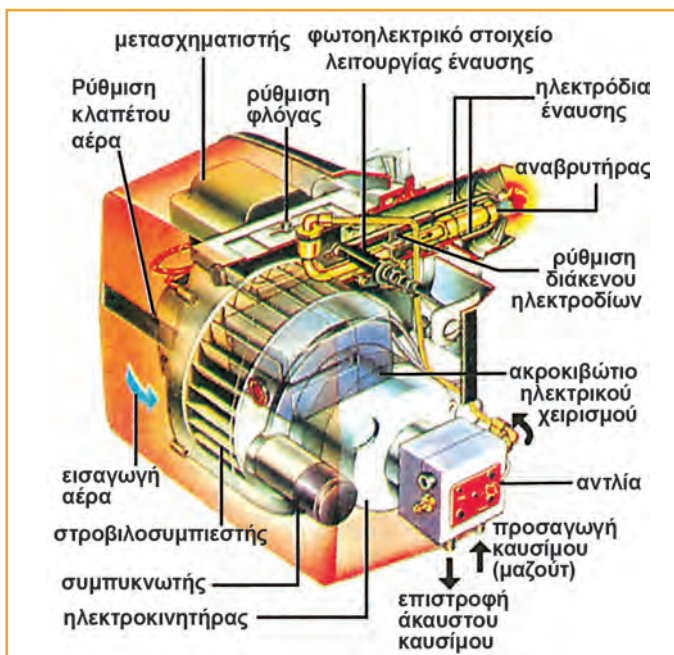
Αυτό επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση ενός συστήματος θέρμανσης, το οποίο ενεργοποιείται αυτόματα, μόλις η θερμοκρασία του εσωτερικού αέρα πέσει κάτω από μία ελάχιστη τιμή, ανεκτή για τα ζώα, τα πτηνά ή τα φυτά.

Η εγκατάσταση θέρμανσης αποτελείται από τον **καυστήρα**, τον **λέβητα** και το **σύστημα μεταφοράς** και ομοιόμορφης **διανομής** της θερμότητας στον χώρο, που πρόκειται να θερμανθεί. Η εγκατάσταση θέρμανσης μπορεί να είναι κεντρική, για όλους τους χώρους που πρόκειται να θερμανθούν, ή περισσότερες από μία, που θερμαίνουν κάθε μεμονωμένο χώρο ή κτίριο.

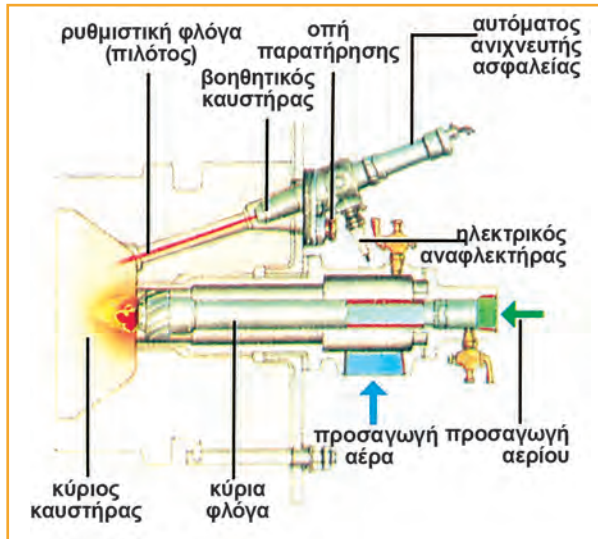
8.2 Σύστημα θέρμανσης

8.2.1 Καυστήρας

Ο καυστήρας είναι η ‘καρδιά’ ενός συστήματος θέρμανσης, αφού εκεί **καίγεται η καύσιμος ύλη** και παράγεται η θερμότητα. Στο εσωτερικό του καυστήρα αναμιγνύεται η καύσιμη ύλη με τον αέρα (οξυγόνο), σε τέτοια αναλογία, ώστε να γίνεται καλή και απρόσκοπτη καύση του μίγματος. Η κατασκευή του καυστήρα είναι τέτοια που επιτρέπει την καλή ανάμιξη και την αποτελεσματική καύση του μίγματος καυσίμου και οξυγόνου του αέρα, με ρύθμιση των αναλογιών του μίγματος, της παροχής του και της μορφής της φλόγας.



Εικόνες 8.1
Καυστήρας μαζούτ



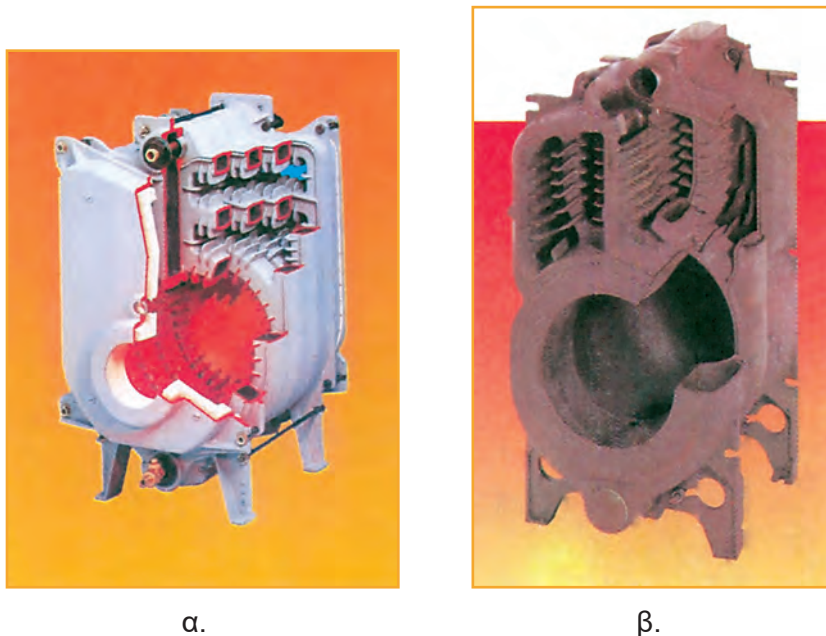
Εικόνες 8.2
Καυστήρας αερίου

Τα χρησιμοποιούμενα καύσιμα μπορεί να είναι **υγρά, αέρια** ή **στερεά**. Για τη θέρμανση των γεωργικών εγκαταστάσεων χρησιμοποιείται συχνότερα το **μαζούτ** και λιγότερο τα διάφορα **στερεά υπολείμματα γεωργικής παραγωγής**, όπως πυρήνες ροδάκινων, φλούδες και κελύφη αμυγδάλων, πυρηνόξυλο ελαιοτριβείων κ.λπ. Από τα αέρια καύσιμα το υγραέριο βρίσκεται εφαρμογή στη θέρμανση χοιροστασιών, θερμοκηπίων και περισσότερο πτηνοτροφείων, όχι όμως σε κεντρικές εγκαταστάσεις θέρμανσης, αλλά σε ατομικές θερμάστρες ή σόμπες μέσα στα κτίρια. Με την προβλεπόμενη όμως σύνδεση πολλών περιοχών της χώρας μας με **φυσικό αέριο** από τη Ρωσία αναμένεται ότι θα αυξηθεί σημαντικά η χρήση του αερίου στις γεωργικές εγκαταστάσεις.

Ανάλογα με τον τύπο του καυσίμου, οι καυστήρες διακρίνονται σε καυστήρες **μαζούτ, αερίου** και **στερεών καυσίμων**. Κατασκευαστικά οι διαφορές τους φαίνονται στις φωτογραφίες που παρατίθενται.

8.2.2 Λέβητας

Λέβητας είναι ο χώρος όπου **θερμαίνεται το νερό** που χρησιμοποιεί το σύστημα θέρμανσης.

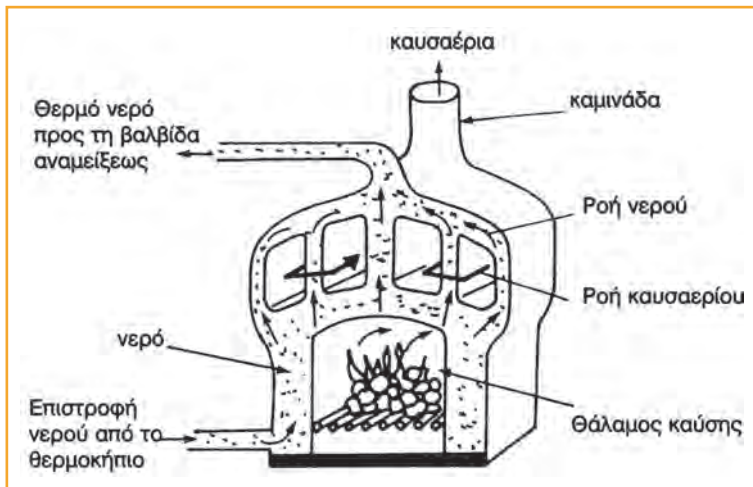


Εικόνες 8.3 (α, β)

Εσωτερικός χώρος δύο τύπων λεβήτων. Διακρίνονται τα πτερύγια και οι αυλοί κυκλοφορίας του νερού (πηγή: αρχείο εταιριών Calbow και Boncidanni Caldaie S.p.A.)

Ο λέβητας είναι ένα δοχείο από χυτοσίδηρο (κοινώς μαντέμι) με **διπλά τοιχώματα** (μανδύα). Στο εσωτερικό του λέβητα είναι ο **θάλαμος καύσης**, ο οποίος περιβάλλεται από τον μανδύα μέσα στον οποίο κυκλοφορεί το προς θέρμανση νερό. Ο μανδύας περιφερειακά ή συνηθέστερα μόνο στο πάνω μέρος του θαλάμου καύσης ‘διακλαδίζεται’ σε **αυλούς**, οι οποίοι εξωτερικά έχουν ‘**πτερύγια**’ για να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής (δηλαδή θέρμανσης).

Τα αέρια που παράγονται στον θάλαμο καύσης (καυσαέρια), κατά την πορεία τους προς τον εξωτερικό αέρα μέσω καμινάδας ‘αναγκάζονται’ να περάσουν ανάμεσα από τα εξωτερικά πτερύγια των αυλών, θερμαίνοντας το μαντέμι και, μέσω αυτού, το νερό που κυκλοφορεί μέσα στους αυλούς. Πολλές φορές, πτερύγια κατασκευάζονται και στα εσωτερικά τοιχώματα του θαλάμου καύσης για μεγαλύτερο χρόνο επαφής της φλόγας καύσης και των καυσαερίων με το μαντεμένιο υλικό του λέβητα και έτσι καλύτερη αξιοποίησή του στη θέρμανση του νερού.



Εικόνα 8.4

Σχηματική τομή λέβητα με θάλαμο καύσης στερεών καυσίμων. Διακρίνονται οι αυλοί ροής νερού και καυσαερίων (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

Τα τοιχώματα του θαλάμου καύσης και των αυλών (περύγια) χρειάζονται συχνό καθαρίσμα, γιατί η αιθάλη (καπνιά) που επικάθεται σ' αυτά μειώνει την απόδοση του λέβητα (δεν θερμαίνεται καλά το μαντέμι, άρα και το νερό μέσα σ' αυτό). Τακτικό καθαρίσμα χρειάζεται επίσης και η καμινάδα στην οποία καταλήγουν τα καυσαέρια.

Ανάλογα με την επιθυμητή θερμοκρασία του νερού καθορίζεται και η πίεση λειτουργίας του λέβητα. Αν επιδιώκεται η μετατροπή του νερού σε ατμό, αφήνεται να αυξηθεί περισσότερο η θερμοκρασία του νερού (πάνω από τη θερμοκρασία βρασμού), με επιλογή λεβήτων υψηλής πίεσης. Στις περιπτώσεις αυτές ο λέβητας είναι γνωστός ως **ατμολέβητας**. Κάθε λέβητας λοιπόν επιλέγεται με βάση την επιθυμητή πίεση λειτουργίας του.

8.2.3 Σύστημα μεταφοράς και διανομής θερμότητας

Η μεταφορά της θερμότητας που παράγεται στον καυστήρα γίνεται με νερό που θερμαίνεται ή ατμό που παράγεται στον λέβητα. Το ζεστό νερό ή ο ατμός μεταφέρονται με σύστημα σωληνώσεων στους χώρους που πρόκει-

ται να θερμανθούν. Οι σωληνώσεις μεταφοράς πρέπει να μονώνονται κατάλληλα εξωτερικά με θερμομονωτικό υλικό για περιορισμό των απωλειών θερμότητας. Η κυκλοφορία του ζεστού νερού στις σωληνώσεις γίνεται με τη βοήθεια **κυκλοφορητή** (είδος αντλίας νερού).

Η διανομή της θερμότητας στο χώρο που πρόκειται να θερμανθεί γίνεται με διάφορους τρόπους, οι οποίοι αναλύονται στα επί μέρους κεφάλαια του δεύτερου μέρους. Οι τρόποι αυτοί μπορούν να συνοψισθούν στους εξής:

- Με αερόθερμο

Η θέρμανση του εσωτερικού αέρα του θερμαινόμενου χώρου γίνεται με τις σωληνώσεις του ζεστού νερού. Ο αέρας έρχεται σε συνεχή επαφή με τους σωλήνες ζεστού νερού **με τη βοήθεια ανεμιστήρων**. Η διανομή του ζεστού αέρα ομοιόμορφα στο χώρο μπορεί να γίνεται **απ' ευθείας** (χοιροστάσια, πτηνοτροφεία) ή **μέσω αεραγωγού** από σωλήνα εύκαμπτου πολυαιθυλενίου με οπές κατά μήκος του κτιρίου (θερμοκήπια). Σε μεγάλης επιφάνειας θερμοκήπια, αντί του αεραγωγού, τοποθετούνται περισσότερα του ενός αερόθερμα σε επίκαιρες θέσεις μέσα στον χώρο, ώστε όλος ο εσωτερικός αέρας να ζεσταίνεται ομοιόμορφα.

- Με σύστημα κοινού καλοριφέρ

Κατά το σύστημα αυτό οι σωληνώσεις του ζεστού νερού διατρέχουν όλο τον χώρο που πρόκειται να θερμανθεί, χωρίς κάλυψη με θερμομονωτικό, και αποδίδουν τη θερμότητά τους στον αέρα λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας, όπως ακριβώς συμβαίνει με τα κοινά οικιακά καλοριφέρ. Ο τρόπος αυτός εφαρμόζεται σε θερμοκήπια (θέρμανση εδάφους ή τραπεζών σπορείων κυρίως) και σε ορισμένες περιπτώσεις χοιροστασιών.

8.3 Ηλεκτρικά κυκλώματα μηχανισμών διαφόρων συστημάτων

Στις γεωργικές εγκαταστάσεις, εκτός από το σύστημα θέρμανσης, είναι απαραίτητος ο εξαερισμός για ανανέωση του αέρα και ρύθμιση της υγρασίας και της θερμοκρασίας του, ο φωτισμός για την παροχή της επιθυμητής ποσότητας φωτός, ο δροσισμός του αέρα το καλοκαίρι και η δημιουργία

τεχνητού ψύχους στις ψυχόμενες αποθήκες. Η λειτουργία των συστημάτων αυτών απαιτεί την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία προϋποθέτει το κατάλληλο ηλεκτρικό κύκλωμα.

8.3.1 Ηλεκτρικό κύκλωμα συστήματος εξαερισμού και δροσισμού

Το ηλεκτρικό κύκλωμα του εξαερισμού ενεργοποιεί μία σειρά από ηλεκτρικούς **εξαεριστήρες** και πολλές φορές και τα **ανοίγματα** εισόδου αέρα, που μπαίνουν σε λειτουργία αυτόματα, ανάλογα με τις ανάγκες. **Ειδικά αισθητήρια θερμοκρασίας** και προσδιορισμού της σχετικής υγρασίας του εξωτερικού και του εσωτερικού αέρα ενεργοποιούν το σύστημα εξαερισμού. Έτσι επιτυγχάνεται η διατήρηση επιθυμητών συνθηκών θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας του χώρου, ανεξάρτητα από τις διακυμάνσεις θερμοκρασίας και υγρασίας του εξωτερικού αέρα.

Για τη λειτουργία του **συστήματος δροσισμού** δεν απαιτείται η ενεργοποίηση κάποιου ιδιαίτερου ηλεκτρικού κυκλώματος, πέραν εκείνου του συστήματος εξαερισμού και μιας μικρής αντλίας νερού για τη συνεχή διαβροχή των πλακών, για τα οποία γίνεται λεπτομερής αναφορά στο κεφάλαιο 10.

Ο έλεγχος των συνθηκών του χώρου και η λειτουργία των εξαεριστήρων και στις δύο περιπτώσεις, γίνεται αυτόματα μέσω **ηλεκτρονικών πινάκων**, οι οποίοι τοποθετούνται έξω από κάθε κτίριο ή θερμοκήπιο. Κάθε πίνακας ελέγχου περιλαμβάνει όργανα ένδειξης της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας του εσωτερικού και εξωτερικού αέρα, καθώς και ένδειξης της παροχής λειτουργίας κάθε εξαεριστήρα. Τέλος παρέχει ένδειξη της ανώτατης και κατώτατης επιθυμητής σχετικής υγρασίας και θερμοκρασίας, στην οποία έχει ρυθμιστεί να διατηρήσει το σύστημα. Σε πολλά θερμοκήπια ρυθμίζει αυτόματα επίσης και το ανοιγόκλειμα των ανοιγμάτων εξαερισμού.

Εκτός από τους ηλεκτρονικούς πίνακες υπάρχουν και οι **κοινοί ηλεκτρικοί πίνακες** με τις ηλεκτρικές ασφάλειες προστασίας του ηλεκτρικού κυκλώματος και των οργάνων από βραχυκυκλώματα, τις ενδείξεις παροχής ρεύματος και τους διακόπτες διακοπής της παροχής ρεύματος κατά είδος κατανάλωσης ή συνολικά (γενικός διακόπτης).

8.3.2 Ηλεκτρικό κύκλωμα φωτισμού

Το κύκλωμα αυτό τροφοδοτεί με ηλεκτρικό ρεύμα τους λαμπτήρες τεχνητού φωτισμού. Διακρίνουμε διάφορους τύπους λαμπτήρων τεχνητού φωτισμού και τοπικής θέρμανσης (οι οποίοι περιγράφονται λεπτομερώς στα οικεία κεφάλαια του δεύτερου μέρους), τους διακόπτες και τους πίνακες διανομής ρεύματος και ελέγχου του ηλεκτρικού κυκλώματος. Οι τελευταίοι βρίσκονται συνήθως στους ίδιους ηλεκτρικούς πίνακες με εκείνους του εξαερισμού, αλλά με ανεξάρτητες ασφάλειες και διακόπτες παροχής.

8.3.3 Ηλεκτρικό κύκλωμα ψυκτικών εγκαταστάσεων σε ψυχόμενες αποθήκες

Στις εγκαταστάσεις ψυχόμενων αποθηκών, όπως αναφέρεται στο οικείο κεφάλαιο του δεύτερου μέρους, υπάρχει η ψυκτική εγκατάσταση, η οποία λειτουργεί με ηλεκτρική ενέργεια για την παραγωγή ψύξης και τη διανομή της, μέσω ανεμιστήρων, ομοιόμορφα μέσα στο χώρο της αποθήκης.

Το ηλεκτρικό κύκλωμα ελέγχεται και εδώ από ηλεκτρικό πίνακα, όμοιο με τους προαναφερθέντες, καθώς και με ηλεκτρονικό πίνακα ελέγχου της λειτουργίας των οργάνων ρύθμισης των επιθυμητών εσωτερικών συνθηκών στην αποθήκη, ανάλογο με τους αντίστοιχους πίνακες ελέγχου του συστήματος εξαερισμού. Υπάρχει επίσης διακόπτης για το φως και φωτεινή ένδειξη, όταν κάποιος βρίσκεται μέσα στον ψυκτικό θάλαμο, καθώς και μηχανισμός απασφάλισης, εσωτερικά της πόρτας, για αποφυγή παγίδευσης (εγκλεισμού) του προσωπικού μέσα στην αποθήκη.

Περίληψη

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στα χαρακτηριστικά και περιγράφεται ο τρόπος λειτουργίας των καυστήρων και λεβήτων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ζεστού νερού θέρμανσης των διαφόρων χώρων στις γεωργικές εγκαταστάσεις. Επίσης γίνεται αναφορά στον τρόπο μεταφοράς της θερμότητας στους χώρους θέρμανσης, καθώς και στα ηλεκτρικά κυκλώματα που ενεργοποιούν τη λειτουργία των διαφόρων συστημάτων στις γεωργικές εγκαταστάσεις, όπως του εξαερισμού-δροσισμού, του φωτισμού και της παραγωγής ψύξης σε ψυχόμενες αποθήκες.

Ερωτήσεις

1. Από ποια μέρη αποτελείται μία εγκατάσταση θέρμανσης;
2. Ποιος είναι ο ρόλος του καυστήρα και του λέβητα;
3. Αναφέρατε δύο συστήματα μεταφοράς της θερμότητας που παράγεται σε μία κεντρική εγκατάσταση στους χώρους θέρμανσης.
4. Περιγράψτε την κατασκευή και λειτουργία ενός λέβητα.
5. Ποια είναι τα κυριότερα ηλεκτρικά κυκλώματα σε μία γεωργική εγκατάσταση;

Εργαστηριακό μέρος

1. Επίδειξη διαφόρων τύπων καυστήρων-λεβήτων και συστημάτων διανομής ζεστού νερού σε Video ή slides.

2. Επίδειξη μηχανισμών και πινάκων ελέγχου και διανομής ρεύματος.

Ειδικότερα, συστημάτων εξαερισμού, δροσισμού, φωτισμού και ψύξης γεωργικών εγκαταστάσεων σε Video ή slides.

3. Επίσκεψη σε μονάδες γεωργικών εγκαταστάσεων.

Επί τόπου εξέταση και παρατήρηση των μηχανισμών λειτουργίας και ελέγχου των συστημάτων αυτών. Συζήτηση-σχολιασμός.



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

Οργάνωση
Εργαστηρίου
Γεωργικών
Εγκαταστάσεων



Οργάνωση Εργαστηρίου Γεωργικών Εγκαταστάσεων

9.1 Εισαγωγή

Σε κάθε σύγχρονη γεωργική εκμετάλλευση είναι απαραίτητη η πρόβλεψη ενός **εργαστηρίου-συνεργείου** (workshop) για τη συντήρηση, επισκευή, συναρμολόγηση, μετατροπή και γενικά κάθε είδους μικροεπισκευή και μικροεπέμβαση. Η κοπή σωλήνων και ξύλου, η συντήρηση των αντλιών, των κινητήρων (μοτέρ), των σωληνώσεων του υδραυλικού συστήματος, οι συγκολλήσεις, τα καρφόματα, η αντικατάσταση ηλεκτρικών ασφαλειών, η αλλαγή καλωδίων, το λύσιμο, το καθάρισμα και η επανασυναρμολόγηση του εξοπλισμού, η επιδιόρθωση ή η αντικατάσταση των ποτιστρών και των ταγιστρών ή φατνών, τα βαψίματα κ.λπ. είναι λίγα μόνο από τα μικροπροβλήματα, που πρέπει ν' αντιμετωπίζονται άμεσα και αποτελεσματικά, σχεδόν σε καθημερινή βάση, σε μία γεωργική εκμετάλλευση.

Το μέγεθος και ο ρόλος του εργαστηρίου-συνεργείου εξαρτάται από:

- το μέγεθος και το είδος της εκμετάλλευσης,
- το ενδιαφέρον και την ικανότητα του προσωπικού να προβαίνει σε επιδιορθώσεις και συντήρηση του εξοπλισμού της εκμετάλλευσης,
- τη δυνατότητα άμεσης πρόσβασης σε τεχνική βοήθεια (συνεργεία ή τεχνικούς) στην περιοχή που βρίσκεται η εκμετάλλευση.

Το εργαστήριο-συνεργείο μπορεί να στεγάζεται σε ήδη υπάρχον κτίριο ή σε καινούργιο, το οποίο κτίζεται εξ αρχής για τον σκοπό αυτό. Ανεξάρτητα από το που θα στεγάζεται τελικά, μεγάλη σημασία έχει ο **εξοπλισμός** που θα διαθέτει με όλα τα απαραίτητα εργαλεία και υλικά, καθώς επίσης και η ύπαρξη καλά καταρτισμένου και **επιδέξιου τεχνικού προσωπικού**.

Στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις της χώρας μας προβλέπεται συνήθως η ύπαρξη ενός υποτυπώδους εργαστηρίου - συνεργείου, το οποίο συνδυάζεται με μία **μικρή αποθήκη** των πιο βασικών **υλικών συντήρησης και εξαρτημάτων**.

Στις μικρές ή μεσαίου μεγέθους εκμεταλλεύσεις, για λόγους οικονομίας, δεν απασχολείται, συνήθως, εξειδικευμένο τεχνικό προσωπικό στα εργαστήρια, αλλά ο ιδιοκτήτης ή κάποιο άλλο περισσότερο εξειδικευμένο μέλος του ευρύτερου οικογενειακού του περιβάλλοντος. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, χρησιμοποιείται ο θεσμός της μερικής απασχόλησης. Με το σύστημα αυτό, η επιχείρηση συνεργάζεται με εξειδικευμένους τεχνικούς της περιοχής, όπως π.χ. ηλεκτρολόγο, ξυλουργό, υδραυλικό, μηχανολόγο κ.λπ. οι οποίοι καλούνται να επέμβουν, μόλις προκύψει κάποιο πρόβλημα της αρμοδιότητάς τους. Με τον τρόπο αυτό η εκμετάλλευση έχει στη διάθεσή της καλά καταρτισμένο και έμπειρο προσωπικό, χωρίς να αναγκάζεται να δαπανά χρήματα για πλήρη και αποκλειστική απασχόλησή τους. Αντίθετα στις εκμεταλλεύσεις μεγάλου μεγέθους προβλέπεται η πλήρης απασχόληση τουλάχιστον ενός ηλεκτρολόγου και ενός μηχανολόγου-υδραυλικού, λόγω της απαιτούμενης στενής και συχνής παρακολούθησης της λειτουργίας των διαφόρων συστημάτων και κυκλωμάτων.

9.2 Θέση εγκατάστασης του εργαστηρίου

Η θέση εγκατάστασης του εργαστηρίου-συνεργείου θα πρέπει να βρίσκεται σε κεντρικό σημείο της εκμετάλλευσης, κατά προτίμηση κοντά στο υπόστεγο των μηχανημάτων ή το παρασκευαστήριο ζωοτροφών και μακριά από τα κτίρια εκτροφής των ζώων και πτηνών, τις αποθήκες χονδροειδούς ζωοτροφής ή τα θερμοκήπια.

Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ο χώρος του εργαστηρίου-συνεργείου είναι από τους πιο πολυσύχναστους της εκμετάλλευσης και ως εκ τούτου θα πρέπει να είναι **εύκολα προσεγγίσιμος**, να μη κρατά νερά και να θερμαίνεται τον χειμώνα. Η κυρία είσοδος δεν θα πρέπει να τοποθετείται προς την

κατεύθυνση του κρύου βορεινού ανέμου και, αν είναι δυνατό, να υπάρχει οπτική επαφή με το γραφείο του υπευθύνου της επιχείρησης, για τον έλεγχο των προσώπων που μπαينوβγαίνουν σ' αυτό. Επίσης, για λόγους ασφάλειας, καλό θα είναι ο δρόμος προς το εργαστήριο - συνεργείο να περνά μπροστά από το γραφείο αυτό.

9.3 Οργάνωση του χώρου

Ένα τυπικό εργαστήριο-συνεργείο θα πρέπει να περιλαμβάνει τους εξής επί μέρους χώρους:

- επισκευής και συντήρησης οχημάτων,
- επισκευής και συντήρησης τεχνικού εξοπλισμού,
- πάγκων εργασίας και ανάρτησης εργαλείων,
- αποθήκευσης ανταλλακτικών και εξαρτημάτων,
- γραφείου, τουαλέτας, λουτρού και αποδυτηρίων.

Ο χώρος επισκευής και συντήρησης οχημάτων διαμορφώνεται αμέσως μετά την είσοδο στο συνεργείο, για ευκολία προσέγγισης των διαφόρων οχημάτων. Θα πρέπει να φωτίζεται καλά και να έχει τουλάχιστον τις διαστάσεις του μεγαλύτερου οχήματος, που πρόκειται να εξυπηρετηθεί σ' αυτόν.

Ο χώρος επισκευής και συντήρησης του τεχνικού εξοπλισμού αποτελεί συνέχεια του χώρου επισκευής και συντήρησης οχημάτων. Μέσα σ' αυτόν διενεργούνται οι καθημερινές εργασίες επισκευής και συντήρησης του εξοπλισμού της εκμετάλλευσης. Καλό θα είναι να διαθέτει δική του είσοδο. Οι συσκευές παροχής ορυκτελαίου, γράσου, αέρα και νερού θα πρέπει να βρίσκονται κοντά στην είσοδο του χώρου αυτού για την ευκολία των διαφόρων επισκευών και συντήρησης, τόσο μέσα, όσο και έξω από αυτόν, στο εξωτερικό προαύλιο.

Ο χώρος των πάγκων εργασίας και ανάρτησης εργαλείων τοποθετείται στη μία πλευρά του κτιρίου, πλάι και σε συνέχεια των χώρων επισκευής και συντήρησης εξοπλισμού και οχημάτων. Οι διαστάσεις του χώρου είναι ανάλογες με το μέγεθος και τον αριθμό των εργαλείων και πάγκων εργασίας. Περιλαμβάνει τα απαραίτητα εργαλεία και εφόδια για την απρόσκοπτη, άνετη και ασφαλή εκτέλεση των εργασιών επισκευής και συντήρησης. Ειδικός χώρος πρέπει να προβλέπεται για τις συγκολλήσεις, τις μηχανουργικές εργασίες και το γρασάρισμα, καθώς και τις υδραυλικές εργασίες και τις ηλε-



Εικόνα 9.1

Χαρακτηριστικός τύπος εργαστηρίου μικροεπισκευών μικρής κτηνοτροφικής μονάδας της χώρας μας (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

κτρικές εργασίες. Ο τοίχος του χώρου συγκολλήσεων πρέπει να επενδύεται με φύλλα άκαυστου υλικού (π.χ. γαλβανισμένη λαμαρίνα), για αποφυγή αναφλέξεων.

Οι πάγκοι εργασίας κατασκευάζονται σε ύψος 90-100 εκατοστών και τοποθετούνται κατά μήκος του τοίχου. Τα διάφορα ηλεκτρικά εργαλεία, τα οποία μπορούν να σταθούν μόνα τους, όπως ο αεροσυμπιεστής, ο φορτιστής μπαταριών, κ.λπ. τοποθετούνται περιμετρικά των χώρων επισκευής και συντήρησης οχημάτων και εξοπλισμού, για να είναι εύκολη η χρησιμοποίησή τους, σύμφωνα με τις ανάγκες.

Τα εργαλεία και οι πάγκοι εργασίας θα πρέπει να στερεώνονται πολύ καλά στον τοίχο. Υπάρχουν δύο πάγκοι εργασίας, ο μηχανουργικός και ο ξυλουργικός. Ο μηχανουργικός πάγκος είναι μεταλλικός και διαθέτει ευκολίες κοπής και διάνοιξης οπών σε μεταλλικά εξαρτήματα. Ο ξυλουργικός πάγκος χρησιμοποιείται για την κοπή και επεξεργασία ξύλινων εξαρτημάτων και για ηλεκτρικές εργασίες. Το μήκος του πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,4 μέτρα. Στον τοίχο πάνω από τον πάγκο τοποθετείται ξύλινη ή μεταλλική πινακίδα για την ανάρτηση των εργαλείων.

Ο χώρος αποθήκευσης ανταλλακτικών και εξαρτημάτων, όπως βιδών, καρφιών, παξιμαδιών, κ.λπ. καταλαμβάνει τον υπόλοιπο χώρο του εργαστη-

ρίου-συνεργείου. Προτιμάται η χρήση ανεξάρτητων συρταρωτών κινούμενων σε ρόδες, μονάδων για την τοποθέτηση των εξαρτημάτων και ανταλλακτικών, για ευελιξία στη χρήση τους. Τέλος, κατά μήκος των τοίχων, μπορεί να τοποθετηθούν ράφια, μήκους τουλάχιστον 6 μέτρων και πλάτους 30-45 εκατοστών, για τη φύλαξη μεταλλικών σωλήνων και ξυλοσανίδων.

9.4 Εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός που συνήθως πρέπει να προβλέπεται σ' ένα πλήρες εργαστήριο-συνεργείο διακρίνεται σε εργαλεία χειρός και σε ηλεκτρικά εργαλεία.

Στα **εργαλεία χειρός** τα οποία τοποθετούνται σε εργαλειοθήκες ή αναρτώνται στον τοίχο πάνω από τους πάγκους εργασίας, περιλαμβάνονται, σε διάφορους τύπους και μεγέθη, και τα εξής:

- μηχανικά 'κλειδιά' (γαλλικά κλειδιά, socket spanners κ.λπ.),
- καταβίδια (κοινά, σταυροκατσάβιδα κ.λπ.),
- σφυριά,
- τανάλεις (κοινές, κοπής καλωδίων, σύρματος κ.λπ.),
- καλέμια,
- λίμες, ράσπες,
- πριόνια, ροκάνια, σκαρπέλα, σιδηροπρίονα,
- τρυπάνια χειρός,
- ψαλίδια κοπής μεταλλικών φύλλων,
- εργαλεία μέτρησης (μικρόμετρα, fillers κ.λπ.),
- μέγγενη,
- μέγγενη κοπής μεταλλικών νεροσωλήνων πάγκου ή χειρός και βιδολόγοι,
- εργαλεία κύρτωσης (κάμψης) νεροσωλήνων,
- αμόνι σφυρηλάτησης μεταλλικών εξαρτημάτων,
- καμινέτο.

Στα **ηλεκτρικά εργαλεία** περιλαμβάνονται:

- τρυπάνια πάγκου ή χειρός,
- τροχοί λείανσης πάγκου ή χειρός,

- τροχοί κοπής μετάλλων ή ξύλου,
- πριόνια κοπής μετάλλων ή ξύλου,
- αεροσυμπιεστές (κομπρεσέρ),
- μπαλαντζές,
- φορτωτής μπαταριών,
- μηχανή πλυσίματος με πίεση,
- συσκευή και εξαρτήματα ηλεκτροκόλλησης.

Ανάλογα με το είδος της γεωργικής εγκατάστασης και της δυνατότητας εξυπηρέτησής της από υπάρχοντα συνεργεία στην περιοχή, προσαρμόζεται και ο εξοπλισμός του εργαστηρίου, που περιγράφηκε πιο πάνω. Απαραίτητο συμπλήρωμα κάθε εργαστηρίου είναι και το κιβώτιο πρώτων βοηθειών για την αντιμετώπιση μικροτραυματισμών. Είναι ευνόητο ότι κατά τον χειρισμό των διαφόρων εργαλείων και συσκευών θα πρέπει να ακολουθούνται σχολαστικά οι κανόνες προστασίας που προβλέπονται στις άδειες λειτουργίας των γεωργικών εγκαταστάσεων ή στη γενική εργατική νομοθεσία. Ως παράδειγμα αναφέρονται η χρήση προστατευτικής μάσκας κατά τη χρήση σμυριδοτροχών λείανσης μεταλλικών επιφανειών ή συσκευής ηλεκτροκόλλησης, η χρήση γαντιών κατά την κοπή ξύλων ή μετάλλων κ.λπ.

Περίληψη

Στο κεφάλαιο αυτό έγινε αναφορά στην ανάγκη πρόβλεψης εργαστηρίου στις γεωργικές εγκαταστάσεις για την εκτέλεση μικροεπισκευών και συντηρήσεων του τεχνικού εξοπλισμού. Η ύπαρξη του εργαστηρίου είναι αναγκαία για τη διατήρηση της εγκατάστασης σε σταθερή λειτουργία χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα. Η ύπαρξη ενός εργαστηρίου προϋποθέτει κατάλληλη θέση εγκατάστασης, ύπαρξη των απαραίτητων πάγκων εργασίας και εργαλείων, καθώς και τη σωστή φύλαξή τους σε ειδικές θέσεις στον τοίχο, πάνω από τους πάγκους ή σε συρτάρια και ράφια, ανάλογα με το μέγεθος του εργαστηρίου και τις εργασίες που θα εκτελούνται σ' αυτό. Η τήρηση των κανόνων ασφαλείας εργασίας και η ύπαρξη κιβωτίου πρώτων βοηθειών είναι τελείως απαραίτητα για αποφυγή ή αντιμετώπιση ατυχημάτων.

Ερωτήσεις

1. Ποιος είναι ο ρόλος ενός εργαστηρίου σε μία γεωργική εγκατάσταση και από τι εξαρτάται το μέγεθός του;
2. Πώς επιλέγεται η θέση εγκατάστασης του εργαστηρίου;
3. Αναφέρατε τους χώρους που πρέπει να περιλαμβάνει ένα τυπικό εργαστήριο.
4. Αναφέρατε τα κυριότερα εργαλεία χειρός και τα ηλεκτρικά εργαλεία που πρέπει να υπάρχουν οπωσδήποτε σ' ένα εργαστήριο.
5. Πόσα είδη πάγκων εργασίας γνωρίζετε και ποια είναι η χρήση καθενός από αυτούς;

Εργαστηριακό μέρος

1. Επίσκεψη σε γεωργικές εκμεταλλεύσεις για επί τόπου εξέταση της ύπαρξης και του τρόπου λειτουργίας εργαστηρίου-συνεργείου, τη λήψη μέτρων ασφάλειας κ.λπ. Επίδειξη εργασιών που εκτελούνται σ' αυτό με συμμετοχή και μαθητών.

Κατά την επίσκεψη θα πρέπει να ληφθούν για τους μαθητές όλα τα μέτρα ασφάλειας που ορίζονται για τους εργαζόμενους, ανάλογα με τις εργασίες που θα παρακολουθήσουν (π.χ. φόρμα που καλύπτει τα γυμνά μέρη του σώματος, καπέλο ή κάσκα, μάσκα ή γυαλιά προστασίας κ.λπ.)

Συζήτηση και σχολιασμός των παρατηρήσεων και των συμπερασμάτων της επίσκεψης.

2. Οργάνωση σχολικού εργαστηρίου του τομέα



Μέρος Δεύτερο



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

Κτίρια
και
Εξοπλισμοί
Πτηνοκτηνο-
τροφικών
Εγκαταστάσεων



Κτίρια και Εξοπλισμοί Πτηνο- κτηνοτροφικών Εγκαταστάσεων

ΙΟ.Ι ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

10.1.1 Εισαγωγή

Με τον όρο **πτηνοκτηνοτροφικές** ή αλλιώς, **σταβλικές εγκαταστάσεις** νοείται το **σύνολο των στεγασμένων και υπαίθριων χώρων**, οι οποίοι απαιτούνται για τη συστηματική, επιχειρηματικής μορφής, εκτροφή αγροτικών ζώων και πτηνών. Ως **συστηματική, επιχειρηματικής** ή, αλλιώς, **εντατικής μορφής εκτροφή** νοείται η διατήρηση **μεγάλου** αριθμού ζώων ή πτηνών **υψηλών αποδόσεων**, σε **περιορισμένο** χώρο, κάτω από **ελεγχόμενες ευνοϊκές συνθήκες περιβάλλοντος και διατροφής**.

Για κάθε κατηγορία εκτρεφόμενων ζώων ή πτηνών προβλέπονται **ειδικές κτιριακές εγκαταστάσεις και εξοπλισμός**, προσαρμοσμένες στις ανάγκες τους, έτσι ώστε:

- να διευκολύνεται η εργασία του προσωπικού,
- να μειώνεται το κόστος εργασίας,

- να βελτιώνονται οι συνθήκες διαβίωσης των ζώων ή πτηνών και
- να αξιοποιείται, στον μέγιστο δυνατό βαθμό, το παραγωγικό τους δυναμικό.

Οι σημαντικότερες κατηγορίες σύγχρονων πτηνοκτηνοτροφικών εγκαταστάσεων, επιχειρηματικής μορφής, που λειτουργούν σήμερα στη χώρα μας, είναι οι εξής:

- **βουστάσια**, για την εκτροφή βοοειδών (αγελάδων γαλακτοπαραγωγής και μοσχαριών πάχυνσης),
- **χοιροστάσια**, για την εκτροφή χοιρινών (χοιρομητέρων, κάπρων και χοιριδίων πάχυνσης),
- **πτηνοτροφεία**, για την εκτροφή πτηνών (ορνίθων αυγοπαραγωγής και κοτόπουλων κρεοπαραγωγής),
- **αιγοπροβατοστάσια**, για την εκτροφή αιγοπροβάτων (προβατίνων, αιγών, κριαριών, τράγων, αρνιών και κατσικιών).

Παρακάτω δίνονται στοιχεία για τις λειτουργούσες στη χώρα μας μονάδες⁽¹⁾.



Εικόνα 10.1

Άποψη σύγχρονου χοιροστασίου (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

1. Το 1993 λειτουργούσαν στη χώρα μας (στοιχεία ΑΤΕ):
 - 318 σύγχρονα βουστάσια γαλακτοπαραγωγής, δυναμικότητας πάνω από 50 αγέλεδες το καθένα, με συνολικό αριθμό 30098 αγελάδων γαλακτοπαραγωγής.
 - 75 σύγχρονα βουστάσια πάχυνσης μοσχαριών, δυναμικότητας πάνω από 200 μοσχάρια το καθένα, με συνολικό αριθμό 30340 παχυνόμενων μοσχαριών.
 - 492 σύγχρονα χοιροστάσια, δυναμικότητας πάνω από 75 χοιρομητέρες το καθένα, με συνολικό αριθμό 110.734 χοιρομητέρων.

Οι υπόλοιπες κατηγορίες αγροτικών ζώων και πτηνών, όπως τα **κουνέλια**, οι **πάπιες** και οι **ινδόρνοιθες** (γαλοπούλες), εκτρέφονται κυρίως σε οικογενειακής μορφής, **παραδοσιακού τύπου**, εκμεταλλεύσεις στη χώρα μας και δεν αποτελούν, παρά ένα **μικρό** ποσοστό, στο σύνολο της εγχώριας ζωικής παραγωγής. Αν και υπάρχουν σήμερα στον ελληνικό χώρο περιπτώσεις σύγχρονων σταβλικών εγκαταστάσεων και για τα ζώα ή τα πτηνά της κατηγορίας αυτής, ιδιαίτερα, όσον αφορά τα κουνέλια, εν τούτοις, λόγω του μικρού πρακτικά οικονομικού τους ενδιαφέροντος, δεν ελήφθησαν υπόψη.

Σταθερά υψηλή παραγωγή με χαμηλό κόστος δεν μπορεί να επιτευχθεί σε μία πτηνοκτηνοτροφική εγκατάσταση, μόνο με την εκτροφή ζώων ή πτηνών υψηλών αποδόσεων και την έγκαιρη αντικατάσταση εκείνων, που δεν είναι πλέον παραγωγικά. Είναι εξ ίσου απαραίτητη, η δημιουργία και διατήρηση **άριστων συνθηκών περιβάλλοντος, υγιεινής και διατροφής**, ανεξάρτητα από τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες.

-
- 220 σύγχρονα πτηνοτροφεία αυγοπαραγωγής, δυναμικότητας πάνω από 10000 όρνοιθες, με συνολικό αριθμό 5024850 όρνοιθες αυγοπαραγωγής.
 - 120 σύγχρονα πτηνοτροφεία κρεοπαραγωγής, δυναμικότητας πάνω από 100000 κοτόπουλα, με συνολικό αριθμό 47719000 κοτόπουλα κρεοπαραγωγής.
 - 1618 αιγοπροβατοστάσια, δυναμικότητας πάνω από 200 αιγοπρόβατα, με συνολικό αριθμό 935323 αιγοπρόβατα.

Οι μονάδες αυτές βρίσκονται διάσπαρτες σε όλη τη χώρα. Σε ορισμένες όμως περιοχές η πυκνότητά τους είναι μεγαλύτερη, όπως:

- Στη Θεσσαλία, Θεσσαλονίκη και γενικότερα στη Μακεδονία και Θράκη υπάρχουν πολλά βουστάσια γαλακτοπαραγωγής.
- Στην περιοχή Βέροιας, Νάουσας, και Έδεσσας υπάρχουν πολλά βουστάσια πάχυνσης μοσχαριών.
- Στη Νέα Αρτάκη-Πισσώνα Εύβοιας και Φιλιππιάδα Πρέβεζας λειτουργούν πολλά χοιροστάσια.
- Στα Ιωάννινα και Νέα Αρτάκη-Πισσώνα Εύβοιας λειτουργούν πολλά πτηνοτροφεία κρεοπαραγωγής.
- Στα Μέγαρα και την Κορινθία, λειτουργούν πολλά πτηνοτροφεία αυγοπαραγωγής.

Άριστες συνθήκες εκτροφής μπορούν να επιτευχθούν με:

- **σωστή σχεδίαση και διάταξη** των στεγασμένων και υπαίθριων χώρων και επιμελή **κατασκευή** των κτιρίων,
- **ρύθμιση των συνθηκών του εσωτερικού περιβάλλοντος** στα κτίρια, με συνεχή έλεγχο της θερμοκρασίας, της υγρασίας (υδρατμών), του διοξειδίου του άνθρακα και πολλών ακόμα δύσσοσμων αερίων, τα οποία παράγονται από τα ζώα και τα απόβλητά τους, με πιο σημαντικά την αμμωνία και το υδρόθειο,
- **σωστή διατροφή** (προετοιμασία, μεταφορά και διανομή των ενδεικνυόμενων μιγμάτων ζωοτροφών στα ζώα ή τα πτηνά),
- **κατάλληλο φωτισμό** και λήψη αποτελεσματικών **μέτρων υγιεινής**,
- **συστηματική συλλογή και απομάκρυνση των αποβλήτων** από τα κτίρια και τους άλλους χώρους και καλή διαχείρισή τους.

Τα κτίρια εκτροφής των αγροτικών ζώων και πτηνών είναι γενικά απλές μονόροφες επιμήκεις κατασκευές, πλάτους 9-12 μέτρων και ύψους τοιχωμάτων 2,5-3,5 μέτρων. Το μήκος τους ποικίλλει από 30 μέχρι 80 μέτρα συνήθως, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να φτάσει και να ξεπεράσει ακόμα και τα 100 μέτρα.

10.1.2 Κατασκευαστικά στοιχεία κτιρίων

Όλα τα κτίρια των πτηνοκτηνοτροφικών εγκαταστάσεων αποτελούνται από τα εξής μέρη:

Δάπεδο - Τοιχώματα - Στέγη

A. Δάπεδο

Το δάπεδο διακρίνεται σε συμπαγές ή εσχαρωτό.

α) Το **συμπαγές δάπεδο** μπορεί να είναι από:

- πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος,
- συμπίεμένο χώμα,
- στρώσεις χαλικιών και άμμου.

Τα **συμπαγή δάπεδα** από οπλισμένο σκυρόδεμα βρίσκουν εφαρμογή στα **πτηνοτροφεία** και τα **βουστάσια αγελάδων γαλακτοπαραγωγής** κυρίως,

αλλά και σε **χοιροστάσια**, **βουστάσια** **πάχυνσης** **μοσχαριών** και **αιγοπροβατοστάσια**.

Δάπεδα από **συμπιεσμένο χώμα** συναντώνται στα υπαίθρια προαύλια των βουστασίων και αιγοπροβατοστασίων. Στα αιγοπροβατοστάσια, από



Εικόνα 10.2

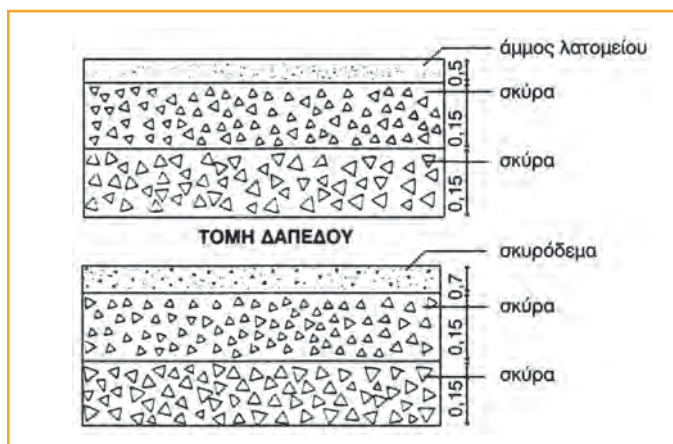
Συμπαγές δάπεδο με ραβδώσεις απομάκρυνσης υγρών
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

συμπαγές έδαφος μπορεί να είναι ακόμα και το δάπεδο των στεγασμένων χώρων. Για μεγαλύτερη απορροφητικότητα, μπορεί να κατασκευαστεί από **στρώσεις χαλίκιων** διαφόρου μεγέθους, με τελική **επίστρωση άμμου**. Τα χαλίκια τοποθετούνται πάνω στο φυσικό έδαφος με την εξής σειρά, από κάτω προς τα πάνω:

- στρώση πάχους 15 εκ. από χαλίκια διαστάσεων 30-50 χιλιοστών,
- στρώση πάχους 10-15 εκ. από χαλίκια διαστάσεων 20-30 χιλιοστών,
- στρώση (επιφανειακή) πάχους 6-7 εκ. από άμμο νταμαρίσια (σπαστός ασβεστόλιθος).

Το συμπιεσμένο χώμα ή το δάπεδο από στρώσεις χαλίκιων εγκαθίσταται με σκοπό να λειτουργήσει ως **απορροφητικό φίλτρο** και να απομακρύνει την υγρασία (ούρα και νερά) από το επίπεδο των ζώων.

Συνήθως, πάνω στα συμπαγή δάπεδα δημιουργείται ένα στρώμα από κοπριά, άχυρο, πριονίδι ή άλλο διαθέσιμο απορροφητικό υλικό. Το στρώμα αυτό, διαβρεχόμενο με τα ούρα, αλλά και με νερό, που διαφεύγει από τις ποτίστρες, σχηματίζει σιγά-σιγά με τον καιρό μία μαλακή, θερμή και στεγνή στρώση, λόγω της αναπτυσσόμενης, από τις διάφορες μικροβιακές ζυμώ-



Εικόνα 10.3

Τομή απορροφητικού δαπέδου από στρώσεις χαλικιών και άμμου.
(Πηγή: Τεύχος 'ΣΤΑΥΛΙΣΜΟΣ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ' ΥΠ. Γεωργίας, 1988)

σεις, **θερμότητας**. Η στρώση αυτή, γνωστή ως **θερμή στρωμνή**, παρέχει άνεση και ζεστασιά στα ζώα ή τα πτηνά, που κατακλίνονται ή περπατούν πάνω σ' αυτήν. Με τη συχνή προσθήκη νέας στρωμνής, την απομάκρυνση της παλιάς κατά περιόδους και ιδιαίτερα μετά το τέλος κάθε εκτροφής, π.χ. κάθε δύο μήνες, για τα πτηνοτροφεία κρεοπαραγωγής, αποφεύγονται η δημιουργία οσμών και προβλήματα υγείας στα ζώα ή τα πτηνά.

Η στρώση χαλικιών, που προστίθεται συνήθως πάνω στο φυσικό έδαφος πριν από τη ρίψη του σκυροδέματος και η πρόβλεψη ελαφράς ανύψωσης του δαπέδου είναι τα μέτρα τα οποία παίρνονται συνήθως στην πράξη, για υγραμόνωση των δαπέδων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Δεν παίρνονται ιδιαίτερα μέτρα θερμομόνωσης των δαπέδων αυτών, λόγω της συνεχούς επαφής τους με τα υγρά των αποβλήτων των ζώων. Εν τούτοις, όπου προβλέπεται θερμή στρωμνή, αυτή παίζει και ρόλο θερμομόνωσης.

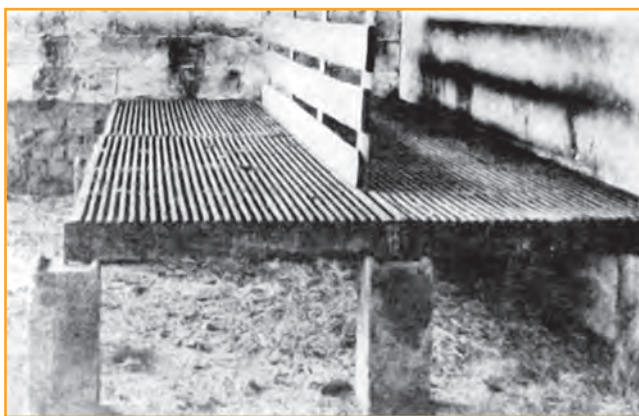
β) Το **εσχαρωτό δάπεδο** μπορεί να είναι από προκατασκευασμένες εσχάρες (πλαίσια) με ράβδους τσιμεντένιες, μεταλλικές ή ξύλινες.

Οι εσχάρες τοποθετούνται (στηρίζονται) πάνω σε υποστρώματα (κολωνάκια ή τοιχία οπλισμένου σκυροδέματος), ύψους από 30 εκ. μέχρι και 1,5 μέτρον. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται χώρος για τη συλλογή και προσωρινή αποθήκευση των αποβλήτων (κοπριάς και ούρων), που περνούν ανάμεσα από τις ράβδους των εσχάρων, υποβοηθούμενα και από το πάτημα των ζώων.

Η τοποθέτηση εσχάρων συμβάλλει:

- στη **διατήρηση καθαρών ζώων** με απομάκρυνση των αποβλήτων μέσω των ανοιγμάτων των εσχάρων,
- στη **μείωση των εργατικών** με:
 - **αποφυγή** της ανάγκης συχνού καθαρισμού των χώρων των ζώων,
 - **διευκόλυνση** της συλλογής και απομάκρυνσης των αποβλήτων, που συγκεντρώνονται κάτω από τις εσχάρες.

Τα **εσχαρωτά δάπεδα** βρίσκουν εφαρμογή κυρίως στα **χοιροστάσια**, καθώς και σε **βουστάσια μοσχαριών** **πάχυνσης** και **αιγοπροβατοστάσια**.



Εικόνα 10.4

Εσχαρωτό δάπεδο πάνω σε κολωνάκια

(Πηγή: Τεύχος 'ΣΤΑΥΛΙΣΜΟΣ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ' Υπ. Γεωργίας, 1988)

B. Τοιχώματα

Κατασκευάζονται πάνω στο δάπεδο και διακρίνονται σε **εξωτερικούς τοίχους** και **εσωτερικά τοιχώματα**. Οι εξωτερικοί τοίχοι βρίσκονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα και προστατεύουν τα ζώα ή τα πτηνά από τις εξωτερικές συνθήκες και εποχικές μεταβολές του αέρα. Τα εσωτερικά τοιχώματα χωρίζουν το κτίριο σε ανεξάρτητους θαλάμους και δεν έχουν επαφή με τον εξωτερικό αέρα.

Τα τοιχώματα των κλειστών κτιρίων των πτηνοκτηνοτροφικών εγκαταστάσεων κατασκευάζονται συνήθως από **τσιμεντόλιθους**, οι οποίοι επιχρίονται εξωτερικά και εσωτερικά με ασβεστοκονία ή ασβεστο-τσιμεντοκονία. Σε ορισμένες περιπτώσεις προτιμούνται μεγάλου μεγέθους **κόκκινα τούβλα**, χωρίς εξωτερική επίχριση. Τα τελευταία είναι γενικώς πιο ακριβά υλικά, αλλά παρουσιάζουν μεγαλύτερη θερμομονωτική ικανότητα.

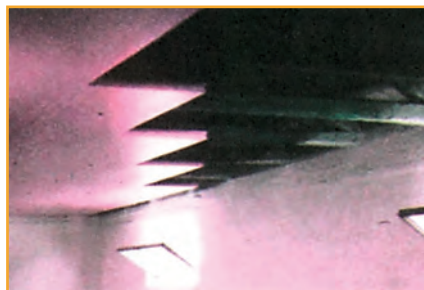
Όπου απαιτείται, οι εξωτερικοί τοίχοι επενδύονται εσωτερικά από πλά-

κες **θερμομονωτικού υλικού**, όπως πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης (φελιζόλ), styrofoam, ηρακλίτη κ.λπ. ή επαλείφονται με αφρό πολυουρεθάνης. Δεν λαμβάνονται συνήθως ιδιαίτερα μέτρα υγρομόνωσης των τοιχωμάτων, καθώς η υγρομονωτική ικανότητα των χρησιμοποιούμενων θερμομονωτικών υλικών και η αντοχή τους στην υγρασία επαρκούν.

Με την τοποθέτηση θερμομονωτικών υλικών στην οροφή ή και στα τοιχώματα του κτιρίου μειώνονται οι ανάγκες και το κόστος θέρμανσης και δροσισμού, καθώς ελαττώνονται οι απώλειες θερμότητας τον χειμώνα και η εισροή θερμότητας το καλοκαίρι. Όταν πρόκειται για κτίρια υψηλών προδιαγραφών κατασκευής και αυξημένων απαιτήσεων ελέγχου των εσωτερικών συνθηκών, όπως π.χ. κτίρια εκτροφής νεαρών και ευαίσθητων ζώων ή πτηνών, προτιμάται η χρήση **προκατασκευασμένων πλακών**, τύπου ‘**σάντουιτς**’, που θεωρείται σήμερα, ως η πιο ακριβή, αλλά άριστη προδιαγραφών κατασκευή στον χώρο των πτηνοκτηνοτροφικών εγκαταστάσεων. Οι πλάκες αυτές παρέχουν υψηλού βαθμού θερμομόνωση και υγρομόνωση και παρουσιάζουν μεγάλη αντοχή στο χρόνο, τη φωτιά και τις φθορές από τρωκτικά.



α.



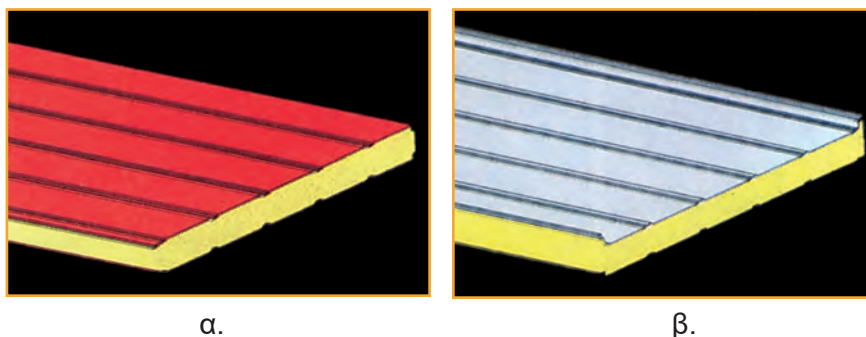
β.

Εικόνα 10.5

α. τρόπος σύνδεσης β. τρόπος τοποθέτησης θερμομονωτικού υλικού STYROFOAM σε οροφή
(πηγή: αρχείο εταιρείας DOW ΕΛΛΑΣ Α.Β.Ε.Ε.)

Στις δύο μικρές πλευρές των κλειστών κτιρίων τοποθετούνται συνήθως **πόρτες** για τη διακίνηση του προσωπικού, των ζώων και του απαραίτητου εξοπλισμού, π.χ. οχημάτων καθαρισμού, χειραμαξών, κ.λπ., μέσα στο κτίριο.

Οι **διαστάσεις των πορτών είναι ανάλογες με τη χρήση τους** και κυμαίνονται από 1,0-2,0 μέτρα πλάτος και 2,0-2,5 μέτρα ύψος (χοιροστάσια και πτηνοτροφεία). Για κλειστά κτίρια βουστασίων και αιγοπροβατοστασίων, οι αντίστοιχες πόρτες είναι μεγαλύτερων διαστάσεων (1,5-3,0 μέτρα πλάτος

**Εικόνα 10.6**

Πλάκες προκατασκευασμένου θερμομονωτικού, σάντουιτς:
α. τοίχων, β. οροφής (πηγή: αρχείο εταιρίας AERONIX HELLAS)

και 2,5-3,5 μέτρα ύψος), λόγω της ανάγκης διακίνησης ογκωδών οχημάτων καθαρισμού και διανομής χονδροειδούς ζωοτροφής. Συνήθως, οι πόρτες κατασκευάζονται από **χοντρή λαμαρίνα** ή σπανιότερα από ξύλο.

Πίσω από κάθε πόρτα, αρχίζει ή τελειώνει συνήθως ένας διάδρομος (κυκλοφορίας ή τροφοδοσίας), ο οποίος διατρέχει εσωτερικά όλο το μήκος του κτιρίου και περνά ανάμεσα από τις σειρές των κελιών ή κλουβιών ή μπρο-

**Εικόνα 10.7**

Συρόμενη πόρτα από χοντρή λαμαρίνα, με ανεξάρτητο πορτάκι για το προσωπικό (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

στά από τους θαλάμους στους οποίους τυχόν έχει χωριστεί το κτίριο, όπως θα δούμε πιο κάτω. Κάθε θάλαμος έχει με τη σειρά του από μία πόρτα, που ανοίγει προς τον διάδρομο αυτό.

Γ. Στέγη

Η στέγη, ανάλογα με το είδος του κτιρίου, κατασκευάζεται από **πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος**, **ξύλο**, **γαλβανισμένη αυλακωτή λαμαρίνα** ή **κεραμίδια**. Η πιο συνηθισμένη κατασκευή στη χώρα μας, για τα κτίρια αγροτικών ζώων ή πτηνών, είναι η πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος, τα κεραμίδια (ιδιαίτερα στην περιοχή Θεσσαλίας) και η γαλβανισμένη αυλακωτή λαμαρίνα.

Στη στέγη δίνεται συνήθως αμφίπλευρη κλίση, έτσι ώστε στο μέσον του πλάτους του κτιρίου και στο υψηλότερο σημείο της, να σχηματίζεται ο λεγόμενος **‘κορφιάς’**. Η κλίση των πλευρών της στέγης του τύπου αυτού, που ονομάζεται **δίρρικτη**, είναι συνήθως 10-30%, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες (ένταση ανέμων και χιονόπτωση στην περιοχή). Αν το πλάτος των κτιρίων είναι μέχρι 6 μέτρα, η στέγη μπορεί να έχει μία μόνο ενιαία κλίση. Η στέγη στην περίπτωση αυτή ονομάζεται **μονόρρικτη**.



Εικόνα 10.8

Δίρρικτη στέγη από αυλακωτή λαμαρίνα μονωμένη εσωτερικά με αφρό πολυουρεθάνης (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

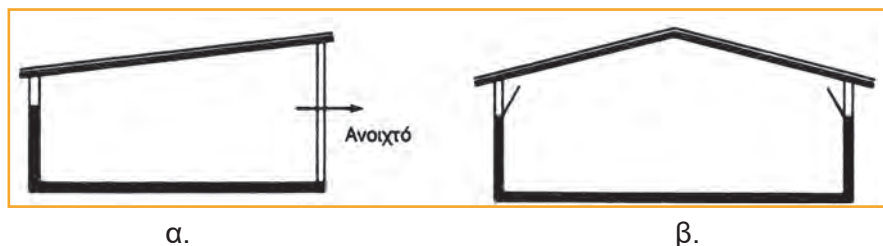
Οι στέγες των κλειστών κτιρίων εκτροφής των αγροτικών ζώων και πτηνών στη χώρα μας, κατά κανόνα, επενδύονται εσωτερικά με **θερμομονωτικό υλικό** (φελιζόλ, ηρακλίτη, αφρό πολυουρεθάνης, styrofoam) ή αποτελούνται εξ ολοκλήρου από προκατασκευασμένες πλάκες υλικού τύπου ‘σάντουιτς’ για περιορισμό διακίνησης μεγάλων ποσοτήτων θερμότητας προς ή από το κτίριο, ανάλογα με την εποχή.

Σε πολλές περιπτώσεις, ιδιαίτερα στα χοιροστάσια, κατασκευάζεται εσωτερικά του κτιρίου ολόκληρη ‘ψευδοροφή’ από μονωτικό υλικό, η οποία εκτείνεται οριζόντια κάτω από τη στέγη σε όλο το πλάτος και μήκος του κτιρίου.

10.1.3 Κατηγορίες κτιρίων

Τα κτίρια των πτηνοκτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- στα **κλειστού τύπου κτίρια**, με ρύθμιση των συνθηκών του εσωτερικού περιβάλλοντος,
- στα **ανοιχτού ή ημιανοικτού τύπου κτίρια**, χωρίς ιδιαίτερη ρύθμιση των συνθηκών του εσωτερικού περιβάλλοντος.



Εικόνα 10.9

Κτίρια εκτροφής: α. ανοιχτού και β. κλειστού τύπου
(πηγή: βιβλίο ‘ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ’ Ν. Αναστόπουλου, 1985)

10.1.3.1 Κλειστά κτίρια με ρύθμιση συνθηκών εσωτερικού περιβάλλοντος

Τα κλειστού τύπου κτίρια προορίζονται για ζώα ή πτηνά, υψηλών αποδόσεων, τα οποία έχουν **ανάγκη ελεγχόμενων συνθηκών εσωτερικού περιβάλλοντος** για πλήρη αξιοποίηση του παραγωγικού τους δυναμικού. Τα χοιρινά και τα πτηνά (όρνιθες αυγοπαραγωγής και κοτόπουλα κρεοπαραγωγής) εκτρέφονται σε τέτοια κτίρια. Η εκτροφή αγελάδων γαλακτοπαραγωγής δεμένων σε ατομικές θέσεις (περιορισμένος σταβλισμός) και ορισμένα σύγχρονου τύπου αιγοπροβατοστάσια χρησιμοποιούν επίσης κτίρια κλειστού τύπου.



Εικόνα 10.10

Κλειστό κτίριο εκτροφής ορνίθων αυγοπαραγωγής
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Οι **επιθυμητές θερμοκρασίες** εσωτερικού περιβάλλοντος στα κτίρια εκτροφής κλειστού τύπου φαίνονται στον Πίνακα 10.1.

Η **σχετική υγρασία** του εσωτερικού αέρα πρέπει να διατηρείται κάτω από 75% τον χειμώνα και κάτω από 65% το καλοκαίρι, ενώ η συγκέντρωση του **διοξειδίου του άνθρακα** δεν πρέπει να ξεπερνά τα 3000 ppm¹.

¹ Η τιμή των 3000 ppm ή 0,3% έχει καθιερωθεί διεθνώς, ως τιμή ασφαλείας για την καθαρότητα του αέρα μέσα στα κτίρια των ζώων ή πτηνών, καθόσον έχει βρεθεί ότι στην τιμή αυτή, όλα τα άλλα επιβλαβή αέρια, όπως η αμμωνία, το υδρόθειο κ.λπ. βρίσκονται σε ασφαλή και επιτρεπτά για τα ζώα και το προσωπικό επίπεδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.1*Εύρος ανεκτών θερμοκρασιών εκτροφής ζώων και πτηνών:*

α/α	Κατηγορία εκμετάλλευσης	Εύρος θερμοκρασιών, °C
1	Χοιροστάσια	10-24
2	Βουστάσια	1-25
3	Πτηνοτροφεία	15-25
4	Αιγοπροβατοστάσια	9-20

Ο έλεγχος των συνθηκών του εσωτερικού περιβάλλοντος σ' ένα κλειστό κτίριο γίνεται κυρίως με το σύστημα **εξαερισμού** και συμπληρώνεται, ανάλογα με τις ανάγκες, με την ανάλογη εγκατάσταση **θέρμανσης**, **δροσισμού** και **φωτισμού**.

Α. Σύστημα Εξαερισμού

Σκοπός του εξαερισμού είναι να ανανεώνει τον εσωτερικό αέρα των κλειστών θαλάμων ή κτιρίων με στόχο:

- **Τη μείωση της υγρασίας του εσωτερικού αέρα**, η οποία παράγεται από την εκπνοή των ζώων ή των πτηνών, καθώς και από την εξάτμιση σύρων και νερών, σε ασφαλή επίπεδα (σχετική υγρασία κάτω από 75%, όπως προαναφέρθηκε), ιδιαίτερα κατά τους χειμερινούς μήνες.
- **Τη μείωση της συγκέντρωσης των επιβλαβών και δύσσοσμων αερίων** στον εσωτερικό αέρα, τα οποία παράγονται από τα ζώα ή πτηνά και τα απόβλητά τους, σε ασφαλή επίπεδα (κάτω από 3000 ppm διοξειδίου του άνθρακα, όπως προαναφέρθηκε), όλο τον χρόνο.
- **Τη μείωση της θερμοκρασίας του εσωτερικού αέρα**, η οποία οφείλεται στη θερμότητα που αποβάλλουν τα ζώα ή τα πτηνά με την εκπνοή και από την επιφάνεια του σώματός τους σε ασφαλή επίπεδα (κάτω από 24-25°C, ανάλογα με το είδος των ζώων ή πτηνών), ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.
- **Τη μείωση των ενοχλητικών οσμών στον εσωτερικό αέρα**, που παράγονται από το σώμα και τα απόβλητα των ζώων ή πτηνών, σε ανεκτά επίπεδα, όλο το χρόνο.

Υπάρχουν δύο είδη εξαερισμού των κλειστών κτιρίων:

- ο φυσικός ή παθητικός εξαερισμός και

- ο τεχνητός ή δυναμικός εξαερισμός

Στη χώρα μας ο **φυσικός εξαερισμός** εφαρμόζεται σε ενιαία κτίρια εκτροφής ενήλικων ζώων (συνήθως χοιρινών) ή και πτηνών (πατρογονικών αναπαραγωγής) στα οποία δεν απαιτείται και τεχνητή θέρμανση (βλ. χοιροστάσια § 10.2.2 και πτηνοτροφεία § 10.2.3.1). Ο φυσικός εξαερισμός πραγματοποιείται με ρυθμιζόμενα πλευρικά ανοίγματα (παράθυρα) και άνοιγμα στην οροφή κατά μήκος του κορφιά.



Εικόνα 10.11

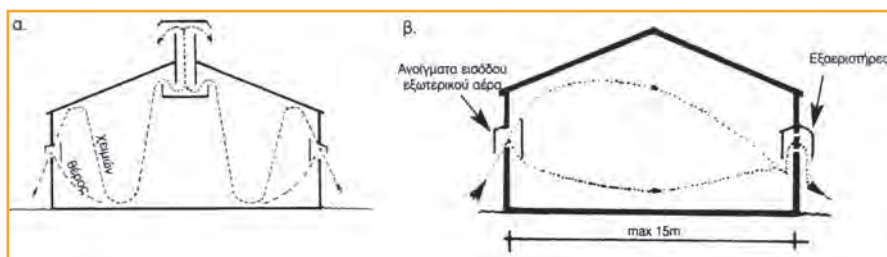
Φυσικός εξαερισμός σε κτίριο εκτροφής χοιρινών, με ανοίγματα εισόδου αέρα στα πλευρικά τοιχώματα και την οροφή (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Ο **τεχνητός εξαερισμός** κυριαρχεί στην πράξη, καθόσον μαζί με τα συστήματα θέρμανσης και δροσισμού επιτυγχάνουν αποτελεσματικότερο έλεγχο των συνθηκών του εσωτερικού περιβάλλοντος στα κλειστά κτίρια.

Ένα τυπικό σύστημα τεχνητού εξαερισμού αποτελείται από:

- **Εξαεριστήρες** (απορροφητήρες). Είναι ηλεκτρικοί ανεμιστήρες απαγωγής του εσωτερικού 'βρώμικου' αέρα, οι οποίοι ελέγχονται από κεντρικό ηλεκτρονικό πίνακα τοποθετημένο έξω από κάθε κτίριο ή θάλαμο.
- **Αεραγωγό** με οπές εισόδου αέρα, κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής.
- **Ανοίγματα εισόδου φρέσκου εξωτερικού αέρα**, ρυθμιζόμενου πλάτους. Οι εξαεριστήρες τοποθετούνται συνήθως στα εξωτερικά τοιχώματα του κτιρίου ή των θαλάμων, στους οποίους ενδεχομένως έχει αυτό χωρισθεί.

Πρέπει να είναι **‘βαρέως’ τύπου**, ώστε ν’ αντέχουν σε **συνεχή λειτουργία**, κάτω από τις έντονα διαβρωτικές συνθήκες των κτιρίων εκτροφής (υγρασία, αμμωνία, υδρόθειο, σκόνη) και κατά το δυνατόν **αθόρυβοι**.



Εικόνα 10.12

Ενδεικτική κίνηση του αέρα κατά τον α. φυσικό και β. τεχνητό εξαερισμό (πηγή: βιβλίο ‘Πτηνοτροφεία’, Σπ. Κυρίτου, 1976)



Εικόνα 10.13

Εξαεριστήρες διαφόρων μεγεθών ‘βαρέως’ τύπου για εξαερισμό κλειστών κτιρίων εκτροφής χοιρινών (πηγή: αρχείο εταιρείας S & P)

A1. Εξαερισμός και θερμορύθμιση

Οι εξαεριστήρες, που τοποθετούνται στα **εξωτερικά τοιχώματα** των κτιρίων ή θαλάμων είναι γνωστοί και ως **εξαεριστήρες μέγιστου αερισμού ή αερισμού θέρους**. Είναι μεγάλης παροχής και χρησιμεύουν για την **απομάκρυνση της θερμότητας** που συσσωρεύεται στα κλειστά κτίρια ή θαλάμους από την εκπονή των ζώων ή των πτηνών, όπως προαναφέρθηκε, ιδιαίτερα κατά την καλοκαιρινή περίοδο. Με τη λειτουργία τους αφαιρούν μεγάλες ποσότητες εσωτερικού ‘θερμού’ αέρα και **επιτρέπουν την εισαγωγή αντίστοιχων ποσοτήτων εξωτερικού αέρα** χαμηλότερης θερμοκρασίας και έτσι μειώνουν τη θερμοκρασία του εσωτερικού χώρου.

Η τοποθέτηση και λειτουργία των εξαεριστήρων συνεπάγεται **απαραίτητα και την πρόβλεψη των ανάλογων ανοιγμάτων εισόδου φρέσκου εξωτερικού αέρα** στο κτίριο ή τον θάλαμο.

Τα ανοίγματα εισόδου φρέσκου αέρα πρέπει να τοποθετούνται **κατά μήκος της μιας από τις μεγάλες πλευρές** (της απέναντι εκείνης των ανεμιστήρων) των κλειστών κτιρίων και συγκεκριμένα **ψηλά, κοντά στη στέγη και σε όλο το μήκος** της.

Σε κτίρια πλάτους μεγαλύτερου από 10 μέτρα, τα ανοίγματα δημιουργούνται **κατά μήκος του ‘κορφιά’** στη στέγη. Στην περίπτωση αυτή, οι εξαεριστήρες τοποθετούνται συμμετρικά κατά μήκος και των δύο μεγάλων πλευρών του κτιρίου. Μπορεί όμως να συμβεί και το **αντίθετο**, δηλ. οι εξαεριστήρες να τοποθετηθούν κατά μήκος του ‘κορφιά’ και τα ανοίγματα εισόδου φρέσκου αέρα κατά μήκος και των δύο μεγάλων πλευρών του κτιρίου. **Ο δεύτερος τρόπος απαντάται περισσότερο στην πράξη, καθώςον απαιτούνται λιγότεροι, έστω και μεγαλύτερης παροχής, εξαεριστήρες.**

Το μέγεθος των ανοιγμάτων εισόδου αέρα πρέπει να **ρυθμίζεται, ανάλογα με τις εποχικές ανάγκες εξαερισμού**. Η ρύθμιση γίνεται συγχρόνως για όλα τα ανοίγματα με χειροκίνητο μηχανισμό.

Τον **χειμώνα** εφαρμόζεται **ελάχιστος αερισμός**, ίσα ίσα όσος απαιτείται για την ανανέωση του εσωτερικού αέρα. Πολλές φορές όμως, η θερμοκρασία του εισερχόμενου εξωτερικού αέρα είναι τόσο χαμηλή, ώστε ακόμα και με τον ελάχιστο αυτόν εξαερισμό να ελαττώνεται η θερμοκρασία του κτιρίου ή θαλάμου σε επίπεδα, χαμηλότερα του ανεκτού ορίου για τα ζώα ή τα πτηνά. Στις περιπτώσεις αυτές, είναι αναγκαία η εφαρμογή **τεχνητής θέρμανσης**, καθώς, η παραγόμενη θερμότητα από τα ζώα δεν είναι δυνατό να εξισορροπήσει την αυξημένη απώλειά της, λόγω του εφαρμοζόμενου, έστω και ελάχιστου, εξαερισμού. Η ανάγκη θέρμανσης μετριάζεται ανάλογα με το βαθμό θερμομόνωσης του κτιρίου ή του θαλάμου, όπως προαναφέρθηκε. Καλά μονωμένα κτίρια ή θάλαμοι χρειάζονται λιγότερη θέρμανση.



Εικόνα 10.14

Διάταξη εξαεριστήρων σε κλειστό κτίριο εκτροφής ορνίθων
αυγοπαραγωγής (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις στην πράξη όπου οι ήπιες χειμερινές συνθήκες και ο μεγάλος αριθμός ζώων ή πτηνών, που εκτρέφονται μέσα στα κτίρια ή τους θαλάμους, επιτρέπουν τη διατήρηση της επιθυμητής θερμοκρασίας **χωρίς την ανάγκη θέρμανσης**. Αυτό συμβαίνει ιδιαίτερα στα **κτίρια ενήλικων ζώων ή πτηνών**.

Κατά τη σταδιακή μετάβαση από τον **ελάχιστο αερισμό του χειμώνα** στον **μέγιστο αερισμό του θέρους**, πρέπει οι εξαεριστήρες να λειτουργούν με συνεχώς αυξανόμενη παροχή, για να μπορούν να συγκρατούν τη θερμοκρασία του εσωτερικού αέρα στα επιθυμητά όρια, ανεξάρτητα από την άνοδο της θερμοκρασίας του εξωτερικού αέρα. Αυτό γίνεται στην πράξη με την πρόβλεψη επιλογής των ανεμιστήρων μέγιστου εξαερισμού που έχουν πολλές, **τουλάχιστον 3 παροχές**. Σταδιακά με την άνοδο των θερμοκρασιών μπαίνει σε λειτουργία, αυτόματα μέσω του ηλεκτρονικού πίνακα ελέγχου, η ανάλογη κάθε φορά παροχή μέχρι τη μέγιστη.

Προληπτικά, σε κάθε κτίριο ή θάλαμο προβλέπεται η εγκατάσταση **πα-
ραθύρων ασφαλείας** από τζάμι ή διαφανές σκληρό πλαστικό, διαστάσεων συνήθως 1,0X1,0 μέτρων ή 1,0X2,0 μέτρων. Τα παράθυρα αυτά ανοίγουν για **φυσικό εξαερισμό** του κτιρίου μόνο σε έκτακτες περιπτώσεις, όταν το σύστημα εξαερισμού με τους ηλεκτρικούς ανεμιστήρες διακόψει ξαφνικά τη λειτουργία του, λόγω βλάβης ή διακοπής ρεύματος. Ανάλογα με τις ανάγκες

κατά περίπτωση κτιρίου ή θαλάμου τα παράθυρα αυτά χρησιμοποιούνται και για παροχή **φυσικού φωτισμού**.

Β. Σύστημα δροσισμού

Αν η θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα πλησιάσει τα ανώτατα όρια ανοχής των ζώων ή των πτηνών, 24-25°C, κατά 3 βαθμούς Κελσίου, δηλ. 21-22°C, τότε ο εξαερισμός, ακόμα και ο μέγιστος, παύει πια πρακτικά να είναι αποτελεσματικός. Στις περιπτώσεις αυτές, ο μόνος τρόπος που απομένει για να διατηρηθεί η θερμοκρασία κάτω ή κοντά στο ανώτατο όριο ανοχής των ζώων ή των πτηνών είναι η εγκατάσταση ενός **συστήματος δροσισμού**.

Όλα τα συστήματα δροσισμού που εφαρμόζονται στις σταβλικές εγκαταστάσεις στηρίζονται στη μείωση της θερμοκρασίας, που προκαλείται κατά την εξάτμιση νερού. Το σύστημα δροσισμού, που χρησιμοποιείται τελευταία συννηθέστερα στην πράξη, είναι το σύστημα των **διαβρεχόμενων πλακών**. Άλλα συστήματα δροσισμού, που έχουν δοκιμαστεί με μικρότερη όμως αποτελεσματικότητα, είναι η **διαβροχή της στέγης των κτιρίων εξωτερικά με σύστημα καταιονισμού** (μπεκ τεχνητής βροχής), ο άμεσος **ψεκασμός των ζώων** (χοιρομητέρων, κάπρων) με λεπτά σταγονίδια νερού και ο **ψεκασμός του εσωτερικού χώρου** με νερό σε λεπτά σταγονίδια μπροστά από ένα ανεμιστήρα χώρου, (μορφή υδρονέφωσης).

Η εγκατάσταση δροσισμού με **διαβρεχόμενες πλάκες** αποτελείται από πλάκες ειδικού κυψελοειδούς (διάτρητου) αδιαβροχοποιημένου χαρτιού, πάχους 10-15 εκατοστών, μεγάλης ειδικής επιφάνειας (επιφάνειας επαφής με αέρα). Πρακτικά το σύστημα αυτό δροσισμού τοποθετείται στη **θέση των ανοιγμάτων εισόδου φρέσκου** αέρα, τα οποία όμως διευρύνονται ανάλογα, ώστε να μην παρεμποδίζεται η ελεύθερη διέλευση του αέρα, μέσω των οπών των πλακών του κυψελοειδούς χαρτιού.

Κατά την περίοδο λειτουργίας του συστήματος, **οι πλάκες διαβρέχονται με νερό** που πέφτει αργά-αργά από διάτρητο σωλήνα τοποθετημένο κατά μήκος της κορυφής των πλακών. Το νερό στη συνέχεια συλλέγεται κάτω από τις πλάκες και επιστρέφει ξανά για διαβροχή, μέσω δοχείου εξισορρόπησης παροχής². Ο **ζεστός φρέσκος εξωτερικός αέρας αναγκάζεται να περάσει μέσα από τις οπές των πλακών** για να εισέλθει στο κτίριο εξ αιτίας της

² Στο δοχείο αυτό συμπληρώνεται αυτόματα, μέσω πλωτήρα που ανοίγει μια βαλβίδα παροχής νερού, η ποσότητα που εξατμίζεται κατά τη διαβροχή των πλακών, ώστε να διατηρείται σταθερή η παροχή διαβροχής των πλακών.

**Εικόνα 10.15**

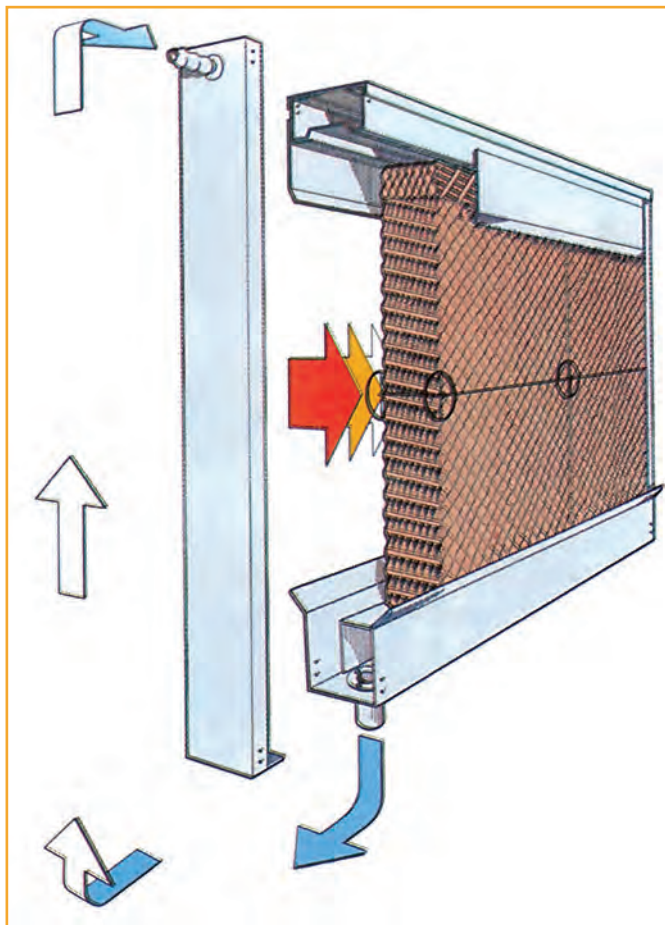
Συνολική άποψη ενός πλήρους συστήματος δροσισμού με τους εξαεριστήρες στη μία πλευρά και τις διαβρεχόμενες πλάκες στην άλλη πλευρά ενός κτιρίου εκτροφής αυγοπαραγωγών ορνίθων (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

ισχυρής απορρόφησης, που προκαλούν οι εξαεριστήρες από την απέναντι πλευρά του ερμητικά κλειστού κτιρίου ή θαλάμου. Κατά τη διέλευσή του μέσα από τις πλάκες ο αέρας έρχεται σε επαφή με το νερό διαβροχής. Λόγω της υψηλής του θερμοκρασίας **εξατμίζεται μία ποσότητα νερού**, με αποτέλεσμα ο αέρας να εμπλουτίζεται με υδρατμούς και παράλληλα να μειώνεται ανάλογα η θερμοκρασία του. Με τον τρόπο αυτό εισέρχεται τελικά στο κτίριο **δροσερός** ο φρέσκος αέρας αλλά με **αυξημένη σχετική υγρασία**.

Η σχετική υγρασία του εισερχόμενου δροσερού αέρα, μετά και τον εμπλουτισμό του με τους υδρατμούς που παράγονται από τα ζώα ή τα πτηνά μέσα στο κτίριο, δεν θα πρέπει να ξεπερνά συνολικά το 65%, που είναι και το ανώτερο ανεκτό όριο για το καλοκαίρι, όπως έχει προαναφερθεί, λόγω των υψηλών θερμοκρασιών του εσωτερικού αέρα, 24-25°C.

Ως εκ τούτου, ο βαθμός μείωσης της θερμοκρασίας του διερχόμενου φρέσκου εξωτερικού αέρα μέσα από το σύστημα δροσισμού διαβρεχόμενων πλακών εξαρτάται αποκλειστικά από την αρχική τιμή της σχετικής του υγρασίας, η οποία εκφράζει το βαθμό πλήρωσής του (κορεσμού) με υδρατμούς. Στη χώρα μας, ευτυχώς, κατά το καλοκαίρι παρατηρούνται τιμές σχετικής υγρασίας αέρα κάτω από 40%, γεγονός που επιτρέπει την **ελάττωση της θερμοκρασίας** του με το προαναφερθέν σύστημα δροσισμού, **συνήθως κατά 6-8°C**.

Η **συσσώρευση αλάτων πάνω στο χαρτί** των πλακών αποτελεί σοβαρό τεχνικό πρόβλημα, γιατί μειώνει δραστικά την επιφάνεια επαφής νερού-αέρα και τα διάκενα διέλευσης του αέρα. Επειδή ο καθαρισμός των πλακών είναι πολύ δύσκολος, απαιτείται **συχνή αντικατάσταση των πλακών ή χρήση αποσταγμένου νερού με ανάλογη αύξηση του κόστους**.



Εικόνα 10.16

Λεπτομέρεια τοποθέτησης διαβρεχόμενης πλάκας
(πηγή: αρχείο εταιρίας MERRE - ANTARTIS)

Γ. Τεχνητή θέρμανση

Στις περιπτώσεις που επιβάλλεται η εφαρμογή τεχνητής θέρμανσης του εσωτερικού αέρα για διατήρηση της θερμοκρασίας του πάνω από τις κατώτερες ανεκτές από τα ζώα ή τα πτηνά τιμές, χρησιμοποιείται συνήθως ένας **καυστήρας μαζούτ ή στερεών καυσίμων (συνήθως, για λόγους κόστους, στερεών γεωργικών υπολειμμάτων)** για κάθε κτίριο εκτροφής.

Από τον καυστήρα ξεκινά ένα κλειστό κύκλωμα, θερμικά μονωμένων σωληνώσεων, μέσα από το οποίο διέρχεται το ζεστό νερό του καυστήρα. Οι **σωληνώσεις περνάνε μπροστά από τα ανοίγματα εισόδου του φρέσκου εξωτερικού αέρα ή μπαίνουν κατ' ευθείαν στο εσωτερικό του κτιρίου**. Στην πρώτη περίπτωση λειτουργούν ως αερόθερμο θερμαίνοντας τον εισερχόμενο φρέσκο εξωτερικό αέρα, ενώ στη δεύτερη ως κοινό καλοριφέρ.

Το **σύστημα θέρμανσης τύπου αερόθερμου** συνηθίζεται σε **κτίρια τοκετών και πάχυνσης χοιριδίων** (κυρίως πρώτης ανάπτυξης). Ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες, συναντάται και σε **θαλάμους προπάχυνσης και τελικής πάχυνσης**. Τα κτίρια αυτά συνήθως χωρίζονται σε θαλάμους με κοινό διάδρομο κυκλοφορίας μπροστά από κάθε θάλαμο. Τα ανοίγματα εισόδου αέρα σε κάθε θάλαμο βρίσκονται πάνω ή δίπλα από την πόρτα η οποία 'βλέπει' προς τον διάδρομο αυτό. Οι σωληνώσεις περνάνε πάνω από τις πόρτες των θαλάμων και μπροστά από τα ανοίγματα εισόδου αέρα, κατά μήκος του διαδρόμου.

Σε πολλές περιπτώσεις, ιδιαίτερα όταν οι απαιτήσεις σε θέρμανση δεν είναι υψηλές ή απαιτείται τοπική μόνο θέρμανση, όπως στους χώρους των νεαρών ζώων ή πτηνών, συνηθίζεται η χρήση φορητών ή μόνιμων θερμαστών, κυρίως υγραερίου. **Θερμάστρες** επίσης χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά



Εικόνα 10.17

Καυστήρας στερεών γεωργικών υπολειμμάτων (φλοιών αμυγδάλου) σε χοιροστάσιο (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 10.18

Εφαρμογή τύπου σωληνωτού αερόθερμου για τη θέρμανση ενός θαλάμου πάχυνσης χοιριδίων με ζεστό νερό από κεντρικό καυστήρα (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

και για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών, όπως π.χ. σε περίπτωση βλάβης του κεντρικού συστήματος θέρμανσης κ.λπ. Οι θερμάστρες αυτές κατανέμονται ομοιόμορφα στο εσωτερικό του κτιρίου ή του θαλάμου.

Δ. Φωτισμός

Ο φωτισμός των κτιρίων εκτροφής έχει **ιδιαίτερη σημασία** για τα χοιρινά, τα κοτόπουλα κρεοπαραγωγής και τις όρνιθες αυγοπαραγωγής, καθόσον επηρεάζει άμεσα τον ρυθμό πάχυνσης και την ποιότητα του κρέατος στα πρώτα, καθώς και την έναρξη της περιόδου ωοτοκίας και το ύψος παραγωγής αυγών στις δεύτερες. Συγκεκριμένα, για την παραγωγή λευκού και τρυφερού κρέατος τα νεαρά χοιρινά εκτρέφονται σε συνθήκες σκότους ή χαμηλού φωτισμού που περιορίζει την κινητικότητά τους, ενώ στις όρνιθες αυγοπαραγωγής και τα κοτόπουλα κρεοπαραγωγής παρατείνεται το φυσικό φως της ημέρας, με την παροχή ανάλογου τεχνητού φωτισμού ειδικής έντασης, για αυξημένη και σταθερή αυγοπαραγωγή στις μεν και αύξηση της κατανάλωσης τροφής (άρα και πάχυνσης) στα δε.

Εκτός αυτού, ο φωτισμός χρειάζεται στο προσωπικό για να εκτελεί σωστά την εργασία του. Συνήθως χρησιμοποιούνται **λαμπτήρες φθορισμού λευκού και ψυχρού φωτός** στα κλειστά κτίρια για αποφυγή πρόσθετης θέρμανσης των χώρων, ιδιαίτερα το καλοκαίρι.

Τόσο οι λαμπτήρες, όσο και το ηλεκτρικό σύστημα με τα καλώδια και τους διακόπτες θα πρέπει να είναι στεγανού και βαρέως τύπου για ν' αντέχουν στο έντονα διαβρωτικό περιβάλλον των κτιρίων αυτών και τη σκόνη που δημιουργείται από τη διακίνηση των αλεσμένων ζωοτροφών και τη λειτουργία των ανεμιστήρων. Επιβάλλεται η πιστή τήρηση των κανόνων ασφαλείας, σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς, ώστε να εξουδετερώνεται ο κίνδυνος πυρκαγιάς από βραχυκύκλωμα ή άλλη διαρροή ηλεκτρικού ρεύματος.

10.1.3.2 Ημιανοικτά ή ανοικτά κτίρια (υπόστεγα)

Τα κτίρια αυτά είναι συνήθως ελαφρές κατασκευές με κλειστές τις τρεις από τις τέσσερις πλευρές τους με τοιχοποιϊα από **τσιμεντόλιθους** ή **απλά τούβλα** ή **γαλβανισμένη λαμαρίνα** ή **ξύλο**. Χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις κατά τις οποίες τα ζώα προβλέπεται να ασκούνται σε υπαίθρια προαύλια, κινούμενα ελεύθερα όλο το 24ωρο (βλ. βουστάσια ελεύθερου σταβλισμού), ή σε περιορισμένα χρονικά διαστήματα μέσα στο 24ωρο (βλ. αιγοπροβατοστάσια). Τα κτίρια αυτά ονομάζονται **κτίρια ανοιχτού τύπου**, (βλέπε εικ. 10.21), όταν αφήνεται **ανοιχτή η νότια πλευρά τους**. Στις περιπτώσεις που η **νότια πλευρά έχει χαμηλό τοίχο**, μέχρις ύψους 1,5-1,8 μέτρων, ονομάζονται **ημιανοικτού τύπου**.

Στη **βόρεια πλευρά** των κτιρίων αυτών το τοίχωμα είναι συμπαγές μέχρις ορισμένου ύψους και το υπόλοιπο αποτελεί άνοιγμα αερισμού πλάτους 0,4-0,6 μέτρων, το οποίο καλύπτεται με ξύλινες περσίδες ή τζάμι ή άλλο διαθέσιμο κάλυμμα. Τον χειμώνα παραμένει κλειστό και το καλοκαίρι ανοιχτό για την είσοδο δροσερού βόρειου ανέμου μέσα στο υπόστεγο.

Στα **ημιανοικτού τύπου κτίρια**, τα οποία έχουν χαμηλό τοίχωμα στη νότια πλευρά τους, **αφήνονται μεγάλα ανοίγματα-πόρτες** για την άνετη κυκλοφορία των ζώων προς και από το υπαίθριο προαύλιο άσκησης και το αμελκτήριο, τα οποία βρίσκονται συνήθως μπροστά ή δίπλα από την πλευρά αυτή του κτιρίου.

Ο **σκελετός** των ημιανοικτών ή ανοικτών κτιρίων κατασκευάζεται από σιδερένιες δοκούς ή από οπλισμένο σκυρόδεμα. Συνήθως η κατασκευή του από οπλισμένο σκυρόδεμα είναι πιο βαριά και ογκώδης από τη μεταλλική, λόγω των αυστηρών κανονισμών κατασκευής που πρέπει να ακολουθήσει υποχρεωτικά ο κατασκευαστής βάσει του νόμου. Τελικά το κόστος και η εμπειρία του κατασκευαστή καθορίζουν την τελική επιλογή.



Εικόνα 10.19

Ημιανοιχτό κτίριο στέγασης μοσχαριών πάχυνσης
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

10.1.4 Λοιποί χώροι

Στους λοιπούς χώρους περιλαμβάνονται τα προαύλια, το παρασκευαστήριο και οι αποθήκες των ζωοτροφών.

Α. Προαύλια

Σε ορισμένες πτηνοκτηνοτροφικές εγκαταστάσεις και συγκεκριμένα σε βουστάσια και αιγοπροβατοστάσια, εκτός από τα κτίρια, είναι απαραίτητοι και **υπαίθριοι χώροι ή προαύλια**, για την άσκηση των ζώων ή τον προσωρινό περιορισμό τους κατά τις βροχερές περιόδους του έτους, που δεν μπορούν να βοσκήσουν σε βοσκές. Σε μονάδες με ζώα υψηλών αποδόσεων, οι υπαίθριοι χώροι ή τα προαύλια υποκαθιστούν, σε μονιμότερη βάση, τις **βοσκές**, με πρόβλεψη παροχής χονδροειδών ζωοτροφών μέσα σ' αυτούς.

Οι υπαίθριοι χώροι ή προαύλια πρέπει να είναι **περιφραγμένοι και καλά διαμορφωμένοι** έτσι, ώστε **να μη συγκρατούν υγρά** (νερά βροχής αναμιγμένα με απόβλητα) και δημιουργούνται λάσπες και απορροή υγρών προς γειτονικά ρέματα και ξένες ιδιοκτησίες, ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο. Συνήθως κατασκευάζονται από **συμπιεσμένο φυσικό έδαφος**, ενισχυμένο, όπου χρειάζεται, με χαλίκι.

Στα βουστάσια αγελάδων γαλακτοπαραγωγής και μοσχαριών πάχυνσης

ελεύθερου σταβλισμού, πρέπει να προβλέπεται επί πλέον και ένας **ελάχιστος τσιμεντοστρωμένος χώρος**, κατά προτίμηση μεταξύ του χώρου λήψης τροφής και του χώρου ανάπαυσης. Με τον περιορισμό των ζώων στο χώρο αυτό, κατά τις βροχερές ημέρες του χειμώνα, αποφεύγονται η δημιουργία λάσπης, το λέρωμα και η ταλαιπωρία τους κατά τις μετακινήσεις, καθώς και η καταστροφή της διαμορφωμένης επιφάνειας του συμπιεσμένου εδάφους, του υπόλοιπου χωμάτινου προαυλίου, με τα πατήματά τους. Τα ζώα περιορίζονται στον χώρο αυτό με κινητά σωληνωτού τύπου χωρίσματα ή πιο απλά με την τοποθέτηση ειδικού σύρματος, στο οποίο περνά πολύ μικρή ποσότητα συνεχούς ρεύματος, τάσης μόλις 12 V, όσο μιας κοινής μπαταρίας αυτοκινήτου, το οποίο ‘απωθεί’ τα ζώα, όταν έλθουν σε επαφή μαζί του (βλ. κεφάλαιο 5 ‘περιφράξεις- σύρματα’).

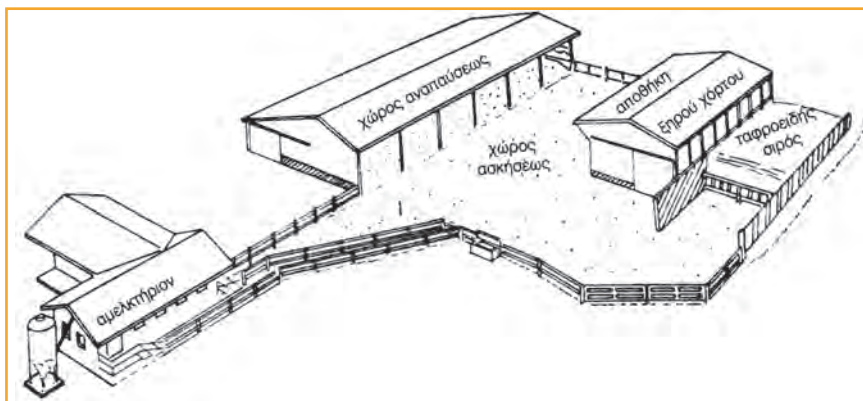


Εικόνα 10.20

Τσιμεντοστρωμένος προαύλιος χώρος βουστασίου μοσχαριών πάχυνσης ελεύθερου σταβλισμού με ανοιχτό κτίριο ανάπαυσης δεξιά και υπόστεγο τροφοδοσίας αριστερά (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Κατά την ξηρή (μη βροχερή) περίοδο του χρόνου, τα ζώα μπορούν να κινούνται ελεύθερα στο υπόλοιπο χωμάτινο προαύλιο χωρίς προβλήματα. Στα **προβατοστάσια** μπορεί να συναντήσει κανείς αντί συμπιεσμένου χώματος την κατασκευή **απορροφητικού φίλτρου με στρώσεις χαλικιών**, όπως περιγράφεται στο υποκεφάλαιο 10.1.2 (Α). Το φίλτρο του τύπου αυτού δεν είναι κατάλληλο για αγελάδες, γιατί καταστρέφεται πολύ εύκολα από το μεγάλο σωματικό τους βάρος (πάνω από 500 κιλά).

Οι υπαίθριοι χώροι ή προαύλια πρέπει να σχεδιάζονται πολύ προσεκτικά, γιατί **συνδέουν τα διάφορα κτίρια μεταξύ τους**. Τα ζώα λοιπόν, που



Εικόνα 10.21

Διάταξη κτιρίων σ' ένα βουστάσιο ελεύθερου σταβλισμού αγελάδων γαλακτοπαραγωγής (πηγή: βιβλίο 'ΣΙΡΟΙ ΧΛΩΡΗΣ ΝΟΜΗΣ', Δ. Γεωργακάκη, 1975)

συνήθως κινούνται ελεύθερα στους χώρους αυτούς, θα πρέπει εύκολα να βρίσκουν τις εγκαταστάσεις στις οποίες θα πρέπει να πάνε για να εξυπηρετηθούν, όπως π.χ. το αμελκτήριο για άμελξη, το χώρο λήψης τροφής και το χώρο ανάπαυσής τους. Δεν θα πρέπει να υπάρχουν μεγάλες κλίσεις, δυσπρόσιτα ή δύσβατα μέρη.

Β. Παρασκευαστήριο και αποθήκες ζωοτροφών

Ανάλογα με το είδος των ζώων ή των πτηνών χορηγείται συμπυκνωμένη ή χονδροειδής ζωοτροφή.

Η συμπυκνωμένη ζωοτροφή είναι μίγμα αλεσμένων δημητριακών καρπών, όπως καλαμποκιού, σόγιας, κριθαριού, βρώμης κ.λπ. και διάφορων προσθετικών υλών, όπως βιταμινών, κρεαταλευρών, ιχθυαλευρών κ.λπ., απαραίτητων για την εξισορρόπηση της σε θρεπτικά συστατικά. Τα μίγματα συμπυκνωμένων ζωοτροφών είναι πάντα σύμφωνα με το **διαιτολόγιο (σιτηρέσιο)** που καθορίζεται από ειδικό γεωπόνο - ζωοτέχνη ή κτηνίατρο, για την παροχή στα ζώα ή τα πτηνά καλά εξισορροπημένης σε θρεπτικά συστατικά διατροφής.

Οι **πρώτες ύλες** αποθηκεύονται σε μεταλλικά **σιλό**³ έξω από το παρα-

³ **Σιλό** είναι μια κατακόρυφη κυλινδρική κατασκευή από γαλβανισμένα αυλακωτά φύλλα λαμαρίνας που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση δημητριακών καρπών και μιγμάτων ζωοτροφών (βλ. και κεφάλαιο 12).

σκευαστήριο. Το παρασκευαστήριο είναι ένας στεγασμένος χώρος μέσα στον οποίο γίνεται το **άλεσμα** και στη συνέχεια η **ανάμιξη** των πρώτων υλών για τη δημιουργία των επιθυμητών μιγμάτων ζωοτροφών. Στο παρασκευαστήριο υπάρχει συνήθως ένας **σφυρόμυλος** για το άλεσμα των καρπών και μεταλλικά ή πλαστικά σιλό από πολυεστέρα για την προσωρινή αποθήκευση των αλεσμένων πρώτων υλών. Με ειδικές διατάξεις **κοχλιωτών μεταφορέων και αναμικτήρων**, οι αλεσμένοι καρποί από τα σιλό αυτά αναμιγνύονται μεταξύ τους σε προκαθορισμένες αναλογίες και εμπλουτίζονται με τις απαραίτητες προσθετικές ουσίες.

Τα **μίγματα** συμπυκνωμένων ζωοτροφών μεταφέρονται στη συνέχεια, με σύστημα **κοχλιωτών** ή ειδικής κατασκευής **αλυσιδωτών μεταφορέων** που κινούνται μέσα σε κλειστό σιδηροσωλήνα, στα **αποθηκευτικά σιλό**, έξω από κάθε κτίριο εκτροφής. Από αυτά, στη συνέχεια, το μίγμα διανέμεται καθημερινά με παρόμοιο σύστημα μεταφοράς στις ταγίστρες, σύμφωνα με το πρόγραμμα διατροφής που έχει καθοριστεί ατομικά για κάθε ζώο ή συνολικά για κάθε ομάδα εκτρεφόμενων ζώων ή πτηνών.

Η **χονδροειδής ζωοτροφή** αποτελείται από **σανό, άχυρο ή ενσίρωμα (ενσιρωμένη νομή)** και είναι απαραίτητη για τη διατροφή των μηρυκαστικών, όπως βοοειδών και αιγοπροβάτων. **Μεταφέρεται** από την αποθήκη



Εικόνα 10.22

Παρασκευαστήριο συμπυκνωμένων ζωοτροφών σε σύγχρονο προβατοστάσιο. Διακρίνονται ο σφυρόμυλος αριστερά και δύο σιλό ανάμιξης δεξιά (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

σανού ή αχύρου και τους **σιρούς**⁴ με **καροτσάκι ή ελκυστήρα μεταφοράς και διανέμεται στις φάτνες των ζώων** χειρωνακτικά ή με μηχανικό τρόπο. Ειδικότερα η διανομή του ενσιρώματος γίνεται συνήθως με ειδικό μηχανισμό αυτόματης διανομής από το όχημα μεταφοράς της.



Εικόνα 10.23

Διάταξη εναέριου κλειστού σωληνωτού συστήματος αλυσιδωτών διαφραγμάτων μεταφοράς μίγματος συμπυκνωμένης ζωοτροφής στα σιλό διανομής, έξω από τα κτίρια εκτροφής (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 10.24

Ελκυστήρας μεταφοράς χονδροειδούς ζωοτροφής (άχυρου) στις φάτνες των ζώων (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

⁴ **Σιρός** είναι ένας καλά προστατευμένος τσιμεντοστρωμένος χώρος, με τοιχώματα ή μη, μέσα στον οποίο παρασκευάζεται και συντηρείται η ενσιρωμένη νομή (βλ. κεφάλαιο 12).

10.1.5 Καθαριότητα και μέτρα υγιεινής

Κατά την εκτροφή των αγροτικών ζώων και πτηνών μέσα σε κτίρια εκτροφής κλειστού τύπου, λαμβάνονται, για προληπτικούς λόγους, ορισμένα βασικά μέτρα **υγιεινής**. Τα προληπτικά αυτά μέτρα είναι απαραίτητα, λόγω της **ευαισθησίας** που παρουσιάζουν τα ζώα ή τα πτηνά σε μολυσματικούς παράγοντες, από τη διατήρησή τους, για λόγους οικονομίας, σε **μεγάλους** πληθυσμούς και πυκνότητα μέσα στις σταβλικές εγκαταστάσεις (**εντατικού τύπου εκτροφές**). Η λήψη προληπτικών μέτρων υγιεινής είναι επίσης **υποχρεωτική**, σύμφωνα με τις ισχύουσες σήμερα προδιαγραφές για τη διασφάλιση της **ποιότητας** των παραγόμενων προϊόντων.

Τα μέτρα αυτά αφορούν **εμβολιασμούς** και γενικά **κτηνιατρική φροντίδα** των ζώων ή των πτηνών, όπως π.χ. κοπή ουρών και δοντιών σε μικρά χοιρίδια κ.λπ. Παίρνονται όμως και γενικότερα **μέτρα καθαριότητας** και **απολύμανσης** των εσωτερικών χώρων για πρόληψη ασθενειών. Μέτρα επίσης λαμβάνονται **και για τους επισκέπτες**, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος μετάδοσης ασθενειών από εξωτερικά αίτια, ιδιαίτερα από ίδιου τύπου εκτροφές, που τυχόν έχει προηγούμενα επισκεφθεί ο επισκέπτης.

10.1.6 Συλλογή και διαχείριση αποβλήτων

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η συχνή και αποτελεσματική συλλογή των παραγόμενων αποβλήτων στις πτηνοκτηνοτροφικές εγκαταστάσεις (κοπριάς, ούρων και νερού πλυσίματος), για λόγους υγιεινής και προστασίας του περιβάλλοντος από τη ρύπανση, τη μόλυνση και την ενόχληση από οσμές.

Με τα σημερινά δεδομένα, η σωστή **διαχείριση** των αποβλήτων αποτελεί υποχρέωση και ευθύνη του ιδιοκτήτη κάθε πτηνοκτηνοτροφικής εγκατάστασης, όχι μόνο για λόγους **καθαριότητας και αισθητικής των χώρων**, αλλά γενικότερα για την **προστασία του περιβάλλοντος** της ευρύτερης περιοχής. Η σωστή διαχείριση αφορά:

- στην **απομάκρυνση** των αποβλήτων από τις τάφρους και τα κανάλια αποχέτευσης που υπάρχουν μέσα στα κτίρια εκτροφής και από τα προαύλια άσκησης των ζώων,

- στην **επεξεργασία** (κυρίως βιολογική) και **αποθήκευσή** τους και
- στη **διάθεση** των επεξεργασμένων τελικών υγρών ή στερεών σε κατάλληλο αποδέκτη.

Ως **καταλληλότερος αποδέκτης των επεξεργασμένων αποβλήτων** των πτηνοκτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων θεωρείται σήμερα το **γεωργικό έδαφος**, καθόσον επιτρέπει την ανακύκλωση των αποβλήτων με **αξιοποίησή** τους για **λίπανση** καλλιεργειών ή αυτοφυών φυτών και επί πλέον για **εμπλουτισμό** του εδάφους με χρήσιμες οργανικές ουσίες.

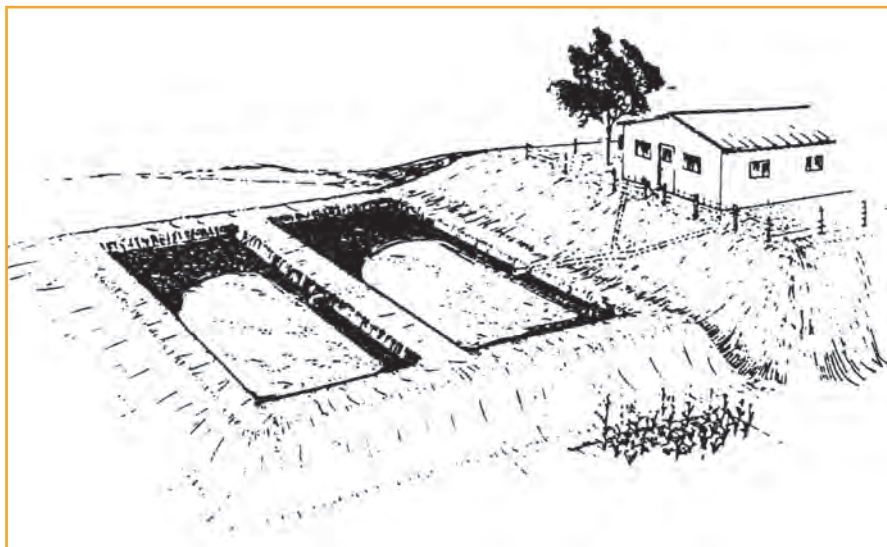
Η **βιολογική επεξεργασία** περιλαμβάνει εγκαταστάσεις μέσα στις οποίες τα απόβλητα παραμένουν, όσο χρειάζεται, για να αναπτυχθούν οι κατάλληλοι μικροοργανισμοί και να εξουδετερώσουν το ρυπαντικό φορτίο οργανικής προέλευσης. Αν δεν γίνει η επεξεργασία αυτή, δημιουργούνται προβλήματα **ρύπανσης**, από την ανεξέλεγκτη διάσπαση των οργανικών ουσιών στον αποδέκτη από **μικροοργανισμούς** και την έκλυση **οσμών**.

Συγκεκριμένα με τη βιολογική επεξεργασία (αναερόβια, αερόβια ή συνδυασμό των δύο) και την αποθήκευση των **υγρών αποβλήτων**, προκύπτουν τελικά υγρά, σχετικά άοσμα και πλούσια σε λιπαντικά συστατικά, τα οποία είναι κατάλληλα για **τελική διάθεση στο έδαφος** και αξιοποίηση για **υγρή λίπανση καλλιεργειών**.



Εικόνα 10.25

Απλή βιολογική επεξεργασία αποβλήτων χοιροστασίου (αναερόβια) σε αποθηκευτική χωμάτινη δεξαμενή (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Σχήμα 10.26

Απλή βιολογική επεξεργασία αποβλήτων χοιροστασίου (αναερόβια) σε διπλή χωμάτινη αποθηκευτική δεξαμενή (πηγή: Πανεπιστημιακές παραδόσεις 'ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΤΗΝΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ', Δ. Γεωργακάκη, 1998)



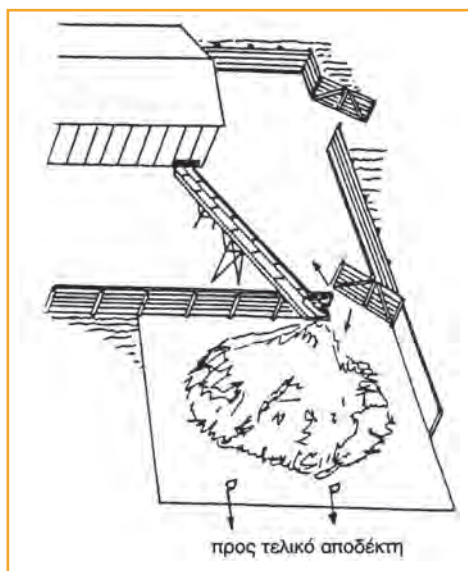
Εικόνα 10.27

Τελική διάθεση επεξεργασμένων αποβλήτων στο έδαφος (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνες 10.28 (α, β)

Συγκέντρωση και αποθήκευση στερεών αποβλήτων: α. βουστασίου μοσχαριών πάχυνσης και β. χοιροστασίου (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 10.29

Διάταξη συγκέντρωσης και αποθήκευσης στερεών αποβλήτων βουστασίων έξω από τα κτίρια εκτροφής (πηγή: Πανεπιστημιακές παραδόσεις 'ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΤΗΝΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ', Δ. Γεωργακάκη, 1998)

Με τη βιολογική επεξεργασία (αερόβια) και την αποθήκευση των **στερεών αποβλήτων** προκύπτει ένα εμπορεύσιμο τελικό στερεό προϊόν, πλούσιο σε οργανική ουσία, γνωστό ως **κομπόστα**. Η καλή κομπόστα είναι περιζήτητη σήμερα για τον εμπλουτισμό των καλλιεργούμενων εδαφών με θρεπτικά συστατικά και καλής ποιότητας οργανική ουσία.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Όπως θα γίνει αντιληπτό και από την αναλυτική παρουσίαση των συνθηκών εκτροφής ζώων και πτηνών στο Ειδικό Μέρος, μέχρι σήμερα έχει δοθεί μεγάλη έμφαση στη μεγιστοποίηση του οικονομικού οφέλους από τη συστηματική, επιχειρηματικής μορφής, εκτροφή των αγροτικών ζώων και πτηνών σε εκμεταλλεύσεις εντατικής μορφής παραγωγής. Ο τρόπος αυτός εκτροφής μετατρέπει τα ζώα και τα πτηνά σε μία μορφή 'ζωικής μηχανής', από την οποία προσδοκάται η μέγιστη δυνατή οικονομική ωφέλεια, σε βάρος πολλές φορές της 'άνετης διαβίωσης' των ζώων και πτηνών. Η πρακτική αυτή, πέρα από τη σημερινή ηθική αντίληψη περί 'ευζωίας', μπορεί να έχει επιπτώσεις τελικά και στην ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων.

Με τα σημερινά δεδομένα και τάσεις, μπορούμε να πούμε ότι έχει αρχίσει δειλά-δειλά η στροφή σε πιο φυσικές και φυσιολογικές μεθόδους εκτροφής, λόγω της ολοένα αυξανόμενης ζήτησης βιολογικών προϊόντων, από ένα απαιτητικό πλέον καταναλωτικό κοινό, που διαμορφώνεται διεθνώς. Τα χαρακτηριζόμενα ως βιολογικά προϊόντα, φυτικής ή ζωικής προέλευσης, θα πρέπει να έχουν παραχθεί με φυσικές μεθόδους, χωρίς τη χρήση φτηνών υποπροϊόντων ή άλλων σκευασμάτων και προσθετικών, τα οποία μειώνουν το κόστος παραγωγής, αλλά δεν προάγουν ή πολλές φορές μειώνουν την ποιότητα των προϊόντων, όπως π.χ. τη γεύση, τη θρεπτική αξία κ.λπ.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έγκαιρα έλαβε μέτρα για την 'ευζωία' των ζώων και πτηνών στις σύγχρονες σταβλικές εγκαταστάσεις, με την έκδοση τριών σχετικών οδηγιών που αφορούν τα μοσχάρια πάχυνσης, τα χοιρινά και τις όρνιθες αυγοπαραγωγής. Σύμφωνα με τις οδηγίες αυτές, οι οποίες θα πρέπει να έχουν τεθεί σε ισχύ το αργότερο μέχρι το 2007, σε όλα τα κράτη-μέλη της Ένωσης, όλες οι σύγχρονες πτηνοκτηνοτροφικές μονάδες θα πρέπει να προσαρμόσουν τις εγκαταστάσεις τους με τέτοιο τρόπο, ώστε να δίνεται μεγαλύτερη άνεση χώρου στα ζώα, να διατηρούνται σε επαρκώς φωτιζόμενους θαλάμους ή κτίρια και να περιορίζονται στους χώρους τους με καγκελωτά χωρίσματα και όχι συμπαγή τοιχώματα, για να υπάρχει οπτική επαφή μεταξύ των ζώων ή των πτηνών.

ΙΟ.2 ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

10.2.1 Βουστάσια

Στα βουστάσια εκτρέφονται **αγελάδες γαλακτοπαραγωγής και μοσχάρια πάχυνσης**. Ο τρόπος εκτροφής των ζώων αυτών, οι απαιτούμενες ειδικές κτιριακές εγκαταστάσεις και ο απαραίτητος μηχανολογικός εξοπλισμός περιγράφονται πιο κάτω:

10.2.1.1 Βουστάσια αγελάδων γαλακτοπαραγωγής.

Στην πράξη συναντούμε δύο **συστήματα εκτροφής** αγελάδων γαλακτοπαραγωγής. Το ένα σύστημα, γνωστό ως **περιορισμένος σταβλισμός**, προβλέπει τον περιορισμό των ζώων σε κλειστά κτίρια, δεμένων μόνιμα σε ατομικές θέσεις, χωρίς καμμία δυνατότητα ελεύθερης μετακίνησης.. Το δεύτερο σύστημα, γνωστό ως **ελεύθερος σταβλισμός**, προβλέπει απόλυτη ελευθερία κινήσεων στα ζώα, μέσα όμως σε περιφραγμένο χώρο, υπαίθριο ή στεγασμένο, καθόλη τη διάρκεια του χρόνου.

Ο **περιορισμένος σταβλισμός** ως σύστημα συστηματικής εκτροφής βρίσκει εφαρμογή περισσότερο στις χώρες του Βορρά, λόγω κλιματικών συνθηκών. Στη χώρα μας, αν και εφαρμόστηκε σε μεγάλη κλίμακα αρχικά, τείνει σήμερα να εγκαταλειφθεί λόγω:

- των αυξημένων απαιτήσεων σε **προσωπικό και κόστος** για κτιριακό εξοπλισμό,
- της ανάγκης λήψης **δαπανηρών μέτρων** διατήρησης ευνοϊκού εσωτερικού περιβάλλοντος, όπως εξαερισμού, δροσισμού και ίσως θέρμανσης των κτιρίων εκτροφής και
- της **δυσμενούς επίδρασης που έχει στην υγεία και την απόδοση των ζώων η παρατεταμένη ακινησία** τους μέσα στο στάβλο.

Αντίθετα, ο **ελεύθερος σταβλισμός** βρίσκει όλο και περισσότερη εφαρμογή στην πράξη λόγω:

- των **καλών συνθηκών εργασίας** που προσφέρει στο προσωπικό και
- της **καλής υγιεινής κατάστασης** που επιτρέπει να έχουν τα ζώα και κατ'επέκταση της **επίτευξης υψηλών αποδόσεων** παραγωγής.

Απαιτεί όμως **μεγάλα σχετικά υπαίθρια προαύλια για την άσκηση των ζώων** και ως εκ τούτου προσεκτικότερη **σχεδίαση και οργάνωση** των χώρων και αποτελεσματικούς **χειρισμούς στη διαχείριση των αποβλήτων**. Οι τελευταίοι καθίστανται απαραίτητοι, λόγω του νερού της βροχής που αναμιγνύεται με τα απόβλητα κατά τη βροχερή περίοδο του έτους, τη **δημιουργία λάσπης** και την **ανεξέλεγκτη** απορροή υγρών προς γειτονικά ρέματα ή χωράφια. Η δημιουργία λάσπης καθιστά την κίνηση των ζώων προβληματική και ιδιαίτερα κοπιαστική, με αποτέλεσμα να μειώνεται η απόδοσή τους.



Εικόνες 10.30 (α, β)

Ελεύθερος σταβλισμός αγελάδων γαλαктоπαραγωγής
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Α. Περιορισμένος σταβλισμός

Στον περιορισμένο σταβλισμό, οι κτιριακές εγκαταστάσεις αποτελούνται από ένα ή περισσότερα επιμήκη κλειστά κτίρια, με ατομικές θέσεις, στις οποίες τα ζώα είναι περιορισμένα μόνιμα και δεμένα. Τα σημαντικότερα στοιχεία μιας εγκατάστασης περιορισμένου σταβλισμού είναι:

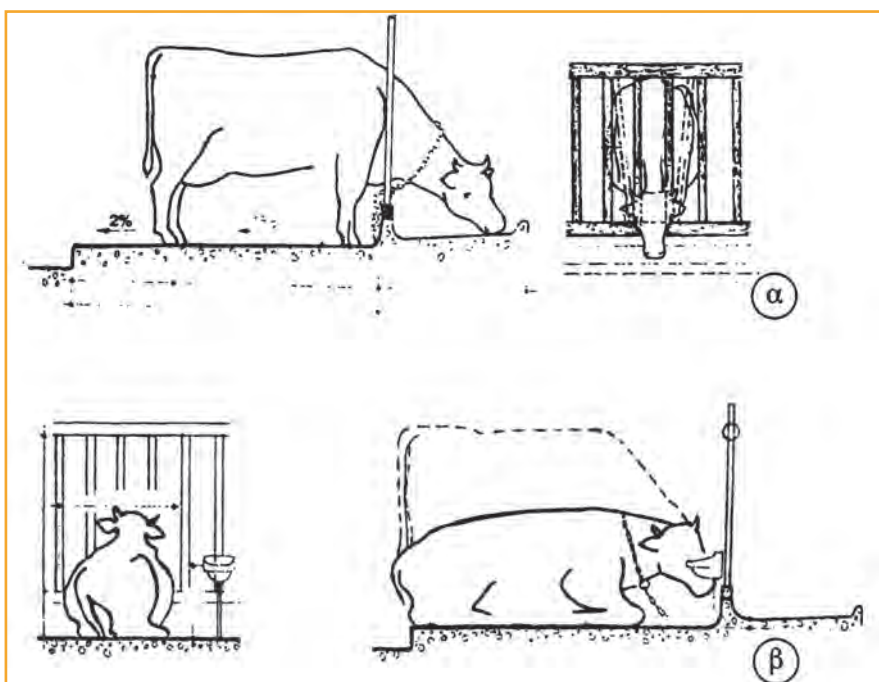
- Ατομικές θέσεις

Η κάθε μία **ατομική θέση**, μήκους 1,5-2,1 μέτρων, ανάλογα με το μέγεθος του ζώου και πλάτους 1,1-1,2 μέτρων, χωρίζεται από τη γειτονική της με μεταλλικό χώρισμα-κιγκλίδωμα από γαλβανισμένη χοντρή σωλήνα. Η κάθε

ατομική θέση χωρά ακριβώς μία αγελάδα, η οποία το μόνο που μπορεί να κάνει είναι να ξαπλώνει για ανάπαυση ή να στέκει όρθια για να φάει ή να αμελχθεί. Μπορεί να μετακινηθεί ελάχιστα εμπρός ή πίσω (περίπου 40-50 εκατοστά) για να φτάσει τη φάτνη μπροστά της ή να πει νερό από την ποτίστρα, που βρίσκεται τοποθετημένη πάνω στο μεταλλικό χώρισμα δίπλα της, σε ύψος 45-60 εκατοστά από το δάπεδο της ατομικής θέσης.

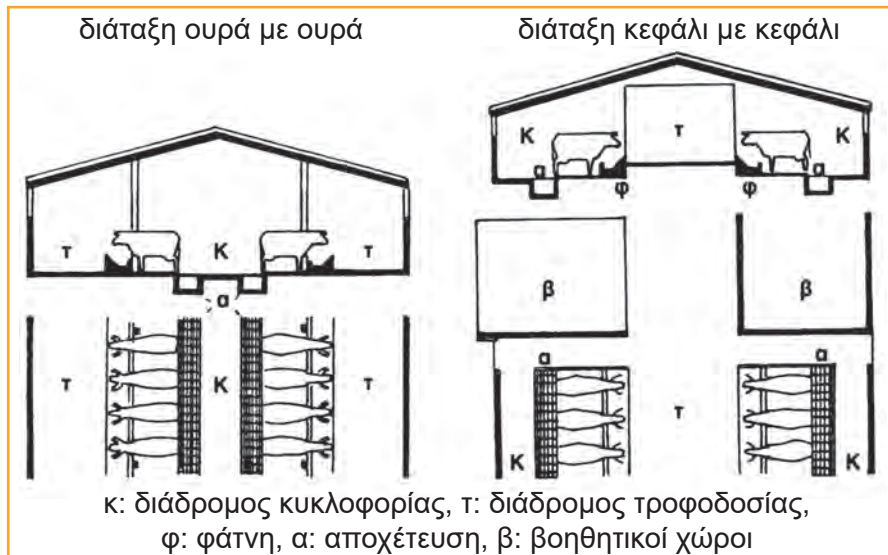
Οι ατομικές θέσεις, τοποθετημένες δίπλα η μία με την άλλη, σχηματίζουν μία ή συνήθως δύο και ορισμένες φορές περισσότερες σειρές κατά μήκος του κτιρίου. Μπροστά από κάθε σειρά ατομικών θέσεων περνά ο **διάδρομος τροφοδοσίας** και πίσω ο **διάδρομος κυκλοφορίας ή υπηρεσίας**.

Στην πράξη, μία πολύ συνηθισμένη διάταξη ατομικών θέσεων είναι σε δύο παράλληλες σειρές, κατά μήκος του κτιρίου. Ανάλογα με την κατεύθυνση που προσδένονται τα ζώα, κατασκευάζονται, είτε δύο διάδρομοι τροφοδοσίας και ένας κοινός διάδρομος κυκλοφορίας (τοποθέτηση των ζώων στις



Σχήμα 10.31

Λεπτομέρεια υπερυψωμένης ατομικής θέσης αγελάδων γαλακτοπαραγωγής: α. σε όρθια θέση, β. σε θέση κατάκλισης στον περιορισμένο σταβλισμό (πηγή: βιβλίο 'ΒΟΥΣΤΑΣΙΑ', Σπ. Κυρίτση, 1984)



Εικόνα 10.32

Χαρακτηριστικές διατάξεις αγελάδων γαλακτοπαραγωγής στον περιορισμένο σταβλισμό (πηγή: βιβλίο 'ΒΟΥΣΤΑΣΙΑ', Σπ. Κυρίτση, 1984)

δύο σειρές ατομικών θέσεων **ουρά με ουρά**), είτε το αντίθετο, δύο διάδρομοι κυκλοφορίας και ένας διάδρομος τροφοδοσίας (τοποθέτηση των ζώων στις δύο σειρές ατομικών θέσεων **κεφάλι με κεφάλι**).

Οι ατομικές θέσεις πρόσδεσης αποβλέπουν στην άνετη κατάκλιση των αγελάδων για ανάπαυση και για το λόγο αυτό κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα, το οποίο επικαλύπτεται με **στρώση πλαστικού υλικού**, ώστε η επιφάνεια της θέσης να γίνεται **μαλακή, αντιολισθηρή και αδιάβροχη**. Για αποφυγή επαφής του δαπέδου των ατομικών θέσεων με κοπριές, ούρα ή νερό πλυσίματος από τον διάδρομο κυκλοφορίας, οι τελευταίες κατασκευάζονται **ελαφρά υπερυψωμένες, σε σχέση με τον διάδρομο αυτό**.

- Πρόσδεσεις

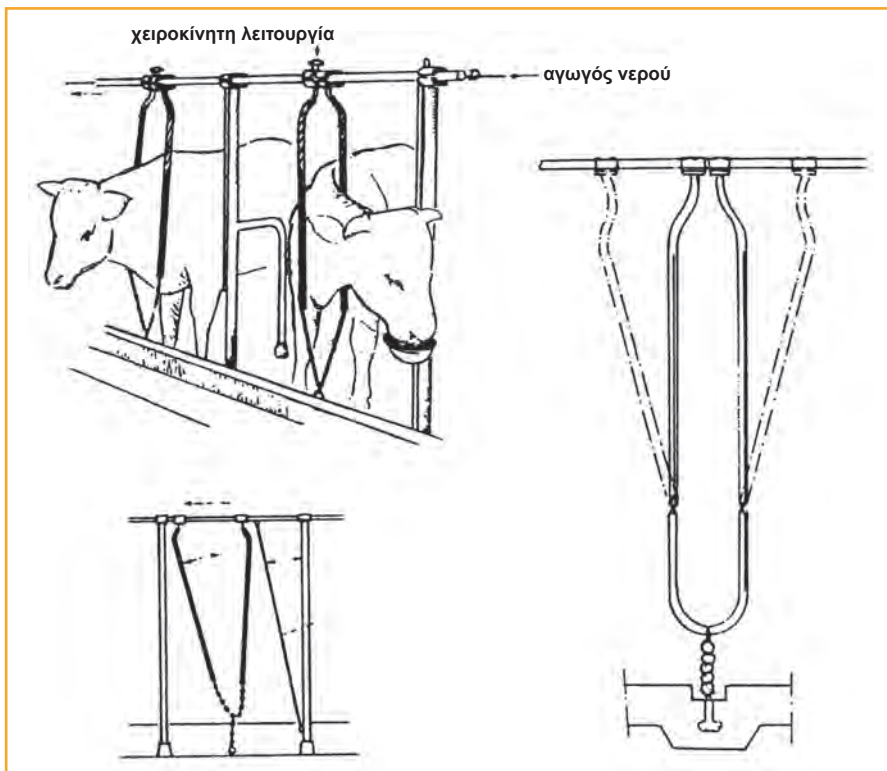
Στην πράξη έχουν επικρατήσει **δύο τύποι ατομικής πρόσδεσης** των αγελάδων στις θέσεις τους, οι οποίοι ανάλογα με τη χώρα προέλευσής τους, ονομάζονται:

- αμερικανικού τύπου και
- ολλανδικού τύπου.

Η **πρόσδεση αμερικανικού τύπου** αποτελείται από **δύο παράλληλες μεταλλικές κάθετες ράβδους**, οι οποίες εγκλωβίζουν το κεφάλι του ζώου με

τέτοιο τρόπο που να μπορεί να το κινεί μόνο **πάνω** ή **κάτω**. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να ξαπλώνει ή να σηκώνεται από την ατομική του θέση, ενώ παραμένει δεμένο. **Με ειδικό μηχανισμό μπορεί να προσδεθούν ή ελευθερωθούν συγχρόνως όλα μαζί τα ζώα** της ίδιας σειράς ατομικών θέσεων.

Η πρόσδεση ολλανδικού τύπου αποτελείται από μία **κατακόρυφη αλυσίδα ή δερμάτινο ιμάντα (λουρί)**, επάνω στην οποία γλυστρά χαλαρά πάνω ή κάτω, μέσω δύο μεταλλικών κρίκων, ένα **περιλαίμιο**. Μέσα στο περιλαίμιο συγκρατείται το κεφάλι της αγελάδας και έτσι μπορεί και στην περίπτωση αυτή να κινείται μόνο πάνω ή κάτω, ανάλογα με τη στάση του ζώου. Η πρόσδεση του τύπου αυτού **δεν επιτρέπει την αυτόματη πρόσδεση ή απελευθέρωση όλων μαζί των ζώων** της ίδιας σειράς ατομικών θέσεων, όπως συμβαίνει με τον προηγούμενο τύπο πρόσδεσης.



Εικόνα 10.33

Λεπτομέρειες πρόσδεσης αμερικανικού τύπου
(πηγή: βιβλίο 'ΒΟΥΣΤΑΣΙΑ', Σπ. Κυρίτση, 1984)



Εικόνα 10.34

Λεπτομέρειες πρόσδεσης ολλανδικού τύπου
(πηγή: βιβλίο 'ΒΟΥΣΤΑΣΙΑ', Σπ. Κυρίτση, 1984)

- Διάδρομοι κυκλοφορίας και συλλογής αποβλήτων

Ο **διάδρομος κυκλοφορίας** είναι συνήθως πλάτους 2,50-3,00 μέτρων και εξυπηρετεί:

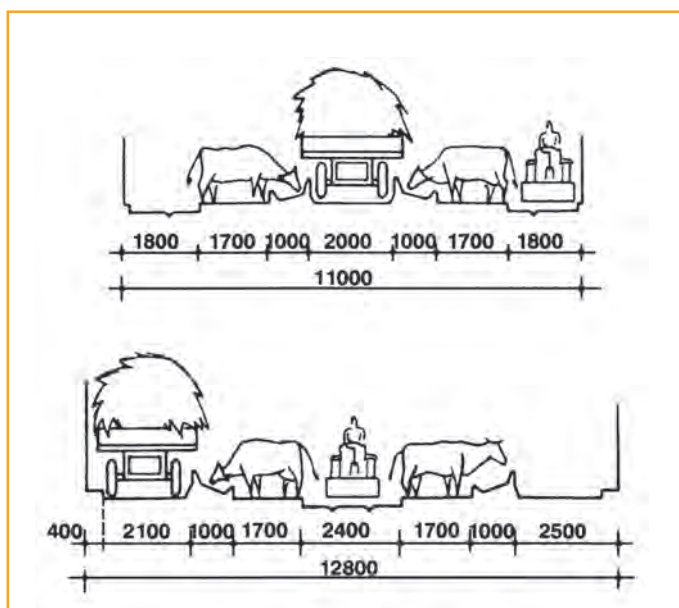
- τη **διαδικασία άμελξης** των ζώων (μεταφορά και τοποθέτηση των φορητών αμελκτικών μηχανών στα ζώα),
- τη **μεταφορά του γάλακτος**, όπου αυτή γίνεται με δοχεία, για συντήρηση με ψύξη,
- τη **μετακίνηση των ζώων** με πρωτοβουλία του παραγωγού για ξεμούδιασμα ή καθαρισμό και περιποίηση του χώρου τους,
- τη **συλλογή και απομάκρυνση της παραγόμενης κοπριάς και ούρων**,
- την **καθαριότητα** (πλύσιμο με νερό) του διαδρόμου και του εξοπλισμού.

Συνήθως τα **υγρά απόβλητα** (ούρα) απομακρύνονται με **φυσική ροή** και με τη βοήθεια νερού πλυσίματος που ρίχνεται με πίεση για τον σκοπό αυτό στον διάδρομο κυκλοφορίας. Τα υγρά συλλέγονται σε **αυλακιά** ή **κανάλι** κατά μήκος της μιας πλευράς του διαδρόμου, που σκεπάζεται συνήθως με **μεταλλική εσχάρα** για να μην πληγώνονται τα ζώα κατά τις μετακινήσεις τους πατώντας πάνω σ' αυτή.

Η συλλογή και απομάκρυνση των **στερεών αποβλήτων** (κοπριάς) γίνεται με **μηχανικά μέσα**, συνήθως με ελκυστήρα εφοδιασμένο με προωθητήρα-ξέστρο, ή με σύστημα μηχανικού ξέστρου (λεπίδα ή σειρά λεπίδων από-

ξεσης, που κινούνται αργά πάνω στο δάπεδο του διαδρόμου με τη βοήθεια συρματόσχοινου ή αλυσίδας που κινεί ηλεκτροκινητήρας).

Η απομάκρυνση των αποβλήτων από τους διαδρόμους κυκλοφορίας του κτιρίου των ζώων, στο οποίο προβλέπονται μεγάλες πλαϊνές πόρτες στα άκρα των διαδρόμων κυκλοφορίας, γίνεται με τη βοήθεια ελκυστήρα εφοδιασμένου με προωθητήρα (ξέστρο ή κουτάλα). Ο ελκυστήρας εισέρχεται από τη μία πλαϊνή πόρτα του κτιρίου και εξέρχεται από την απέναντι πόρτα, σπρώχνοντας τις κοπριές έξω από το κτίριο προς τον χώρο συγκέντρωσης και διαχείρισής τους.



Εικόνα 10.35

Συλλογή και απομάκρυνση στερεών αποβλήτων (κοπριάς) από το διάδρομο κυκλοφορίας σε βουστάσια με ελκυστήρα εφοδιασμένο με μηχανικό ξέστρο-προωθητήρα (πηγή: βιβλίο 'ΒΟΥΣΤΑΣΙΑ', Σπ. Κυρίτση, 1984)

- Διάδρομος τροφοδοσίας-Φάτνες-Ποτίστρες

Ο **διάδρομος τροφοδοσίας** είναι πλάτους 2,00-2,50 μέτρων και χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τη μεταφορά και διανομή της χονδροειδούς ζωοτροφής στα ζώα με **μηχανικό** (ελκυστήρα, που έλκει ειδικό όχημα φόρτωσης και διανομής) ή **χειρωνακτικό** τρόπο (χειράμαξα). Η ζωοτροφή τοποθετείται στην ενιαία **φάτνη**, που διατρέχει κατά μήκος το κτίριο, μπροστά ακριβώς από κάθε **σειρά ατομικών θέσεων**, στο πλάι του **διαδρόμου**

τροφοδοσίας. Οι φάντες είναι συνήθως **κοίλου σχήματος** από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους 0,7-1,0 μέτρο. Το ζώο παίρνει την τροφή του κινούμενο λίγο μπροστά και σκύβοντας μέσα σ' αυτήν, ενώ παραμένει όρθιο και προσδεδεμένο στην ατομική του θέση.

Οι **ποτίστρες** τοποθετούνται πάνω στο μεταλλικό χώρισμα, που χωρίζει δύο συνεχόμενες ατομικές θέσεις, και **εξυπηρετούν δύο γειτονικά ζώα η κάθε μία**. Οι ποτίστρες παραμένουν **πάντα γεμάτες** με νερό με τη βοήθεια συστήματος πλωτήρα σταθερής στάθμης, που ανοίγει και κλείνει τη βαλβίδα παροχής νερού.



Εικόνα 10.36

Λεπτομέρεια ποτίστρας βοοειδών με πλωτήρα και βαλβίδα πλήρωσης (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

- Άμελξη και συντήρηση του γάλακτος

Η **άμελξη** των ζώων στον περιορισμένο σταβλισμό γίνεται στην **ατομική θέση κάθε ζώου**, με τη βοήθεια **φορητών αμελκτικών μηχανών**, που προσαρμόζονται στο μαστό των ζώων. Μία αγελάδα υψηλών αποδόσεων, όπως είναι οι βελτιωμένες φυλές αγελάδων της Ολλανδίας (μαυρόασπρη) και της Ελβετίας (φαιά των Άλπεων), παράγουν συνήθως πάνω από 6000 λίτρα γάλακτος το χρόνο. Πριν από την άμελξη οι μαστοί καθαρίζονται επιμελώς και γίνεται έλεγχος της υγιεινής τους κατάστασης, για αποφυγή της επιβάρυνσης του παραγόμενου γάλακτος με μικρόβια.



Εικόνες 10.37 (α, β)

Άμελξη αγελάδων γαλακτοπαραγωγής περιορισμένου σταβλισμού.
α. μόνιμες σωληνώσεις μεταφοράς του γάλακτος στο θάλαμο συντήρησης όταν η άμελξη γίνεται με φορητά κύπελλα, β. φορητά κύπελλα άμελξης (πηγή: αρχείο συγγραφέων).



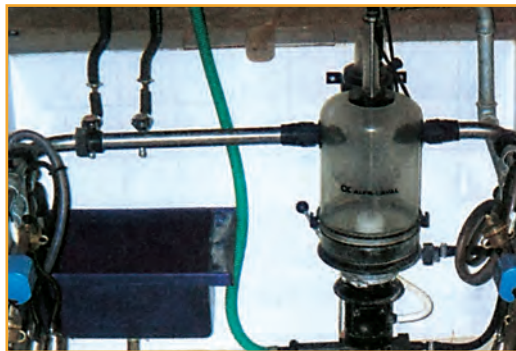
Εικόνες 10.38

Κινητή μονάδα αμελκτικής μηχανής με ενσωματωμένο δοχείο μεταφοράς γάλακτος (πηγή: αρχείο εταιρείας IMPULSA).

Κατά τη διάρκεια της άμελξης, το γάλα διοχετεύεται, κατά κανόνα, απ' ευθείας, μέσω κλειστού συστήματος διαφανών πλαστικών σωλήνων, που βρίσκονται μόνιμα πάνω από τις ατομικές θέσεις των ζώων, στο **θάλαμο προσωρινής συντήρησής** του, είτε μεταφέρεται σε δοχείο που διαθέτει η κινητή μονάδα άμελξης (βλ. εικ. 10.38). Στην πρώτη περίπτωση ο αμελκτής χρησιμοποιεί φορητά κύπελλα άμελξης, τα οποία λειτουργούν μέσω κεντρι-

κής μονάδας παραγωγής κενού⁵. Στο θάλαμο αυτό, που συνήθως βρίσκεται κοντά στο ένα άκρο του κτιρίου, υπάρχει δεξαμενή (βυτίο) από ανοξείδωτο μεταλλικό διπλό τοίχωμα, μέσα στην οποία αποθηκεύεται και ψύχεται το γάλα, αφού πρώτα περάσει από μία **διαφανή φιάλη για οπτικό έλεγχο** της κατάστασής του.

Μία ή δύο φορές την ημέρα, το κρύο γάλα παραλαμβάνεται από το φορηγό-ψυγείο του εργοστασίου γάλακτος το οποίο συγκεντρώνει το γάλα της περιοχής για ποιοτικό και μικροβιακό έλεγχο και στη συνέχεια για:



α.



β.

Εικόνες 10.39 (α, β)

- α. Διαφανής φιάλη οπτικού ελέγχου ποιότητας και ροής γάλακτος
β. Δεξαμενή πρόψυξης γάλακτος μετά την άμελξη και πριν από την προώθησή του για επεξεργασία στο εργοστάσιο ή το εργαστήριο
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

⁵ Η άμελξη γίνεται με τη βοήθεια κενού, το οποίο πιέζει ανάλογα τον μαστό μέσω των κυπέλλων που είναι τοποθετημένα στις θηλές και αναγκάζει το γάλα να περάσει στο δοχείο ή τις σωληνώσεις μεταφοράς στον θάλαμο συντήρησης.

- επεξεργασία (παστερίωση, ομογενοποίηση κ.λπ.) και τέλος εμφιάλωση και διάθεση ως νωπού,
- παραγωγή διαφόρων γαλακτοκομικών προϊόντων, π.χ. τυριών, γιαουρτιού, κρέμας γάλακτος κ.λπ.
- Εξαερισμός-Δροσισμός-Φωτισμός

Ο **εξαερισμός** του κτιρίου των αγελάδων είναι απαραίτητος, τόσο το χειμώνα για απομάκρυνση της υγρασίας και των δύσσομων αερίων, όσο και το καλοκαίρι για απομάκρυνση της θερμότητας, που συσσωρεύεται μέσα στο κτίριο από την αναπνοή των ζώων και την ηλιακή ακτινοβολία που προσπίπτει στα τοιχώματα και την οροφή. Η **θερμομόνωση της στέγης** και ο **δροσισμός** κρίνονται γενικά απαραίτητα. Αντίθετα η εφαρμογή τεχνητής θέρμανσης δεν είναι πάντα αναγκαία για τα ζώα αυτά, λόγω της αντοχής τους σε χαμηλές θερμοκρασίες (αναφέρονται επίπεδα ανοχής θερμοκρασιών μέχρι και -5°C).

Β. Ελεύθερος σταβλισμός

Στον ελεύθερο σταβλισμό, οι αγελάδες γαλακτοπαραγωγής διατηρούνται σε ομάδες, ίδιας περίπου ηλικίας και επιπέδου παραγωγικότητας, **ελεύθερες μέσα σε περιφραγμένο χώρο**. Ο χώρος αυτός, που είναι υπαίθριος για τις κλιματικές συνθήκες της χώρας μας, επιτρέπει στα ζώα να κινούνται και να ασκούνται ελεύθερα, χωρίς περιορισμό, όλο το 24ωρο.



Εικόνα 10.40

Άποψη του προαυλίου άσκησης, του στέγαστρου ανάπαυσης και του στέγαστρου τροφοδοσίας σε βουστάσιο μοσχαριών πάχυνσης ελεύθερου σταβλισμού (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Μέσα στον χώρο αυτό τοποθετούνται, σε κατάλληλες θέσεις, οι διάφορες κτιριακές εγκαταστάσεις και ο απαραίτητος εξοπλισμός για την εξυπηρέτηση των ζώων και τη διευκόλυνση της εργασίας του προσωπικού. Κριτήριο για τη σωστή διάταξή τους είναι η εύκολη και άνετη προσέγγιση των ζώων. Είναι τέτοιος ο βαθμός προσαρμογής των ζώων στο σύστημα αυτό, ώστε ακόμα και ο χρόνος άμελξης, συνήθως στις 6:00 και 18:00 κάθε ημέρα, γίνεται συνήθεια στα ζώα, τα οποία συγκεντρώνονται από μόνα τους έξω από το κτίριο άμελξης, γνωστό ως αμελκτήριο, τη σωστή ώρα, περιμένοντας να αμελχθούν.

Οι **εγκαταστάσεις** και ο **κυριότερος εξοπλισμός που προβλέπονται** στον τύπο αυτό εκτροφής των αγελάδων γαλακτοπαγωγής είναι:

- το υπαίθριο προαύλιο άσκησης,
- το στέγαστρο ανάπαυσης,
- το στέγαστρο τροφοδοσίας,
- το αμελκτήριο και
- η αίθουσα συντήρησης γάλακτος

- Το προαύλιο άσκησης των ζώων

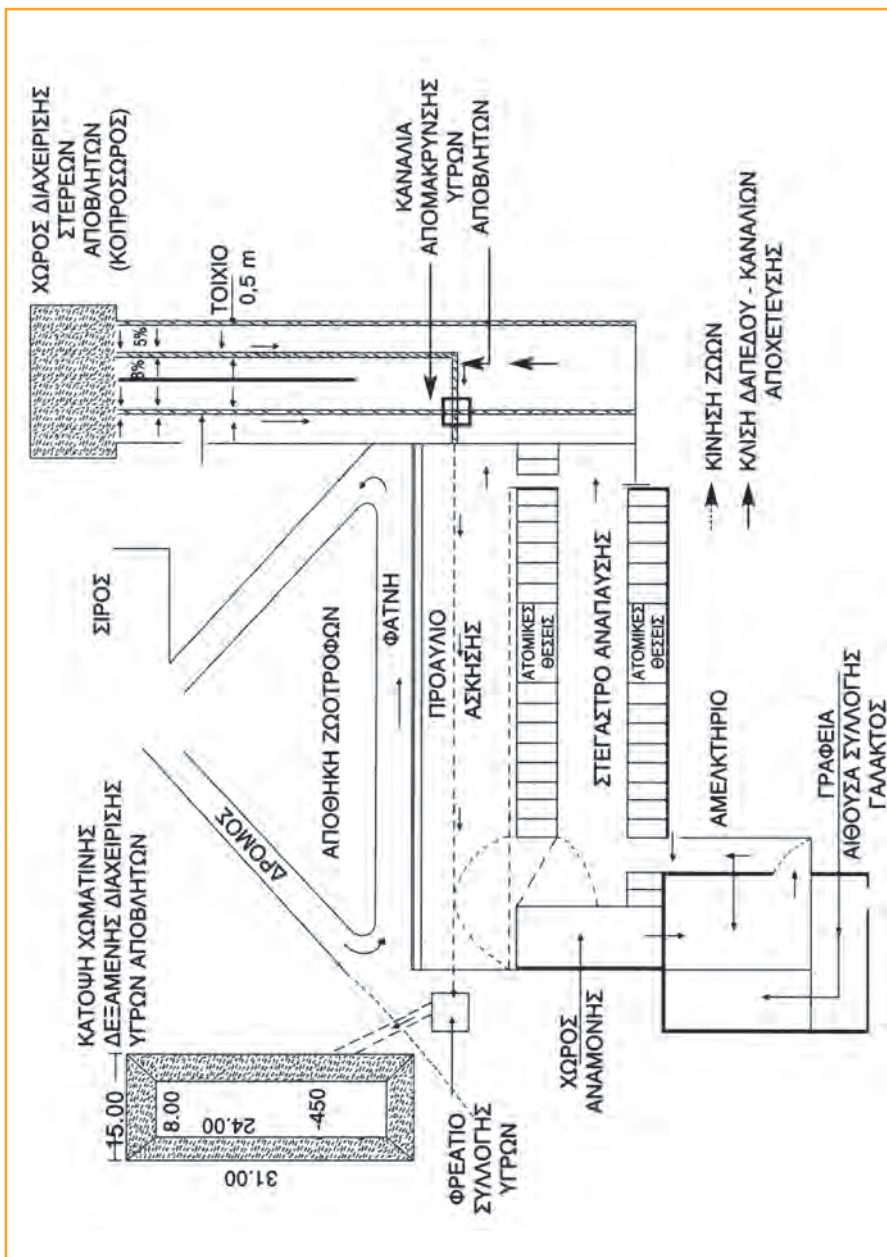
Είναι ο **υπαίθριος περιφραγμένος χώρος** μέσα στον οποίο κινούνται ελεύθερα τα ζώα. Το προαύλιο συνδέει όλους τους άλλους χώρους και τα κτίρια μεταξύ τους. Σε κάθε αγελάδα αντιστοιχούν συνήθως 3-5 τετραγωνικά μέτρα. Μπορεί να είναι εξ ολοκλήρου χωμάτινο και μερικώς τσιμεντένιο (βλ. εικ. 10.30 α, β)⁶. Η τελευταία περίπτωση προτιμάται.

- Το στέγαστρο ανάπαυσης των ζώων

Είναι ένας **στεγασμένος χώρος** για να μπορούν τα ζώα να προστατεύονται από τη βροχή, τον κρύο αέρα και τον ήλιο, όταν το επιθυμούν. Είναι **συνήθως ένα υπόστεγο**, απλής κατασκευής, με **κλειστές τις δύο ή συνηθέστερα τις τρεις πλευρές του** από αυλακωτά φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας ή τσιμεντότουβλα.

Σε ορισμένες περιπτώσεις η βορεινή πλευρά καλύπτεται τον χειμώνα από μπάλες άχρου και σανού. Με τη βαθμιαία χρησιμοποίησή τους το τοίχω-

⁶ Το μερικώς χωμάτινο και μερικώς τσιμεντένιο προαύλιο συνιστάται ιδιαίτερα, καθόσον επιτρέπει καλύτερες συνθήκες διατήρησης των ζώων κατά τον χειμώνα, όπου λόγω των βροχών στο χωμάτινο προαύλιο δημιουργούνται λάσπες που “λερώνουν” τα ζώα και καθιστούν δύσκολη την κίνησή τους πάνω σ’ αυτά. Αντίθετα το καλοκαίρι, η κίνηση και η κατάκλιση των ζώων σε χωμάτινα προαύλια είναι πιο άνετη (μαλακά, δροσερά) συγκριτικά με τα τσιμεντένια.



Εικόνα 10.41

Σχέδιο διάταξης κτιρίων και χώρων σε εγκατάσταση βουστασίου αγελάδων γαλακτοπαραγωγής ελεύθερου σταβλισμού

μα χαμηλώνει συνεχώς και μέχρι το καλοκαίρι φεύγει τελείως, έτσι, ώστε τα ζώα να επωφελούνται από τον δροσερό βορεινό αέρα. Αντίθετα τον χειμώνα προστατεύονται από αυτόν, λόγω της ύπαρξης των δεμάτων άχυρου και σανού και της μονωτικής ικανότητας που παρουσιάζουν. Με φύλλα αυλακωτής γαλβανισμένης λαμαρίνας καλύπτεται συνήθως και η **στέγη**. Αντί υποστεγού, ορισμένες φορές, κατασκευάζεται ένα κλειστό κτίριο με μεγάλα πλευρικά ανοίγματα στη νότια πλευρά του, για εύκολη είσοδο και έξοδο των ζώων προς το προαύλιο άσκησης.

Το **δάπεδο** του στέγαστρου ανάπαυσης, 4 m² περίπου για κάθε ζώο, είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα με ελαφριά κλίση για απομάκρυνση των ούρων και νερών πλυσίματος. Σ' ορισμένες περιπτώσεις, εφόσον είναι εφικτό από πλευράς κόστους, τοποθετείται πάνω σ' αυτό άχυρο για την απορρόφηση των υγρών και διατήρηση του χώρου ζεστού και άνετου για τα ζώα τον χειμώνα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης ως δάπεδο και το συμπιεσμένο χώμα, αλλά γενικά δεν συνιστάται, γιατί γρήγορα ανασκάπτεται από τα πόδια των βαρύσωμων αυτών ζώων.

Μία πιο πολύπλοκη και ακριβή κατασκευή είναι η **εγκατάσταση ατομικών θέσεων**, μέσα στο στέγαστρο ανάπαυσης των ζώων, ίδιων με εκείνες του περιορισμένου σταβλισμού, χωρίς όμως σύστημα πρόσδεσης, διάδρομο τροφοδοσίας, φάτνες και ποτίστρες. Η διάταξη των ατομικών θέσεων είναι σε επιμήκεις σειρές, οι οποίες χωρίζονται μεταξύ τους με διαδρόμους κυκλοφορίας, ώστε τα ζώα να μπορούν εύκολα και άνετα να βρουν τη θέση τους. Μετά από σχετικά **επίμονη εκπαίδευση**, τα ζώα συνηθίζουν να βρίσκουν, το καθένα μόνο του, τη θέση του και να ξαπλώνει πάνω σ' αυτή, χωρίς να



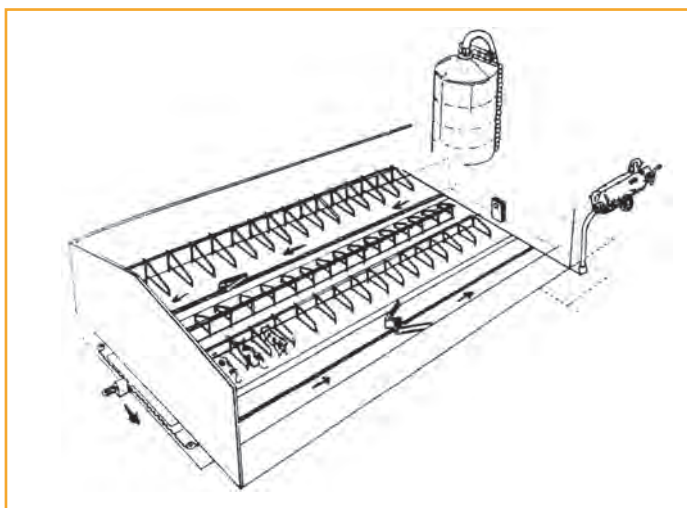
Εικόνα 10.42

Στέγαστρο ανάπαυσης αγελάδων γαλακτοπαραγωγής με ατομικές θέσεις σε βουστάσιο ελεύθερου σταβλισμού (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

εμποδίζει τα άλλα. Αν όμως δεν γίνει δυνατή η εξοικείωση των ζώων με το σύστημα αυτό, τότε δημιουργείται άσχημη κατάσταση, καθόσον ξαπλώνουν όπου βρουν πιο βολικά παρεμποδίζοντας έτσι τα υπόλοιπα ζώα. Το αποτέλεσμα είναι το κτίριο να μην μπορεί πλέον να εξυπηρετήσει όλα τα ζώα, καθόσον ‘κλείνουν’ οι διάδρομοι κυκλοφορίας.

Παρόμοια κατάσταση, αλλά λιγότερο προβληματική λόγω μεγαλύτερης ευχέρειας χώρου, εμφανίζεται και στην περίπτωση του απλού δαπέδου χωρίς ατομικές θέσεις. **Με τις ατομικές θέσεις επιτυγχάνεται η διατήρηση των ζώων καθαρών, αλλά αυξάνει σημαντικά το κόστος κατασκευής** του στέγαστρου ανάπαυσης. Αντίθετα, με την κατάκλισή τους πάνω στο δάπεδο, στη δεύτερη περίπτωση, τα ζώα λερώνονται με κοπριές και ούρα. Ως εκ τούτου, όπου δεν προβλέπονται ατομικές θέσεις, είναι αναγκαίο να **καθαρίζεται το δάπεδο συχνά** ή να χρησιμοποιείται **στρωμένη άχρυου**.

Η απομάκρυνση των αποβλήτων από το προαύλιο άσκησης ή τους διαδρόμους κυκλοφορίας μέσα στο στέγαστρο ανάπαυσης, στα οποία προβλέπονται μεγάλες πλαϊνές πόρτες στα άκρα των διαδρόμων κυκλοφορίας, γίνεται με τη βοήθεια **ελκυστήρα** εφοδιασμένου με **προωθητήρα** (ξέστρο ή κουτάλα). Ο ελκυστήρας εισέρχεται από τη μία πλαϊνή πόρτα του στέγαστρου ανάπαυσης, ενώ τα ζώα κρατούνται εκτός με κινητό χώρισμα τοποθετημένο



Σχήμα 10.43

Στέγαστρο ανάπαυσης αγελάδων γαλακτοπαραγωγής ελεύθερου σταβλισμού με ατομικές θέσεις. Διακρίνεται το σύστημα αποκομιδής των στερεών αποβλήτων (κοπριάς) από τους διαδρόμους κυκλοφορίας των ζώων με δύο μηχανικά ξέστρα (πηγή: βιβλίο 'ΒΟΥΣΤΑΣΙΑ', Σπ. Κυρίτση, 1984)

στο άνοιγμα του στέγαστρου προς το προαύλιο, και εξέρχεται από την απέναντι πόρτα σαρώνοντας το διάδρομο κυκλοφορίας και σπρώχνοντας τα απόβλητα προς τον **χώρο συγκέντρωσης και διαχείρισής τους**. Στον ίδιο χώρο προωθούνται και τα απόβλητα από το προαύλιο άσκησης. Η απομάκρυνση αποβλήτων **από χωμάτινα προαύλια** γίνεται μόνο κατά τη **διάρκεια του καλοκαιριού**, που είναι **στεγνά** και μπορεί να κινηθεί άνετα ο ελκυστήρας.

- Το στέγαστρο τροφοδοσίας

Για την καλή εξυπηρέτηση των ζώων, το στέγαστρο τροφοδοσίας τοποθετείται **ακριβώς απέναντι από το στέγαστρο ανάπαυσης**, ώστε να είναι δυνατή η εύκολη προσέγγισή του από τα ζώα.

Το **στέγαστρο τροφοδοσίας** αποτελείται από:

- Τη **φάτνη** και τις **ποτίστρες**, όμοιου τύπου με εκείνες του περιορισμένου σταβλισμού. Περίπου 65-75 εκατοστά του μέτρου μήκος φάτνης πρέπει να αντιστοιχούν σε κάθε αγελάδα. Για νεαρότερα ζώα, το μήκος αυτό περιορίζεται στα 45-55 εκατοστά για κάθε νεαρό ζώο (μοσχίδα ή μοσχάρι), που εκτρέφεται στη μονάδα με σκοπό την αντικατάσταση αγελάδων μεγάλης ηλικίας ή την πάχυνση για παραγωγή κρέατος.
- Το **υπόστεγο προστασίας από τη βροχή και τον ήλιο**.
- Τον **διάδρομο μεταφοράς και διανομής ζωοτροφής**, που διέρχεται εξωτερικά και μπροστά από τη φάτνη. Η διανομή της χονδροειδούς ζωο-



Εικόνα 10.44

Στέγαστρο τροφοδοσίας σε βουστάσιο ελεύθερου σταβλισμού. Διακρίνονται η τσιμεντένια φάτνη μεταξύ του διαδρόμου τροφοδοσίας και του συστήματος προσωρινής πρόσδεσης αμερικανικού τύπου και ο εξωτερικός διάδρομος τροφοδοσίας (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

τροφής, κυρίως ενσιρωμένης νομής, γίνεται μέσω του εξωτερικού αυτού διαδρόμου, ο οποίος κατασκευάζεται από καλά οπλισμένο σκυρόδεμα για ν' αντέχει το βάρος του ελκυστήρα και του οχήματος μεταφοράς και διανομής των ζωοτροφών στα ζώα.

- Το αμελκτήριο και η αίθουσα συντήρησης γάλακτος

Το **αμελκτήριο** και η **αίθουσα συντήρησης γάλακτος** είναι οι πιο σημαντικοί χώροι σ' ένα στάβλο ελεύθερου σταβλισμού, με το μεγαλύτερο κόστος κατασκευής και εξοπλισμού. Το αμελκτήριο είναι ένας θάλαμος εφοδιασμένος με:

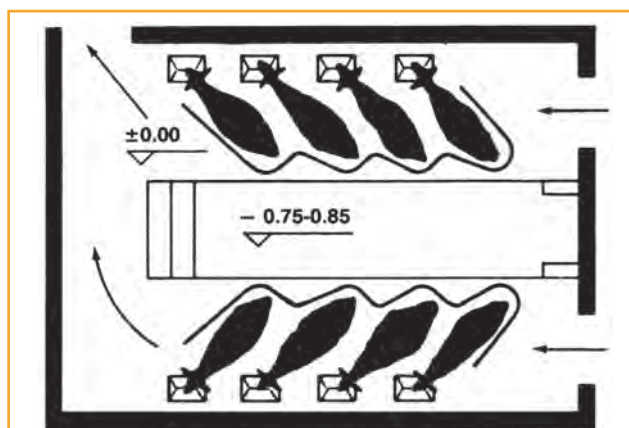
- ειδικό εξοπλισμό για τον εγκλωβισμό και την ακινησία των ζώων,
- τις αμελκτικές μηχανές,
- το σύστημα σωληνώσεων μεταφοράς και ελέγχου της ποιότητας του γάλακτος.

Για τη διευκόλυνση της εργασίας του προσωπικού, το **δάπεδο του αμελκτηρίου βρίσκεται χαμηλότερα από τις θέσεις των ζώων**, έτσι ώστε ο αμελκτής να μπορεί να τοποθετεί και να αφαιρεί άνετα και ξεκούραστα τα **αμελκτικά κύπελλα** από το μαστό των ζώων, όρθιος χωρίς να χρειάζεται να σκύβει. Υπάρχουν διάφοροι τύποι αμελκτηρίων, ανάλογα με τον αριθμό και τη διάταξη των ζώων που αμέλγονται συγχρόνως σε μία ή δύο σειρές.

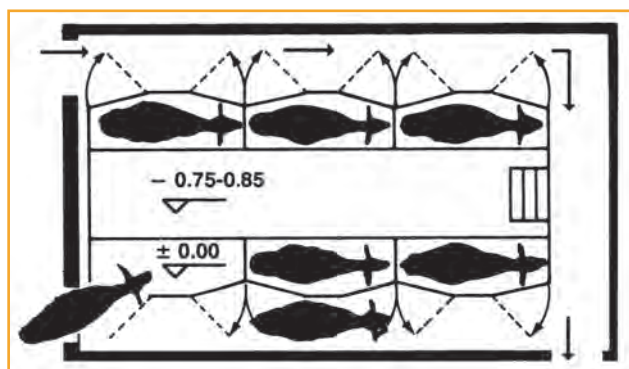


Εικόνα 10.45

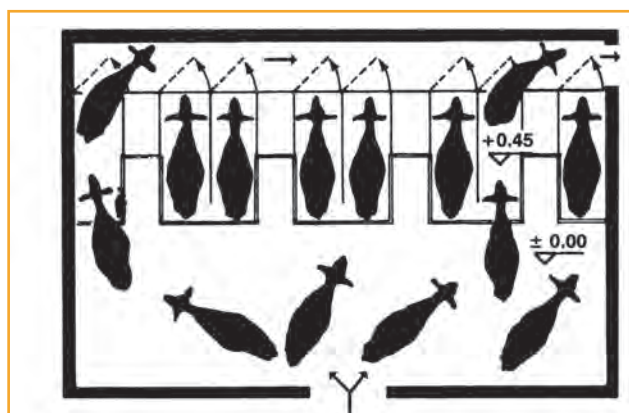
Πανοραμική εικόνα αμελκτηρίου δύο σειρών αγελάδων γαλακτοπαραγωγής ελεύθερου σταβλισμού (πηγή: αρχείο εταιρείας R. J. FULLWOOD & BLAND Limited)



α.



β.



γ.

Σχήμα 10.46

Τύποι αμελκτηρίων βουστασίων αγελάδων γαλακτοπαραγωγής ελεύθερου σταβλισμού α. διαγώνιας διάταξης δύο σειρών ζώων, β. ευθείας διάταξης δύο σειρών ζώων, γ. παράλληλων θέσεων (πηγή: βιβλίο 'ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ', Αν. Αναστόπουλου, 1985)

Η **αίθουσα συντήρησης του γάλακτος με ψύξη** αποτελεί συνέχεια του χώρου άμελξης. Μπροστά από το αμελκτήριο υπάρχει ειδικός χώρος για τη συγκέντρωση των αγελάδων που πρόκειται ν' αρμεχθούν, ώστε να μπουν όλες μαζί συγχρόνως στο αμελκτήριο για άμελξη. Ο χώρος αυτός είναι γνωστός ως **χώρος αναμονής**.

Οι κυριότεροι **τύποι αμελκτηρίων**, ανάλογα με τη διάταξη των θέσεων άμελξης, είναι οι εξής:

- **διαγώνιας διάταξης** (διάταξη **ψαροκόκαλου**, μίας ή δύο σειρών),
- **ευθείας διάταξης** (μίας ή δύο σειρών),
- **παράλληλων θέσεων**.

10.2.1.2. Βουστάσια μοσχαριών πάχυνσης

Τα βουστάσια μοσχαριών πάχυνσης αποτελούνται από επιμήκη κλειστά ή, συνηθέστερα στη χώρα μας, από ημιανοιχτά κτίρια. Τα ζώα διατηρούνται **πολλά μαζί σε ομάδες, κατά το δυνατόν της ίδιας ηλικίας, σε κελιά** με συμπαγές ή εσχαρωτό δάπεδο.

Στις επιχειρηματικού τύπου εκτροφές, τα μοσχαράκια αγοράζονται από μονάδες αγελάδων γαλακτοπαραγωγής ή εισάγονται από το εξωτερικό **σε ηλικία περίπου 2 μηνών και βάρος 70-80 κιλά**. Πολλές φορές όμως εισάγονται και ζώα μεγαλύτερης ηλικίας, ανάλογα με τις ανάγκες της αγοράς. Στα μικρά δίνεται αρχικά γάλα και σιγά-σιγά, όσο μεγαλώνουν, τους παρέχεται στερεή τροφή, μέχρι ν' αποκοπούν τελείως από το γάλα. Μέχρι το στάδιο αυτό, τα μοσχαράκια διατηρούνται σε **ατομικά κλουβιά απογαλακτισμού** από ξύλο, μέταλλο ή πλαστικό, που έχουν **ειδική θέση για την τοποθέτηση του κάδου παροχής γάλακτος και νερού**.

Μετά τον **απογαλακτισμό** τους, σε ηλικία περίπου 3 μηνών και βάρος 110-120 κιλών, τα μοσχαράκια εντάσσονται σε ομάδες συνομηλίκων, ίδιου ή παραπλήσιου ρυθμού ανάπτυξης και τοποθετούνται σε **ομαδικά κελιά εκτροφής**, περίπου ανά δέκα. Στους χώρους αυτούς μένουν μέχρι να φτάσουν το βάρος των 550 ή 750 κιλών περίπου, ανάλογα με τη φυλή, σε διάστημα 16 μηνών περίπου μετά από την ένταξή τους στην εκτροφή.

Ο εξαερισμός των κτιρίων είναι **φυσικός ή παθητικός** και ρυθμίζεται με μεταβλητού μεγέθους ανοίγματα εισόδου εξωτερικού αέρα, κατά μήκος των μεγάλων πλευρών του κτιρίου, και από ανοίγματα εξόδου του εσωτερικού αέρα από την οροφή, κατά μήκος του 'κορφιά' (βλέπε Εικ. 10.48α).



α.

β.



Εικόνες 10.47 (α, β)

Ατομικά κλουβιά απογαλακτισμού μοσχारीων: α. ξύλινα, β. μεταλλικά. Διακρίνονται οι κάδοι παροχής νερού και γάλακτος (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Τα απόβλητα καταλήγουν σταδιακά με το πάτημα των ζώων σε **τάφρους αποχέτευσης** που:

- διατρέχουν εξωτερικά τις δύο μεγάλες πλευρές του κτιρίου, αν πρόκειται για **συμπαγές** δάπεδο, ή
- διατρέχουν κάτω από κάθε σειρά κελιών όλο το μήκος του κτιρίου, αν πρόκειται για **εσχαρωτό** δάπεδο.

Η απομάκρυνση των αποβλήτων από τις τάφρους αποχέτευσης και στις δύο περιπτώσεις γίνεται με τη βοήθεια **συστήματος απόξεσης και προώθησής τους με ειδικά μηχανικά μαχαίρια ή ξέστρα**. Στην περίπτωση του εσχαρωτού δαπέδου μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης και **νερό με πίεση**, αρκεί να **προβλέπεται** χώρος για την **αποθήκευση και επεξεργασία** των προκυπτόντων ημιυγρών και υγρών αποβλήτων.

Αν προβλέπεται και κίνηση των ζώων σε **προαύλιο**, η απομάκρυνση των αποβλήτων από το προαύλιο γίνεται με τη **διέλευση ελκυστήρα εφοδιασμένου με προωθητήρα - ξέστρο**, από το ένα άκρο του στο άλλο, και ο



α.

β.



Εικόνες 10.48 (α, β)

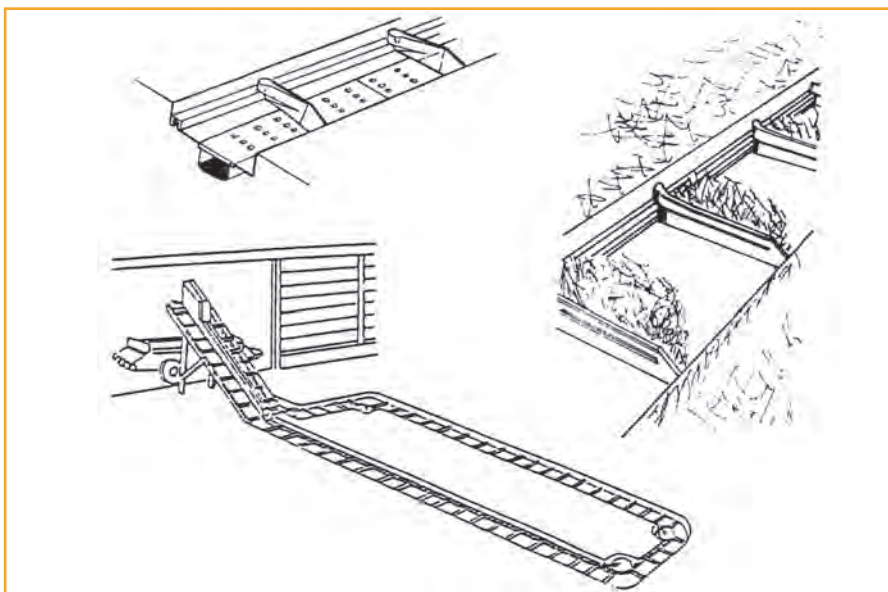
Ομαδικά κελιά εκτροφής μοσχारीών πάχυνσης μετά τον απογαλακτισμό, α. γενική άποψη, β. λεπτομέρεια κελιού (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

οποίος σπρώχνει τα απόβλητα προς το χώρο κεντρικής συλλογής και διαχείρισής τους. **Κινητά χωρίσματα**, που χωρίζουν τις ομάδες των ζώων μεταξύ τους, ανοίγουν για τη διευκόλυνση της κίνησης του ελκυστήρα, ενώ παράλληλα, εμποδίζουν τα ζώα να εισέλθουν στο προαύλιο, μέχρι να τελειώσει ο καθαρισμός του.

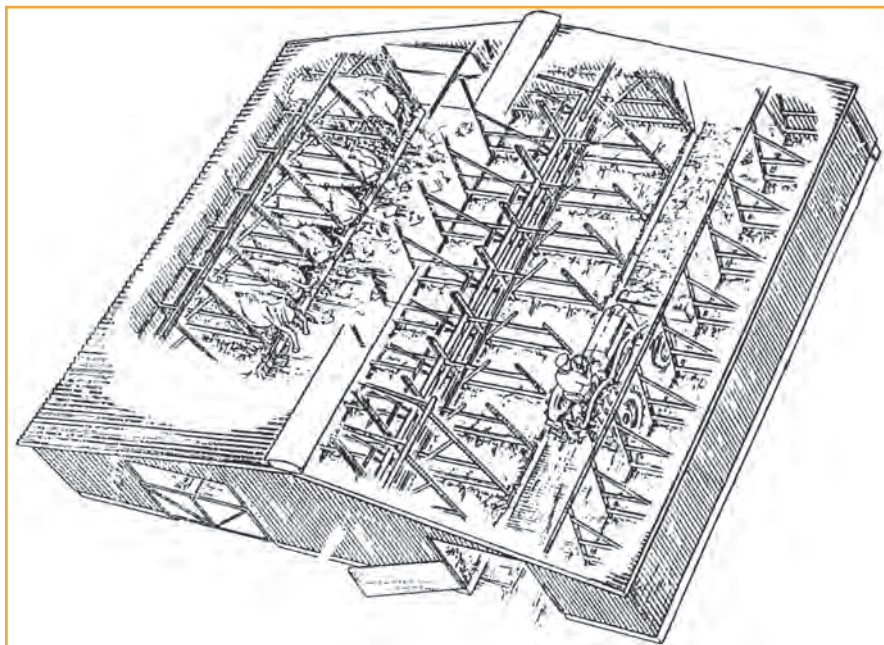
Σε κάθε κελί υπάρχουν **φάτνη** και **ποτίστρα** για την εξυπηρέτηση των ζώων, όμοιες με εκείνες των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής περιορισμένου σταβλισμού. Το μήκος της φάτνης και κατ' επέκταση της πρόσοψης κάθε κελιού προς τον διάδρομο τροφοδοσίας είναι ανάλογο του αριθμού των ζώων που εκτρέφονται στο ίδιο κελί. Σε πολλές περιπτώσεις, για λόγους οικονομίας, **χρησιμοποιείται ως φάτνη απλώς το τμήμα του δαπέδου του διαδρόμου τροφοδοσίας** μπροστά ακριβώς από τα κελιά των ζώων (βλ. εικ. 10.48α).

**Εικόνα 10.49**

Περιμετρική τάφρος αποχέτευσης βουστασίου μοσχαριών πάχυνσης με σύστημα μηχανικών ξέστρων αποκομιδής των στερεών αποβλήτων (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

**Εικόνα 10.50**

Λεπτομέρειες συστήματος μηχανικών ξέστρων αποκομιδής στερεών αποβλήτων βουστασίων (πηγή: Πανεπιστημιακές παραδόσεις 'ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΤΗΝΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ', Δ. Γεωργακάκη, 1998)



Εικόνα 10.51

Απομάκρυνση στερεών αποβλήτων με ελκυστήρα εφοδιασμένο με προωθητικό ξέστρο (κουτάλα) (πηγή: Πανεπιστημιακές παραδόσεις 'ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΤΗΝΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ', Δ. Γεωργακάκη, 1998)

10.2.2. Χοιροστάσια

Τα χοιροστάσια αποτελούνται από μία σειρά επιμηκών κλειστών κτιρίων, μέσα στα οποία εκτρέφονται χοιρινά διαφορετικής ηλικίας. Τα σύγχρονα χοιροστάσια είναι μονάδες βιομηχανικού τύπου, οι οποίες έχουν σχεδιαστεί να παράγουν, συνεχώς όλο το χρόνο, ένα καθορισμένο αριθμό χοιριδίων την εβδομάδα (ανάλογα με τη δυναμικότητά τους σε χοιρομητέρες) βάρους 100 περίπου κιλών το καθένα, τα οποία οδηγούνται για σφαγή στο χοιροσφαγείο.

Τα χοιρίδια γεννιούνται και μεγαλώνουν μέσα στο χοιροστάσιο με τη φροντίδα του παραγωγού. Από τη στιγμή της γέννησής τους και μέχρι να αποκτήσουν κατά προσέγγιση το βάρος των 100 κιλών **περνούν περίπου 6 μήνες**. Στο διάστημα αυτό τα χοιρίδια μεταφέρονται διαδοχικά στα διάφορα



Εικόνα 10.52

Εξωτερική άποψη κτιρίων εκτροφής χοιρινών με τα παράθυρα εισόδου εξωτερικού αέρα και φωτισμού (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

κτίρια εκτροφής σε ομάδες των 8-15 ζώων, κατά το δυνατόν ίδιας ηλικίας και σωματικής ανάπτυξης. Κάθε ομάδα αναπτυσσόμενων ή παχυνόμενων χοιριδίων διατηρείται σε ένα **κελί**.

Το **δάπεδο των κελιών** των χοιρινών είναι κατά κανόνα εσχαρωτό, από



α.



β.

Εικόνες 10.53 (α, β)

Λεπτομέρεια ομαδικών κελιών χοιριδίων πάχυνσης με μεταλλικά χωρίσματα και δάπεδο με εσχάρα από ράβδους: α. τσιμεντένιες και β. μεταλλικές (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

προκατασκευασμένα πλαίσια εσχάρων με ράβδους τσιμεντένιες για τα ενήλικα βαριά και μεταλλικές για τα νεαρά ελαφρά ζώα.

Μέσα σε κάθε κελί τοποθετείται από μία **ταγίστρα** και μία **ποτίστρα** ειδικού τύπου για την εξυπηρέτηση όλων των χοιριδίων της ομάδας. Η ταγίστρα είναι κατασκευασμένη με τέτοιο τρόπο, ώστε τα χοιρίδια να μην μπορούν να διασκορπίζουν την τροφή τους έξω από αυτή και να την σπαταλούν έτσι άσκοπα (βλ. εικ. 10.60 & 10.61). Η ποτίστρα είναι μεταλλική, **τύπου**



Εικόνα 10.54

Λεπτομέρεια ποτίστρας τύπου πιπίλας, ειδικής για χοιρινά
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

πιπίλας, έτσι ώστε τα χοιρίδια να μπορούν να πίνουν μόνο όσο νερό τους χρειάζεται, χωρίς να μπορούν να ‘παίξουν’ με το νερό.

Ο καλός εξαερισμός αποτελεί προϋπόθεση για την καλή ανάπτυξη και απόδοση των χοιρινών. Σε ενιαία κτίρια εκτροφής ενήλικων χοιρινών (χοιρομητέρων και κάπρων) μπορεί να είναι **φυσικός ή παθητικός**, χωρίς τη χρήση εξαεριστήρων. Απλά αφήνονται ανοίγματα κατά μήκος των δύο μεγάλων πλευρών και του ‘κορφιά’ στην οροφή του κτιρίου, όπως προαναφέρθηκε στην περίπτωση των βουστασίων μοσχαριών πάχυνσης (εικ. 10.55).

Στα κτίρια, τοκετού και πάχυνσης χοιριδίων, χρησιμοποιούνται, κατά κανόνα, **ηλεκτρικοί εξαεριστήρες (δυναμικός εξαερισμός)**, λόγω της μεγαλύτερης αποτελεσματικότητάς τους στον έλεγχο των συνθηκών περιβάλλοντος στα κτίρια των ζώων.

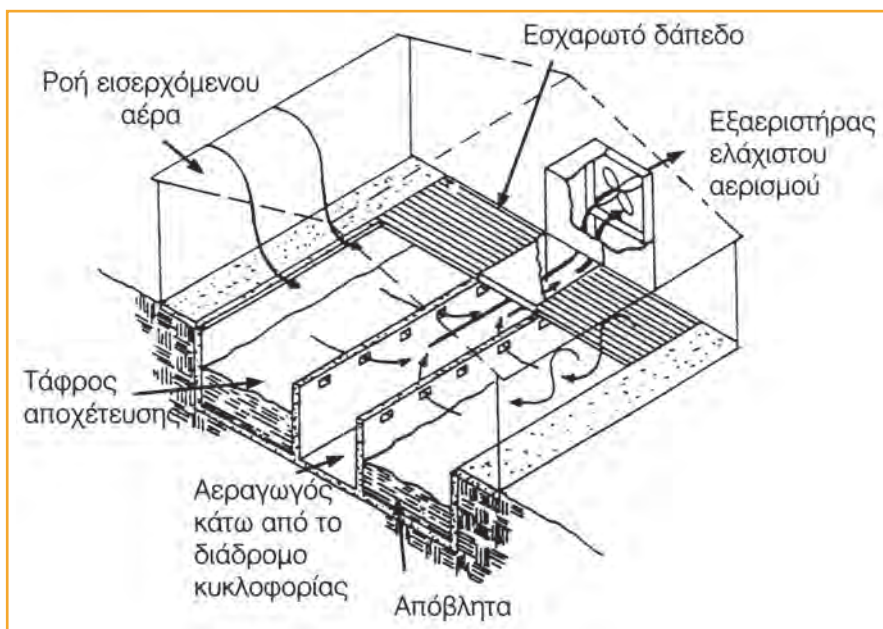
Οι εξαεριστήρες, οι οποίοι διασφαλίζουν το μέγιστο αερισμό για ελάττωση της εσωτερικής θερμοκρασίας το καλοκαίρι, είναι πολλών παροχών και τοποθετούνται **πάντα στο εξωτερικό τοίχωμα κάθε κτιρίου** τοκετού ή πάχυνσης χοιριδίων ή των ανεξάρτητων **θαλάμων** στους οποίους μπορεί να χωρίζεται ένα κτίριο.

**Εικόνα 10.55**

Κτίριο χοιρομητέρων με πλευρικά ανοίγματα και άνοιγμα στον “κορφιά” για φυσικό εξαερισμό (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Για διασφάλιση του **ελάχιστου αερισμού** (ανανέωση εσωτερικού αέρα και ελάττωση της υγρασίας του) τον χειμώνα, συνήθως χρησιμοποιείται στην πράξη μία από τις μικρές παροχές των προαναφερθέντων εξαεριστήρων μέγιστου αερισμού. Για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα συνιστάται η εγκατάσταση χωριστού εξαεριστήρα για διασφάλιση του ελάχιστου αερισμού, στο ίδιο εξωτερικό τοίχωμα, με τον εξαεριστήρα μέγιστου αερισμού, αλλά **χαμηλά, στο επίπεδο των καναλιών αποχέτευσης**, κάτω από το εσχαρωτό δάπεδο. Οι εξαεριστήρες αυτοί, γνωστοί ως **εξαεριστήρες ελάχιστου αερισμού** πρέπει **πάντα** να συνδέονται με αεραγωγό⁷.

⁷ Η είσοδος φρέσκου εξωτερικού αέρα γίνεται από ανοίγματα, **ψηλά και κατά μήκος** της απέναντι πλευράς τον κτιρίου ή, αν είναι χωρισμένο σε θαλάμους, από ένα **άνοιγμα ψηλά**, πάνω από την πόρτα εισόδου κάθε θαλάμου. Οι εξαεριστήρες ελάχιστου αερισμού έχουν παροχή περίπου 4-6 φορές μικρότερη από εκείνη των εξαεριστήρων μέγιστου αερισμού και λειτουργούν σε 24ωρη βάση, όλο το χρόνο, για απομάκρυνση της υγρασίας και των επιβλαβών και δύσοσμων αερίων. Για πιο αποτελεσματική λειτουργία τους, πρέπει να συνδέονται με διάτρητο αεραγωγό, κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής, ο οποίος διατρέχει κατά μήκος το κτίριο ή τον θάλαμο, κάτω από το εσχαρωτό δάπεδο (βλ. εικόνα 10.56). Με τον τρόπο αυτό, ο εσωτερικός αέρας απομακρύνεται **ομοιόμορφα** από όλο το μήκος των καναλιών αποχέτευσης.



Εικόνα 10.56

Σύστημα ελάχιστου εξαερισμού κτιρίου πάχυνσης χοιριδίων μέσω αεραγωγού κάτω από το διάδρομο κυκλοφορίας (πηγή: Πανεπιστημιακές παραδόσεις 'ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΤΗΝΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ', Δ. Γεωργακάκη, 1998)

Η **μετακίνηση των χοιριδίων από κτίριο σε κτίριο** αποφασίζεται με βάση το βάρος, που αποκτούν με την πάροδο του χρόνου. Ο λόγος της μετακίνησής τους είναι η ανάγκη για άνεση χώρου και καλή σωματική ανάπτυξη. Σύμφωνα με την εφαρμοζόμενη πρακτική, τα χοιρίδια από τη στιγμή της γέννησής τους μέχρι ν' αποκτήσουν το τελικό βάρος των 100 περίπου κιλών και απομακρυνθούν από τη μονάδα, **αλλάζουν συνολικά κτίριο 4 φορές**. Τα κτίρια αυτά και ο χρόνος παραμονής των ζώων σ' αυτά φαίνονται με τη σειρά στον Πίνακα 10.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.2

*Ηλικία και βάρος χοιρινών κατά τη μετακίνησή τους
στα διάφορα κτίρια εκτροφής*

No	Χαρακτηρισμός κτιρίου	Ηλικία απομάκρυνσης των χοιριδίων από το κτίριο	Βάρος χοιριδίων κατά την απομάκρυνσή τους από το κτίριο
1	Τοκετών - θηλασμού	3-4 εβδομάδων	7-9 κιλά
2	Πρώτης ανάπτυξης	8-10 εβδομάδων	24-28 κιλά
3	Προπάχυνσης	17-19 εβδομάδων	55-60 κιλά
4	Τελικής πάχυνσης	24-27 εβδομάδων	95-100 κιλά

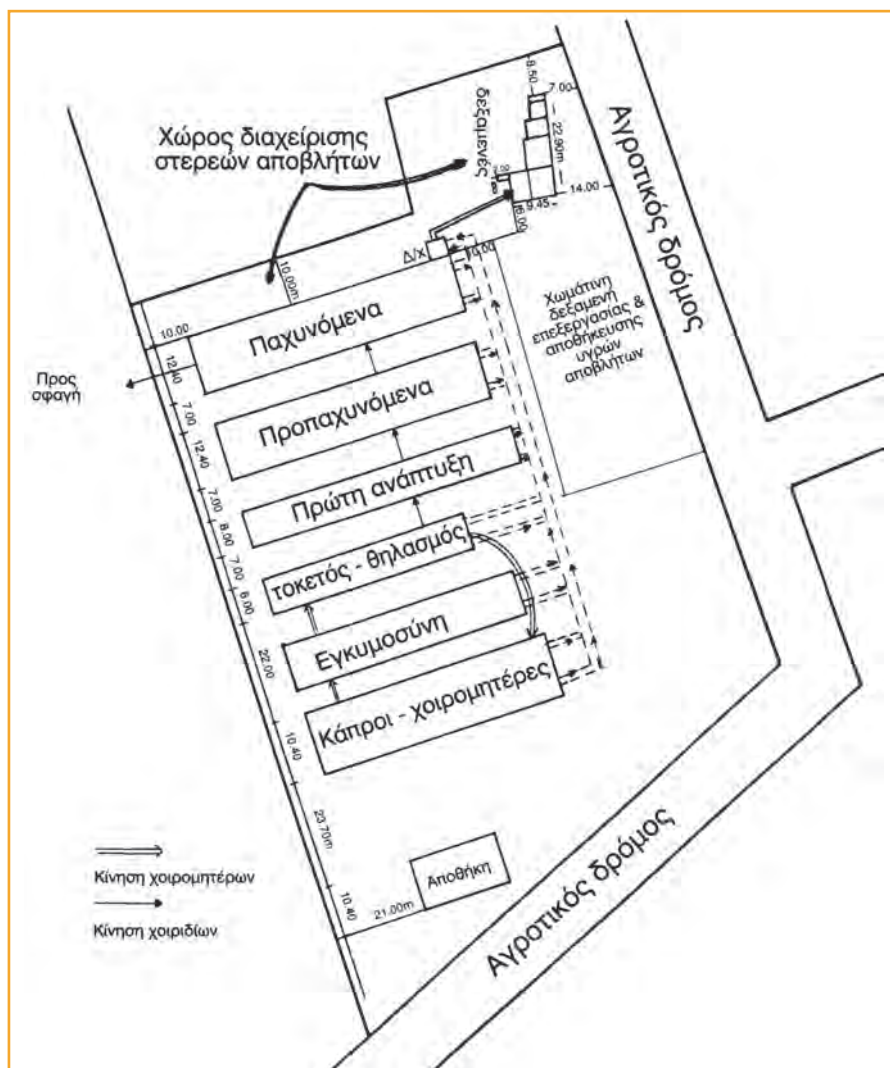
Για την παραγωγή χοιριδίων σ' ένα χοιροστάσιο, είναι αναγκαία η παρουσία, πέραν από τις **χοιρομητέρες** (μητέρες), και ανάλογου αριθμού αρσενικών ζώων, των **κάπρων** (πατέρων). Επίσης πρέπει να επιλέγονται από τον πληθυσμό των παχυνόμενων χοιριδίων τα καλύτερα θηλυκά, ως εφεδρεία για αντικατάσταση των χοιρομητέρων εκείνων, που θα πρέπει να απομακρυνθούν από την παραγωγή, λόγω γήρατος, τραυματισμού ή ασθένειας. Τα χοιρίδια αυτά, γνωστά και ως **χοιρομητέρες αντικατάστασης**, εκτρέφονται στο ίδιο κτίριο με τους κάπρους και τις **χοιρομητέρες προς επίβαση**, που γι' αυτό αποκαλείται κτίριο κάπρων, χοιρομητέρων προς επίβαση και νεαρών χοιρομητέρων αντικατάστασης⁸.

Ορισμένες φορές στο ίδιο κτίριο διατηρούνται και οι **έγκυες χοιρομητέρες**. Συνηθίζεται όμως γενικά η διατήρησή τους σε χωριστό κτίριο.

Έτσι, οι πλήρεις κτιριακές εγκαταστάσεις ενός σύγχρονου χοιροστασίου, περιλαμβάνουν δύο ακόμα κτίρια:

- 5 Το κτίριο κάπρων, χοιρομητέρων προς επίβαση και νεαρών χοιρομητέρων αντικατάστασης
- 6 Το κτίριο εγκύων χοιρομητέρων

⁸ Κατά περιόδους, για διατήρηση υψηλών αποδόσεων παραγωγής η επιλογή των χοιριδίων που προορίζονται για χοιρομητέρες αντικατάστασης γίνεται από **εξειδικευμένες μονάδες - πυρήνες αναπαραγωγής** στις οποίες διατηρούνται ζώα υψηλών αποδόσεων.



Εικόνα 10.57

Κάτοψη κτιριακών εγκαταστάσεων ενός τυπικού σύγχρονου χοιροστασίου (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Α. Κτίριο τοκετών - θηλασμού.

Το κτίριο τοκετών-θηλασμού είναι συνήθως χωρισμένο σε **ανεξάρτητους θαλάμους**, ο καθένας από τους οποίους διαθέτει **10-15 θέσεις μεταλλικών κλουβιών** τοκετού-θηλασμού.

Στο κτίριο αυτό γεννιούνται τα χοιρίδια από τις χοιρομητέρες. Κάθε χοι-



Εικόνα 10.58

Θάλαμος τοκετών-θηλασμού χοιριδίων (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

ρομητέρα γεννά περίπου 8-12 μικρά, τα οποία θηλάζει για διάστημα 3-4 εβδομάδων. Σ' όλο αυτό το διάστημα, τα χοιρίδια περιορίζονται στο χώρο που διατηρείται η μητέρα τους, ένα **μεταλλικό κλουβί**, που τους επιτρέπει να θηλάζουν και να ξεκουράζονται. Όλα τα μεταλλικά κλουβιά είναι τοποθετημένα σε ύψος περίπου 20-30 εκατοστών από το δάπεδο του κτιρίου, το οποίο στην περίπτωση αυτή είναι συμπαγές, από πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος.

Οι χοιρομητέρες μέσα στο μεταλλικό κλουβί δεν μπορούν να μετακινηθούν, καθόσον βρίσκονται εγκλωβισμένες σε μία ατομική θέση περιφραγμένη με μεταλλικό σωληνωτό κιγκλίδωμα. Μπορεί όμως να σηκώνονται, να ξαπλώνουν και να παίρνουν νερό και τροφή από μία **μικρή ατομική ταγίστρα** και **ποτίστρα**, τύπου πιπίλας, που βρίσκονται μπροστά της.

Τα μικρά, αντίθετα, μπορούν να **κινούνται ελεύθερα γύρω** από τη μητέρα τους έξω από το κιγκλίδωμα, στον υπόλοιπο χώρο του κλουβιού. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγονται τα ατυχήματα στα μικρά, τα οποία η μητέρα τους μπορεί να 'καταπλακώσει', άθελά της, αν είναι ελεύθερη να ξαπλώνει, όπου αυτή θέλει.

Το κτίριο τοκετών είναι συνήθως **θερμικά καλά μονωμένο** και η μόνωση τοποθετείται, συνήθως, μόνο στην οροφή. Ο χώρος διατηρείται **σχολαστικά καθαρός** και διαθέτει, άπλετο φυσικό και τεχνητό **φωτισμό** λευκού ψυχρού φωτός, **σύστημα εξαερισμού** με ανεμιστήρες, **δροσισμό**, σύστημα αυτόματης διανομής τροφής και νερού στις ταγίστρες και ποτίστρες και, όπου επιβάλλεται, εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης. Σε κάθε μεταλλικό κλουβί υπάρχει μία **λάμπα υπέρυθρης ακτινοβολίας** (κόκκινου φωτός), η οποία παρέχει στα νεογέννητα χοιρίδια την αυξημένη θερμότητα και θαλπωρή, που χρειάζονται, κατά την πρώτη περίοδο της ζωής τους.



Εικόνα 10.59

Χοιρομητέρα κατά τη διάρκεια
θηλασμού των μικρών της
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 10.60

Λεπτομέρεια λάμπας υπέρυθρης
ακτινοβολίας για τοπική θέρμαν-
ση των νεογέννητων χοιριδίων
στο θάλαμο τοκετών-θηλασμού
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Στις πιο πολλές περιπτώσεις, η λειτουργία των λαμπτήρων υπέρυθρης ακτινοβολίας καθιστά περιττή ή ελάχιστα αναγκαία τη θέρμανση του κτιρίου.

Β. Κτίριο πρώτης ανάπτυξης

Στο κτίριο αυτό μετακινούνται τα χοιρίδια μετά το τέλος της περιόδου θηλασμού τους, απογαλακτιζόμενα από τη μητέρα τους, σε ηλικία 3-4 εβδομάδων και σωματικό βάρος 7-9 κιλών. Στο κτίριο αυτό υπάρχουν **κελιά**, συνήθως σε δύο παράλληλες σειρές, με **εσχαρωτό δάπεδο από μεταλλικές ράβδους** (συμπαγείς σιδερένιες βέργες), καθόλο το μήκος του κτιρίου.

Ένας **κεντρικός διάδρομος κυκλοφορίας** στο μέσο του κτιρίου χωρίζει τις δύο σειρές κελιών μεταξύ τους και επιτρέπει την προσέγγιση σε κάθε κελί για έλεγχο και παροχή περιποιήσεων στα ζώα. Κάτω από κάθε σειρά κελιών υπάρχει από μία **τσιμεντένια τάφος αποχέτευσης**, βάθους 0,5-1,0 μέτρο.

Το κτίριο είναι **θερμικά μονωμένο** στην οροφή και τα τοιχώματα, δια-

τηρείται **πολύ καθαρό** και διαθέτει **τεχνητό φωτισμό**, ο οποίος τίθεται σε λειτουργία μόνο όταν χρειάζεται να μπει κανείς στο θάλαμο. Γενικά, όπως αναφέρεται και στο Γενικό Μέρος (Φωτισμός), η **πάχυνση** των χοιριδίων, ιδιαίτερα των νεαρών, γίνεται με **ελάχιστο ή καθόλου σχεδόν φωτισμό**, για παραγωγή τρυφερού και λευκού κρέατος. Η **θέρμανση** του κτιρίου είναι σχεδόν πάντα απαραίτητη, λόγω του νεαρού της ηλικίας των ζώων⁹.



Εικόνα 10.61

Θάλαμος πρώτης ανάπτυξης χοιριδίων σε ομαδικά κελιά με μεταλλικά χωρίσματα και εσχαρωτό δάπεδο (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Γ. Κτίριο προπάχυνσης

Στο κτίριο αυτό μετακινούνται τα χοιρίδια από το κτίριο πρώτης ανάπτυξης, όταν αποκτήσουν σωματικό βάρος 24-28 κιλών περίπου. Το κτίριο είναι συνήθως **χωρισμένο σε ανεξάρτητους θαλάμους**. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις στην πράξη, όπου **το κτίριο είναι ενιαίο, χωρίς θαλάμους**. Στο κτίριο αυτό ή σε κάθε θάλαμό του υπάρχουν δύο ή περισσότερες **σειρές κελιών**, με **εσχαρωτό δάπεδο** από προκατασκευασμένα εσχαρωτά πλαίσια με ράβδους τσιμεντένιες. Οι σειρές των κελιών χωρίζονται μεταξύ τους, ανά δύο, με διάδρομο κυκλοφορίας. Το κτίριο διαθέτει **θερμομόνωση** μόνο στην οροφή και **σύστημα τεχνητού φωτισμού** (λευκού ψυχρού φωτός).

Συνήθως δεν απαιτείται θέρμανση κατά τον χειμώνα στα κτίρια αυτά, λόγω της επαρκούς ζωικής θερμότητας, που παράγεται από το σώμα των ζώων. Ίσως απαιτηθεί μόνο κατά τις πρώτες ημέρες μεταφοράς των χοιριδίων στο κτίριο αυτό, αν συμπέσει να είναι χειμώνας. Σε **ορεινές περιοχές** και γενικά σε περιοχές με **ψυχρό κλίμα** θα πρέπει, εν τούτοις, **να προβλέπεται εξ αρχής κεντρική θέρμανση**. Σε έκτακτες περιπτώσεις, η κατάσταση αντιμετωπίζεται με την τοποθέτηση **φορητών θερμαστρών** υγραερίου μέσα στο κτίριο⁹.



Εικόνα 10.62

Ομαδικά κελιά χοιριδίων προπάχυνσης με ταγίστρα
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Δ. Κτίριο τελικής πάχυνσης

Στο κτίριο αυτό μεταφέρονται τα χοιρινά από το κτίριο της προπάχυνσης, μόλις αποκτήσουν σωματικό βάρος 55-60 κιλών. Και το κτίριο αυτό **χωρίζεται συνήθως σε θαλάμους** και είναι **ίδιο κατασκευαστικά** με το προηγούμενο. **Περιέχει τον ίδιο αριθμό κελιών, μεγαλύτερου όμως μεγέθους**. Το κτίριο διαθέτει θερμομόνωση στην οροφή και σύστημα τεχνητού φωτισμού (λευκού ψυχρού φωτός), όπως και το προηγούμενο. Συνήθως απαιτείται λίγη ή καθόλου θέρμανση του κτιρίου αυτού κατά τον χειμώνα, ανάλογα με τη θέση και το κλίμα της περιοχής⁹.

⁹ Τα κτίρια πρώτης ανάπτυξης, προπάχυνσης και τελικής πάχυνσης διαθέτουν επίσης σύστημα αυτόματης διανομής τροφής στις ταγίστρες και νερού στις ποτίστρες, σύστημα εξαερισμού με εξαεριστήρες και, όλο πιο συχνά τα τελευταία χρόνια, σύστημα **δροσισμού**.

**Εικόνα 10.63**

Λεπτομέρεια ταγίστρας παχυνόμενων χοιριδίων
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Ε. Κτίριο κάπρων, χοιρομητέρων προς επίβαση και νεαρών χοιρομητέρων αντικατάστασης

Οι κάπροι είναι μεγαλόσωμα και βαριά ζώα, πάνω από 220 κιλά το καθένα, τα οποία συνήθως εισάγονται από το εξωτερικό. Είναι ζώα υψηλών αποδόσεων και άριστων φυλετικών χαρακτηριστικών, τα οποία και μεταφέρουν στα νεογέννητα χοιρίδια. Αντίθετα, οι χοιρομητέρες επιλέγονται από τον πληθυσμό της ίδιας μονάδας ή από εξειδικευμένες εγχώριες μονάδες αναπαραγωγής, όπως προαναφέρθηκε. Ο αριθμός των κάπρων μειώνεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια στα σύγχρονα χοιροστάσια, λόγω του υψηλού κόστους αγοράς και διατροφής τους. Σ' αυτό βοηθά σημαντικά και η επέκταση της εφαρμογής της μεθόδου **τεχνητής σπερματέγχυσης** και στις χοιρομητέρες, όπως ήδη εφαρμόζεται με επιτυχία εδώ και πολλά χρόνια στις αγελάδες γαλακτοπαραγωγής.

Οι κάπροι παραμένουν μόνιμα στο κτίριο αυτό, καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Ζουν σε **ατομικά κελιά**, τα οποία βρίσκονται ανάμεσα σε κελιά χοιρομητέρων. Οι τελευταίες διατηρούνται σε **ομάδες των 5-10 ζώων** ανά κελί και προετοιμάζονται για **επίβαση**.

Το κτίριο αυτό είναι το μόνο κτίριο σ' ένα χοιροστάσιο, στο οποίο κάθε κελί διαθέτει **μικρό υπαίθριο προαύλιο** (συνήθως με στέγαστρο από αυλακωτή λαμαρίνα) για την άσκηση των χοιρομητέρων και των κάπρων. Στο ίδιο κτίριο εφαρμόζεται και η τεχνητή σπερματέγχυση, όπου γίνεται κάτι τέτοιο. Το κτίριο δεν διαθέτει συνήθως σύστημα θέρμανσης ή δροσισμού, ούτε πάντα σύστημα εξαερισμού. Διαθέτει όμως **θερμικά μονωμένη οροφή και μεγάλα παράθυρα** σε όλο το μήκος των τεσσάρων τοιχωμάτων του, για επαρκή **φυσική ανανέωση του αέρα** (βλ. εικ. 10.55). Διαθέτει επίσης

εσχαρωτό δάπεδο από πλαίσια οπλισμένου σκυροδέματος και **τάφρους αποχέτευσης** κάτω από αυτό για την απομάκρυνση των αποβλήτων.



Εικόνα 10.64

Προαύλιο άσκησης κάπρων και χοιρομητέρων προς επίβαση
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Στο κτίριο κάπρων, χοιρομητέρων προς επίβαση και νεαρών χοιρομητέρων αντικατάστασης μπορεί να συναντήσει κανείς και περιπτώσεις, όπου μέρος μόνο του δαπέδου των κελιών καλύπτεται από εσχάρα. Το υπόλοιπο δάπεδο είναι συμπαγές από πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος με κλίση 2-3% προς την εσχάρα για την απομάκρυνση των ούρων και του νερού πλυσίματος. Γενικά το κτίριο αυτό είναι το λιγότερο περιποιημένο σε ένα χοιροστάσιο, λόγω των μικρότερων αναγκών σε περιποίηση των ζώων που διατηρούνται σ' αυτό.

ΣΤ. Κτίριο εγκύων χοιρομητέρων

Οι χοιρομητέρες που θα διαπιστωθεί μετά την επίβαση ότι έμειναν έγκυες μεταφέρονται στο **κτίριο εγκύων χοιρομητέρων**, για αποφυγή τραυματισμών ή ενοχλήσεων από τις άλλες χοιρομητέρες. Μετά από παραμονή 3 μηνών, 3 εβδομάδων και 3 ημερών στο κτίριο αυτό, οι χοιρομητέρες μεταφέρονται στο κτίριο τοκετών - θηλασμού, για να **γεννήσουν** και στη συνέχεια να **θηλάσουν** τα μικρά τους. Ο κύκλος κλείνει μετά τον απογαλακτισμό και την απομάκρυνση των χοιριδίων από τη μητέρα τους, με την **επιστροφή** των χοιρομητέρων στο κτίριο διατήρησης κάπρων και χοιρομητέρων προς επίβαση και αντικατάστασης, για να αρχίσει πάλι νέος κύκλος εγκυμοσύνης, τοκετού κ.λπ.

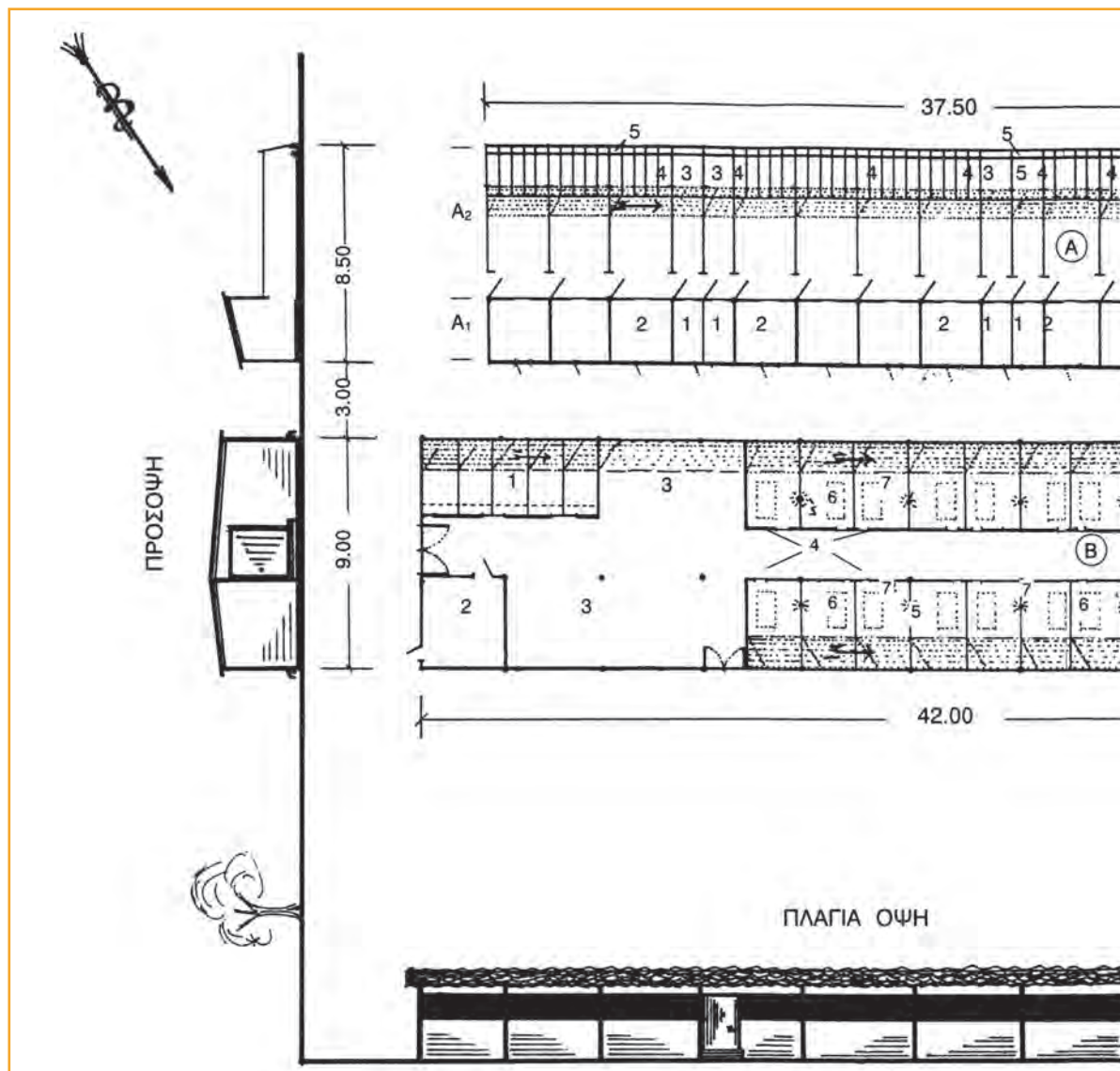
Οι **έγκυες** χοιρομητέρες διατηρούνται, είτε **ατομικά**, σε καθορισμένες θέσεις δεμένες χαλαρά από το λαιμό με λουρί ή εγκλωβισμένες σε σωληνωτό κιγκλίδωμα, είτε **ομαδικά**, ελεύθερες μέσα σε κελιά, αλλά με **ατομικές θέσεις διατροφής** (περιορισμός τους σε σωληνωτό κιγκλίδωμα κατά τη λήψη τροφής). Οι ατομικές θέσεις ή τα κελιά έχουν εσχαρωτό δάπεδο και κάτω από αυτό υπάρχει τάφος αποχέτευσης. Το κτίριο αυτό είναι κατασκευαστικά ίδιο με το προηγούμενο και διαθέτει επί πλέον σύστημα εξαερισμού με εξαεριστήρες και πολλές φορές και δροσισμού.

Χοιροστάσια με δυναμικότητα πάνω από 350-500 χοιρομητέρες θεωρούνται μεσαίου προς μεγάλου μεγέθους, βιομηχανικού τύπου, εκμεταλλεύσεις, με καλή συνήθως οργάνωση και λειτουργία. Πολλές από αυτές διαθέτουν και σφαγείο και σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμα και αλλαντοποιείο.



Εικόνα 10.65

Ατομικά κελιά εγκύων χοιρομητέρων (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Υπόμνημα

A. ΚΤΙΡΙΟ ΧΟΙΡΟΜΗΤΕΡΩΝ - ΚΑΠΡΩΝ

A1. Στεγασμένος χώρος

ανάπαυσης κάπρων - χοιρομητέρων

1. Χώρος ανάπαυσης κάπρων

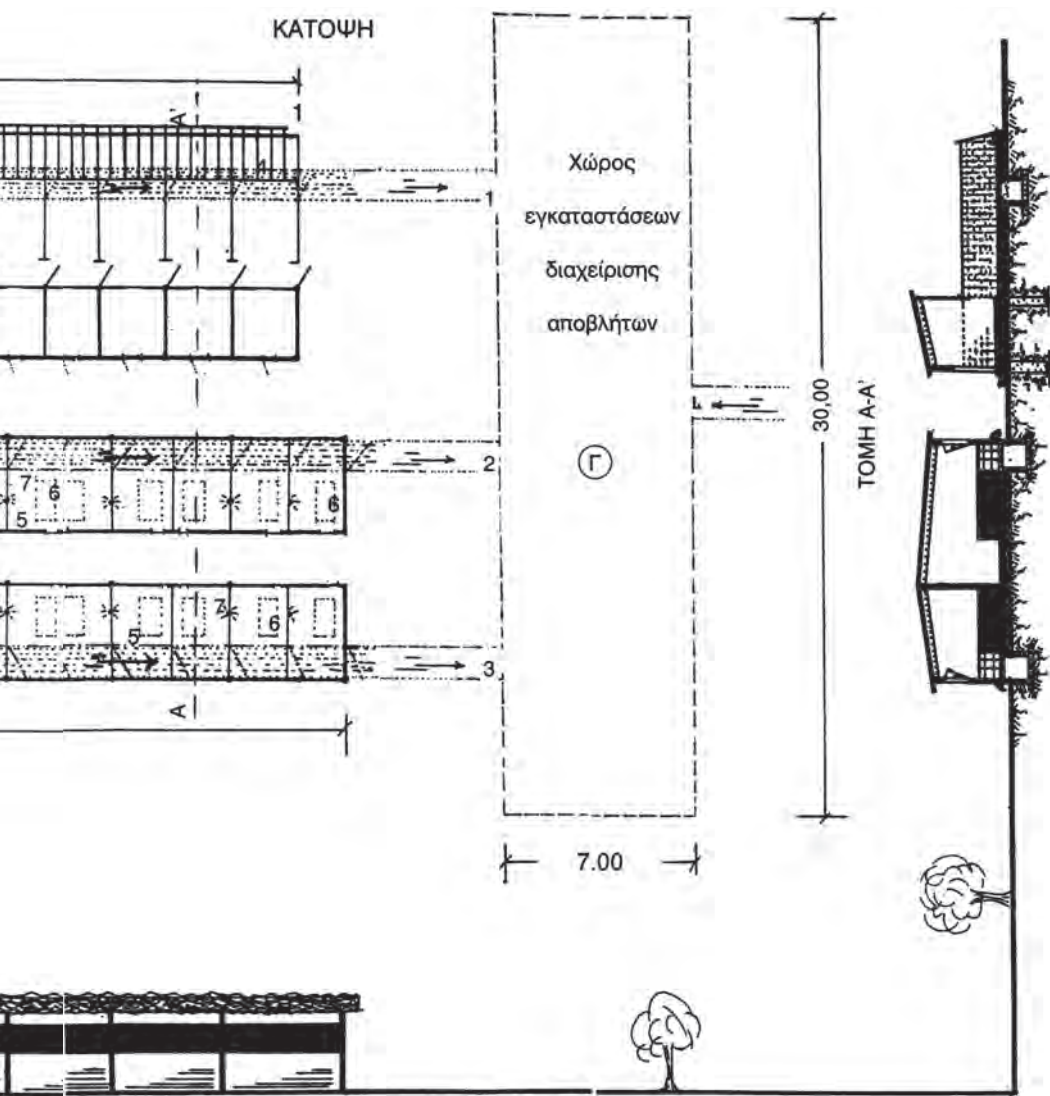
2. Χώρος ανάπαυσης χοιρομητέρων

A2. Υπαίθριο προαύλιο άσκησης κάπρων - χοιρομητέρων

3. Χώρος τροφοδοσίας κάπρων

Εικόνα 10.66

Διάταξη χώρων σε στάβλο 50 χοιρομητέρων (τα χοιρίδια μετά τον απογαλακτισμό απομακρύνονται στον παρακείμενο στάβλο, βλ. εικ. 10.67)



4. Χώρος τροφοδοσίας
Χοιρομητέρων
5. Φάτνες - ποτίστρες

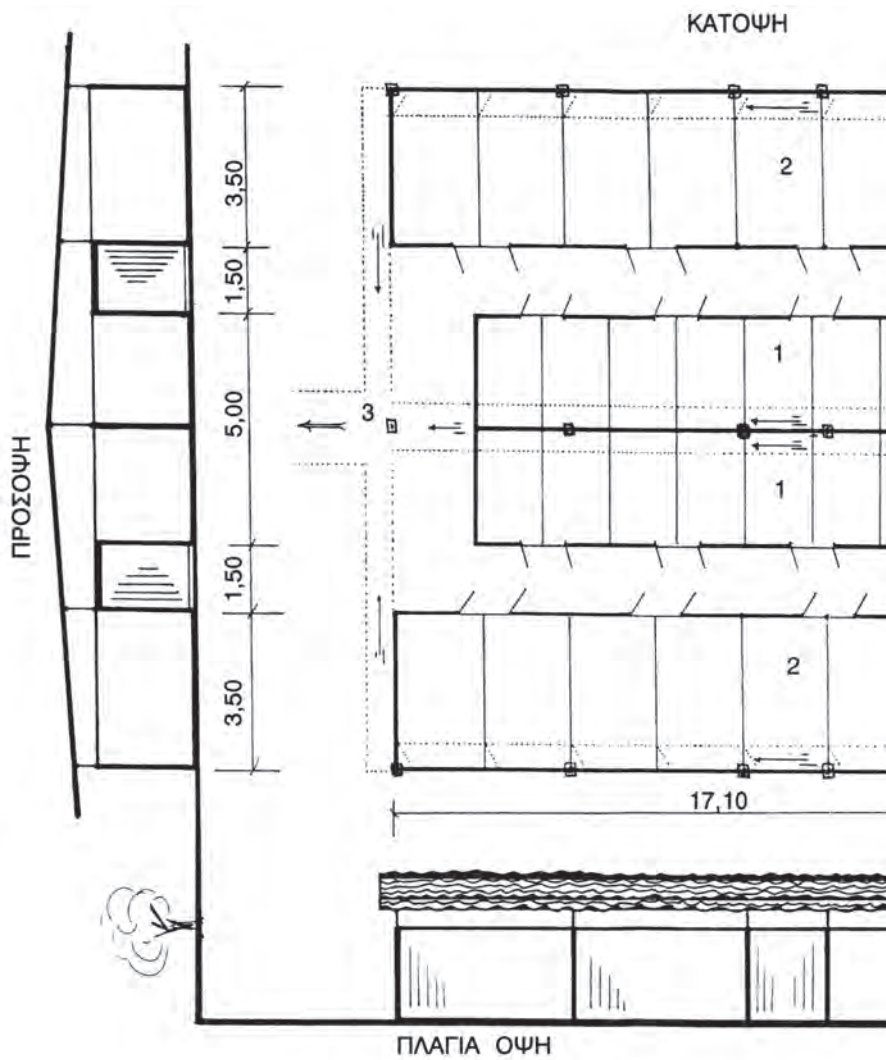
Β. ΚΤΙΡΙΟ ΤΟΚΕΤΩΝ - ΘΗΛΑΣΜΟΥ

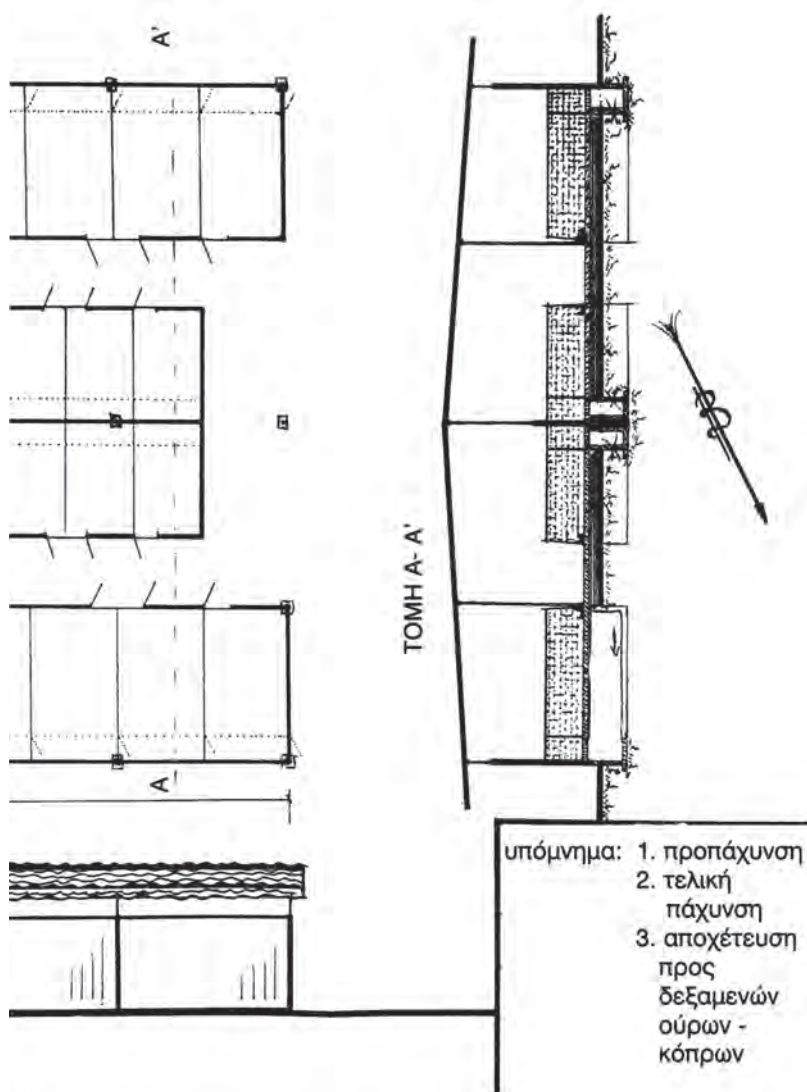
1. Αναρρωτήριο
2. Γραφείο
3. Αποθήκη

4. Χώροι τοκετών -
θηλασμού
5. Λαμπτήρες υπέρυθρου
φωτός
6. Κλωβός περιορισμού
χοιρομητέρων
7. Χώρος Χοιριδίων

Γ. ΧΩΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

1. Αποχέτευση κτιρίου -
κάπρων - χοιρομητέρων
2. 3. Αποχέτευση κτιρίου
τοκετών - θηλασμού
4. Αποχέτευση στάβλου
πάχυνσης Χοιριδίων



**Εικόνα 10.67**

Διάταξη χώρων σε στάβλο πάχυνσης χοιρινών με τα κελιά προπάχυνσης και τελικής πάχυνσης σε ενιαίο κτίριο.

10.2.3 Πτηνοτροφεία

Πτηνοτροφεία ονομάζονται οι εγκαταστάσεις μέσα στις οποίες εκτρέφονται όρνιθες (κότες) **αυγοπαραγωγής** ή κοτόπουλα **κρεοπαραγωγής**. Οι όρνιθες αυγοπαραγωγής και τα κοτόπουλα κρεοπαραγωγής προέρχονται από **μονάδες αναπαραγωγής**.

10.2.3.1 Μονάδες αναπαραγωγής

Στις μονάδες αναπαραγωγής εκτρέφονται κοκκόρια και κότες υψηλών αποδόσεων, γνωστά ως **πατρογονικά**, τα οποία εισάγονται από το εξωτερικό σε ηλικία μίας ημέρας. Η εκτροφή των πατρογονικών γίνεται πάνω στο **δάπεδο** των θαλάμων ή των κτιρίων εκτροφής, το οποίο στρώνεται με **θερμή στρωμνή**. Κατά μήκος των μεγάλων πλευρών των θαλάμων εκτροφής



Εικόνα 10.68

Θάλαμος εκτροφής πατρογονικών πάνω σε δάπεδο και θερμή στρωμνή. Στα πλευρικά τοιχώματα διακρίνονται λίγο οι πολυόροφες σειρές φωλεών (πηγή: αρχείο συγγραφέων).

πατρογονικών υπάρχουν σειρές από πολυώροφες φωλιές, μέσα στις οποίες οι κόττες εναποθέτουν τα αυγά τους.

Τα αυγά μεταφέρονται από τις φωλιές σε ειδικό κτίριο, γνωστό ως **εκκολαπτήριο**, όπου σε κλειστούς, καλά αεριζόμενους, θαλάμους αφήνονται να



Εικόνα 10.69

Πολυώροφες σειρές φωλεών και ποτίστρες σ' ένα θάλαμο εκτροφής πατρογονικών (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

επωασθούν για 18 ημέρες περίπου μέσα σε συρμάτινα αναστρεφόμενα 'συρτάρια', γνωστά ως **σέτερς** σε θερμοκρασία 37,7 °C. Μετά την ολοκλήρωση της επώασης, τα αυγά μεταφέρονται σε άλλους θαλάμους, όπου αφήνονται για εκκόλαψη μέσα σε πλαστικά 'συρτάρια', γνωστά ως **χάτσερ**. Μετά από 3 ημέρες περίπου εμφανίζονται οι νεοσσοί, σπάζοντας με το ράμφος τους το κέλυφος των αυγών. Οι νεοσσοί αυτοί, είναι **προϊόντα διασταύρωσης (υβρίδια) αυγοπαραγωγής ή κρεοπαραγωγής**, ανάλογα με την προέλευση των πατρογονικών τους.

Τα **υβρίδια αυγοπαραγωγής** (μόνο τα θηλυκά άτομα) μεταφέρονται αμέσως, σε ηλικία μιας ημέρας, στα πτηνοτροφεία αυγοπαραγωγής, όπου μεγαλώνουν μέσα σε κλουβιά, ίδιου τύπου με εκείνα των ενήλικων ορνίθων, μέχρι την ηλικία των 4,5 - 5,0 μηνών, κατά την οποία αρχίζει η **περίοδος αυγοπαραγωγής**. Στην ηλικία αυτή **αντικαθιστούν κόττες** που έχουν ήδη κλείσει τον κύκλο της αυγοπαραγωγής και πρέπει ως εκ τούτου ν' απομακρυνθούν.



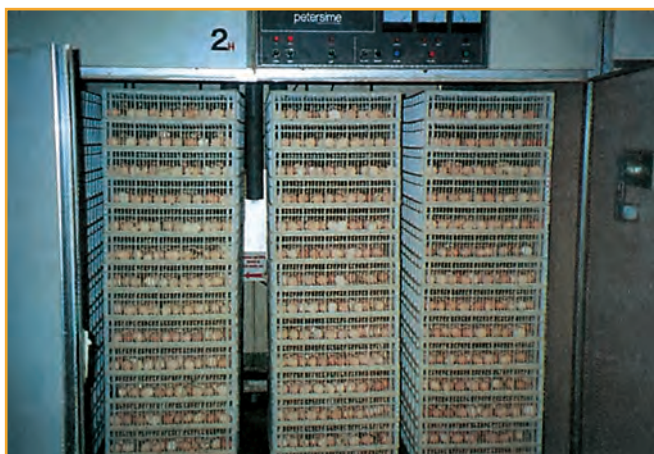
Εικόνα 10.70

Εξωτερική άποψη σύγχρονου εκκολαπτηρίου
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 10.71

Αναστρεφόμενα συρμάτινα συρτάρια (σέτερς) επώασης αυγών
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 10.72

Πλαστικά πολυόροφα συρτάρια (χάτσερ) εκκόλαψης αυγών
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 10.73

Λεπτομέρεια ενός συρταριού εκκόλαψης αυγών, όπου διακρίνονται
οι νεοσσοί (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Τα **υβρίδια κρεοπααραγωγής**, (ανεξαρτήτως φύλου) μεταφέρονται σε ηλικία μέχρι 15 ημερών περίπου στα πτηνοτροφεία κρεοπααραγωγής, για **αντικατάσταση** των πουλιών, τα οποία έχουν μόλις απομακρυνθεί προς το **πτηνοσφαγείο**.

10.2.3.2 Πτηνοτροφεία αυγοπαραγωγής

Για την παραγωγή αυγών εκτρέφονται κότες για διάστημα περίπου 12-14 μηνών (ηλικίας από 5-6 μέχρι 19-20 μηνών). Το βάρος κάθε όρνιθας κατά την έναρξη της παραγωγής αυγών και εισόδου της στο κοπάδι είναι 1,5-1,6 κιλά και στο τέλος της περιόδου παραγωγής και εξόδου της από το κοπάδι 1,9-2,2 κιλά.

Τα πτηνοτροφεία αυγοπαραγωγής αποτελούνται από μία σειρά επιμήκων κλειστών κτιρίων, μέσα στα οποία διατηρείται ένας μεγάλος αριθμός ορνίθων (15000-20000). Οι όρνιθες διατηρούνται σε ομάδες των 5, μέσα σε συρμάτινα κλουβιά, διαστάσεων 0,50 μέτρων πλάτος, 0,50 μέτρων βάθος (μήκος) και 0,50 μέτρων ύψος. Στις προαναφερθείσες σχετικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που αφορούν την ‘ευζωία’, προβλέπεται, ν’ αυξηθούν οι διαστάσεις αυτές σημαντικά μέχρι το 2007, προς όφελος των ορνίθων.

Τα κλουβιά σχηματίζουν μεγάλες σειρές, το ένα δίπλα στο άλλο, γνωστές ως **κλωβοστοιχίες**. Μέσα στο κτίριο, οι κλωβοστοιχίες βρίσκονται σε αλληπάλληλα επίπεδα ή ορόφους (συνήθως 3-4) και σε διάφορες διατάξεις, με στόχο την καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση του χώρου.



Εικόνα 10.74

Εσωτερικό θαλάμου εκτροφής ορνίθων αυγοπαραγωγής σε πολυόροφες κλωβοστοιχίες (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

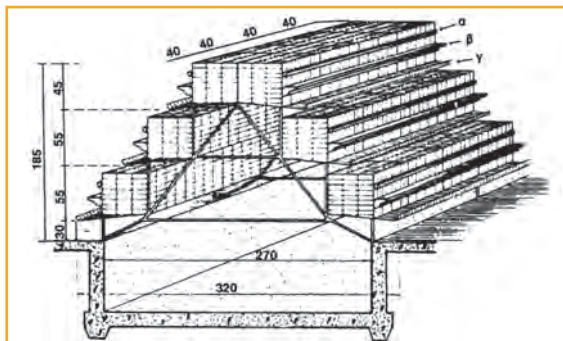
Οι πιο συνηθισμένες **διατάξεις κλωβοστοιχιών** είναι η **πυραμιδοειδής** και η **κατακόρυφη**. Η επιλογή της μίας ή της άλλης διάταξης εξαρτάται από τον τρόπο αποκομιδής των αποβλήτων.

- Πυραμιδοειδής διάταξη κλωβοστοιχιών

Κατά τη διάταξη αυτή, η αποκομιδή των αποβλήτων γίνεται μέσω τσιμεντένιων τάφρων αποχέτευσης που διατρέχουν όλο το μήκος του κτιρίου κάτω από τις κλωβοστοιχίες. Συνήθως είναι 3 ορόφων.

Στην πυραμιδοειδή διάταξη, **ο πυθμένας κάθε κλουβιού ‘βλέπει’ μέσα στην τάφρο αποχέτευσης**, χωρίς να παρεμποδίζεται από την ύπαρξη κλουβιών σε χαμηλότερα επίπεδα ή ορόφους. Έτσι τα απόβλητα πέφτουν από το διάτρητο δάπεδο των κλουβιών κατ’ ευθείαν μέσα στην τάφρο αποχέτευσης. Η τάφρος κατασκευάζεται συνήθως με βάθος 30-35 εκατοστών του μέτρου.

Μέσα σε κάθε τάφρο κινείται μία **μεταλλική λεπίδα-ξέστρο** με τη βοήθεια συρματόσχοινου, το οποίο παίρνει κίνηση από ηλεκτροκινητήρα. Η λεπίδα-ξέστρο προωθεί με αργή κίνηση τα απόβλητα προς το ένα άκρο της τάφρου. Στη συνέχεια απομακρύνονται από το κτίριο με τη βοήθεια κοχλιωτού μεταφορέα και **στοιβάζονται σε σωρό** πάνω σε τσιμεντένιο δάπεδο ή **φορτώνονται απ’ ευθείας σε πλατφόρμα ή φορτηγό** και μεταφέρονται στον προβλεπόμενο χώρο συγκέντρωσης και επεξεργασίας των αποβλήτων του πτηνοτροφείου.



Εικόνα 10.75

Πυραμιδοειδής διάταξη κλωβοστοιχιών 3 ορόφων
(πηγή: βιβλίο ‘ΠΤΗΝΟΤΡΟΦΕΙΑ’, Σπ. Κυρίση, 1976)

- Κατακόρυφη διάταξη κλωβοστοιχιών

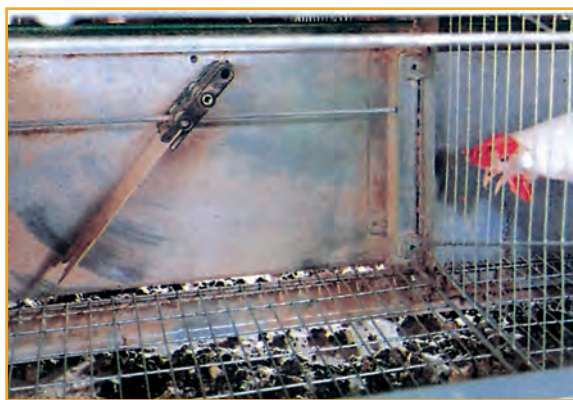
Κατά τη διάταξη αυτή, η μία κλωβοστοιχία βρίσκεται ακριβώς πάνω από την άλλη. Μεταξύ των κλωβοστοιχιών παρεμβάλλεται **μία πλαστική μεταφορική ταινία**, η οποία συλλέγει τα απόβλητα της υπερκείμενης κλωβοστοιχίας και τα οδηγεί στο ένα άκρο του κτιρίου. Στη συνέχεια απομακρύνονται από το κτίριο με τη βοήθεια άλλης μεταφορικής ταινίας ή κοχλιωτού μεταφορέα για να στοιβαχτούν σε σωρό ή να φορτωθούν σε πλατφόρμα ή

φορτηγό για άμεση μεταφορά στον προβλεπόμενο χώρο συγκέντρωσης και επεξεργασίας των αποβλήτων του πτηνοτροφείου. Συνήθως είναι 4 ορόφων. Η κατακόρυφη διάταξη κερδίζει συνεχώς έδαφος τα τελευταία χρόνια, σε σχέση με την πυραμιδοειδή, λόγω της εξοικονόμησης πολύτιμου χώρου που επιτρέπει.



Εικόνα 10.76

Κατακόρυφη διάταξη κλωβοστοιχιών 4 ορόφων
(πηγή: αρχείο εταιρίας SALMET)



Εικόνα 10.77

Λεπτομέρεια μεταφορικής ταινίας συλλογής των αποβλήτων κάτω από κάθε κλωβοστοιχία κατακόρυφου τύπου (πηγή: αρχείο εταιρίας SALMET)

Α. Εξοπλισμός πτηνοτροφείων

Μεταξύ των κλωβοστοιχιών προβλέπεται **διάδρομος κυκλοφορίας**. Όλες οι βασικές εργασίες μέσα στο κτίριο γίνονται αυτόματα. Η **τροφή διανέμεται μέσω κυλιόμενης ταινίας μεταφοράς**, που περνά διαδοχικά μπροστά από κάθε κλουβί των κλωβοστοιχιών. Οι όρνιθες πίνουν νερό από **ειδικές μεταλλικές πιπίλες**, που βρίσκονται τοποθετημένες ψηλά μέσα σε κάθε κλουβί, χωρίς να μπορούν να 'παίξουν' με το νερό και να το σπαταλήσουν άσκοπα. Τα **αυγά**, που γεννούν οι κόττες, κυλούν πάνω στο συρμάτινο πυθμένα των κλουβιών, που έχει κλίση προς μία **ταινία μεταφοράς**. Η ταινία **κινείται αργά** μπροστά από τα κλουβιά κατά μήκος κάθε κλωβοστοιχίας και οδηγεί τα αυγά σ' ένα ειδικό χώρο-δωμάτιο, στον οποίο διενεργείται ο **έλεγχος της ποιότητας, η διαλογή σε μεγέθη και η τοποθέτησή τους σε θήκες**.



Εικόνα 10.78

Ταινία μεταφοράς αυγών και ταγίστρα μπροστά από κάθε κλωβοστοιχία (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 10.79

Λεπτομέρεια ποτίστρας τύπου πιπίλας για όρνιθες αυγοπαγωγής (πηγή: αρχείο εταιρίας AVTRON)



Εικόνα 10.80

Θάλαμος οπτικού ελέγχου, διαλογής μεγέθους και τοποθέτησης αυγών σε θήκες (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Στα πτηνοτροφεία αυγοπαραγωγής με καλή κατασκευή και θερμομόνωση των τοιχωμάτων και της οροφής, π.χ. τύπος ‘σάντουιτς’, και ιδίως όταν υπάρχει μεγάλη πυκνότητα ορνίθων, δεν είναι συνήθως απαραίτητη η εφαρμογή τεχνητής θέρμανσης. Αντίθετα, είναι τελείως απαραίτητος ο **επαρκής και συνεχής εξαερισμός του κτιρίου**, όλο το χρόνο, και ο **δροσισμός** του εισερχόμενου αέρα κατά την **καλοκαιρινή περίοδο** (βλ. **εικ. 10.15**).

Β. Ο φωτισμός και η σημασία του στην παραγωγή των αυγών και την ανάπτυξη των ορνίθων

Μεγάλης σημασίας για υψηλή απόδοση στην παραγωγή αυγών έχει η **διάρκεια φωτισμού** των ορνίθων μέσα στο κτίριο. Έχει διαπιστωθεί ότι με το κατάλληλο **πρόγραμμα φωτισμού** μπορεί να ελεγχθεί αποτελεσματικά η **έναρξη της περιόδου αυγοπαραγωγής** στις νεαρές όρνιθες αντικατάστασης και στη συνέχεια η **παραγωγή αυγών** κατά την περίοδο αυγοπαραγωγής. Ο φωτισμός εξασφαλίζεται κατ’ αρχήν μέσω των **παραθύρων**, σε όσα κτίρια προβλέπονται παράθυρα, και συμπληρώνεται ή παρέχεται εξ ολοκλήρου με **τεχνητό φωτισμό** από ηλεκτρικούς λαμπτήρες. Όπου υπάρχουν παράθυρα, η επιφάνειά τους θα πρέπει να **καλύπτει τουλάχιστο το 1/5 της συνολικής επιφάνειας των τοιχωμάτων**. Συνήθως **στα υψηλών προδιαγραφών κτίρια εκτροφής**, με τοιχώματα και οροφή από υλικό τύπου ‘σάντουιτς’ **δεν προβλέπονται παράθυρα φυσικού φωτισμού**.

Η διάρκεια και η ένταση του φωτισμού μέσα στο 24ωρο και το πρόγραμμα φωτισμού, που θα εφαρμοσθεί για τις νεαρές όρνιθες αντικατάστασης,

καθορίζονται εξ αρχής στα πτηνοτροφεία αυγοπαραγωγής. Αν το κτίριο δεν έχει παράθυρα και παρέχεται εξ **ολοκλήρου τεχνητός φωτισμός, επιτυγχάνεται πολύ καλύτερος έλεγχος**, καθόσον ρυθμίζεται απόλυτα η διάρκεια και η ένταση του φωτός. Για το λόγο αυτό, στα μεγάλα πτηνοτροφεία, βιομηχανικού τύπου, συναντά κανείς σήμερα όλο και περισσότερα κτίρια εκτροφής κλειστού τύπου, χωρίς παράθυρα, με πλήρη έλεγχο των εσωτερικών συνθηκών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.3

Πρόγραμμα φωτισμού ορνίθων αυγοπαραγωγής που εκτρέφονται σε κλειστά κτίρια, χωρίς παράθυρα.

Ηλικία (εβδομάδες)	Ένταση φωτισμού (Lux)	Ηλεκτρική ισχύς (W/m ²)	Διάρκεια φωτισμού στο 24ωρο (ώρες)
1η εβδομάδα	20-40	3-4	24
2η - 10η	σταδιακή μείωση	σταδιακή μείωση	σταδιακή μείωση
11η - 18η	3-5	1	8
Έναρξη ωοτοκίας 19η - 29η	10-20	3	σταδιακή αύξηση
29η - τέλος	10-20	3	16

Γενικά, μία **συνεχής σταθερή διάρκεια φωτισμού**, πάνω από 14 ώρες το 24ωρο, θεωρείται επαρκής για την παραγωγή αυγών. Οι διακοπές φωτισμού θα πρέπει ν' αποφεύγονται, γιατί οδηγούν σε επιμήκυνση του χρόνου παροχής τεχνητού φωτισμού. Επίσης δεν θα πρέπει ποτέ να αυξάνεται η διάρκεια φωτισμού, κατά την περίοδο ανάπτυξης των νεαρών ορνίθων ή να μειώνεται κατά την περίοδο της αυγοπαραγωγής.

10.2.3.3. Πτηνοτροφεία κρεοπαραγωγής

Τα πτηνοτροφεία κρεοπαραγωγής αποτελούνται από μία σειρά κλειστών επιμήκων κτιρίων, μέσα στα οποία εκτρέφονται κοτόπουλα με σκοπό την παραγωγή κρέατος. Η διάρκεια εκτροφής τους (πάχυνση) είναι 55-60 ημέρες, μέχρι ν' αποκτήσουν ένα τελικό βάρος 1,8-2 κιλών. Στη συνέχεια οδηγούνται στο πτηνοσφαγείο. Μετά την απομάκρυνση των πουλιών, **αφαιρείται η θερμή στρωμή** με τα απόβλητα που περιέχει και **απολυμαίνεται** το κτίριο, πριν δεχτεί τη νέα σειρά πουλιών.

Η χωρητικότητα των κτιρίων εκτροφής είναι της τάξης των 5000-15000 πουλιών, με σύνηθες πλάτος κτιρίου 13-15,5 μέτρα, ύψος πάνω από 3,0 μέτρα και μήκος πάνω από 30 μέτρα. Στα κτίρια αυτά εκτρέφονται 4-5 σειρές κοτόπουλα το χρόνο. Οι νεοσσοί κάθε σειράς είναι ίδιας ηλικίας και μεταφέρονται όλοι μαζί από τη μονάδα αναπαραγωγής στον θάλαμο εκτροφής, σε ηλικία μέχρι 15 ημερών περίπου, όπως έχει προαναφερθεί.

Οι νεοσσοί εκτρέφονται ελεύθερα πάνω στο **δάπεδο**. Σε ορισμένες θέσεις, κατάλληλα επιλεγμένες, τοποθετούνται οι **ταγίστρες** και οι **ποτίστρες**, καθώς και οι θερμάστρες υγραερίου, γνωστές ως **θερμομητέρες**, για την τοπική θέρμανση των νεοσσών, κατά τα πρώτα στάδια της ζωής τους, ιδιαίτερα τον χειμώνα. Η διανομή της τροφής και η παροχή νερού γίνεται αυτόματα, όπως φαίνεται στις σχετικές φωτογραφίες και σχήματα. Οι ποτίστρες και οι ταγίστρες είναι ειδικού τύπου, κατάλληλες για την εξυπηρέτηση ταυτόχρονα μεγάλου αριθμού νεοσσών, χωρίς να επιτρέπουν το διασκορπισμό του περιεχομένου τους ή την είσοδο πουλιών μέσα σ' αυτές.

Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών περιβάλλοντος μέσα στα κτίρια εκτροφής, λόγω της μεγάλης ευαισθησίας των πουλιών στην υγρασία και τη χαμηλή θερμοκρασία. Έτσι εκτός από την τοπική θέρμανση, που γίνεται συνήθως με θερμάστρες υγραερίου, προβλέπεται και καλό σύστημα εξαερισμού με ηλεκτρικούς **εξαεριστήρες**, όλο το χρόνο και επί πλέον **δροσισμός** το **καλοκαίρι**.

Σε πολλές περιπτώσεις, οι θάλαμοι **διαθέτουν μεγάλα πλευρικά ανοίγματα**, το μέγεθος των οποίων **ρυθμίζεται από πλαστικές κουρτίνες** πολυαιθυλενίου που τυλίγονται γύρω από ενιαίο άξονα κατά μήκος των μεγάλων πλευρών του κτιρίου. Με την πρακτική αυτή **ελέγχεται**, αν και σε μικρότερο βαθμό συγκριτικά με την εφαρμογή εξαεριστήρων, ο **εξαερισμός** και ο **δροσισμός** του χώρου. Ο τρόπος αυτός ελέγχου των εσωτερικών συνθηκών βρίσκει εφαρμογή συνήθως σε **μικρού ή μεσαίου μεγέθους εκτροφές** (κάτω από 10000 κοτόπουλα ανά θάλαμο), με αποτέλεσμα **ν' αποφεύγεται η εγκατάσταση δαπανηρών συστημάτων εξαερισμού - δροσισμού**.

Ιδιαίτερης σημασίας για τα πτηνοτροφεία κρεοπαραγωγής έχει η δημιουργία **θερμής στρωμνής** στο δάπεδο, με σταδιακή προσθήκη αχύρου ή πριονιδιού. Η στρωμνή **αφαιρείται στο τέλος της εκτροφής**, όπως προαναφέρθηκε, και οδηγείται στο χώρο διαχείρισης των αποβλήτων ή διατίθεται απ' ευθείας σε καλλιεργητές της περιοχής, για εμπλουτισμό των εδαφών τους με οργανική ουσία και θρεπτικά συστατικά. Ακόμα μπορεί ν' αξιοποιηθεί και ως υπόστρωμα ανάπτυξης και παραγωγής μανιταριών.



Εικόνα 10.81

Εσωτερικό θαλάμου εκτροφής νεοσσών κρεοπαραγωγής πάνω σε δάπεδο καλυμμένο με θερμή στρωμνή. Διακρίνονται εναλλάξ οι σειρές των ταγιστρών και των ποτιστρών (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 10.82

Θερμάστρες υγραερίου (θερμομητέρες) για τη θέρμανση νεοσσών κρεοπαραγωγής (πηγή: βιβλίο 'ΠΤΗΝΟΤΡΟΦΕΙΑ', Σπ. Κυρίτση, 1976)



Εικόνα 10.83

Λεπτομέρεια θερμάστρας (θερμομητέρας) υγραερίου (πηγή: βιβλίο 'ΠΤΗΝΟΤΡΟΦΕΙΑ', Σπ. Κυρίτση, 1976)

10.2.4. Αιγοπροβατοστάσια

10.2.4.1 Παραδοσιακά αιγοπροβατοστάσια - Νομαδική εκτροφή

Τα αιγοπρόβατα εκτρέφονται συνήθως, ακόμα και σήμερα, με **παραδοσιακό τρόπο σε ειδικά καταλύματα**. Τα καταλύματα αυτά, γνωστά ως **μαντριά ή στάνες**, είναι συνήθως πρόχειρα περιφραγμένα με λίθους, θάμνους, ξύλα ή άλλα φτηνά υλικά. Πολλές φορές χρησιμοποιούνται ακόμα και φυσικές σπηλιές για την προσωρινή στέγαση των ζώων. Το στόμιό τους φράσσεται με πρόχειρα υλικά, όπως λαμαρίνες, ξύλα, θάμνους κ.λπ.

Τα μαντριά διαθέτουν **μικρό προαύλιο** και πρόχειρα στεγασμένο χώρο για την προστασία των ζώων από τη βροχή και τον ήλιο. Στα μαντριά τα αιγοπρόβατα παραμένουν συνήθως κατά τη νύχτα και προστατεύονται από τον άνεμο, τη βροχή και τους διάφορους εχθρούς, π.χ. άγρια ζώα κ.λπ. Στα μαντριά δίνεται η ευκαιρία στον βοσκό να περιποιηθεί τα ζώα του (κούρεμα, πλύσιμο, ιατρική φροντίδα κ.λπ.), να τα αρμέξει και να τους χορηγήσει συμπληρωματική τροφή και νερό σε πρόχειρες ποτίστρες και ταγίστρες. Τον υπόλοιπο χρόνο τα ζώα βρίσκονται έξω στις βοσκές. Ο παραδοσιακός αυτός



Εικόνα 10.84

Παραδοσιακό λιθόκτιστο μαντρί στη νήσο Τήνο
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

τρόπος εκτροφής των αιγοπροβάτων είναι ίσως ο **φτηνότερος** και **απλούστερος**. Αφορά όμως κυρίως ζώα εγχώριων ή ημιβελτιωμένων φυλών, χαμηλών αποδόσεων, συνηθισμένων στις αντιξοότητες και την καταπόνηση από το δύσβατο των ορεινών περιοχών της χώρας μας.



Εικόνα 10.85

Είσοδος και εσωτερικό του μαντριού της εικ. 10.84. Στο βάθος διακρίνεται η πέτρινη φάνη (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 10.86

Καλοκαιρινό υπαίθριο κυκλικό μαντρί, δίπλα από τη θάλασσα στη νήσο Νάξο. Διακρίνονται το πηγάδι, οι ποτίστρες των ζώων και ο πετρώκτιστος τοίχος προστασίας των ζώων από τον άνεμο (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

10.2.4.2 Σύγχρονα αιγοπροβατοστάσια - Σταβλισμένη εκτροφή

Η εκτροφή ζώων υψηλών αποδόσεων μπορεί να γίνει μόνο σε σύγχρονου τύπου αιγοπροβατοστάσια, τα οποία αποτελούνται από μία **σειρά κλειστών ή ημιανοικτών κτιρίων-υποστέγων**, ελάχιστου ύψους 2,5-3,0 μέτρων. Συνήθως η **νότια πλευρά** των υποστέγων αυτών είναι κλειστή μόνο **μέχρι το μισό** περίπου του ύψους της (1,5-1,8 μέτρα) και διαθέτει **μεγάλες πόρτες - ανοίγματα** για την κυκλοφορία των ζώων **προς και από το προαύλιο**. Το προαύλιο είναι απαραίτητο για την άσκηση των ζώων και κατασκευάζεται με τέτοιο τρόπο και υλικά, ώστε να δρα ως **απορροφητικό φίλτρο**, όπως αναφέρεται λεπτομερώς στο Γενικό Μέρος.

Το πιο ακριβό κτίριο σ' ένα σύγχρονου τύπου αιγοπροβατοστάσιο είναι το **αμελκτήριο** μαζί με το **θάλαμο συντήρησης του γάλακτος**. Η **συντήρηση του γάλακτος γίνεται με ψύξη μέχρι να παραληφθεί** από το φορητό-ψυγείο για μεταφορά του στο εργοστάσιο επεξεργασίας γάλακτος ή να χρησιμοποιηθεί από τον ίδιο τον παραγωγό για παρασκευή τυριού ή γιαουρτιού. Στην τελευταία περίπτωση, προβλέπεται η εγκατάσταση **μικρού τυροκομείου** με τον ανάλογο εξοπλισμό.



Εικόνα 10.87

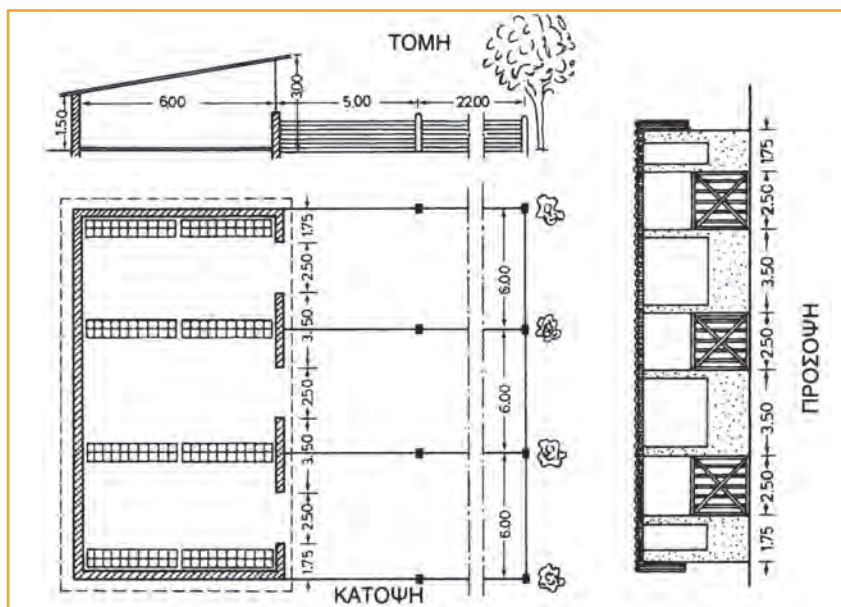
Εξωτερική άποψη ενός σύγχρονου αιγοστασίου στη νήσο Νάξο με το προαύλιο άσκησης των ζώων (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Τα πλεονεκτήματα της κατασκευής σύγχρονου τύπου αιγοπροβατοστασίων είναι:

- η δυνατότητα εγκατάστασής τους κοντά σε κατοικημένες περιοχές, καθόσον δεν απαιτούν βοσκές,
- η εκτροφή των ζώων κάτω από πιο άνετες και υγιεινές συνθήκες,
- η καλύτερη αξιοποίηση του παραγωγικού δυναμικού των ζώων, τα οποία είναι μεν ζώα υψηλών αποδόσεων, αλλά ευαίσθητα στις κακουχίες και τις αντίξοες συνθήκες περιβάλλοντος,
- η παραγωγή καλύτερης ποιότητας και μεγαλύτερης ποσότητας προϊόντων (γάλακτος, μαλλιού, τυριών, γιαούρτης κ.λπ.).

Ανάλογα με την περιοχή, τις απαιτήσεις της φυλής των ζώων που θα εκτραφούν και το τελικό μέγεθος του κοπαδιού, μπορεί να επιλεγεί ένας από τους παρακάτω τύπους εκτροφής αιγοπροβάτων:

- ημισταβλισμένη εκτροφή ή
- σταβλισμένη εκτροφή.



Εικόνα 10.88

Τομή, κάτοψη και πρόσοψη προβατοστασίου ημισταβλισμένης εκτροφής (πηγή: βιβλίο 'ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ' Αν. Αναστόπουλου, 1985)

Α. Ημισταβλισμένη εκτροφή

Η **ημισταβλισμένη εκτροφή** αναφέρεται στον περιορισμό των ζώων στα κτίρια και το προαύλιο άσκησης, μόνο κατά τις περιόδους δυσμενών καιρικών συνθηκών. Κατά τις περιόδους αυτές χορηγείται χονδροειδής ξηρή νομή (σανός, ενσίρωμα), ενώ τον υπόλοιπο χρόνο τα ζώα βγαίνουν και σε κοντινές βοσκές, για εξοικονόμηση ζωοτροφών, όταν αυτές δεν είναι ορεινές ή δύσβατες. Με τον τρόπο αυτό εκτρέφονται ζώα υψηλών αποδόσεων, συνήθως διασταύρωσης εγχώριων και ξενικών φυλών.

Β. Σταβλισμένη εκτροφή

Η **σταβλισμένη εκτροφή** αναφέρεται στον περιορισμό των ζώων στα κτίρια εκτροφής και το προαύλιο άσκησης, όλο τον χρόνο. Η διατροφή τους βασίζεται αποκλειστικά στην παροχή ενσιρώματος και σανού. Μπορούν όμως να βόσκουν σε γειτονικές, εύκολα προσεγγίσιμες περιοχές, εφόσον υπάρχουν τέτοιες στην περιοχή, για εξοικονόμηση ζωοτροφών. Με τον τρόπο αυτό εκτρέφονται ζώα υψηλών αποδόσεων ευαίσθητα στις κακουχίες.

Ο πληθυσμός ενός κοπαδιού αιγοπροβάτων αποτελείται συνήθως από:

- **προβατίνες ή αίγες** (θηλυκά ζώα ή ‘μητέρες’), οι οποίες διακρίνονται σε:
 - α) αρμεγόμενες (προβατίνες ή αίγες που γέννησαν)
 - β) μη αρμεγόμενες (προβατίνες ή αίγες έγκυες ή που δεν έμειναν ακόμα έγκυες)
- **κριάρια ή τράγους** (αρσενικά ζώα ή ‘πατέρες’, σε αναλογία 1:40),
- **αρνάδες ή κατσικάδες** (νεαρά ζώα για αντικατάσταση προβατίνων ή αιγών, που πρέπει να φύγουν από το κοπάδι),



Εικόνα 10.89

Σταβλισμένη εκτροφή προβάτων (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

- **αρνιά ή κατσίκια** (νεογέννητα ζώα που προορίζονται απ' ευθείας για πώληση ή για πάχυνση πρώτα και μετά πώληση ή, τέλος, για αναπαραγωγή (αντικατάσταση προβατίνων ή αιγών στο κοπάδι).

Τα θηλυκά ζώα παραμένουν σε παραγωγή στο κοπάδι συνήθως για 5 χρόνια. Η αντικατάστασή τους λοιπόν από νεότερα ζώα γίνεται με ρυθμό 20% κάθε χρόνο έτσι, ώστε κάθε πέντε χρόνια να έχει ανανεωθεί ολόκληρος ο παραγωγικός πληθυσμός των θηλυκών ζώων.

Τα ζώα ενός κοπαδιού σ' ένα σύγχρονο αιγοπροβατοστάσιο **χωρίζονται σε ομάδες** για καλύτερη περιποίηση και φροντίδα. Μία τέτοια ομάδα συνιστούν τα **έγκυα ζώα**, μόλις διαπιστωθεί η εγκυμοσύνη τους, η οποία διαρκεί περίπου 5 μήνες. Το μέγεθος της ομάδας αυτής δεν ξεπερνά συνήθως τα 150 ζώα, για αποφυγή εκνευρισμού των ζώων, κτυπημάτων και αποβολών. Μία ημέρα πριν από τον τοκετό, τα έγκυα ζώα μεταφέρονται στο χώρο τοκετών, όπου παραμένουν 1-3 ημέρες¹⁰.



Εικόνα 10.90

Μετακίνηση των διαφόρων ομάδων ζωικού πληθυσμού στα σύγχρονα προβατοστάσια (πηγή: βιβλίο MWPS-1,1983)

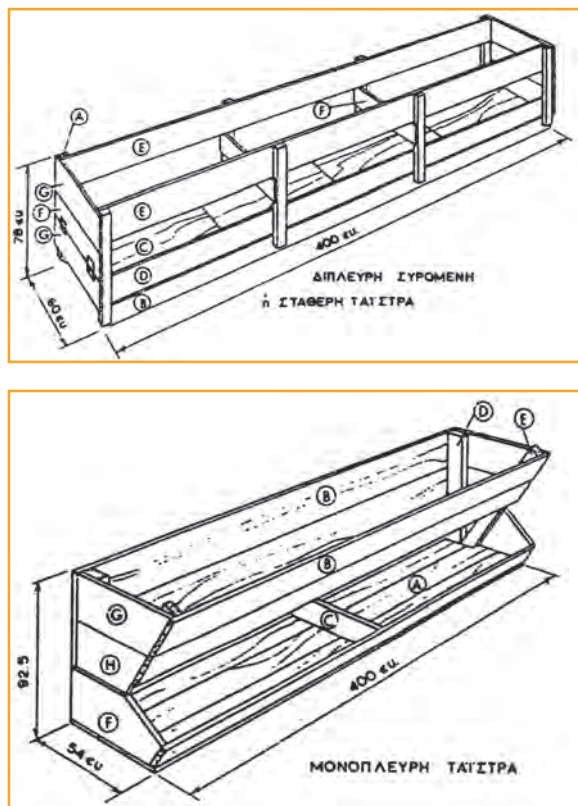
¹⁰ Μετά τη γέννα, οι προβατίνες ή οι αίγες χωρίζονται σε **δύο μικρότερες ομάδες** (υποομάδες), ανάλογα με το ύψος της γαλακτοπαραγωγής τους, στην περίπτωση που δεν θηλάζουν οι ίδιες τα μικρά τους (τεχνητός θηλασμός), **ή σε τρεις υποομάδες**, ανάλογα, αν είναι πρωτόγεννες, με ένα μικρό, ή με δύο μικρά, στην περίπτωση που θηλάζουν οι ίδιες τα μικρά τους (φυσικός θηλασμός). Μετά τον απογαλακτισμό των αρνιών από τις μητέρες τους, χωρίζονται εκείνα που προορίζονται για αντικατάσταση προβατίνων ή αιγών (**ομάδα ζώων αναπαραγωγής**) και τα υπόλοιπα αρνιά ή κατσίκια, αν δεν πουληθούν αμέσως, διατηρούνται όλα μαζί ή σε υποομάδες συνομηλίκων, με διαφορά ηλικίας μέχρι 8 ημερών μεταξύ τους, για **πάχυνση** και στη συνέχεια πώληση. Σκοπός του χωρισμού σε ομάδες είναι η καλύτερη διατροφή και περιποίηση των νεογέννητων αρνιών.

Οι σημαντικότεροι χώροι σ' ένα σύγχρονου τύπου αιγοπροβατοστάσιο είναι οι εξής:

- Βασικοί χώροι

Περιλαμβάνουν τους **στεγασμένους χώρους ανάπαυσης** και το **προαύλιο άσκησης** των διαφόρων ομάδων ζώων.

Οι **στεγασμένοι χώροι** εξασφαλίζουν άνετη διαμονή και διακίνηση των ζώων, καθώς και εύκολη λήψη της τροφής από τις φάτνες που υπάρχουν σ' αυτούς. Οι **φάτνες** είναι συνήθως ξύλινες και σπανιότερα μεταλλικές, από μπετόβερρες, μεταλλικό πλέγμα, λαμαρίνα κ.λπ., μήκους 2-3 μέτρων η κάθε μία. Τοποθετούνται στον **διάδρομο τροφοδοσίας**, δίπλα από τον χώρο ανάπαυσης των ζώων. Πολλές φορές αποτελούν και το χώρισμα μετα-



Εικόνα 10.91

Φάτνη αιγοπροβατοστασίων: α. δίπλευρη, β. μονόπλευρη
(πηγή: τεύχος 'ΣΤΑΒΛΙΣΜΟΣ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ', Υπ. Γεωργίας, 1988)



α.

β.



Εικόνες 10.92 (α, β)

α. Εσωτερικό υπόστεγου σύγχρονου αιγοπροβατοστασίου, με κινητές φάντες και μεταλλικά χωρίσματα για τη δημιουργία των διαφόρων βασικών χώρων. Στον τοίχο διακρίνονται οι ποτίστρες τύπου 'κούπας' σταθερής στάθμης, β. χωρίσματα και φάντες δημιουργίας χώρων στο προαύλιο άσκησης των ζώων (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

ξύ των δύο αυτών χώρων. Στον ίδιο χώρο τοποθετούνται και οι **ποτίστρες** για την ύδρευση των ζώων. Χρησιμοποιούνται ποτίστρες σταθερής στάθμης με πλωτήρα (φλοτέρ), ποτίστρες τύπου 'σκάφης' και, τέλος, ποτίστρες τύπου 'κούπας'. Μία **δεξαμενή συλλογής νερού** για την κάλυψη των αναγκών ύδρευσης 2-3 ημερών θεωρείται απαραίτητη για κάθε κοπάδι.

Οι διάφορες ομάδες και υποομάδες των ζώων, που αναπαύονται στους βασικούς χώρους, χωρίζονται μεταξύ τους με τη βοήθεια **κινητών ή μόνιμων χωρισμάτων** από ξύλο ή στρατζαριστό ή γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα. Το ύψος των χωρισμάτων φτάνει τα 100-115 εκατοστά για τα θηλυκά ζώα, ενώ για τα αρσενικά τα 130 εκατοστά.

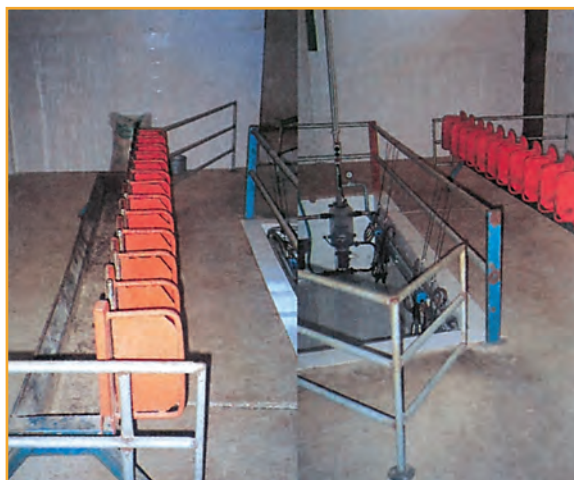
Η περίφραξη και τα χωρίσματα του **προαυλίου άσκησης** των διαφόρων ομάδων ζώων έχουν ύψος 130 εκατοστά τουλάχιστον και είναι από ξύλο, μεταλλικό πλέγμα ή συρματοπλέγμα. Οι πόρτες των χωρισμάτων είναι ξύλινες, από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή μεταλλικό πλέγμα από σιδηρόβεργες. Η αναλογία του υπαίθριου προαυλίου προς τον στεγασμένο χώρο είναι της τάξης του 2:1.

- Λειτουργικοί χώροι

Περιλαμβάνουν το **αμελκτήριο**, την **αίθουσα συντήρησης του γάλακτος** και τους **διαδρόμους κυκλοφορίας και τροφοδοσίας** των ζώων.

Στο **αμελκτήριο** των αιγοπροβάτων σημαντικό ρόλο παίζουν, το **σύστημα παγίδευσης των ζώων** και η **αμελκτική μηχανή**.

Η άμελξη γίνεται συγχρόνως σε πολλά ζώα μαζί και γι' αυτό είναι απαραίτητο να υπάρχει ένα σύστημα ομαδικής παγίδευσής τους σε **ατομικές θέσεις άμελξης**. Με το σύστημα αυτό, όλα τα ζώα που πρόκειται να αρμεχθούν μαζί παγιδεύονται συγχρόνως, με εγκλωβισμό του κεφαλιού τους μεταξύ δύο κατακόρυφων σωλήνων, κάτι ανάλογο με το σύστημα πρόσδεσης αμερικανικού τύπου των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής. Η παγίδευση γίνεται την ώρα που σκύβουν όλα μαζί μέσα σε μία ταγίστρα για να πάρουν τη **ζωοτροφή-δόλωμα**, που τους παρέχεται για τον σκοπό αυτό.



Εικόνα 10.93

Αμελκτήριο αιγοπροβάτων (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Σε ορισμένες διατάξεις αμελκτηρίων προβλέπεται, μετά την παγίδευση των ζώων, η αργή μετακίνηση όλων μαζί **προς τα πίσω**, μέχρις ότου το πίσω μέρος του σώματός τους έλθει στη θέση που βρίσκεται ο αμελκτής, έτοιμος να τοποθετήσει τα θήλαστρα των αμελκτικών μηχανών στον μαστό κάθε ζώου. Μετά το τέλος της άμελξης, το σύστημα σπρώχνει πάλι σιγά σιγά τα ζώα μπροστά και στη συνέχεια με μία ενιαία κίνηση τα απελευθερώνει.

Στο αλμεκτήριο κατά τη διαδικασία λήψης του γάλακτος και μεταφοράς



Εικόνα 10.94

Άμελξη προβάτων σε γραμμικό σταθερό αμελκτήριο (πηγή: Τεύχος 'ΣΤΑΒΛΙΣΜΟΣ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ' ΥΠ. Γεωργίας, 1988)

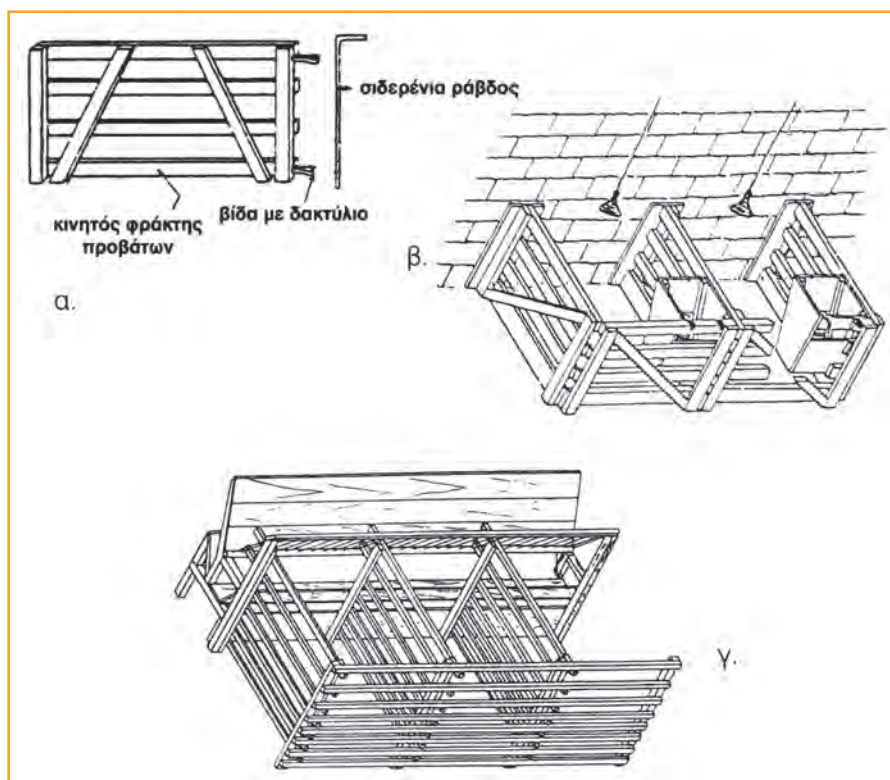
του στην **αίθουσα συντήρησης**, ακολουθούνται οι ίδιοι κανόνες λειτουργίας με εκείνους των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής. Μόνο που ο κίνδυνος ανάπτυξης ασθενειών στους μαστούς (μαστίτιδων) από κακή λειτουργία ή τοποθέτηση της αλμεκτικής μηχανής είναι μεγαλύτερος στα αιγοπρόβατα από ότι στις αγελάδες, λόγω της μεγαλύτερης ανομοιομορφίας στο μέγεθος των μαστών, που παρουσιάζουν τα ζώα αυτά. Χρειάζεται λοιπόν περισσότερη προσοχή και σχολαστικότητα κατά την άμελξη των αιγοπροβάτων. Μπροστά από το αμελκτήριο υπάρχει συνήθως στεγασμένος **χώρος αναμονής**, στον οποίο τα ζώα περιμένουν τη σειρά τους για να μουν.

Οι **διάδρομοι τροφοδοσίας** των αιγοπροβάτων έχουν μήκος τουλάχιστον όσο είναι το μήκος των απαιτούμενων ταγιστρών. Το πλάτος τους εξαρτάται από τον τρόπο μεταφοράς και διανομής της χονδροειδούς ζωτροφής σ' αυτές. Αν η διανομή γίνεται χειρωνακτικά με καροτσάκι, επαρκεί ένα πλάτος 1,5 μέτρων. Αν η διανομή γίνεται με ελκυστήρα ή μικρό φορτωτή, τότε το πλάτος θα πρέπει να είναι 2,0-2,5 μέτρα.

Για λόγους οικονομίας χώρου, πολλές φορές χρησιμοποιούνται οι ίδιοι διάδρομοι και ως **διάδρομοι κυκλοφορίας** των ζώων με μετακίνηση των κινητών χωρισμάτων και ταγιστρών. Το δάπεδο των διαδρόμων κυκλοφορίας είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, όπως και των χώρων ανάπαυσης των ζώων. Πάνω στο δάπεδο δημιουργείται θερμή στρωμή, όπως και στα πτηνοτροφεία κρεοπαραγωγής, από στρώμα άχυρου αναμεμιγμένο με υπολείμματα ζωοτροφής και κοπριές.

- Βοηθητικοί χώροι

Περιλαμβάνουν τους υπόλοιπους χώρους ενός αιγοπροβατοστασίου. Είναι χώροι, που ενώ δεν συναντώνται συνήθως στην πράξη, είναι εν τούτοις



Εικόνα 10.95

Λεπτομέρειες κελιών τοκετού: α. αρθρωτό πλαίσιο κελιού, β. λαμπτήρες θέρμανσης υπέρυθρου ακτινοβολίας και ατομική ταγίστρα, γ. κελιά τοκετού κατά μήκος γραμμικής (επιμήκους) ταγίστρας (πηγή: Τεύχος 'ΣΤΑΒΛΙΣΜΟΣ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ' Υπ. Γεωργίας, 1988)

απόλυτα απαραίτητοι για τη λειτουργία της μονάδας, διευκολύνοντας σημαντικά τις διάφορες εργασίες, όπως τους **τοκετούς**, το **κούρεμα**, το **μπάνιο** και γενικά τους διάφορους **χειρισμούς** στα ζώα.

Ο **χώρος των τοκετών** μπορεί να είναι **μόνιμος** ή το συνηθέστερο να δημιουργείται **προσωρινά με κατάλληλη διάταξη κινητών χωρισμάτων** στο στεγασμένο χώρο. Ειδικά, οι τοκετοί πρέπει να γίνονται μέσα σε ειδικά κινητά προκατασκευασμένα, συνήθως ξύλινα κελιά, τα οποία τοποθετούνται το ένα δίπλα από το άλλο έτσι, ώστε να σχηματίζουν σειρές. Η αναλογία τους είναι συνήθως, ένα κελί τοκετού για κάθε έξι προβατίνες ή αίγες. Μπορεί να τοποθετηθούν σε όλους τους βασικούς και λειτουργικούς χώρους της μονάδας, αρκεί να προστατεύονται καλά από τα ρεύματα αέρα και την υγρασία. Μετά το τέλος της περιόδου των τοκετών, τα κινητά αυτά κελιά μαζεύονται, καθαρίζονται καλά, απολυμαίνονται και φυλάσσονται σε αποθήκη μέχρι την επόμενη χρήση τους.

Ο **χώρος χειρισμών** είναι ένα σύνολο **υπαίθριων βοηθητικών χώρων**, που διαμορφώνονται συνήθως στα σύγχρονα αιγοπροβατοστάσια, με σκοπό τη διευκόλυνση εποχιακών ή περιοδικών εργασιών, όπως είναι, **το μπάνιο, το ποδόλουτρο, η διαλογή, το κούρεμα, το μαρκάρισμα, οι εμβολιασμοί** κ.λπ., των ζώων. Από τους χώρους αυτούς, περισσότερο απαραίτητοι θεωρούνται ο διάδρομος διαλογής, το ποδόλουτρο και το μπάνιο των ζώων.

Ο **διάδρομος διαλογής** δημιουργείται από δύο παράλληλα επιμήκη τοιχώματα, τοποθετημένα κατακόρυφα ή με κλίση προς τα έξω, περίπου 30%.



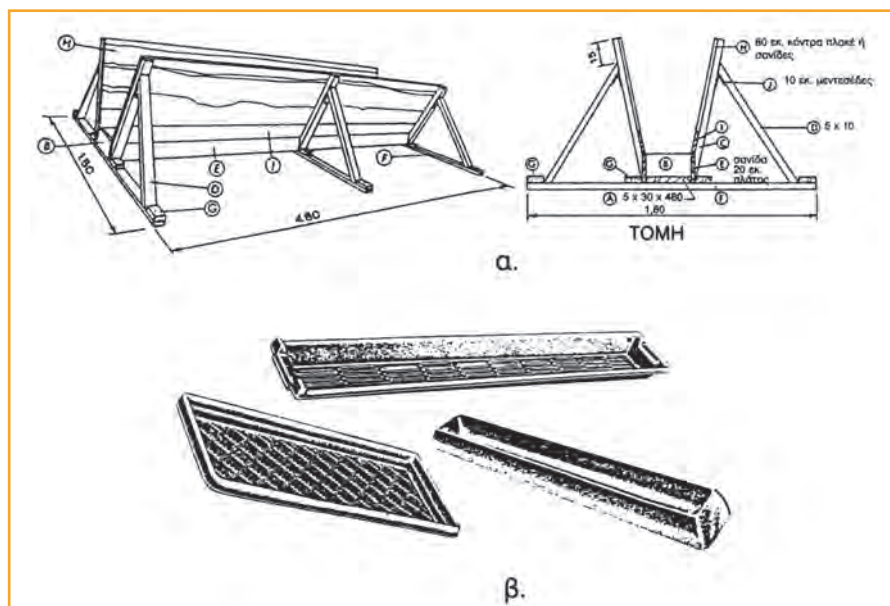
Εικόνα 10.96

Διάδρομος διαλογής αιγοπροβάτων με ξύλινα κεκλιμένα τοιχώματα
(πηγή: Τεύχος 'ΣΤΑΒΛΙΣΜΟΣ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ' Υπ. Γεωργίας, 1988)

Στο διάδρομο διαλογής τα ζώα εισέρχονται ένα - ένα και εγκλωβίζονται μεταξύ δύο 'θυρών', οι οποίες είναι τοποθετημένες εγκάρσια μεταξύ των τοιχωμάτων, στην αρχή και το τέλος του. Η κατασκευή των τοιχωμάτων και των 'θυρών' είναι από ξύλο ή σιδηροσωλήνα. Με τον εγκλωβισμό των ζώων δίνεται η ευχέρεια στο προσωπικό να επέμβει σε κάθε ένα από αυτά για ατομική φροντίδα και περιποίηση, π.χ. εξέταση δοντιών, πληγών, εφαρμογή εμβολιασμών, κ.λπ.

Το **ποδόλουτρο** είναι μία 'σκάφη' η οποία τοποθετείται μέσα στον διάδρομο διαλογής. Η 'σκάφη' γεμίζεται με ειδικό διάλυμα, κατάλληλο για την απολύμανση των ποδιών των ζώων (διάλυμα 10% φορμαλίνης ή θειικού χαλκού). Η 'σκάφη' κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα ή προκατασκευάζεται από πλαστικό ή λαμαρίνα. Το μήκος της είναι συνήθως 3,0 μέτρα.

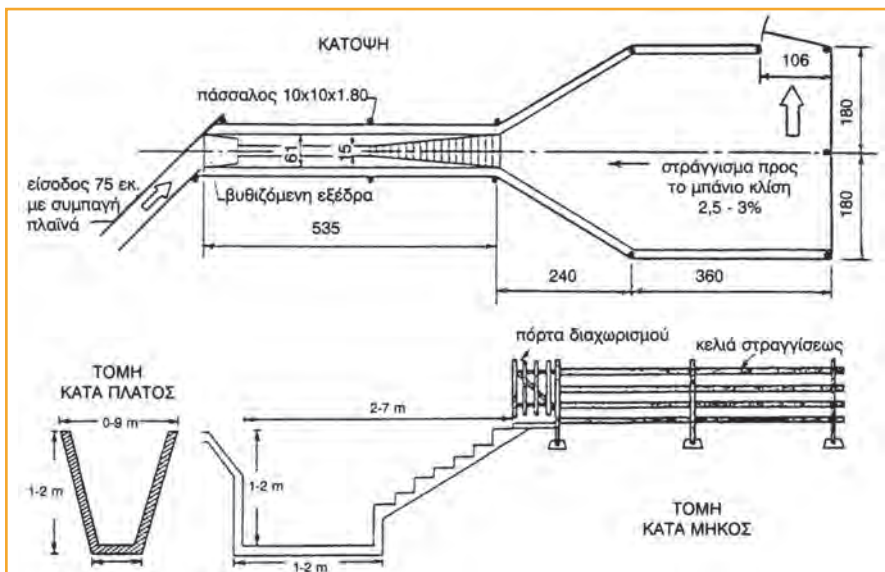
Το **μπάνιο** είναι απαραίτητο για τα ζώα, καθόσον επιτρέπει την προστασία τους από τα τσιμπούρια (εκτοπαράσιτα). Αυτό επιτυγχάνεται με τη διάλυση στο νερό κατάλληλου παρασιτοκτόνου. Στο μπάνιο τα ζώα υποχρεώνονται να μείνουν για 1-2 λεπτά της ώρας μέχρι δηλαδή να δράσει το φάρμακο. Η χωρητικότητά του είναι 1200-1300 λίτρα και το μήκος του 2-7 μέτρα.



Εικόνα 10.97

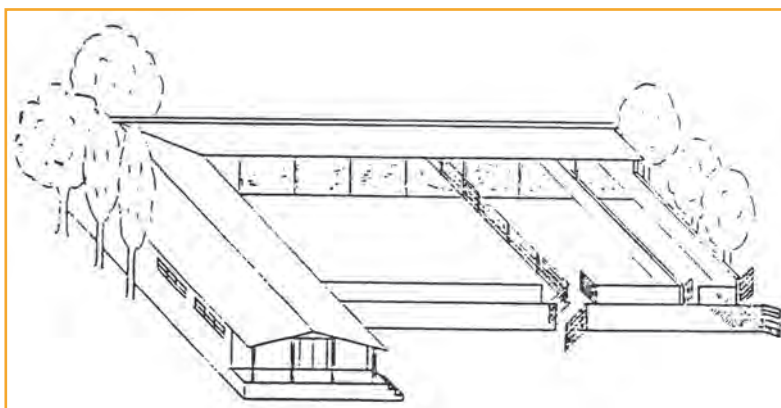
Ποδόλουτρο: α. ξύλινη κινητή κατασκευή που παρεμβάλλεται στο διάδρομο διαλογής, β. πλαστική σκάφη, τριών παραλλαγών (πηγή: Τεύχος 'ΣΤΑΒΛΙΣΜΟΣ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ' Υπ. Γεωργίας, 1988)

Άλλοι βοηθητικοί χώροι μικρότερου πρακτικού ενδιαφέροντος και μόνο για μεγάλα κοπάδια ζώων είναι το σύστημα καταιονισμού ή ντους, ο χώρος προώθησης-σύλληψης των ζώων, ο χώρος ζυγίσματος, η ράμπα φόρτωσης και εκφόρτωσης των ζώων, ο χώρος κουρέματος κ.λπ.



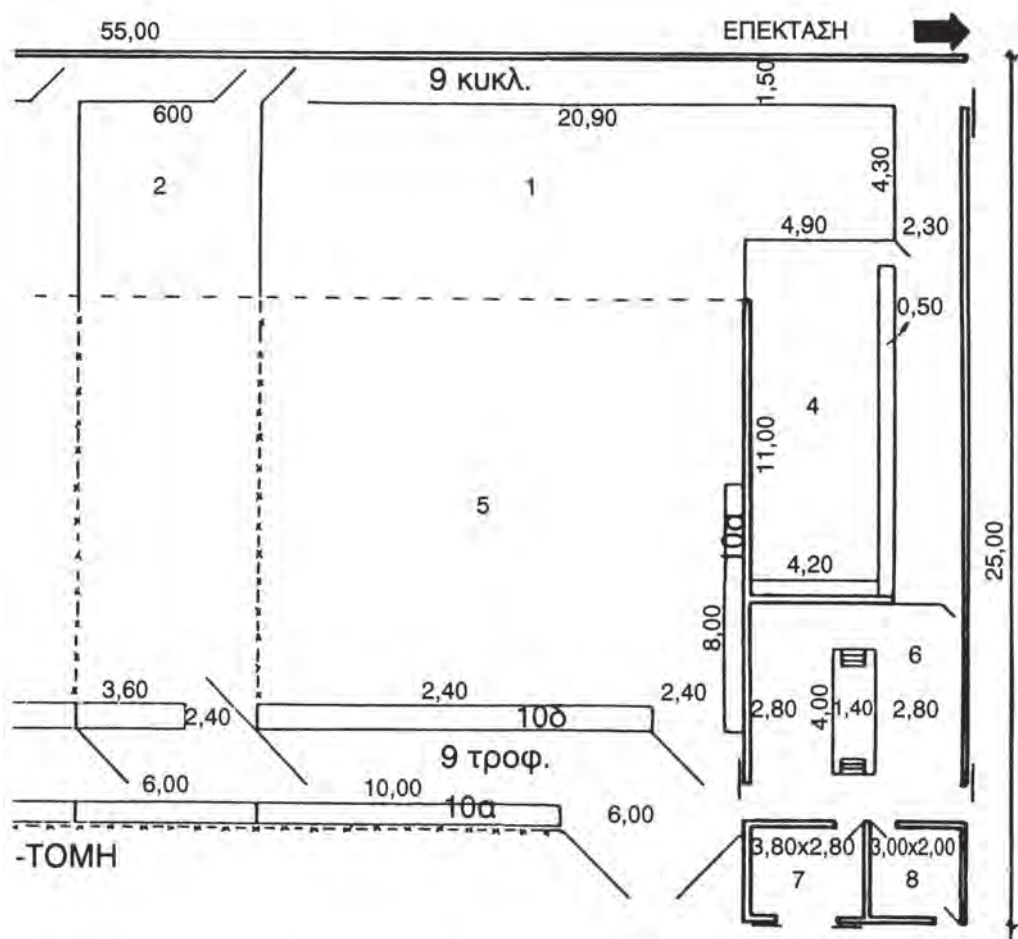
Εικόνα 10.98

Μπάνιο (δεξαμενή βουτήγματος) σε κάτοψη και τομή
(πηγή: Τεύχος 'ΣΤΑΒΛΙΣΜΟΣ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ' Υπ. Γεωργίας, 1988)



Εικόνα 10.99

Γενική άποψη σύγχρονου αιγοπροβατοστασίου



Υπόμνημα

1. Προβατίνες - αίγες
2. Ζώα αντικατάστασης
3. Κριάρια - Τράγοι
4. Αρνιά - Κατσίκια
5. Προαύλια

6. Αμελκτήριο
7. Αίθουσα μηχανημάτων - γάλακτος
8. Αποθήκη ή δωμάτιο τσοπάνου
9. Διάδρομος τροφοδοσίας - κυκλοφορίας
10. Φάτνες (α-απλή δ-διπλή)

Περίληψη

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάστηκαν οι εγκαταστάσεις των πιο σημαντικών κλάδων της πτηνοκτηνοτροφικής παραγωγής της χώρας μας. Συγκεκριμένα εξετάστηκαν τα βουστάσια (γαλακτοπαραγωγής και πάχυνσης μοσχαριών), τα χοιροστάσια, τα πτηνοτροφεία (αναπαραγωγής, αυγοπαραγωγής και κρεοπαραγωγής) και τα αιγοπροβατοστάσια.

Στο Γενικό Μέρος εξετάζονται τα διάφορα κατασκευαστικά στοιχεία των κτιριακών εγκαταστάσεων, οι απαιτήσεις σε θερμομόνωση και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της οροφής, του δαπέδου και των τοιχωμάτων. Παρουσιάζονται τα κλειστά και τα ανοικτά ή ημιανοικτά κτίρια εκτροφής ζώων ή πτηνών. Γίνεται εκτεταμένη αναφορά στα διάφορα συστήματα εξαερισμού, φωτισμού, θέρμανσης και δροσισμού των κλειστών κτιρίων, καθώς και στα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των ανοικτών ή ημιανοικτών κτιρίων.

Στο Δεύτερο Μέρος εξετάζονται οι εγκαταστάσεις εκτροφής κάθε κατηγορίας αγροτικών ζώων και πτηνών χωριστά και δίνεται έμφαση στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις κάθε κατηγορίας. Στα σύγχρονα βουστάσια γαλακτοπαραγωγής οι αγελάδες εκτρέφονται σε κτίρια ανοιχτού ή ημιανοιχτού τύπου (υπόστεγα με ανοιχτή συνήθως όλη ή μέρος της νότιας πλευράς τους γνωστά ως χώροι ανάπαυσης), με ελεύθερη έξοδο των ζώων σε υπαίθρια προαύλια άσκησης (σύστημα ελεύθερου σταβλισμού). Μέσα στα κτίρια μπορεί να προβλέπονται και ατομικές θέσεις κατάκλισης των ζώων. Η άμελξη γίνεται σε ειδικό χώρο, το αμελκτήριο, δίπλα από το χώρο αναμονής των ζώων και την αίθουσα συντήρησης του γάλακτος με ψύξη. Η διανομή της χονδροειδούς ζωοτροφής γίνεται μέσα σε επιμήκεις φάτνες, τοποθετημένες κάτω από ένα ανοιχτό στέγαστρο, κοντά στο χώρο ανάπαυσης (ημιανοιχτό ή ανοιχτό κτίριο). Αγελάδες γαλακτοπαραγωγής εκτρέφονται όμως και σε κλειστά κτίρια, στα οποία παραμένουν μόνιμα δεμένες σε ατομικές θέσεις (περιορισμένος σταβλισμός). Η άμελξη γίνεται στις θέσεις των αγελάδων με φορητές αμελκτικές μηχανές.

Στα σύγχρονα βουστάσια μοσχαριών πάχυνσης, τα ζώα εκτρέφονται σε ημιανοιχτού τύπου κτίρια με ρυθμιζόμενα πλευρικά ανοίγματα, ανάλογα με την εποχή, σε ομαδικά κελιά με συμπαγές ή εσχαρωτό δάπεδο.

Στα χοιροστάσια τα ζώα εκτρέφονται σε μία σειρά κλειστών κτιρίων ελεγχόμενων συνθηκών, στα οποία μετακινούνται σταδιακά και προγραμματισμένα. Τα παχυνόμενα χοιρίδια μετακινούνται διαδοχικά από το κτίριο τοκετών-θηλασμού στο κτίριο πρώτης ανάπτυξης, στη συνέχεια στο κτίριο προπάχυνσης και τέλος στο κτίριο τελικής πάχυνσης, ανάλογα με την ηλικία τους. Διατηρούνται σε ομαδικά κελιά με εσχαρωτό δάπεδο. Οι χοιρομητέρες μετακινούνται διαδοχικά από το κτίριο προς επίβαση και νεαρών χοιρομητέρων αντικατάστασης, όπου διατηρούνται μόνιμα και οι κάπροι, στο κτίριο εγκύων, μετά τη διαπίστωση της εγκυμοσύνης τους και καταλήγουν στο κτίριο τοκετού - θηλασμού για να γεννήσουν. Μετά τον απογαλακτισμό των μικρών και την απομάκρυνσή τους από τις μητέρες τους, οι χοιρομητέρες επιστρέφουν στο κτίριο προς επίβαση και νεαρών χοιρομητέρων αντικατάστασης. Το δάπεδο του κτιρίου αυτού είναι πλήρως ή μερικώς εσχαρωτό.

Στα πτηνοτροφεία, οι όρνιθες (κότες) αυγοπαραγωγής εκτρέφονται σε κλειστά κτίρια ελεγχόμενων συνθηκών, μέσα σε συρμάτινα κλουβιά, τα οποία σχηματίζουν κλωβοστοιχίες κατακόρυφης διάταξης, μέχρι 4 ορόφους, ή πυραμιδοειδούς διάταξης, μέχρι 3 ορόφους. Η συλλογή των αυγών και η διανομή της τροφής γίνονται αυτόματα με μεταφορικές ταινίες που περνούν μπροστά από τα κλουβιά των ορνίθων. Τα κοτόπουλα κρεοπαραγωγής και τα πατρογονικά (αναπαραγωγής) εκτρέφονται πάνω στο δάπεδο του κτιρίου, που έχει επιστρωθεί με θερμή στρωμένη.

Στα αιγοπροβατοστάσια τα ζώα εκτρέφονται σε ημιανοιχτού τύπου κτίρια με ανοιχτή, όλη τη νότια πλευρά τους ή μέρος της, για επικοινωνία των ζώων με το υπαίθριο προαύλιο άσκησης. Το δάπεδο των κτιρίων αυτών είναι εσχαρωτό ή συμπαγές από συμπιεσμένο χώμα ή οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι διάφοροι χώροι μέσα στον στάβλο διαμορφώνονται με κινητά συνήθως χωρίσματα και με τις φάντες. Οι βασικοί χώροι σ' ένα σύγχρονο αιγοπροβατοστά-

σιο είναι οι στεγασμένοι χώροι και το υπαίθριο προαύλιο άσκησης. Οι λειτουργικοί χώροι είναι το αμελκτήριο, η αίθουσα συντήρησης γάλακτος και οι διάδρομοι κυκλοφορίας και τροφοδοσίας. Οι βοηθητικοί χώροι δεν συναντώνται πάντα στα αιγοπροβατοστάσια, αλλά βοηθούν σημαντικά τη λειτουργία τους. Οι χώροι αυτοί είναι ο χώρος των τοκετών, το ποδόλουτρο, το μπάνιο, ο χώρος διαλογής, κουρέματος, μαρκαρίσματος και εμβολιασμών.

Ερωτήσεις

1. Αναφέρατε τα διάφορα είδη δαπέδων που χρησιμοποιούνται στις πτηνοκτηνοτροφικές εγκαταστάσεις. Σε ποια κατηγορία εγκατάστασης χρησιμοποιείται κυρίως το κάθε ένα από αυτά;
2. Ποιος είναι ο ρόλος του εξαερισμού, σε ποια κτίρια εφαρμόζεται και από τι αποτελείται μία τυπική εγκατάστασή του.
3. Αναφέρατε τον εξοπλισμό ενός κτιρίου περιορισμένου σταβλισμού αγελάδων γαλακτοπαραγωγής.
4. Αναφέρατε τα διάφορα κτίρια ή χώρους εκτροφής, ενός χοιροστασίου και ενός βουστασίου αγελάδων γαλακτοπαραγωγής, ελεύθερου σταβλισμού.
5. Ποιος είναι ο ρόλος των διαδρόμων κυκλοφορίας και τροφοδοσίας σ' ένα χοιροστάσιο και ένα βουστάσιο μοσχαριών πάχυνσης. Πως απομακρύνονται τα απόβλητα από τους χώρους των ζώων αυτών;
6. Πού βρίσκονται οι κότες σ' ένα πτηνοτροφείο αυγοπαραγωγής, πώς παίρνουν την τροφή και από πού πίνουν νερό; Τι γίνονται τα αυγά που γεννάνε; Χρειάζονται τεχνητό φωτισμό και γιατί;
7. Αναφέρατε τους βασικούς και τους βοηθητικούς χώρους ενός σύγχρονου αιγοπροβατοστασίου.

Εργαστηριακό μέρος

1. Επίδειξη πτηνοκτηνοτροφικών εγκαταστάσεων σε slides ή video.

2. Εξέταση σχεδίων κάτοψης πτηνοκτηνοτροφικών εγκαταστάσεων.

Αναγνώριση των διαφόρων κτιρίων, της διάταξής τους και των εγκαταστάσεων στο εσωτερικό τους. **Εντοπισμός** των σημαντικότερων διαφορών στα κτίρια και γενικά τους χώρους εκτροφής των διαφόρων κατηγοριών αγροτικών ζώων και πτηνών.

3. Επισκέψεις σε σύγχρονου τύπου επιχειρηματικής μορφής πτηνοκτηνοτροφικές εγκαταστάσεις.

Επί τόπου **εντοπισμός** και αναγνώριση των θέσεων και του τρόπου λειτουργίας των διαφόρων **κτιρίων**, του **εξοπλισμού** και των **συστημάτων** θέρμανσης, εξαερισμού, δροσισμού, διαχείρισης αποβλήτων και φωτισμού. Να εξεταστεί, αν υπάρχουν διαφορές από τα προτεινόμενα στο κεφάλαιο αυτό, και να γίνουν τα ανάλογα σχόλια και συζήτηση.

Κατά την επίσκεψη ο κάθε μαθητής ή οι ομάδες μαθητών θα πρέπει να έχουν μαζί τους τα εξής υλικά:

- Τετράδιο, μολύβι, γομολάστιχα, ξύστρα.
- Μετροταινία, φωτογραφική μηχανή.
- Το βιβλίο ‘Γεωργικές Εγκαταστάσεις’ ή φωτοτυπία του κεφαλαίου 10.

Δραστηριότητες κατά και μετά την επίσκεψη:

- Αναγνώριση των διαφόρων χώρων και εξοπλισμού, ξενάγηση στα διάφορα κτίρια και χώρους.
- Χωρισμός των μαθητών σε ομάδες, όσες και τα κτίρια που θα μελετηθούν.
- Σκαρίφημα κάτοψης πάνω σε χαρτί των κτιρίων και της θέσης του εξοπλισμού.
- Με τη μετροταινία, θα μετρηθούν οι διαστάσεις του κτιρίου και των επί μέρους εγκαταστάσεων του εσωτερικού του, όπως κελιών ζώων, διαδρόμων, παραθύρων και θυρών, κ.λπ.
- Στην αίθουσα του σχολείου, θα σχεδιαστεί προσεκτικά με χάρακα

η κάτοψη κάθε κτιρίου, με βάση τα στοιχεία του σκαριφήματος, σε κατάλληλη κλίμακα, ώστε να χωρά σε μία σελίδα άσπρου χαρτιού.

- Θα δοθεί η ονομασία των επί μέρους στοιχείων κάθε κτιρίου, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης του και του αριθμού ζώων ή πτηνών που εξυπηρετεί.
- Στον πίνακα, θα σχεδιαστεί σκαρίφημα με τη γενική διάταξη των διαφόρων κτιρίων της μονάδας, τους βοηθητικούς χώρους, π.χ. παρασκευαστήριο ζωοτροφών, αμελκτήριο, σιρούς, σιλό κ.λπ. καθώς και των χώρων διαχείρισης των αποβλήτων, με βάση τις φωτογραφίες που θα έχουν τραβηχτεί.
- Θα εξαχθούν τα συμπεράσματα από την επίσκεψη, όσον αφορά την καλή λειτουργία της μονάδας και τα προβλήματα που τυχόν θα έχουν εντοπιστεί. Θα γίνει σχολιασμός τους και συζήτηση στην αίθουσα.
- Το εργαστήριο συμπληρώνεται με συνοπτικό κείμενο που θα περιγράφει την παραγωγική διαδικασία στη μονάδα από τη γέννηση των ζώων ή πτηνών, μέχρι την απομάκρυνσή τους από τη μονάδα για το σφαγείο ή λόγω γήρατος, τις τυχόν μετακινήσεις τους σε διάφορα κτίρια, τα παραγόμενα προϊόντα, τη διάθεσή τους στην αγορά κ.λπ.



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

Θερμοκήπια



Θερμοκήπια

II.I Εισαγωγή

Με τον όρο “θερμοκήπιο” εννοούμε μία **κλειστού τύπου**, ελαφρά κατασκευή ελεγχόμενων συνθηκών περιβάλλοντος, μέσα στην οποία καλλιεργούνται λαχανικά, φρούτα ή καλλωπιστικά φυτά (κυρίως φυτά γλάστρας και λουλούδια κοπής). Το κύριο χαρακτηριστικό των θερμοκηπίων είναι η **κάλυψή τους με διαφανές υλικό**, ώστε να διευκολύνεται η είσοδος, όσο το δυνατόν περισσότερου φυσικού φωτός και ηλιακής θερμότητας, παραγόντων που είναι απαραίτητοι για την καλή ανάπτυξη των φυτών. Έχουν αρκετό ύψος ώστε να μπορεί ο άνθρωπος να εργάζεται όρθιος σ’ αυτά και γι’ αυτό διαφέρουν από άλλες κατασκευές (σπορεία - χαμηλά σκέπαστρα κ.λπ.)

Με τη ρύθμιση των συνθηκών του εσωτερικού περιβάλλοντος, τη δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών ανάπτυξης και την προστασία των φυτών από αντίξοα καιρικά φαινόμενα **βελτιώνεται, ποσοτικά και ποιοτικά**, η παραγωγή, σε σχέση με την καλλιέργεια στην ύπαιθρο χωρίς κάλυψη. Επιπλέον, **η παραγωγή μπορεί να προγραμματισθεί** έτσι, ώστε τα προϊόντα να σταλούν στην αγορά την κατάλληλη στιγμή, ανεξάρτητα από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες, με αποτέλεσμα την επίτευξη καλύτερων τιμών πώλησης, π.χ. παραγωγή πρώιμων προϊόντων, εκτός εποχής.

Η **ρύθμιση των συνθηκών του εσωτερικού περιβάλλοντος** σ’ ένα θερμοκήπιο εξαρτάται από:



Εικόνα 11.1

Εσωτερική άποψη τοξωτού θερμοκηπίου καλλιέργειας καλλωπιστικών λουλουδιών με κάλυψη από εύκαμπτο διαφανές πλαστικό φύλλο πολυαιθυλενίου (πηγή: αρχείο συγγραφέων).

- την τεχνικά άρτια κατασκευή του,
- τη σωστή επιλογή, εγκατάσταση και λειτουργία του εξοπλισμού ελέγχου και ρύθμισης του εσωτερικού περιβάλλοντος,
- την ικανότητα του παραγωγού να εκτελεί σωστά τις καλλιεργητικές δραστηριότητες, οι οποίες είναι πολύ πιο απαιτητικές στον ελεγχόμενο χώρο του θερμοκηπίου.

Η εγκατάσταση των θερμοκηπίων ευνοείται σε περιοχές με ήπια ή θερμά κλίματα, καθώς συν μειώνεται ή δεν απαιτείται καθόλου η εφαρμογή τεχνητής θέρμανσης. Ως εκ τούτου, στην Ελλάδα τα θερμοκήπια εγκαθίστανται κυρίως στα νότια μέρη, τα οποία δεν εμφανίζουν υπερβολικά ψυχρό χειμώνα. Γι' αυτό και τα περισσότερα θερμοκήπια στη χώρα μας (80-85%) δεν έχουν σύστημα θέρμανσης (**ψυχρά θερμοκήπια**) με όποιους κινδύνους αυτό συνεπάγεται. Η παραγωγική περίοδος των λαχανοκομικών στις περιοχές αυτές διαρκεί από Νοέμβριο μέχρι και Ιούνιο. Μπορεί όμως να επεκταθεί για όλο το καλοκαίρι, αρκεί να εξασφαλισθεί ικανοποιητική ρύθμιση της θερμοκρασίας του εσωτερικού αέρα, με το κατάλληλο σύστημα εξαερισμού και δροσίσιμou.

II.2 Κατασκευή των θερμοκηπίων

Τα τυποποιημένα θερμοκήπια, που χρησιμοποιούνται στον ελληνικό χώρο, είτε εισάγονται από την Ολλανδία, τη Γαλλία, την Ιταλία, το Ισραήλ, κ.λπ.,

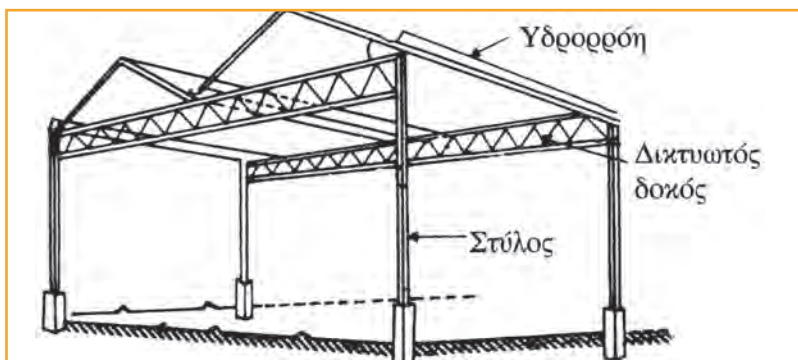
είτε κατασκευάζονται από εγχώριες βιοτεχνίες. Τα πρώτα θερμοκήπια στην Ελλάδα, που εμφανίστηκαν την περίοδο 1955-60 με προορισμό την παραγωγή λουλουδιών κοπής, ήσαν κατασκευασμένα από μεταλλικό σκελετό και ήσαν καλυμμένα με τζάμι. Το υψηλό κόστος κατασκευής τους, όμως, και η έλλειψη εμπειρίας στη δημιουργία ελεγχόμενων συνθηκών εσωτερικού περιβάλλοντος είχε ως αποτέλεσμα, κατά την περίοδο αυτή, την παρουσίαση αρνητικών οικονομικών αποτελεσμάτων. Αργότερα όμως, με την εισαγωγή στην ελληνική αγορά του πλαστικού φύλλου πολυαιθυλενίου και την απόκτηση γνώσεων με την πάροδο του χρόνου, άρχισαν να εμφανίζονται απλούστερες και φτηνότερες κατασκευές, όπως π.χ. απλά ξύλινα θερμοκήπια στην Ιεράπετρα και τη Σύρο.

Η κατασκευή ενός θερμοκηπίου περιλαμβάνει την:

- επιλογή του κατάλληλου τύπου και των υλικών,
- κατασκευή του σκελετού και της θεμελίωσης,
- επιλογή και τοποθέτηση του υλικού κάλυψης,
- επιλογή και τοποθέτηση του εξοπλισμού.

11.2.1 Τύποι θερμοκηπίων

Τα θερμοκήπια διακρίνονται σε διάφορους τύπους, ανάλογα με το σχήμα, τις διαστάσεις, το σύστημα εξαερισμού και τα υλικά κατασκευής και κάλυψης. Για ευκολία σύγκρισης μεταξύ των διαφόρων τύπων, χρησιμοποιείται η **βασι-**



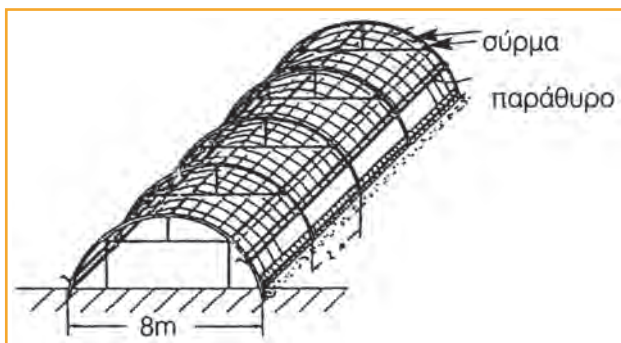
Εικόνα 11.2

Παράδειγμα βασικής κατασκευαστικής μονάδας αμφικλινούς θερμοκηπίου (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

κή κατασκευαστική μονάδα. Ως βασική κατασκευαστική μονάδα ενός θερμοκηπίου ορίζεται το μικρότερο δυνατό πλήρες τμήμα του, το οποίο επαναλαμβανόμενο κατά πλάτος και μήκος σχηματίζει το σύνολο του θερμοκηπίου.

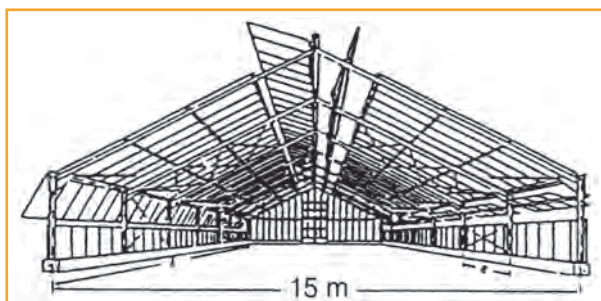
Α. Διάκριση με βάση το σχήμα της βασικής κατασκευαστικής μονάδας:

- **Τοξωτά** (θολωτά) από επαναλαμβανόμενα ομοιόμορφα τόξα. Είναι εύκολα στην κατασκευή, διαθέτουν ελαφρύ σκελετό και ως εκ τούτου είναι φτηνότερα. Δεν ευνοείται η κάλυψή τους με γυαλί.



α.

β.



Εικόνα 11.3

α. Απλό τοξωτό θερμοκήπιο

β. Αμφικλινές θερμοκήπιο με υψηλή οροφή

(πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

- **Αμφικλινή** (δίρρικτα), με κατακόρυφα τοιχώματα και δίρρικτη στέγη. Είναι ευρύχωρα, τυποποιούνται εύκολα στην κατασκευή, επιτρέπουν την κάλυψή τους με γυαλί, λόγω των επιπέδων επιφανειών τους.

Β. Διάκριση με βάση τις διαστάσεις της βασικής κατασκευαστικής μονάδας:

- **Χαμηλά**, με ύψος τοιχωμάτων 1,80-2,60 μέτρα. Ακολουθούν τις απότομες αλλαγές θερμοκρασίας ημέρας και νύχτας και δυσχεραίνουν ορισμένες καλλιεργητικές εργασίες, λόγω του χαμηλού τους ύψους.
- **Υψηλά**, με ύψος τοιχωμάτων πάνω από 2,60 μέτρα. Είναι μεγάλου όγκου, ευρύχωρα και φωτεινά. Επιτρέπουν καλό φυσικό εξαερισμό.
- **Μεγάλου πλάτους**, πάνω από 5 μέτρα. Είναι φωτεινά, ευρύχωρα και διευκολύνουν τη μηχανική καλλιέργεια των φυτών.
- **Μικρού πλάτους**, κάτω από 5 μέτρα. Είναι φτηνά, και εύκολα αεριζόμενα.

Γ. Διάκριση με βάση το υλικό του σκελετού της βασικής κατασκευαστικής μονάδας:

- **Ξύλινα**, με ξύλινο σκελετό μέχρι πλάτος 6 μέτρα. Είναι εύκολα στην κατασκευή και φτηνά. Έχουν όμως μικρή διάρκεια ζωής, περιορισμένη φωτεινότητα και δεν ευνοούν την εγκατάσταση αυτοματισμών στον παθητικό εξαερισμό.



Εικόνα 11.4

Ξύλινος σκελετός θερμοκηπίου (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

- **Μεταλλικά** με σκελετό από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα. Έχουν μεγάλη φωτεινότητα και διάρκεια ζωής πάνω από 15 χρόνια. Επιτρέπουν εγκατάσταση αυτοματισμών στον παθητικό εξαερισμό και μεταφέρονται εύκολα, σε περίπτωση μετεγκατάστασης σε άλλη θέση.



Εικόνα. 11.5

Μεταλλικός σκελετός θερμοκηπίου (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

- **Αλουμινένια** με σκελετό από αλουμίνιο. Είναι ελαφρά κατασκευή, δεν διαβρώνεται και επιτρέπει μεγάλη φωτεινότητα. Επιτρέπουν εγκατάσταση αυτοματισμών στον παθητικό εξαερισμό και έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής, αλλά υψηλό κόστος.
- Δ. Διάκριση με βάση το υλικό κάλυψης της βασικής κατασκευαστικής μονάδας:
 - **Γυάλινα** με γυάλινο κάλυμμα. Έχουν μεγάλη περατότητα στο φως, η οποία διαρκεί για πολλά χρόνια, όση περίπου και η διάρκεια ζωής τους. Απαιτούν όμως ισχυρότερο, καλής κατασκευής άκαμπτο σκελετό και επίπεδες επιφάνειες. Έχουν υψηλά κόστος κατασκευής.
 - **Πλαστικά** με εύκαμπτο (μαλακό) διαφανές πλαστικό κάλυμμα. Έχουν ελαφρύτερο σκελετό, είναι φτηνά και μπορούν να έχουν οποιοδήποτε σχήμα. Το κάλυμμα αντέχει μέχρι 3 χρόνια.



Εικόνα 11.6

Θερμοκήπιο με γυάλινο κάλυμμα βαμμένο λευκό
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 11.7

Διάφορα θερμοκήπια με κάλυμμα από εύκαμπτο πλαστικό φύλλο
πολυαιθυλενίου (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

- **Πλαστικά** με άκαμπτο (σκληρό) διαφανές πλαστικό κάλυμμα. Είναι ανθεκτικά στο χαλάζι και το χιόνι, όμως η περατότητα του καλύμματος στο φως μειώνεται με το χρόνο. Το κάλυμμα αντέχει για 4-5 χρόνια. Είναι λίγο φτηνότερα από τα γυάλινα θερμοκήπια.



α



β

ΕΙΚΟΝΕΣ 11.8 α, β

Θερμοκήπια με κάλυμμα από σκληρό διαφανές κυματοειδές πλαστικό (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Ε. Διάκριση με βάση τον αριθμό σειρών της βασικής κατασκευαστικής μονάδας:

- **Απλής σειράς**, με διάταξη των βασικών κατασκευαστικών μονάδων σε μονή σειρά. Επιτρέπουν μεγάλη διείσδυση φωτός μέσα στο θερμοκήπιο και αποτελεσματικό φυσικό εξαερισμό από τα πλευρικά παράθυρα, λόγω του μικρού τους πλάτους. Παρουσιάζουν όμως αυξημένες απώλειες θερμότητας κατά τη θέρμανσή τους και δεν αξιοποιούν ικανοποιητικά την έκταση του αγρού στον οποίο εγκαθίστανται.
- **Πολλαπλής σειράς**, με σύνδεση πολλών απλών γραμμών μεταξύ τους σε παράλληλη διάταξη. Διαθέτουν μεγάλο συνεχές εσωτερικό χώρο, που επιτρέπει τη χρήση μηχανημάτων στην καλλιέργεια των φυτών, δεν επιτρέπουν όμως καλό φυσικό εξαερισμό και συγκρατούν περισσότερη θερμότητα. Ως εκ τούτου, δεν συνιστώνται μεγάλα θερμοκήπια, τύπου πολλαπλής σειράς, για θερμές περιοχές. Απαιτούν διευθετήσεις με υδρορροές για απομάκρυνση του νερού της βροχής και του λιωμένου χιονιού από την πολύρρικτη στέγη τους.



Εικόνα 11.9

Θερμοκήπιο πολλαπλής σειράς (πολύρρικτο) με γυάλινο κάλυμμα βαμμένο λευκό (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνες 11.10

Θερμοκήπια πολλαπλής σειράς με κάλυμμα από εύκαμπτο πλαστικό φύλλο πολυαιθυλενίου στην οροφή (τόξα) και σκληρό στις πλευρές (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

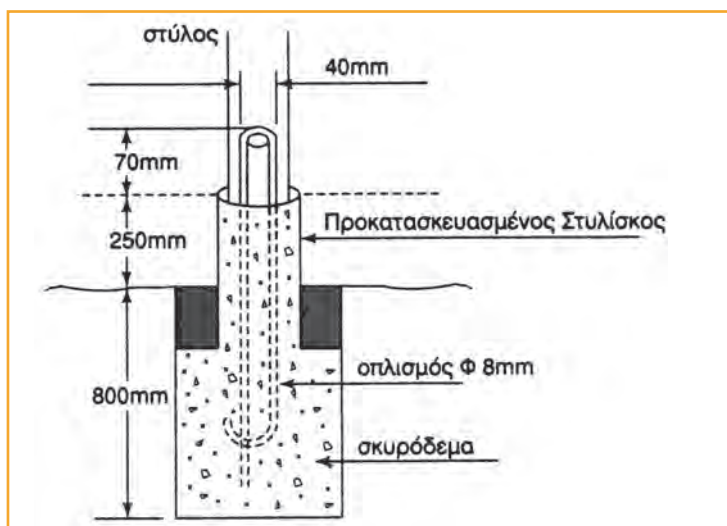
11.2.2. Θεμελίωση

Η σωστή θεμελίωση των θερμοκηπίων είναι ζωτικής σημασίας για τους παρακάτω κυρίως λόγους:

- Το έδαφος, λόγω του συχνού ποτίσμάτος του με το νερό άρδευσης των φυτών του θερμοκηπίου, χάνει ένα μέρος της αντοχής του.
- Τα γυάλινα θερμοκήπια δεν αντέχουν, έστω και σε μικρή καθίζηση, γιατί σπάνε τα τζάμια.

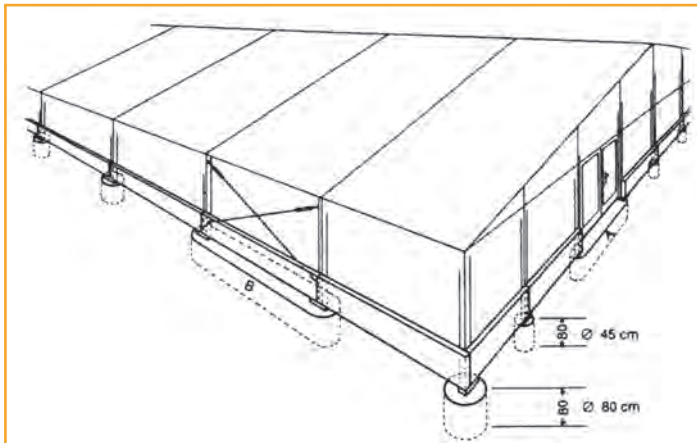
Τα θεμέλια πρέπει να μπορούν να ‘σηκώνουν’ τα διάφορα φορτία, όπως είναι το βάρος του ίδιου του θερμοκηπίου (σκελετός, υλικά κάλυψης, εξοπλισμός), το βάρος του χιονιού και την πίεση του ανέμου.

Η θεμελίωση δεν πρέπει να στηρίζεται σε φερτό ή αμμώδες έδαφος, αλλά πάνω σε **σταθερό αδιατάραχτο φυσικό έδαφος**, για ν’ αποφευχθεί κάθε κίνδυνος καθίζησης τμήματος ή όλου του θερμοκηπίου.



Εικόνα 11.11

Λεπτομέρεια θεμελίωσης στύλου του σκελετού ενός θερμοκηπίου
(πηγή: βιβλίο ‘ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ’ Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)



Εικόνα 11.12

Θεμελίωση θερμοκηπίου με ενίσχυση κάτω από τις πόρτες (Α) και τα αντιανέμια (Β) (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ' Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

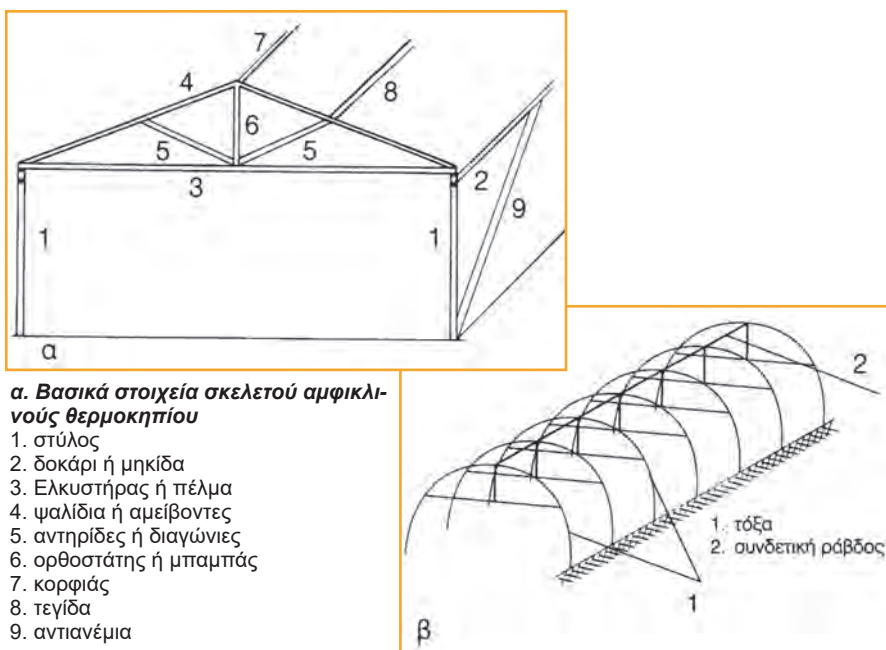
11.2.3. Κατασκευή του σκελετού

Ο σκελετός δίνει το σχήμα στα θερμοκήπια και την απαιτούμενη αντοχή, ώστε να μπορεί να σηκώνει το βάρος των υλικών κάλυψης και των διαφόρων άλλων φορτίων, όπως ανέμου, χιονιού κ.λπ. Ο σκελετός των θερμοκηπίων αποτελείται από:

- **Τους στύλους** (κολώνες), που είναι τα **κατακόρυφα στοιχεία** του σκελετού των αμφικλινών θερμοκηπίων και μεταφέρουν τα διάφορα φορτία (βάρη, δυνάμεις) της κατασκευής στα θεμέλια και μέσω αυτών στο έδαφος. Τα αντίστοιχα στοιχεία του σκελετού των τοξωτών θερμοκηπίων είναι τα **τόξα**.
- **Τα δοκάρια** (μηκίδες), που είναι τα **οριζόντια στοιχεία** του σκελετού και συνδέουν, στο πάνω μέρος τους, τους στύλους μεταξύ τους στα αμφικλινή θερμοκήπια. Τα αντίστοιχα οριζόντια στοιχεία που συνδέουν τα τόξα μεταξύ τους, στα τοξωτά θερμοκήπια, είναι οι **συνδετικές ράβδοι**.
- **Τα ζευκτά** (δικτυώματα), που αποτελούν στοιχεία του σκελετού της στέγης και συνδέουν, στο πάνω μέρος τους, τις δύο μεγάλες πλευρές των αμφικλινών θερμοκηπίων, τοποθετούμενα κάθετα προς αυτές. Το ζευκτό αποτελείται, με τη σειρά του, από τον **ελκυστήρα ή πέλμα, τα ψαλίδια ή αμείβοντες, τις αντηρίδες ή διαγώνιες και τον ορθοστάτη ή μπα-**

μπά. Στα τοξωτά θερμοκήπια δεν απαιτούνται ζευκτά, λόγω της καμπυλότητάς τους.

- **Τις τεγίδες** (ψαλίδια), που συνδέουν τα ζευκτά μεταξύ τους και τοποθετούνται κάθετα πάνω σ' αυτά, κατά μήκος της στέγης.
- **Τα αντιανέμια** που είναι **διαγώνια** υποστηρίγματα και συγκρατούν τους στύλους και τα δοκάρια μεταξύ τους, για ενίσχυση της αντοχής τους στην πίεση του ανέμου.



Εικόνα 11.13

Ο σκελετός και η ονομασία των διαφόρων μερών ενός: α. αμφικλινούς και β. τοξωτού θερμοκηπίου (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 444 σελ., έκδοση Α. Σταμούλη, 1994)

Τα υλικά συμπληρώνονται από συνδέσμους, βίδες, ράβδους στερέωσης κ.λπ. τα οποία βοηθούν στη σύνδεση και στερέωση των προαναφερθέντων στοιχείων του σκελετού. Τέλος υπάρχει και η **υδρορροή**, για την απομάκρυνση του νερού της βροχής από τη στέγη, η οποία τοποθετείται στα πολλαπλής σειράς (πολύρρικτα) θερμοκήπια, στη χαμηλότερη ακμή συνάντησης μεταξύ δύο συνεχόμενων κεκλιμένων πλευρών, κατά μήκος της στέγης. Αποτελεί ταυτόχρονα και στοιχείο στερέωσης (δοκάρι) του σκελετού.



Εικόνα 11.14

Υδρορροή σε πολύρρικτο θερμοκήπιο, που αποτελεί ταυτόχρονα και στοιχείο στερέωσης της στέγης (οριζόντιο δοκάρι)
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

11.2.3.1 Υλικά κατασκευής του σκελετού

Ο σκελετός των θερμοκηπίων κατασκευάζεται από διάφορα υλικά, με πιο συνηθισμένα το ξύλο, τον χάλυβα και το αλουμίνιο. Η επιλογή του υλικού σχετίζεται με το **κόστος**, το επιδιωκόμενο πλάτος (ελεύθερο ‘άνοιγμα’) της κατασκευής και τον τεχνικό εξοπλισμό που πρόκειται να εγκατασταθεί (αυτοματισμοί κ.λπ.).

- Ξύλο

Τα περισσότερα θερμοκήπια της χώρας μας διαθέτουν σκελετό από ξύλο ή συνδυασμό ξύλου και μετάλλου. Το ξύλο είναι **φτηνό και δεν δημιουργεί φθορές στο πλαστικό κάλυμμα**, λόγω υπερθέρμανσής του από τον ήλιο, όπως συμβαίνει με τον μεταλλικό σκελετό. Είναι υλικό, που ακόμα κι ο ίδιος ο καλλιεργητής μπορεί να χειριστεί, ώστε με ελάχιστο εξοπλισμό να κατασκευάσει ένα θερμοκήπιο. Στην επιλογή του ξύλου, ως υλικού κατασκευής

του σκελετού στα θερμοκήπια, συμβάλλει και το γεγονός ότι οι ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες της χώρας μας δεν απαιτούν, πάντα, θερμοκήπια υψηλών τεχνικών προδιαγραφών κατασκευής.

Το **πλάτος** (ελεύθερο ‘άνοιγμα’) των ξύλινων θερμοκηπίων **δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 6 μέτρα**, λόγω της μειωμένης αντοχής του ξύλου. Τα ξύλινα στοιχεία του σκελετού προσβάλλονται επίσης από βιολογικούς εχθρούς και **στρεβλώνουν εύκολα** από την εναλλασσόμενη υγρανση και αποξήρανσή του μέσα στο θερμοκήπιο. Επίσης δημιουργούν μεγαλύτερη σκίαση, λόγω μεγαλύτερων διατομών των στοιχείων τους.

Στις συνθήκες της χώρας μας για την κατασκευή των **στύλων** των ξύλινων σκελετών θερμοκηπίων χρησιμοποιείται κυρίως το **ξύλο καστανιάς**, καθόσον αντέχει στη σήψη. Για τον υπόλοιπο σκελετό χρησιμοποιείται κυρίως το ξύλο **κυπαρισσιού και πεύκου**. Η διάρκεια ζωής του σκελετού από καστανιά είναι πάνω από 6 χρόνια, ενώ του σκελετού από πεύκο ή κυπαρίσσι 4-5 χρόνια. Αν διαποτιστούν **με συντηρητικά προστασίας του ξύλου**, η διάρκεια ζωής τους αυξάνεται. Η βαφή και τα συντηρητικά όμως που θα χρησιμοποιηθούν δεν πρέπει να είναι επιβλαβή στα φυτά ή τον άνθρωπο.

- Χάλυβας (ατσάλι)

Ο χάλυβας χρησιμοποιείται στην κατασκευή μεταλλικών σκελετών θερμοκηπίων σε διάφορες διατομές, όπως κυκλική ή σωλήνα, τύπος Τ ή Η κ.λπ. Υπάρχουν θερμοκήπια με σκελετό εξ ολοκλήρου από χάλυβα και θερμοκήπια με τα κύρια μέρη του σκελετού τους μόνο από χάλυβα και τα υπόλοιπα από ξύλο και χάλυβα.

Το πιο σημαντικό πρόβλημα με την εφαρμογή του χάλυβα είναι η ανάγκη **προστασίας του από τη σκουριά**, που ευνοείται ιδιαίτερα, στο έντονα διαβρωτικό περιβάλλον του θερμοκηπίου (αυξημένη υγρασία). Ο πιο συνηθισμένος τρόπος προστασίας του χάλυβα είναι το **γαλβάνισμα**. Το γαλβάνισμα είναι η επιφανειακή επίστρωση του χάλυβα με ψευδάργυρο (επιψευδαργύρωση), ο οποίος παρουσιάζει ρυθμούς οξειδωσης (εμφάνισης σκουριάς) από 10 μέχρι 15 φορές μικρότερους από εκείνους του χάλυβα. Άλλα μειονεκτήματα είναι το **αυξημένο βάρος** του υλικού αυτού, συγκριτικά με το αλουμίνιο και η **αλλοίωση (φθορά)** που προκαλεί στα πλαστικά φύλλα, από την υπερθέρμανσή του με τον ήλιο.

- Αλουμίνιο

Η χρήση του αλουμινίου έχει γενικευθεί σήμερα στα θερμοκήπια, λόγω των **σημαντικών πλεονεκτημάτων του σε σχέση με τον χάλυβα**, όπως της **εξαιρετικής του αντοχής** στην επιφανειακή διάβρωση (**πρακτικά δεν σκουριάζει**) και της **ελαφρότητάς** του. Το αλουμίνιο, ιδιαίτερα αν έχει ανο-



Εικόνα 11.15

Μεταλλικός σκελετός θερμοκηπίου από γαλβανισμένη σιδηρογωνιά
(πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

διωθεί, δεν διαβρώνεται στο εσωτερικό περιβάλλον του θερμοκηπίου και έτσι δεν χρειάζεται βαφή προστασίας. Απαιτεί εξειδίκευση κατά την εφαρμογή του στα θερμοκήπια.

Πολλές φορές μπορούμε να συναντήσουμε στην πράξη θερμοκήπια με σκελετό από δύο ή περισσότερα διαφορετικά υλικά κατασκευής.

11.2.4 Υλικά κάλυψης

Ένα υλικό, για να θεωρηθεί ότι είναι κατάλληλο για την κάλυψη θερμοκηπίων, θα πρέπει να διαθέτει ορισμένα **βασικά ποιοτικά χαρακτηριστικά** τα οποία μπορούν να συνοψισθούν στα εξής:

- να είναι **περατό**, στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό, στο φως και αδιαπέραστο στα μεγάλα μήκη κύματος, της θερμικής και την υπεριώδη ακτινοβολία,
- να διευκολύνει τη **διάχυση** του φωτισμού, κατά το δυνατόν ομοιόμορφα, σ' όλο τον εσωτερικό χώρο του θερμοκηπίου,
- να **αντέχει** στο χαλάζι, τη βροχή, τον άνεμο, ν' αντιστέκεται στα **σκισίματα και να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής**,
- να διαθέτει **θερμομονωτικές** ιδιότητες,
- να **μην είναι ευαίσθητο** στις διάφορες χημικές ουσίες, που χρησιμοποιούνται στο θερμοκήπιο και **να μη συγκρατεί σκόνη**.

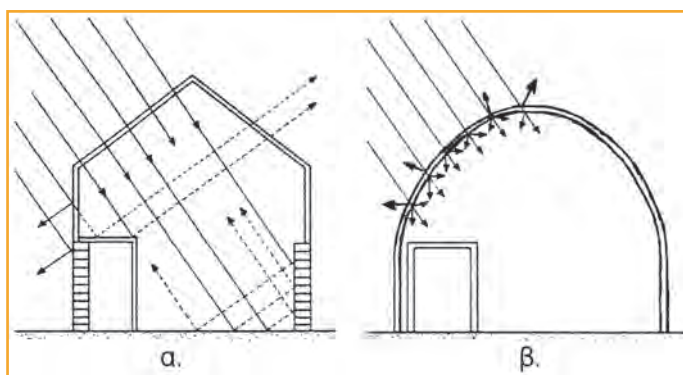
Από πλευράς οικονομικότητας, η επιλογή ενός υλικού κάλυψης θα πρέπει να βασίζεται στην εξέταση των παρακάτω οικονομικών παραγόντων:

- το **αρχικό κόστος αγοράς**,
- τη **διάρκεια ζωής** ή παραγωγικής του χρήσης,
- το **κόστος συντήρησης**, όπως είναι οι διάφορες επεμβάσεις για απομάκρυνση βαφών και άλλων αιτίων σκίασης, οι διάφορες επιδιορθώσεις και η αντικατάσταση φθαρμένων μερών ή εξαρτημάτων.

Τα υλικά κάλυψης, τα οποία λίγο ή πολύ, διαθέτουν τα προαναφερθέντα ποιοτικά χαρακτηριστικά και χρησιμοποιούνται στα θερμοκήπια της χώρας μας είναι:

- το **γυαλί**,
- τα **μαλακά πλαστικά φύλλα** πολυαιθυλενίου και πολυβινυλοχλωριδίου (PVC) και
- τα **σκληρά πλαστικά φύλλα**, ενισχυμένου πολυεστέρα, πολυκαρβονικά, ακρυλικά και πολυβινυλοχλωριδίου (PVC).

Το φως διέρχεται μέσα από ένα υλικό **απ' ευθείας ή με διάχυση**. Όταν διέρχεται απ' ευθείας, έχει την ίδια σχεδόν κατεύθυνση με την προσπίπτουσα πάνω σ' αυτό ακτινοβολία και ως εκ τούτου, όλα τα εμπόδια που παρεμβάλλονται, όπως τεμάχια σκελετού του θερμοκηπίου, κ.λπ. δημιουργούν έντονες σκιάσεις στο εσωτερικό και περιορίζουν την ομοιόμορφη κατανομή του φωτισμού. Αντίθετα, **όταν το φως** που διέρχεται μέσω του υλικού κάλυψης, **ταυτόχρονα διαχέεται, περιορίζονται σημαντικά οι σκιάσεις**. Παραδείγματα υλικών κάλυψης, που προκαλούν διάχυση του διερχόμενου φωτός μέσα στο θερμοκήπιο, είναι το **γυαλί με κυματοειδή** (όχι επίπεδη) την εσωτερική του επιφάνεια, ο **ενισχυμένος με ίνες γυαλιού πολυεστέρας** και τα **πλαστικά φύλλα**.



Εικόνα 11.16

Ανάκλαση και διάχυση ηλιακής ακτινοβολίας σε θερμοκήπια από:

α. γυαλί (αμφικλινές) και β. πλαστικά φύλλα (τοξωτό)

(πηγή: βιβλίο 'ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ', Αν. Αναστόπουλου, 1985)

Η ηλιακή ακτινοβολία (ακτινοβολία μικρού μήκους κύματος), που εισέρχεται στο θερμοκήπιο μέσω του διαφανούς καλύμματος, θερμαίνει την ημέρα τα φυτά, το έδαφος και τον αέρα. Η **θερμοκρασία** που αναπτύσσεται την ημέρα στο εσωτερικό του θερμοκηπίου είναι μεγαλύτερη από αυτή του εξωτερικού περιβάλλοντος. Αυτό οφείλεται, κατά το κύριο λόγο, στην **άμεση θέρμανση** του εσωτερικού αέρα, που δεν μπορεί ν' ανανεωθεί γρήγορα, λόγω του 'κλειστού χώρου' και κατά δεύτερο λόγο, στον 'εγκλωβισμό' της θερμικής ακτινοβολίας, που δεν μπορεί πλέον να διαφύγει, με τον ίδιο ρυθμό που μπήκε μέσω του διαφανούς καλύμματος, λόγω του **μεγάλου μήκους κύματος** που έχει αποκτήσει μετά την ανάκλασή της στο εσωτερικό των θερμοκηπίων.

Τα διάφορα υλικά κάλυψης εμποδίζουν σε διαφορετικό βαθμό το καθένα τη **διαφυγή** θερμικής ακτινοβολίας **μεγάλου μήκους κύματος**, από το εσωτερικό προς το εξωτερικό των θερμοκηπίων. Από τα συνηθισμένα υλικά κάλυψης το **γυαλί και οι πλάκες πολυεστέρα με ενίσχυση ινών γυαλιού** εμποδίζουν τη διέλευσή της πρακτικά κατά 100%, το **PVC** κατά 88% και τα φύλλα **πολυαιθυλενίου** μόνο κατά 12%.



Εικόνα 11.17

Η ροή της ηλιακής ακτινοβολίας σ' ένα θερμοκήπιο
(πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

Για το λόγο αυτό τα θερμοκήπια με κάλυψη φύλλων πολυαιθυλενίου ψύχονται πιο γρήγορα τα βράδια, που πέφτουν οι θερμοκρασίες. Ευτυχώς, η παρατηρούμενη τα βράδια αυτά επικάλυψη υδρατμών στην εσωτερική επιφάνεια του πλαστικού καλύμματος, με τη μορφή σταγονιδίων, περιορίζει τις απώλειες θερμότητας κατά 50% περίπου.

Τέλος, υπάρχουν και **υλικά με επιλεκτική περατότητα στο φως**. Είναι υλικά, τα οποία προέρχονται από τα συνήθη πλαστικά φύλλα, στα οποία

όμως έχουν προστεθεί διάφορα **πρόσθετα**, με αποτέλεσμα την αλλαγή των οπτικών τους χαρακτηριστικών. Δηλαδή μειώνεται η περατότητά τους σε ορισμένα μήκη κύματος του ορατού φυσικού φωτός, αλλά παράλληλα αυξάνεται σ' ένα συγκεκριμένο, επιθυμητό για την ανάπτυξη των φυτών, μήκος κύματος, π.χ. σε καλλιέργεια ανθέων συγκεκριμένου χρώματος.

Όλα σχεδόν τα υλικά κάλυψης παρουσιάζουν γενικά **μικρή αντοχή** στο χρόνο, για διάφορους λόγους το καθένα. Για παράδειγμα το γυαλί, παρότι είναι το υλικό με τις καλύτερες ιδιότητες, δεν αντέχει στο χαλάζι, τα πλαστικά φύλλα δεν αντέχουν στην υπεριώδη ακτινοβολία και χάνουν τη διαφάνεια και την περατότητά τους (γίνονται θολά) και σκίζονται εύκολα (το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως αποπολυμερισμός). Ο άνεμος, η σχετική υγρασία, η θερμοκρασία και το οξυγόνο είναι παράγοντες που συμβάλλουν επίσης στη μείωση της αντοχής των υλικών αυτών.

Για τη **βελτίωση** των χαρακτηριστικών των υλικών κάλυψης χρησιμοποιούνται διάφορες **προσθετικές ουσίες** όπως είναι το TEDLAR, η επάλειψη με ακρυλικά κ.λπ., οι οποίες εμφανίζονται συνεχώς στην αγορά σε βελτιωμένη μορφή ή ως νέα εμπορικά σκευάσματα.

II.3 Συστήματα ελέγχου των συνθηκών εσωτερικού περιβάλλοντος

Στο εσωτερικό των θερμοκηπίων επιδιώκεται η δημιουργία και διατήρηση επιθυμητών συνθηκών για την ανάπτυξη και απόδοση των καλλιεργούμενων φυτών, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες. Ως προς την απαίτηση αυτή μοιάζουν με τις πτηνοκτηνοτροφικές εγκαταστάσεις, με τη διαφορά ότι στην παρούσα περίπτωση επιδιώκονται διαφορετικές τιμές εσωτερικών συνθηκών και επί πλέον, πέραν της θερμοκρασίας, της σχετικής υγρασίας και της συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα, απαιτείται και ο έλεγχος της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας και της επάρκειας του φυσικού φωτισμού.

Ταυτόχρονα, θα πρέπει να γίνεται και ο έλεγχος της θερμοκρασίας του εδάφους, της επάρκειας νερού και ανόργανων θρεπτικών στοιχείων, τα οποία όμως αντιμετωπίζονται σε μεγάλο βαθμό στην πράξη με την άρδευση.

11.3.1 Ηλιακή ακτινοβολία, φωτισμός και σκίαση

Με την ηλιακή ακτινοβολία τα θερμοκήπια δέχονται μεγάλες ποσότητες θερμικής ενέργειας και φωτισμού, μέσω της οποίας τα φυτά μπορούν και ικανοποιούν τις ανάγκες τους για ανάπτυξη και παραγωγή με τη μοναδική στη φύση διαδικασία της **φωτοσύνθεσης**.

Στη χώρα μας, η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία στα θερμοκήπια καλύπτει πλήρως τις ανάγκες των καλλιεργειών αυτών όλους τους μήνες του έτους, εκτός από το Νοέμβριο, Δεκέμβριο και Ιανουάριο.

Η αύξηση του φωτισμού κατά τον χειμώνα, που τα θερμοκήπια είναι ελλειμματικά σε αυτόν, όπως προαναφέρθηκε, γίνεται με:

- **αύξηση της περατότητας του φωτισμού**, με απομάκρυνση τυχόν εμποδίων στην είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας, π.χ. μείωση σκιάσεων, κατασκευή απλού και λεπτού σκελετού, διατήρηση καθαρών των τζαμιών στα γυάλινα θερμοκήπια με πλύσιμο, κ.λπ.
- **εφαρμογή τεχνητού φωτισμού**, με συμπλήρωσή του φυσικού, μέχρι 12-16 ώρες συνολικά την ημέρα, με εφαρμογή 2000-10000 ή και περισσότερα Lux.

Ως πηγές τεχνητού φωτισμού χρησιμοποιούνται:

A) Για επιμήκυνση της ημέρας σε μακροήμερα φυτά:

- **Οι κοινές λάμπες πυρακτώσεως**. Καταναλώνουν πολλή ηλεκτρική ενέργεια.
- **Οι λαμπτήρες χαμηλής πίεσεως νατρίου, μέχρι 180W**. Είναι λαμπτήρες φθορισμού, πολύ αποδοτικοί σε φως και μπορούν να τοποθετηθούν στις θέσεις των λαμπτήρων πυρακτώσεως, χωρίς τον κίνδυνο υπερθέρμανσης των φυτών. Δεν χρησιμοποιούνται συνήθως στη χώρα μας.

B) Για την κάλυψη των φωτοσυνθετικών αναγκών των φυτών:

- **Οι κοινοί λαμπτήρες φθορισμού**. Είναι μικρής ισχύος, μέχρι 60W και, ως εκ τούτου, απαιτούνται περισσότεροι.
- **Οι λαμπτήρες υδραργύρου υψηλής πίεσεως, μέχρι 400 W**, με εσωτερικό ανακλαστήρα ή πρόσθετα μεταλλοαλογόνου.
- **Οι λαμπτήρες υψηλής πίεσεως νατρίου**. Είναι λαμπτήρες φθορισμού μεγάλης ισχύος.

Γενικά στην Ελλάδα, λόγω της αυξημένης ηλιοφάνειας, δεν χρησιμοποιείται, συνήθως, τεχνητός φωτισμός σε αναπτυγμένα φυτά, παρά μόνο σε μικρά λαχανικά τον χειμώνα, πριν την τελική μεταφύτευσή τους.

Σε ορισμένα «φυτά θερμοκηπίου, όπως στα περισσότερα ανθοκομικά είδη σε γλάστρες, από το μέσον της Άνοιξης μέχρι το μέσον του φθινοπώρου, απαιτείται **σκίαση** του θερμοκηπίου κατά 40% της επιφάνειάς του. Ακόμα μεγαλύτερο ποσοστό σκίασης απαιτείται για τα πράσινα ή φυλλώδη φυτά εσωτερικού χώρου. Η απουσία σκίασης στα φυτά αυτά επιφέρει διάφορες ζημιές, όπως εγκαύματα, απώλεια χλωροφύλλης, ξήρανση των άκρων των πετάλων των ανθέων τους κ.λπ., λόγω της μεγάλης έντασης φωτισμού και των εξ αυτής υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται μέσα στο θερμοκήπιο.

Για τη δημιουργία σκίασης χρησιμοποιούνται συνήθως ειδικές κουρτίνες από πλαστικό φύλλο ή άσπρες βαφές, εξωτερικά του υλικού κάλυψης, που καθαρίζονται εύκολα με τις πρώτες βροχές, π.χ. γύψος, ασβέστης. Η χρήση ασβέστη ως βαφής δεν συνιστάται σε θερμοκήπια με αλουμινένιο σκελετό και κάλυψη από γυαλί, καθόσον καταστρέφει το αλουμίνιο και τους ελαστικούς αρμούς συγκράτησης του γυαλιού. Ο καλύτερος όμως τρόπος σκίασης των θερμοκηπίων είναι οι κουρτίνες από ειδικό πλαστικό δίχτυ αραιής ύφανσης, σκούρου χρώματος, γνωστού στο εμπόριο ως **διχτιού σκίασης**.



Εικόνα 11.18

Σκίαση θερμοκηπίου με κουρτίνα από μαύρο δίχτυ σκίασης εσωτερικά της οροφής. Διακρίνονται και λάμπες τεχνητού φωτισμού (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

11.32 Θέρμανση

Η θερμοκρασία είναι ο παράγοντας που έχει την πιο πολύπλοκη επίδραση στην ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών, γιατί επηρεάζει τη φωτοσυνθετική δραστηριότητα, την αναπνοή, τη διαπνοή και σαφώς το κόστος παραγωγής.

Ως εκ τούτου, ο έλεγχος της θερμοκρασίας του αέρα μέσα στα θερμοκήπια, σε συνδυασμό με εκείνη του εδάφους, έχει καθοριστική σημασία για την αποδοτική λειτουργία ενός θερμοκηπίου.

Οι τιμές **νυχτερινής θερμοκρασίας** μέσα στο θερμοκήπιο για την ανάπτυξη των περισσότερων φυτών κυμαίνεται από 4-21°C. Κατά τη διάρκεια **της ημέρας**, οι θερμοκρασίες για την ανάπτυξη των φυτών ρυθμίζονται σε επίπεδα υψηλότερα των νυχτερινών:

- κατά 3-7°C, τις συννεφιασμένες ημέρες και
- μέχρι 12°C, τις ηλιόλουστες ημέρες.

Όπου οι θερμοκρασίες πέφτουν κάτω από τις επιθυμητές τιμές εφαρμόζεται **τεχνητή θέρμανση**, κυρίως:

- με σύστημα αερόθερμου (ζεστού αέρα),
- με σύστημα σωληνώσεων ζεστού νερού ή ατμού (τύπος καλοριφέρ),
- φορητές θερμάστρες,

Α. Η θέρμανση με αερόθερμα είναι συνηθισμένη στα θερμοκήπια. Τα αερόθερμα χαρακτηρίζονται από μία πηγή θερμότητας και ένα ηλεκτρικό ανεμιστήρα, ο οποίος σπρώχνει τον αέρα του θερμοκηπίου πάνω στην ζεστή πηγή για να θερμανθεί. Αυτοματοποιείται εύκολα, έχει υψηλή απόδοση και άμεση ανταπόκριση στην άνοδο της θερμοκρασίας του χώρου. Ανάλογα με την πηγή θερμότητάς τους, τα αερόθερμα διακρίνονται σε:

- **ηλεκτρικά**, που ζεσταίνουν τον αέρα με ηλεκτρικές αντιστάσεις (είναι αντισυμβατικά),
- **ατμού ή ζεστού νερού**, που ζεσταίνουν τον αέρα σπρώχνοντάς τον πάνω σε κλειστό κύκλωμα σωλήνων κυκλοφορίας ζεστού νερού ή ατμού, συνδεδεμένου με καυστήρα και λέβητα,
- **πετρελαίου, αερίου ή στερεών καυσίμων**, που ζεσταίνουν τον αέρα σπρώχνοντάς τον πάνω σε σύστημα πολλαπλών σωληνώσεων, μέσα από το οποίο διέρχονται τα αέρια καύσης του καυστήρα, κατά την πορεία τους προς την έξοδο (καπνοδόχο).



Εικόνα 11.19

Αερόθερμα υγραερίου για τη θέρμανση του εσωτερικού ενός θερμοκηπίου, (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ.Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

Η **κατανομή του ζεστού αέρα** μέσα στο χώρο του θερμοκηπίου γίνεται είτε **απ' ευθείας** από το στόμιο εξόδου του, για μικρά θερμοκήπια, είτε μέσω διάτρητου πλαστικού **σωλήνα - αεραγωγού** από πολυαιθυλένιο, που συνδέεται με το στόμιο εξόδου του ζεστού αέρα του αερόθερμου. Ο σωλήνας αυτός είναι κλειστός στο άλλο άκρο του και φέρει οπές κατά ζεύγη, διαμέτρου 5-7,5 εκατοστών. Οι σωλήνες-αεραγωγοί, είτε αιωρούνται από την οροφή, είτε τοποθετούνται πάνω στο έδαφος.

Η λειτουργία των αερόθερμων ρυθμίζεται από θερμοστάτη τοποθετημένο σε κατάλληλη θέση μέσα στο θερμοκήπιο.

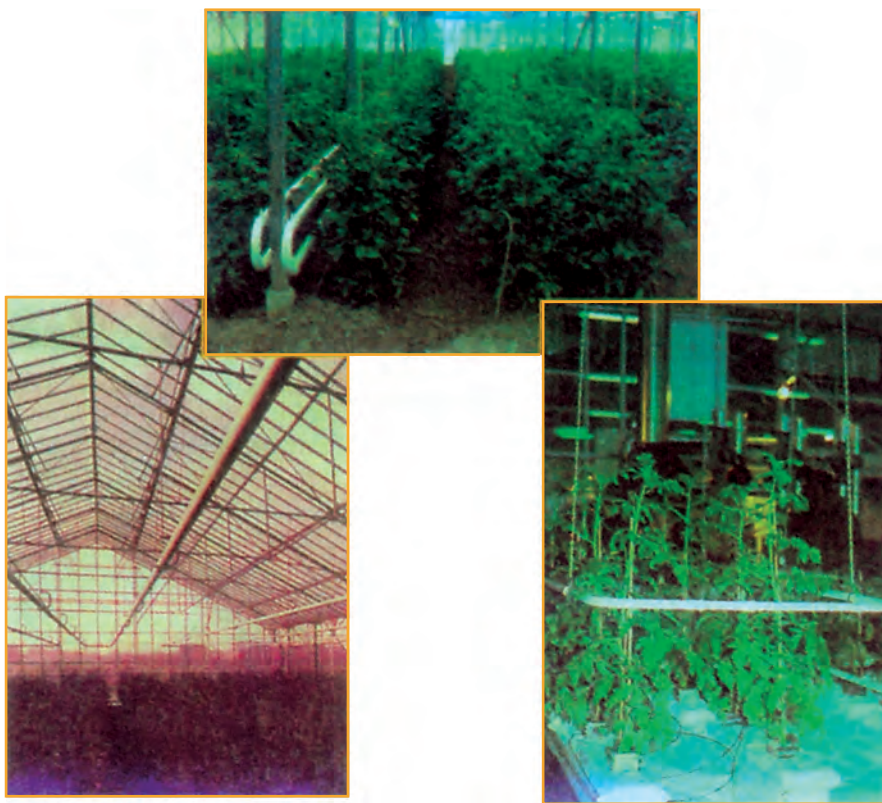


Εικόνα 11.20

Σωλήνας-αεραγωγός, από γαλβανισμένη λαμαρίνα, με στόμια εξόδου, αντί οπών, για ομοιόμορφη διανομή του ζεστού αέρα από το κεντρικό αερόθερμο μέσα στο θερμοκήπιο (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Β. Η θέρμανση με κεντρικό σύστημα παραγωγής ζεστού νερού ή ατμού και κλειστό κύκλωμα σωληνώσεων (**τύπος καλοριφέρ**) έχει το πλεονέκτημα να ζεσταίνει, όχι μόνο τον αέρα, αλλά και το έδαφος του θερμοκηπίου. Ο καυστήρας παραγωγής θερμότητας και ο λέβητας ζεστού νερού τοποθετούνται έξω από το θερμοκήπιο. Το ζεστό νερό ή ο ατμός μεταφέρεται, μέσω του κλειστού κυκλώματος σωληνώσεων, στο χώρο του θερμοκηπίου. Ως καύσιμη ύλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί το πετρέλαιο, το μαζούτ, το υγραέριο, το κάρβουνο και οργανικά υπολείμματα (βιομάζα).

Γ. Η θέρμανση με φορητές θερμάστρες, που καίνε **παραφίνη**, γίνεται εκτάκτως για την προστασία του θερμοκηπίου από τον παγετό. Όταν υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης παγετού, ο παραγωγός τοποθετεί πολλές θερμάστρες



ΕΙΚΟΝΕΣ 11.21

Διατάξεις σωλήνων ζεστού νερού για τη θέρμανση θερμοκηπίων
(πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

διάσπαρτα μέσα στο θερμοκήπιο και επιδιώκει να κρατήσει τη θερμοκρασία του εσωτερικού αέρα **λίγο πάνω από τους 0 °C**. Με τον τρόπο αυτό προστατεύονται τα φυτά από την ξαφνικό πάγωμα και την καταστροφή.

Η λειτουργία των παραπάνω συστημάτων θέρμανσης, εκτός των θερμαστρών, μπορεί να γίνει αυτόματα με **θερμοστάτες**. Στην περίπτωση αυτή έχει μεγάλη σημασία για την αποτελεσματικότητα της θέρμανσης η **θέση** στην οποία θα τοποθετηθούν οι θερμοστάτες, μέσα στο θερμοκήπιο και τα **μέτρα προστασίας** τους από την ηλιακή ακτινοβολία.

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες για τη θέρμανση των θερμοκηπίων με χρήση **ηλιακής ενέργειας**, χωρίς όμως, μέχρι σήμερα, να έχει διαδοθεί ευρέως κάποιο από τα συστήματα αυτά στην πράξη.

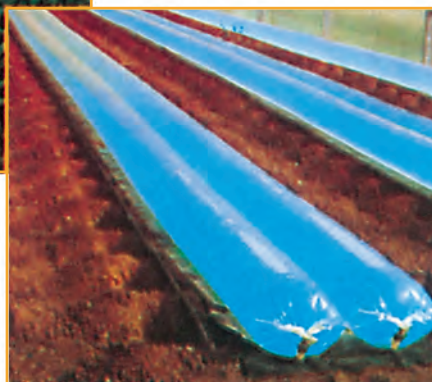
Γενικά για την εφαρμογή της θέρμανσης των θερμοκηπίων με ηλιακή ενέργεια τη νύχτα, χρειάζονται:

- σύστημα **συλλογής** της ηλιακής ενέργειας και μετατροπής της σε θερμότητα,



α.

β.



Εικόνες 11.22 (α, β)

Παθητική θέρμανση θερμοκηπίου με επιμήκεις πλαστικούς σωλήνες (σάκους) γεμάτους νερό

α. σχέδιο, (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

β. τοποθέτηση (πηγή: αρχείο εταιρείας ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ Α. Ε.)

- σύστημα **αποθήκευσης** της θερμότητας την ημέρα για να χρησιμοποιηθεί τη νύχτα,
- σύστημα **διανομής** της θερμότητας, ομοιόμορφα στο εσωτερικό του θερμοκηπίου, τη νύχτα.

Για τη συλλογή της ηλιακής θερμότητας χρησιμοποιούνται:

- κοινοί εξωτερικοί ηλιακοί συλλέκτες,
- το ίδιο το θερμοκήπιο, με την εφαρμογή διπλών πλαστικών φύλλων κάλυψης, ανάμεσα στα οποία κυκλοφορεί διάλυμα απορρόφησης μόνο της υπέρυθρης ακτινοβολίας,
- ο εσωτερικός χώρος του θερμοκηπίου, στον οποίο παγιδεύεται η περίσσεια θερμότητας της ημέρας, π.χ. με σάκκους-σωλήνες από διαφανές πλαστικό γεμάτους με νερό.

Για την αποθήκευση της ηλιακής θερμότητας χρησιμοποιείται νερό (σε δεξαμενές ή λίμνες), πλαστικοί σάκκοι-σωλήνες, πέτρες, χαλίκια ή το έδαφος¹.

11.3.3 Εξαερισμός - δροσισμός

Ο εξαερισμός και, όπου απαιτείται, ο δροσισμός γίνονται, όπως και στην περίπτωση των πτηνοκτηνοτροφικών εγκαταστάσεων, για την ανανέωση και τον έλεγχο της θερμοκρασίας και της υγρασίας του εσωτερικού αέρα.

Τον **χειμώνα** με τον εξαερισμό επιδιώκεται κυρίως η δημιουργία ομοιόμορφων συνθηκών με την **ανακυκλοφορία του εσωτερικού αέρα** και την απομάκρυνση, όπου χρειάζεται, της περίσσειας της θερμότητας κατά τις ηλιόλουστες ημέρες.

¹ Άλλες πηγές θέρμανσης που έχουν δοκιμαστεί στα θερμοκήπια με σκοπό την εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων είναι τα γεωθερμικά νερά (ζεστά νερά προερχόμενα από μεγάλο βάθος, τα οποία αφθονούν σε ορισμένες περιοχές) και η τηλεθέρμανση (μεταφορά ζεστού νερού με σωληνώσεις από απόσταση). Το νερό αυτό προέρχεται από κεντρικό σταθμό παραγωγής ζεστού νερού θέρμανσης, με καύση διαφόρων πρώτων υλών, όπως διάφορα γεωργικά υπολείμματα, βιοαέριο, φυσικό αέριο ή με αξιοποίηση ηλιακής ενέργειας, ενέργειας από ανεμογεννήτριες κ.λπ. Και στις δύο περιπτώσεις υπάρχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τα οποία δεν επιτρέπουν προς το παρόν τη γενίκευση της εφαρμογής τους στη θέρμανση θερμοκηπίων.

Το **καλοκαίρι** με τον εξαερισμό και δροσισμό επιδιώκεται η μείωση της **υψηλής εσωτερικής θερμοκρασίας**, που παράγεται από την έντονη ηλιακή ακτινοβολία.

Ο εξαερισμός γίνεται:

Α. Με **φυσικό τρόπο** (παθητικά), με απλό άνοιγμα σειράς παραθύρων-ανοιγμάτων στην οροφή και τις πλευρές του θερμοκηπίου. Κατά τον εξαερι-



Εικόνες 11.23 (α, β)

Ανοίγματα φυσικού εξαερισμού: α. στις πλευρές-οροφή και β. στην οροφή θερμοκηπίων (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

σμό αυτό, η είσοδος φρέσκου εξωτερικού αέρα γίνεται, λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ των ανοιγμάτων εισόδου, στα πλευρικά τοιχώματα και των ανοιγμάτων εξόδου κατά μήκος της οροφής (στον 'κορφιά'). Απαιτεί μεγάλο ύψος στέγης και παράθυρα που να μπορούν ν' αυτοματοποιηθούν εύκολα ως προς το άνοιγμα και το κλείσιμό τους.

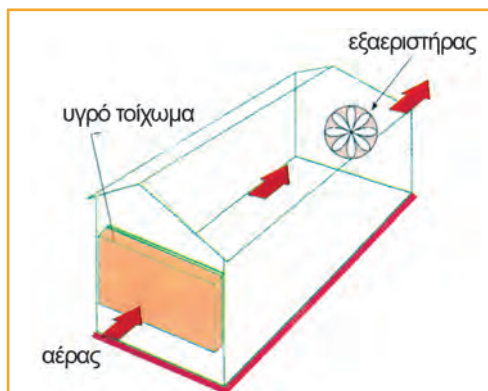
Β. Με **τεχνητό τρόπο** (δυναμικά), με τη βοήθεια **ηλεκτρικών εξαεριστήρων** και **ανοιγμάτων εισόδου αέρα**, τοποθετημένων σε θέσεις απέναντι ο ένας από το άλλο. Κατά τον εξαερισμό αυτό, η είσοδος φρέσκου αέρα γίνεται μέσω των ανοιγμάτων αέρα, ο οποίος έλκεται από το κενό που δημιουργείται στο εσωτερικό του θερμοκηπίου, λόγω της λειτουργίας των ηλεκτρικών εξαεριστήρων.



Εικόνα 11.24

Ανεμιστήρες τεχνητού εξαερισμού θερμοκηπίου με καλύμματα προστασίας και αποφυγής εισόδου αέρα, όταν είναι εκτός λειτουργίας (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

Ο **δροσισμός** χρησιμοποιείται για να μειωθεί η θερμοκρασία του εσωτερικού αέρα σε επίπεδα χαμηλότερα του εξωτερικού, κάτι που δεν μπορεί να επιτύχει από μόνος του ο εξαερισμός. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος δροσισμού στα θερμοκήπια είναι με **υδρονέφωση** και ακολουθούν οι **διαβρεχόμενες πλάκες**.



Εικόνα 11.25

Σχηματική παράσταση μιας πλήρους εγκατάστασης δροσισμού με διαβρεχόμενες πλάκες (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)



Εικόνα. 11.26

Εφαρμογή του συστήματος δροσίσιμου με διαβρεχόμενες πλάκες σε θερμοκήπιο (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Στην **υδρονέφωση** γίνεται δροσίσιμος του εσωτερικού αέρα με **εκτόξευση νερού σε μορφή λεπτών σταγόνων πάνω στην κόμη των φυτών**. Η εκτόξευση γίνεται με σύστημα εκτοξευτήρων νερού υψηλής πίεσης και μικρής παροχής (2-3 λίτρα την ώρα). Με το σύστημα αυτό μπορεί να μειωθεί η θερμοκρασία κατά 5-14 °C. Απαιτείται παράλληλα και η λειτουργία ιδιαίτερων ανεμιστήρων χώρου στο εσωτερικό του θερμοκηπίου ή των ανεμιστήρων δυναμικού εξαερισμού για την ομοιόμορφη κατανομή του δροσερού αέρα μέσα στο θερμοκήπιο.



Εικόνα 11.27

Σύστημα δροσίσιμου θερμοκηπίου με υδρονέφωση (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

Το **σύστημα των διαβρεχόμενων πλακών** είναι ίδιο με εκείνο που εφαρμόζεται στις πτηνοκτηνοτροφικές εγκαταστάσεις και περιγράφεται στο προηγούμενο κεφάλαιο. Με το σύστημα αυτό η θερμοκρασία μπορεί να μειωθεί κατά 3-12 °C, συγκριτικά με ένα θερμοκήπιο που διαθέτει μόνο εξαερισμό (μείωση κατά 6°C περίπου). Το καλοκαίρι σε θερμές περιοχές, η εφαρμογή σκίασης συμβάλλει στο δροσισμό.

11.3.4 Εμπλουτισμός με διοξείδιο του άνθρακα

Όπως είναι γνωστό, τα φυτά συνθέτουν από μόνα τους τις οργανικές ουσίες με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Η φωτοσύνθεση επηρεάζεται άμεσα από το φως (ηλιακή ακτινοβολία), τη συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα στον αέρα, τη θερμοκρασία και το νερό.

Με την αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του θερμοκηπίου έχει παρατηρηθεί ότι **αυξάνει ο ρυθμός της φωτοσύνθεσης**, συνεπώς και η **παραγωγή** των φυτών, ακόμα και σε περιπτώσεις περιορισμένων συνθηκών φωτισμού για ορισμένες καλλιέργειες.

Η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στον ατμοσφαιρικό αέρα είναι περίπου 350 ppm ή **0,035%** και επαρκεί για την ανάπτυξη των φυτών στη φύση.

Ο εμπλουτισμός του χώρου του θερμοκηπίου με διοξείδιο του άνθρακα γίνεται μέχρι το επίπεδο των 800-1800 ppm ή **0,08-0,18%**, το οποίο είναι διπλάσιο έως πενταπλάσιο από εκείνο του φυσικού αέρα. Για να έχει θετικό αποτέλεσμα στην παραγωγή ο εμπλουτισμός με διοξείδιο του άνθρακα, θα πρέπει όλοι οι άλλοι παράγοντες παραγωγής να βρίσκονται σε άριστα επίπεδα, όπως π.χ. να υπάρχει άπλετος φωτισμός, άριστη δυνατή ημερήσια θερμοκρασία, εδαφική υγρασία σε κανονικά επίπεδα και ανάλογα προσαρμοσμένο πρόγραμμα λίπανσης, λόγω αυξημένων αναγκών των φυτών σε θρεπτικά στοιχεία.

Ο εμπλουτισμός με διοξείδιο του άνθρακα είναι μία **δαπανηρή διαδικασία** και χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την εφαρμογή της, ώστε η αύξηση της παραγωγής να υπερκαλύπτει τη δαπάνη εμπλουτισμού.

Ο εμπλουτισμός **γίνεται κατά τη διάρκεια της ημέρας**, όπου η φωτοσυνθετική δραστηριότητα βρίσκεται σε έξαρση και **με κλειστό το σύστημα εξαερισμού-δροσισμού** και των **ανοιγμάτων - παραθύρων** εισόδου αέρα. Το τελευταίο γίνεται για την αποφυγή απωλειών διοξειδίου του άνθρακα.

Στη χώρα μας, ο εμπλουτισμός μπορεί να γίνει πρακτικά με επιτυχία στο διάστημα μεταξύ του **Νοεμβρίου και Απριλίου**, καθόσον τα ανοίγματα-παράθυρα παραμένουν για λίγο διάστημα ανοιχτά².

II.4 Άρδευση

Στα θερμοκήπια εφαρμόζονται όλα τα συστήματα άρδευσης με τις διάφορες παραλλαγές τους, ώστε να εξυπηρετούν τις ανάγκες των παραγωγών.

A. Επιφανειακή άρδευση με:

- **Αυλάκια.** Χρησιμοποιείται σε θερμοκήπια λαχανικών ή παραγωγής λουλουδιών κοπής. Έχει ανάγκη από στραγγιστικό δίκτυο και γι' αυτό τείνει να υποκατασταθεί από το σύστημα με σταγόνες.
- **Ποτιστήρια χειρός.** Εφαρμόζεται σε σπορεία ή συμπληρωματικά σε θέσεις που δεν ποτίστηκαν καλά μέσα στο θερμοκήπιο.

B. Τεχνητή βροχή:

- Χρησιμοποιούνται **μικροεκτοξευτές ή υδρονέφωση** (σωλήνες με ψεκαστές). Εφαρμόζεται σε σπορεία, φυλλώδη είδη και για τα πρώτα στάδια

² Οι μέθοδοι εφαρμογής του εμπλουτισμού με CO₂ είναι οι εξής:

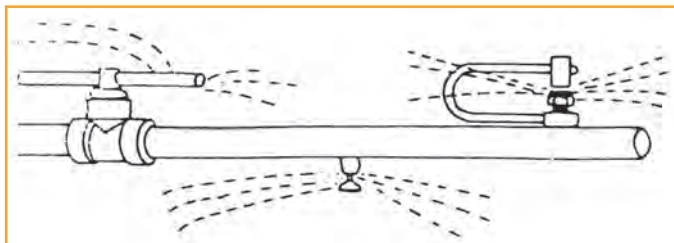
- Με καύση προπανίου σε ειδικούς καυστήρες τέλειας καύσης. Οι καυστήρες κρέμονται από την οροφή πάνω από τα φυτά και λειτουργούν αυτόματα με φωτοκύτταρο ή χρονοδιακόπτη, ενώ συγχρόνως συνδέονται και με διακόπτη παραθύρων-ανοιγμάτων για την αυτόματη διακοπή του εμπλουτισμού, αν τύχει, λόγω καιρικών συνθηκών, να χρειαστεί ν' ανοίξουν τα παράθυρα ή το σύστημα εξαερισμού.

- Με εξάτμιση υγρού διοξειδίου του άνθρακα. Το υγρό βρίσκεται σε δεξαμενή υπό υψηλή πίεση και διοχετεύεται με σωλήνες στο χώρο του θερμοκηπίου. Η κατανομή του στο χώρο γίνεται μέσω διάτρητων πλαστικών σωλήνων διαμέτρου 6-12 mm, με οπές ανά 30 εκατοστά του μήκους τους.

- Με εξάχνωση στερεού διοξειδίου του άνθρακα (ξηρού πάγου). Με τοποθέτηση μέσα στο χώρο τεμαχίων ξηρού πάγου, ώστε με τη βαθμιαία εξαέρωσή τους να εμπλουτίζουν το χώρο με διοξείδιο του άνθρακα.

Η μέτρηση και ο έλεγχος της συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα μέσα στο θερμοκήπιο γίνεται με ειδική συσκευή.

ανάπτυξης λουλουδιών κοπής. Ειδικότερα, η υδρονέφωση (ψεκασμός νερού) εφαρμόζεται σε πολλαπλασιαστήρια (παραγωγή φυτών). Παρουσιάζεται αυξημένος κίνδυνος προσβολής των φυτών από ασθένειες, λόγω της υψηλής υγρασίας στο περιβάλλον του θερμοκηπίου.



Εικόνα 11.28

Ψεκαστές νερού άρδευσης από ψηλά μέσα στο χώρο του θερμοκηπίου (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

Γ. Σταγόνες (σωλήνες με σταλλακτήρες).

Είναι το συνηθέστερο σύστημα για καλλιέργειες εδάφους μέσα στο θερμοκήπιο. Σε κάθε γραμμή φυτών χρησιμοποιείται από ένας σωλήνας, που φέρει από ένα σταλλακτήρα για κάθε φυτό. Απαιτούν σταθερή πίεση για σταθερή παροχή και διακρίνονται σε σταλλακτήρες τύπου λαβυρίνθου και τύπου μεμβράνης. Το πότισμα γίνεται με σταγόνες νερού που πέφτουν στο έδαφος με ρυθμό 2-4 λίτρα την ώρα.

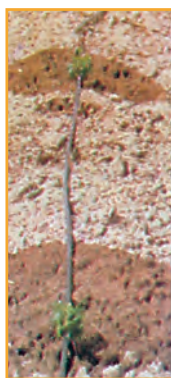
Παραλλαγή της άρδευσης με σταγόνες είναι το σύστημα 'σπαγγέτι', από σωληνίσκους πολύ μικρής διαμέτρου. Το νερό φτάνει στην κάθε γλάστρα με σωλήνα διαμέτρου, 0,9-2,0 mm. Χρησιμοποιείται κυρίως για αυτόματο πότισμα φυτών σε γλάστρες.

Δ. Πότισμα με τριχοειδή ανύψωση νερού μετά από κατάκλυση (υπόγεια άρδευση)

Εφαρμόζεται σε πάγκους ή τραπέζια με γλάστρες, τα οποία έχουν διαμορφωθεί σε λεκάνη. Το νερό κατακλύζει τη λεκάνη και διαποτίζει το χώμα μέσα στις γλάστρες, διερχόμενο από την οπή του πυθμένα τους (τριχοειδές φαινόμενο).



α.



β.

Εικόνες 11.29

Άρδευση με σταγόνες σε θερμοκήπιο (πηγή: α. βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994, β. αρχείο εταιρείας EURODRIP ΑΒΕΓΕ).



Εικόνα 11.30

Άρδευση με σύστημα 'σπαγγέτι'
(πηγή: βιβλίο 'ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ', Αν. Αναστόπουλου, 1985)

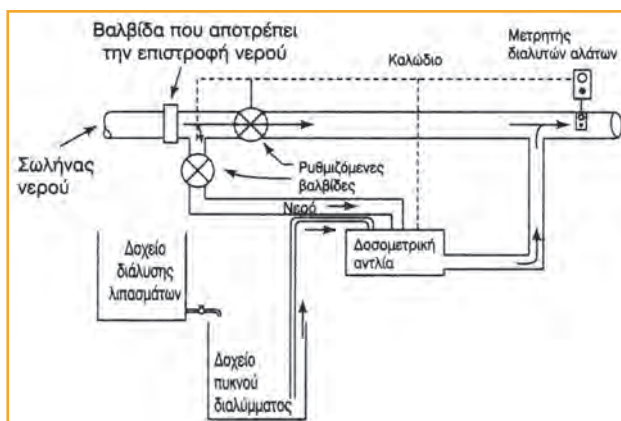


Εικόνα 11.31

Πότισμα με τριχοειδή ανύψωση νερού μετά από κατάκλυση (πηγή: βιβλίο 'ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ', Αν. Αναστόπουλου, 1985)

II.5 Λίπανση

Η λίπανση των φυτών στα θερμοκήπια γίνεται με τη βοήθεια **λιπαντήρων που αναμιγνύουν το λίπασμα με το νερό της άρδευσης**. Οι λιπαντήρες που χρησιμοποιούνται είναι οι εξής:



Εικόνα 11.32

Διάγραμμα ροής και τρόπου λειτουργίας συστήματος λίπανσης με δοσομετρική αντλία (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

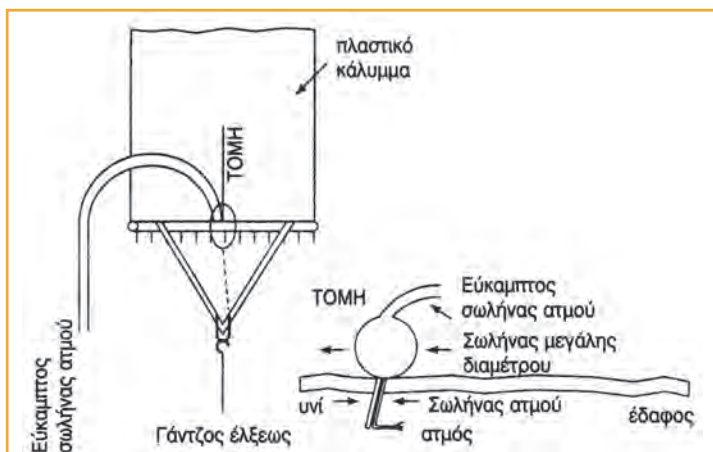
- **Δοχείο.** Είναι κάδος στον οποίο τοποθετείται το λίπασμα και συνδέεται με δύο σωλήνες στο δίκτυο άρδευσης. Νερό από το δίκτυο ύδρευσης εισέρχεται μέσα στον κάδο με το άνοιγμα διακόπτη και παρασύρει το λίπασμα μέσα στο δίκτυο άρδευσης.
- **Δοσομετρική αντλία.** Η αντλία εισάγει διαλυμένο λίπασμα, καθορισμένης ποσότητας, μέσα στο δίκτυο.

Π.6 Απολύμανση εδάφους

Η **απολύμανση του εδάφους** στα θερμοκήπια είναι απαραίτητη για την εξουδετέρωση των βλαπτικών μικροοργανισμών, οι οποίοι προσβάλλουν το ριζικό σύστημα ή παρασιτούν στα φυτά.

Η απολύμανση γίνεται με:

- **Ατμό σε θερμοκρασία 71°C.** Ο ατμός εισάγεται μέσα στο έδαφος με σωληνώσεις και αυξάνει τη θερμοκρασία του.
- **Χημικά μέσα.** Χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι, όπως χημικά απολυμαντικά σε στερεή (κόκκοι ή σκόνη), σε υγρή ή σε αέρια μορφή.



Εικόνα 11.33

Εισαγωγή ατμού στο έδαφος για απολύμανση με τη βοήθεια αρότρου με ειδικά διαμορφωμένο νύ (πηγή: βιβλίο 'ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ', Γ. Μαυρογιαννόπουλου, 1994)

II.7 Φυτοπροστασία

Οι συνθήκες μέσα στον κλειστό χώρο του θερμοκηπίου (αυξημένη θερμοκρασία και σχετική υγρασία αέρα) **ευνοούν ιδιαίτερα την εμφάνιση διαφόρων ασθενειών.**

Στις περισσότερες θερμοκηπιακές καλλιέργειες, οι παραγωγοί χρησιμοποιούν μεγάλη ποικιλία φυτοφαρμάκων για την πρόληψη ή την καταπολέμηση ασθενειών, βλαπτικών εντόμων και ζιζανίων. Και τούτο, παρά το γεγονός ότι είναι σήμερα γνωστή πλέον η δυσμενής επίδραση των φυτοφαρμάκων σε ωφέλιμους οργανισμούς (φυτά, ζώα, πτηνά, έντομα, κ.λπ.) και γενικότερα στο περιβάλλον.

Η **αντιμετώπιση** (πρόληψη-προστασία-καταπολέμηση) των **φυτικών εχθρών** μπορεί όμως να γίνει και με άλλα μέσα, ακίνδυνα στο περιβάλλον, όπως με:

- A. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ειδών και ποικιλιών φυτών.
- B. Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλαστικού υλικού (σπόροι, φυτάρια, κ.λπ.).
- Γ. Εφαρμογή κατάλληλων καλλιεργητικών τεχνικών (σωστή προετοιμασία εδάφους, κατάλληλο σύστημα άρδευσης, εφαρμογή ισόρροπης θρέψης στα φυτά, έγκαιρη διενέργεια καλλιεργητικών φροντίδων κ.λπ.).
- Δ. Εφαρμογή βιολογικών μεθόδων καταπολέμησης ασθενειών και εντόμων (παγίδες εντόμων, χρήση αρπακτικών ωφέλιμων παρασιτοφάγων εντόμων κ.λπ.).

Με την εφαρμογή της λεγόμενης **ολοκληρωμένης καταπολέμησης**, εφαρμόζονται πρώτα οι προαναφερθέντες φιλικόι προς το περιβάλλον τρόποι αντιμετώπισης ασθενειών και εντόμων και αν είναι αναγκαίο στη συνέχεια συμπληρώνονται με τη χρήση φυτοφαρμάκων. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να μειωθεί δραστικά η χρήση των τελευταίων και οι εξ αυτής δυσμενείς επιπτώσεις στα φυτά και το περιβάλλον.

Στην αγορά κυκλοφορούν σήμερα ειδικά σκευάσματα για την εφαρμογή ολοκληρωμένων προγραμμάτων καταπολέμησης, στα οποία δίνεται ιδιαίτερη προσοχή **στην πιστή τήρηση του χρόνου υπολειμματικής δράσης των φυτοφαρμάκων.**

Η εφαρμογή καλλιεργειών, γνωστών ως **‘βιολογικών’**, στις οποίες εφαρμόζονται αποκλειστικά και μόνο φυσικοί τρόποι αντιμετώπισης των φυτικών εχθρών, χωρίς χρήση φυτοφαρμάκων, με παράλληλη μείωση της χρήσης χημικών λιπασμάτων (εφαρμογή κοπριάς και φυτικών υπολειμμάτων) και αποκλεισμό ορμονών κ.λπ., ενισχύεται και επιδοτείται σήμερα από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Σκευάσματα προγραμμάτων βιολογικής καταπολέμησης αλλά και προϊόντα βιολογικών καλλιεργειών κυκλοφορούν στην αγορά με την αντίστοιχη ένδειξη.

Περίληψη

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάστηκαν οι διάφοροι τύποι θερμοκηπίων, από πλευράς υλικών κατασκευής και κάλυψης. Συγκεκριμένα ταξινομήθηκαν τα θερμοκήπια παίρνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά της βασικής κατασκευαστικής τους μονάδας, σε τοξωτά, αμφικλινή, χαμηλά, υψηλά, μεγάλου και μικρού πλάτους, ξύλινα, μεταλλικά, αλουμινένια, γυάλινα, πλαστικά με εύκαμπτα, και πλαστικά με άκαμπτα πλαστικά φύλλα και, τέλος, απλής και πολλαπλής σειράς θερμοκήπια.

Στη συνέχεια εξετάστηκαν οι τύποι και τα υλικά κατασκευής του σκελετού των θερμοκηπίων, όπως είναι οι σκελετοί από ξύλο, χάλυβα και αλουμίνιο. Ο κάθε σκελετός δίνει το σχήμα του θερμοκηπίου και αποτελείται από στύλους, δοκάρια, ζευκτά, τεγίδες και αντιανέμια. Όσον αφορά τα υλικά κάλυψης, δόθηκε έμφαση στα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, που είναι κυρίως η περατότητά τους στην ηλιακή ακτινοβολία και η αντοχή τους στο χαλάξι, τη βροχή, τον άνεμο και τον χρόνο. Τα συνηθέστερα υλικά κάλυψης των θερμοκηπίων είναι το γυαλί, τα μαλακά φύλλα πολυαιθυλενίου και τα σκληρά πλαστικά φύλλα, από πολυεστέρα, πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) κ.λπ.

Τα συστήματα ελέγχου των συνθηκών εσωτερικού περιβάλλοντος κάλυψαν σημαντικό μέρος του κεφαλαίου αυτού, λόγω της σπουδαιότητάς τους στην καλή λειτουργία των θερμοκηπίων. Εξετάστηκαν τα συστήματα τεχνητού φωτισμού και οι διάφοροι τύποι λαμπτήρων, που είναι απαραίτητοι για την κάλυψη των αναγκών σε τεχνητό φως των φυτών, οι τρόποι σκίασης των θερμοκηπίων, με τη χρήση εξωτερικών βαφών ή πλαστικών δικτύων σκίασης, κατά τις περιόδους έντονης ηλιακής ακτινοβολίας και, τέλος, τα συστήματα θέρμανσης, εξαερισμού και δροσισμού. Η θέρμανση των θερμοκηπίων γίνεται κυρίως με αερόθερμα ή σύστημα σωληνώσεων ζεστού νερού (καλοριφέρ),

αλλά μπορεί να γίνει επίσης και με τοπικές θερμάστρες και λαμπτήρες υπέρυθρης ακτινοβολίας. Ο εξαερισμός γίνεται παθητικά με φυσικό τρόπο, μέσω ανοιγμάτων στις πλευρές του θερμοκηπίου και την οροφή, κατά μήκος του κορφιά, ή δυναμικό τρόπο, μέσω ηλεκτρικών εξαεριστήρων και ρυθμιζόμενων ανοιγμάτων εισόδου αέρα. Ο δροσισμός εφαρμόζεται κατά τις περιόδους υψηλών θερμοκρασιών του εξωτερικού αέρα και χρησιμοποιείται για την ελάττωση της θερμοκρασίας του κατά την είσοδό του στα θερμοκήπια, μέσω ειδικής κατασκευής διαβρεχόμενων πλακών εξάτμισης νερού ή μετά την είσοδό του στα θερμοκήπια με τη δημιουργία υδρονέφωσης στο εσωτερικό τους.

Τέλος, αναφέρθηκαν η ανάγκη εμπλουτισμού του εσωτερικού αέρα του θερμοκηπίου με διοξείδιο του άνθρακα και οι πρακτικές εφαρμογής του, καθώς και οι διάφορες τεχνικές άρδευσης, λίπανσης, απολύμανσης και φυτοπροστασίας, που εφαρμόζονται συνήθως στη πράξη για την εξασφάλιση υψηλής απόδοσης στα καλλιεργούμενα φυτά.

Ερωτήσεις

1. Αναφέρατε τους διάφορους τύπους θερμοκηπίων με βάση τη βασική τους κατασκευαστική μονάδα.
2. Σχεδιάστε σε σκαρίφημα την τομή του σκελετού ενός αμφικλινούς θερμοκηπίου και ονομάστε τα διάφορα μέρη του.
3. Με ποιους τρόπους ελέγχονται οι συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος σ' ένα θερμοκήπιο;
4. Πώς γίνεται ο δροσισμός σ' ένα θερμοκήπιο;
5. Πώς γίνεται η λίπανση, η άρδευση και η απολύμανση σ' ένα θερμοκήπιο;
6. Γιατί χρειάζεται η σκίαση σ' ένα θερμοκήπιο και πώς γίνεται αυτή στην πράξη;

Εργαστηριακό μέρος

1. Επίδειξη θερμοκηπιακών εγκαταστάσεων σε slides ή video.
2. Επίδειξη δειγμάτων υλικών κάλυψης που κυκλοφορούν στο εμπόριο

Αναφορά στις ιδιότητες και το κόστος καθενός από αυτά.

3. Επισκέψεις σε θερμοκήπια.

Επί τόπου εντοπισμός και αναγνώριση του τύπου, των κατασκευαστικών στοιχείων, του εξοπλισμού και των συστημάτων θέρμανσης, εξαερισμού, δροσισμού, και φωτισμού. Επίδειξη και εξάσκηση στη λειτουργία, τη ρύθμιση και τη συντήρηση των συστημάτων αυτών.

Κατά την επίσκεψη ο κάθε μαθητής ή οι ομάδες μαθητών θα πρέπει να έχουν μαζί τους τα εξής υλικά:

- Τετράδιο, μολύβι, γομολάστιχα, ξύστρα.
- Φωτογραφική μηχανή.
- Το βιβλίο 'Γεωργικές Εγκαταστάσεις' ή φωτοτυπία του κεφαλαίου 11.

Δραστηριότητα κατά και μετά την επίσκεψη:

- Αναγνώριση των διαφόρων τμημάτων κατασκευής και εξοπλισμού του θερμοκηπίου. Ενημέρωση από το προσωπικό για την εφαρμοζόμενη καλλιέργεια και τις απαιτήσεις της σε θερμοκρασία, υγρασία, καθαρότητα εσωτερικού χώρου. Συζήτηση.
- Σχεδίαση σκαριφήματος πάνω στο χαρτί, χωρίς διαστάσεις, της κάτοψης και τομής του θερμοκηπίου, που να φαίνονται και οι θέσεις του εξοπλισμού των διαφόρων συστημάτων.
- Περιγραφή του θερμοκηπίου, τύπος, υλικά κάλυψης, σκελετός, καθώς και των συστημάτων θέρμανσης, εξαερισμού, δροσισμού, και φωτισμού που είναι εγκατεστημένα, με αναφορά στη λειτουργία τους, σύμφωνα με όσα οι μαθητές άκουσαν κατά την ενημέρωσή τους από το προσωπικό.
- Στην αίθουσα του σχολείου θα γίνει σύγκριση των διάφορων θερμοκηπίων, που επισκέφθηκαν οι μαθητές και θα σχολιασθούν οι τυχόν διαφορές τους, η αποτελεσματικότητά τους στην παραγωγή και οι εντυπώσεις και γνώμες των μαθητών από τις επισκέψεις αυτές. Θα επιβεβαιωθούν οι ονομασίες και τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στο χαρτί ως κείμενο και σκαρίφημα.

- Το φωτογραφικό υλικό που θα έχει τραβηχτεί, κατά τις επισκέψεις, θα βοηθήσει τη συζήτηση, επαναφέροντας στη μνήμη τα διάφορα στοιχεία των θερμοκηπίων, που είδαν οι μαθητές κατά τις επισκέψεις.
- Θα εξαχθούν τα τελικά συμπεράσματα από τις επισκέψεις.



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

Αποθήκες
Γεωργικών
Προϊόντων



Αποθήκες Γεωργικών Προϊόντων

I2.I Εισαγωγή

Αποθήκες είναι χώροι μέσα στους οποίους συγκεντρώνονται και διατηρούνται τα γεωργικά προϊόντα. Μπορεί να είναι **ανοιχτές ή ημιανοιχτές** κατασκευές, π.χ. απλά πλαστικά φύλλα, στέγαστρα ή υπόστεγα για προστασία από τη βροχή, τον ήλιο και τον αέρα, ή **κλειστές**, απόλυτα ελεγχόμενων συνθηκών περιβάλλοντος, για συντήρηση ευπαθών κυρίως προϊόντων. Με την αποθήκευση παρέχεται η **ευχέρεια διάθεσης** των γεωργικών προϊόντων, όταν διαμορφώνονται ευνοϊκές συνθήκες ζήτησης στην αγορά (**υψηλές τιμές**) ή ανάλογα με τις **ανάγκες της κατανάλωσης**, ανεξάρτητα από τον ρυθμό παραγωγής και συγκομιδής τους.

Η **διάρκεια αποθήκευσης** των προϊόντων εξαρτάται:

- από την ευπάθειά τους,
- το κόστος συντήρησής τους,
- τις ανάγκες κατανάλωσης (ζήτησης),
- τη διαμορφούμενη τιμή τους στην αγορά.

Οι αποθήκες γεωργικών προϊόντων μπορούν να διακριθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- στις αποθήκες νομής (φυτόμαζας),
- στις αποθήκες δημητριακών καρπών,
- στις αποθήκες νωπών (φρούτων και λαχανικών).

I2.2 Αποθήκες νομής

Οι αποθήκες νομής διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- στις αποθήκες ξηρής νομής (σανού, άχυρου) και
- στις αποθήκες χλωρής νομής (ενσιρώματος ή ενσιρωμένης νομής).

12.2.1 Αποθήκες ξηρής νομής (σανού, άχυρου)

Οι **αποθήκες ξηρής νομής** είναι απλά υπόστεγα, με ανοιχτές όλες ή μερικές από τις πλευρές τους, ή ακόμα και κλειστά κτίρια με παράθυρα και μεγάλες πόρτες φορτοεκφόρτωσης. Το ύψος τους είναι πάνω από 3,5 μέτρα. Για μείωση του κόστους αποθήκευσης της ξηρής νομής, η οποία καταλαμβάνει μεγάλο όγκο, επιδιώκονται συνήθως **απλές και φτηνές κατασκευές** τοποθετημένες κοντά στο χώρο διατροφής των ζώων.

Ως εκ τούτου, είναι συνηθισμένο στην πράξη να στιβάζονται μπάλες άχυρου ή σανού σε ανοιχτούς (υπαίθριους) χώρους, με μόνη προστασία την απλή κάλυψή τους τον χειμώνα με εύκαμπτα πλαστικά φύλλα. Σε άλλες περιπτώσεις, όπως έχει προαναφερθεί, χρησιμοποιείται ο χώρος ανάπαυσης των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής ή αιγοπροβάτων ως αποθήκη, με τοποθέτηση των δεμάτων σανού ή άχυρου στη βορεινή πλευρά του κτιρίου, αντί βορεινού τοιχώματος. Με την πάροδο του χειμώνα, η νομή καταναλώνεται και σιγά-σιγά ελευθερώνεται ο χώρος, έτσι ώστε το καλοκαίρι, να μπορεί να δροσίζεται με τον βορεινό άνεμο.

Μέσα στις αποθήκες τοποθετούνται τα δέματα (μπάλες) σανού ή άχυρου, το ένα πάνω στο άλλο, μέχρι σχεδόν το ύψος της οροφής. Η φορτοεκφόρτωσή τους και η διανομή στα ζώα γίνεται με τη βοήθεια ελκυστήρα με φορτωτή (κουτάλα).

12.2.2 Αποθήκες χλωρής νομής (ενσιρώματος ή ενσιρωμένης νομής)

Οι **αποθήκες χλωρής νομής**, γνωστές ως **σιροί**, κατασκευάζονται στον



α.



β.



γ.



δ.

Εικόνες 12.1 (α, β, γ, δ)

Αποθήκευση δεμάτων άχυρου: α. σε ανοικτό, β. ημιανοιχτό κτίριο (υπόστεγο) γ. σε κλειστό κτίριο και δ. στο ύπαιθρο με προστατευτική κάλυψη από μαύρο πλαστικό φύλλο (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

υπαίθριο χώρο των βουστασίων και αιγοπροβατοστασίων. κοντά στο χώρο διατροφής των ζώων. Οι σιροί διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- τους ταφροειδείς και
- τους κατακόρυφους.

Οι **ταφροειδείς σιροί** είναι απλής κατασκευής και μπορούν να γίνουν πάνω ή μέσα στο έδαφος, από διάφορα υλικά. Οι πιο απλοί από αυτούς είναι οι **σιροί χωρίς τοιχώματα**, στους οποίους η νομή σφραγίζεται, αεροστεγώς και υδατοστεγώς, με καλής αντοχής πλαστικά φύλλα. Απαιτείται ανανέωση του πλαστικού καλύμματος κάθε χρόνο.

Οι ταφροειδείς **σιροί με τοιχώματα** είναι πιο ακριβοί, αλλά μόνιμοι, με διάρκεια ζωής τουλάχιστον 15 χρόνων. Τα τοιχώματα των ταφροειδών σιρών μπορεί να είναι τσιμεντένια, μεταλλικά ή ξύλινα. Στη χώρα μας επικράτησε η κατασκευή των τοιχωμάτων και του δαπέδου των ταφροειδών σιρών από οπλισμένο σκυρόδεμα ή από προκατασκευασμένα στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος. Τελευταία, με τη βελτίωση της ποιότητας των πλαστικών καλυμμάτων και της τεχνικής τοποθέτησής τους, παρατηρείται μία στροφή προς τους σιρούς χωρίς τοιχώματα.

Οι **κατακόρυφοι σιροί** είναι βαριές μεταλλικές, ξύλινες ή τσιμεντένιες κατασκευές, κυλινδρικού σχήματος, σημαντικά ακριβότερες από τους ταφροειδείς σιρούς. Η διάμετρός τους μπορεί να φτάσει τα 6 μέτρα και το ύψος τους να ξεπεράσει τα 10 μέτρα. **Δεν επικράτησαν στη χώρα μας**, λόγω κόστους.



Εικόνα 12.2

Ταφροειδής σιρός με τοιχώματα για την παρασκευή και διατήρηση ενσιρωμένης νομής (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

12.2.3 Η διαδικασία της ενσίρωσης

Μέσα στους σιρούς επιτυγχάνεται η διατήρηση της χλωρής νομής, κάτω από συνθήκες έλλειψης οξυγόνου (αναερόβιες συνθήκες) και με συγκεκριμένη υγρασία (70-75% νωπού βάρους), χωρίς σημαντική υποβάθμιση της θρεπτικής της αξίας. Η συντήρησή της νομής σε νωπή σχεδόν κατάσταση μέσα στους σιρούς επιτυγχάνεται με τη δημιουργία όξινων συνθηκών (τιμές pH κάτω από 5,0), λόγω παραγωγής γαλακτικού οξέως από τη δράση μικροοργανισμών, γνωστών ως **γαλακτοβακίλλων**. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή ως **ενσίρωση** και η προκύπτουσα νομή, ως **ενσίρωμα ή ενσιρωμένη νομή**. Τα φυτά που ενσιρώνονται συνήθως στη χώρα μας είναι ο **αραβόσιτος**, το **τριφύλλι** και ή **μηδική**.

Τα σημαντικότερα **πλεονεκτήματα της ενσίρωσης** είναι:

- Η διατήρηση της χλωρής νομής σε άριστη κατάσταση, τόσο από πλευράς ελκυστικότητας και γευστικότητας στα ζώα, όσο και από πλευράς θρεπτικής αξίας.
- Η καταστροφή των σπόρων ζιζανίων, λόγω των δυσμενών γι' αυτούς συνθηκών μέσα στον σιρό.
- Η υποκατάσταση μέρους της απαιτούμενης για τα ζώα ποσότητας συμπυκνωμένων ζωοτροφών, συνήθως υψηλού κόστους.
- Ο περιορισμός του κινδύνου πυρκαγιάς, συγκριτικά με την ξηρή νομή.

Τα σημαντικότερα **μειονεκτήματα της ενσίρωσης** είναι:

- Το μεγάλο βάρος της ενσιρωμένης νομής, συγκριτικά με την ξηρή νομή, λόγω της υγρασίας που περιέχει (70-75% νωπού βάρους).
- Αν αποτύχει η διαδικασία της ενσίρωσης, η νομή αχρηστεύεται, καθόσον γίνεται δύσσομη και γευστικά ανεπιθύμητη από τα ζώα.
- Απαιτείται ιδιαίτερη επιμέλεια και προσοχή κατά την εφαρμογή της και πιο πολλά μηχανικά μέσα, συγκριτικά με την ξηρή νομή.

Η διαδικασία της ενσίρωσης απαιτεί **καλή οργάνωση** και **ταχύτητα διεξαγωγής** για να προκύψει η προσδοκώμενη εύγευστη και υψηλής θρεπτικής αξίας ενσιρωμένη νομή.

Η πλήρης διαδικασία περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- A. Κοπή και μεταφορά της νομής στον σιρό.
- B. Γέμισμα και σφράγισμα του σιρού.
- Γ. Κοπή της ενσιρωμένης νομής από τον σιρό και διανομή της στα ζώα.

A. Κοπή και μεταφορά της νομής στον σιρό

Μεγάλη σημασία έχει η **επιλογή του κατάλληλου χρόνου για την κοπή** των φυτών που πρέπει να είναι λίγο πριν την ωρίμανσή τους, ενώ είναι ακό-

μη γλωρά. Τα φυτά κόβονται χαμηλά κοντά στο έδαφος και τεμαχίζονται σε μικρά κομμάτια 3-5cm με ειδικό μηχάνημα γνωστό ως **σιροκοπτικό**. Με το ίδιο μηχάνημα φορτώνονται σε ρυμούλκα ή φορτηγό που ακολουθεί και μεταφέρονται στο σιρό.

Η διαδικασία αυτή γίνεται πρακτικά από **ένα σιροκοπτικό** (αυτοκινούμενο ή ελκόμενο από ελκυστήρα) και περισσότερους από έναν **ελκυστήρες και ρυμούλκες μεταφοράς**. Στόχος είναι η όσο το δυνατό συντομότερη μεταφορά της νομής στον σιρό για αποθήκευση-συντήρηση. Η δυναμικότητα του σιροκοπτικού επιλέγεται ανάλογα με την έκταση της καλλιέργειας και τον διαθέσιμο χρόνο κοπής των φυτών και μεταφοράς - σφράγισης της νομής μέσα στον σιρό. Γενικά θα πρέπει ν' αποφεύγονται οι βροχερές περίοδοι και οι άσκοπες καθυστερήσεις κατά τη διαδικασία.



Εικόνα. 12.3

Κοπή και φόρτωση της νομής για μεταφορά της στον σιρό με μεγάλο αυτοκινούμενο σιροκοπτικό (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

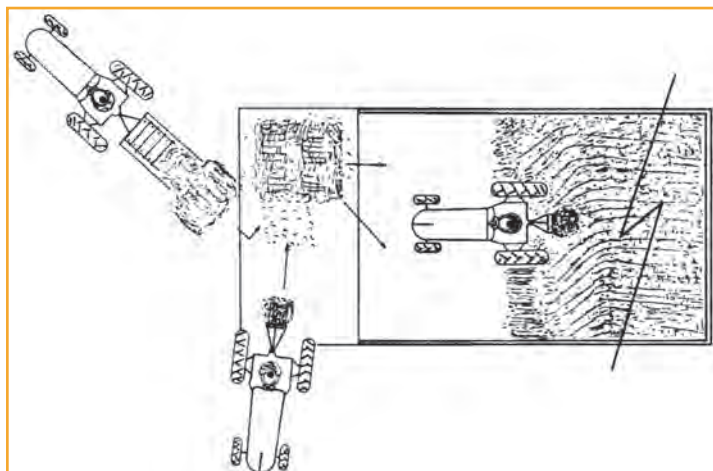
Β. Γέμισμα και σφράγισμα του σιρού

Η εναπόθεση και η σφράγιση της ψιλοκομμένης νομής μέσα στον σιρό γίνεται αμέσως μόλις ένα φορτίο της φτάσει με τη ρυμούλκα μεταφοράς από τον αγρό, χωρίς άσκοπες καθυστερήσεις. Κατά την εναπόθεση της νομής μέσα στον σιρό συνιστάται ταυτόχρονα και η καλή **συμπίεσή της** (πάτημα) από τον ελκυστήρα και τη ρυμούλκα μεταφοράς¹.

¹ Μπορεί, όπου αυτό είναι δυνατό, η εναπόθεση και η συμπίεση της νομής μέσα στον σιρό να γίνεται από ανεξάρτητο ελκυστήρα, για ν' αποφεύγεται η ανάμιξη χώματος ή λάσπης, που μεταφέρεται με τους τροχούς στη μάζα της νομής.

Μόλις η νομή φτάσει στο τελικό της ύψος (λίγο μεγαλύτερο από το ύψος των τοιχωμάτων) μέσα στον σιρό, αρχίζει **αμέσως η σφράγιση της με εύκαμπτα πλαστικά φύλλα**, που έχουν ήδη ετοιμαστεί για τον σκοπό αυτό.

Η διαδικασία σφράγισης συνεχίζεται χωρίς διακοπή, μέχρι να γεμίσει όλος ο σιρός, συνήθως μετά από 1 μέχρι 5 ημέρες. Μετά την σφράγιση της νομής με τα πλαστικά φύλλα, **τοποθετούνται διάφορα βάρη** πάνω



Εικόνα 12.4

Διαδικασία εναπόθεσης και συμπίεσης της νωπής νομής μέσα σε ταφροειδή σιρό με τοιχώματα από διάφορα οχήματα (πηγή: βιβλίο 'ΣΙΡΟΙ ΧΛΩΡΗΣ ΝΟΜΗΣ', Δ. Γεωργακάκη, 1975)

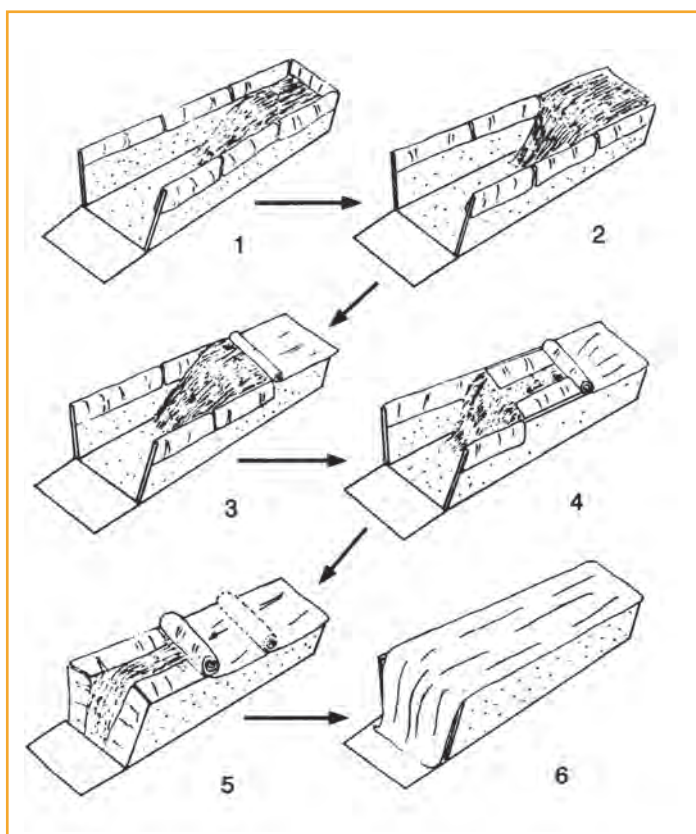


Εικόνα 12.5

Ταυτόχρονη εναπόθεση και συμπίεση της νομής στον σιρό (διαμόρφωση σιρού χωρίς τοιχώματα) με ανεξάρτητο ελκυστήρα (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

σ' αυτά, π.χ. μισογεμάτοι σάκκοι με άμμο ή χώμα, λάστιχα αυτοκινήτων, δέματα άχυρου ή ακόμα και κοπριές, για συγκράτησή τους σε επαφή συνεχώς με τη νομή. Έτσι προστατεύονται τα πλαστικά από **σκίσιμο**, λόγω συχνών κυματισμών τους με τον αέρα και περιορίζεται ο κίνδυνος **τρυπήματος** από πουλιά ή άλλη αιτία και η εισχώρηση βροχής ή αέρα στη μάζα της νομής.

Η είσοδος αέρα ή νερού μέσα στον σιρό **υποβαθμίζει** τη θρεπτική αξία και την ελκυστικότητα της νομής, λόγω της διάσπασης (οξειδωσης) των οργανικών ουσιών από μικροοργανισμούς, της εμφάνισης μούχλας κ.λπ. που **ευνοούνται** από την παρουσία οξυγόνου και την αυξημένη υγρασία.



Εικόνα 12.6

Διαδικασία γεμίσματος ταφροειδών σιρών με τοιχώματα και ταυτόχρονη σφράγιση της νομής με πλαστικά φύλλα (πηγή: βιβλίο 'ΣΙΡΟΙ ΧΛΩΡΗΣ ΝΟΜΗΣ', Δ. Γεωργακάκη, 1975)

Μετά από ένα μήνα περίπου, η νομή θεωρείται ότι **έχει ενσιρωθεί** και ως εκ τούτου μπορεί ν' ανοιχθεί ο σιρός και να αρχίσει η καθημερινή διατροφή των ζώων με ενσίρωμα. **Η νομή μπορεί να διατηρηθεί μέσα στον σιρό για περισσότερο από ένα χρόνο**, αρκεί να εξασφαλίζεται η καλή σφράγιση της με τα πλαστικά φύλλα για αποφυγή εισόδου αέρα και βροχής μέσα στον σιρό.

Γ. **Κοπή της ενσιρωμένης νομής από τον σιρό και μεταφορά-διανομή της στα ζώα**

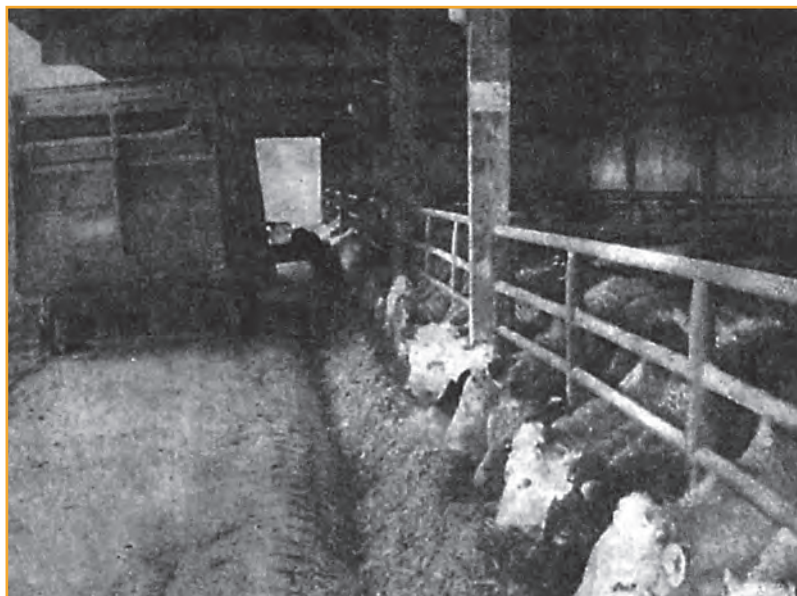
Η **κοπή της ενσιρωμένης νομής** από τον σιρό και η **μεταφορά-διανομή της** στα ζώα γίνεται:

- **χειρωνακτικά**, με μαχαίρια και μεταφορά της με **καροτσάκι** στις φάτνες των ζώων ή



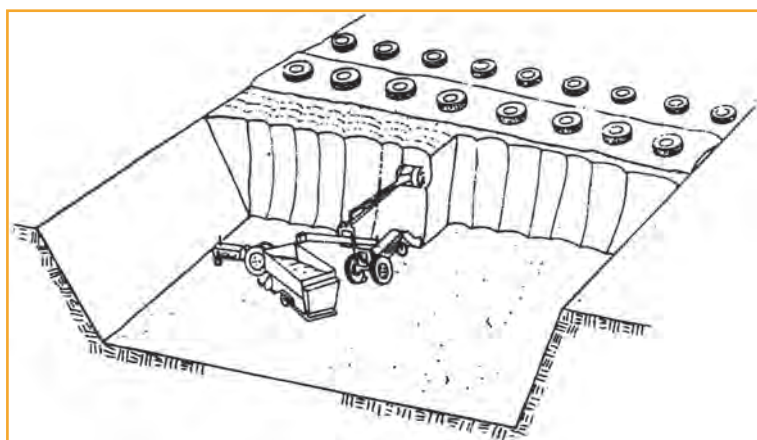
Εικόνα 12.7 (α, β)

Διάφορα οχήματα κοπής και μεταφοράς-διανομής της ενσιρωμένης νομής από τον σιρό στα ζώα (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 12.8

Απ' ευθείας διανομή της ενσιρωμένης νομής στα ζώα από το όχημα μεταφοράς της (πηγή: βιβλίο 'ΣΙΡΟΙ ΧΛΩΡΗΣ ΝΟΜΗΣ', Δ. Γεωργακάκη, 1975)



Εικόνα 12.9

Κοπή της ενσιρωμένης νομής από τον σιρό με ειδικό μηχανήμα και ταυτόχρονη φόρτωσή της για μεταφορά-διανομή στα ζώα (πηγή: βιβλίο 'ΣΙΡΟΙ ΧΛΩΡΗΣ ΝΟΜΗΣ', Δ. Γεωργακάκη, 1975)

- **με μηχανικά μέσα**, με ειδικού τύπου κοπτικά μηχανήματα και ταυτόχρονη φόρτωσή της στα οχήματα μεταφοράς και διανομής της στις φάτνες των ζώων.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην **κοπή της νομής από τον σιρό σε κάθετες φέτες**, από όλο το ύψος και το πλάτος του, σε **πάχος** τουλάχιστον 15 εκατοστών **κάθε ημέρα**, για να αποφεύγονται ανεπιθύμητες αλλοιώσεις, σε βάθος μέσα στη νομή, από την επαφή της με τον αέρα κατά την κοπή.

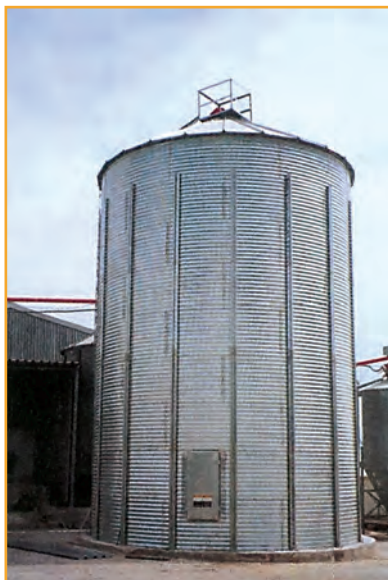
I2.3 Αποθήκες δημητριακών καρπών (σιλό)

Οι αποθήκες του τύπου αυτού χρησιμοποιούνται για τη συντήρηση δημητριακών καρπών (κατά κύριο λόγο κόκκων καλαμποκιού αλλά και κριθαριού, βρώμης κ.λπ.), οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως βάση για την παρασκευή των μιγμάτων διατροφής με συμπυκνωμένες τροφές των πτηνών και των χοιρινών, όπως έχει ήδη αναφερθεί στο Γενικό Μέρος του Κεφαλαίου 10.

Οι αποθήκες δημητριακών καρπών είναι κατά κανόνα **κατακόρυφες κυλινδρικές μεταλλικές κατασκευές** (σιλό) από γαλβανισμένη αυλακωτή λαμαρίνα, διαμέτρου συνήθως μέχρι 6 μέτρα και ύψους μέχρι 15 μέτρα.

Διαθέτουν ένα ανεμιστήρα εισαγωγής φρέσκου ξηρού (χωρίς υπερβολική υγρασία) εξωτερικού αέρα μέσα στο σιλό, τοποθετημένο χαμηλά, στη βάση σχεδόν του κατακόρυφου κυλινδρικού τοιχώματός τους, για έλεγχο της υγρασίας των κόκκων. Ο ανεμιστήρας² εισάγει ομοιόμορφα μέσα στη μάζα των αποθηκευμένων κόκκων δροσερό εξωτερικό αέρα, ο οποίος σιγά σιγά ανεβαίνει προς τα πάνω και εξέρχεται από την οροφή του σιλό, συμπαρασύροντας την υγρασία και τη θερμότητα, που παράγονται με τη διαδικασία 'αναπνοής-διαπνοής' των κόκκων.

2 Οι ανεμιστήρες συντήρησης των καρπών μέσα στα σιλό με δροσερό αέρα ονομάζονται ανεμιστήρες υπερπίεσης, γιατί εισάγουν με πίεση τον αέρα μέσα στη μάζα των κόκκων, προκειμένου αυτός να μπορέσει να περάσει από τα κενά μεταξύ των κόκκων και να βγει από την οροφή του σιλό. Οι ανεμιστήρες αυτοί δημιουργούν μεγάλες πιέσεις στον αέρα που εισάγουν στα σιλό, συγκριτικά με τους εξαεριστήρες των πτηνοκτηνοτροφείων και θερμοκηπίων και χαρακτηρίζονται ως αξονικού ή φυγοκεντρικού τύπου, ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής και λειτουργίας τους.

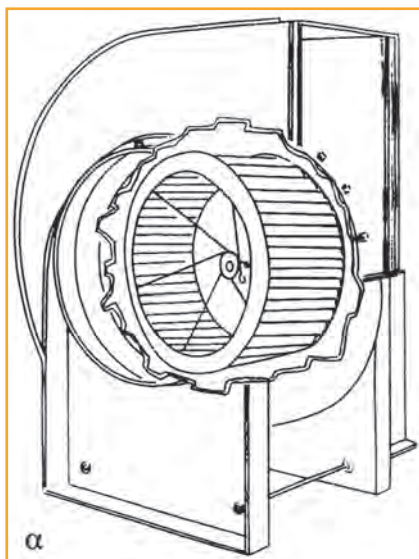


Εικόνες 12.10

Τύποι μεταλλικών σιλό για αποθήκευση δημητριακών καρπών σε πτηνοκτηνοτροφικές μονάδες, πριν τη χρησιμοποίησή τους για την παρασκευή των μιγμάτων διατροφής στο παρασκευαστήριο συμπυκνωμένων ζωοτροφών. Συνήθως εγκαθίστανται έξω από το παρασκευαστήριο (πηγή: αρχείο συγγραφέων).

Στα σιλό οι καρποί τοποθετούνται μετά από την ξήρανσή τους σε ειδικές εγκαταστάσεις, γνωστές ως **ξηραντήρια**. Στα ξηραντήρια απομακρύνεται η αρχική υγρασία των νωπών κόκκων με την προσθήκη ζεστού αέρα. Με την ξήρανση, η υγρασία των κόκκων μειώνεται και σταθεροποιείται στα ασφαλή, για την καλή συντήρησή τους μέσα στα σιλό επίπεδα του 12-14% του βάρους τους.

Ένα τυπικό μεταλλικό σιλό αποτελείται από το **δάπεδο**, τα **τοιχώματα** και την **οροφή**. Πάνω στο δάπεδο δημιουργούνται **κανάλια διανομής του εισερχόμενου εξωτερικού αέρα**, ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια του δαπέδου. Πάνω από τα κανάλια τοποθετείται ένα **μεταλλικό διάτρητο δάπεδο (ψευδοπάτωμα)**, το οποίο καταλαμβάνει όλη την επιφάνεια του δαπέδου. Πάνω σ' αυτό, τοποθετείται χύμα το προς αποθήκευση προϊόν (καρποί δημητριακών) μέχρι να γεμίσει το σιλό. Η πλήρωσή του γίνεται από την κορυφή με τη βοήθεια **κοχλιωτού μεταφορέα** που περιστρέφεται μέσα σε κλειστό σωλήνα. Ο μεταφορέας παίρνει τους καρπούς από μία, συνήθως



Εικόνες 12.11

Φυγοκεντρικός τύπος ανεμιστήρα, που χρησιμοποιείται για την εισαγωγή φρέσκου ξηρού αέρα μέσα στα σιλό αποθήκευσης δημητριακών καρπών (πηγή: α. Πανεπιστημιακές σημειώσεις 'ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ' Δ. Γεωργακάκη, 1996 και β. αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 12.12

Κανάλια διανομής του εισερχόμενου αέρα στον πυθμένα του σιλό (πηγή: αρχείο συγγραφέων)



Εικόνα 12.13

Σύγχρονο ξηραντήριο δημητριακών καρπών συνεχούς διαδικασίας
(πηγή: αρχείο συγγραφέων)

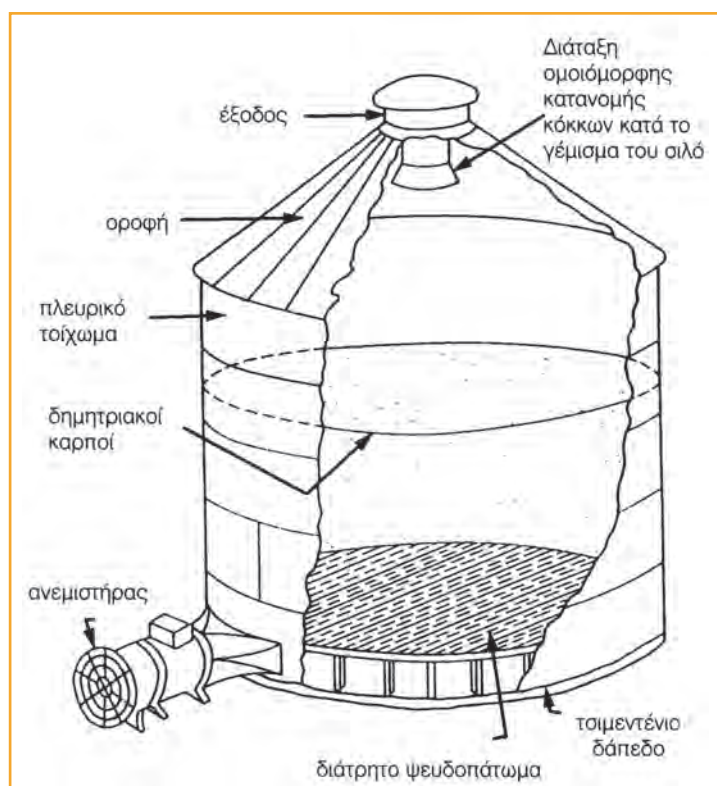


Εικόνα 12.14

Σιλό διανομής μιγμάτων συμπυκνωμένης ζωοτροφής στις ταγίστρες των ζώων ή πτηνών. Φαίνεται ο σωληνωτός μηχανικός μεταφορέας, μέσω του οποίου, γίνεται η πλήρωσή τους. Εγκαθίστανται έξω από κάθε κτίριο εκτροφής (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

μεταλλική, **χοάνη υποδοχής**. Μέσα σ' αυτήν εκφορτώνονται οι καρποί που μεταφέρονται από τα ξηραντήρια με φορτηγά.

Από τα σιλό αποθήκευσης οι καρποί μεταφέρονται με όμοιου τύπου κοχλιωτό μεταφορέα στο παρασκευαστήριο, για την ετοιμασία των μιγμάτων διατροφής. Τα μίγματα μεταφέρονται στη συνέχεια με τον ίδιο τρόπο στα **σιλό αποθήκευσης μιγμάτων** που βρίσκονται έξω από τα κτίρια εκτροφής των ζώων ή πτηνών. Από τα σιλό αυτά, καθημερινά, ανάλογα με τις ανάγκες των ζώων ή των πτηνών, το έτοιμο μίγμα αλεσμένης ζωοτροφής διανέμεται αυτόματα, με σωληνωτό κοχλιωτό ή άλλου τύπου μηχανικό μεταφορέα, στις ταγίστρες των ζώων, όπως έχει αναφερθεί στο Κεφάλαιο 10.



Εικόνα 12.15

Τυπικό μεταλλικό σιλό αποθήκευσης-συντήρησης δημητριακών καρπών εφοδιασμένο με διάτρητο μεταλλικό ψευδοπάτωμα στηριγμένο σε κολωνάκια για την ομοιόμορφη διανομή του εισερχόμενου αέρα στη μάζα των καρπών (πηγή: Πανεπιστημιακές σημειώσεις 'ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ' Δ. Γεωργακάκη, 1996)

I2.4 Αποθήκες νωπών φρούτων και λαχανικών

Η αποθήκευση των ευπαθών αυτών προϊόντων συνίσταται στην τοποθέτησή τους σε κλειστά κτίρια με ελεγχόμενες συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος για διατήρηση της ποιότητάς τους στα υψηλότερα δυνατά επίπεδα. Ο έλεγχος των συνθηκών του εσωτερικού περιβάλλοντος γίνεται με ρύθμιση της θερμοκρασίας, της υγρασίας και της σύστασης του αέρα, στο εσωτερικό της αποθήκης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12.1

Συνθήκες συντήρησης ορισμένων νωπών φρούτων και λαχανικών κατά την αποθήκευσή τους

Προϊόν	Θερμοκρασία αέρα, °C	Σχετική υγρασία αέρα, %	Διάρκεια συντήρησης
Αχλάδια	(-1) - 0	90	Μέχρι 4 μήνες
Βερίκοκκα	0	90	2-4 εβδομάδες
Κεράσια	(-1) - 0	85-90	1-4 εβδομάδες
Μήλα	0-4	90	Μέχρι 6 μήνες
Μπανάνα	12-14	90-95	10-20 ημέρες
Ροδάκινα	(-1) - 1	85-90	1-4 εβδομάδες
Σταφύλια	(-1) - 0	85-90	Μέχρι 4 μήνες
Φράουλα	0	85-90	1-5 ημέρες
Αγγούρι	7-10	90-95	Μέχρι 2 εβδομάδες
Καρότα	0-1	90-95	4-6 μήνες
Κρεμμύδια	0	70-75	Μέχρι 7 μήνες
Λάχανα	0	85-95	2-6 μήνες
Μαρούλι	0-1	90-95	1-3 εβδομάδες
Πατάτα	3-10	90-95	5-8 μήνες
Πιπεριά	7-10	85-90	8-10 ημέρες
Ντομάτα κόκκινη	0	85-90	1-2 εβδομάδες
Σπαράγγια	0-2	95	2-3 εβδομάδες

Από τα στοιχεία του Πίνακα 12.1 προκύπτει το συμπέρασμα ότι για τα πιο πολλά νωπά φρούτα και λαχανικά, η θερμοκρασία συντήρησης κατά την αποθήκευση είναι κοντά στους 0°C ενώ η σχετική υγρασία του αέρα κοντά στο 90%. Στις συνθήκες αυτές οι βιολογικές διεργασίες στα νωπά προϊόντα επιβραδύνονται σημαντικά και αποφεύγεται η υπερβολική απώλεια υγρασίας με αποτέλεσμα να περιορίζονται οι φθορές από υπερωρίμανση, σήψη ή αποξήρανση των προϊόντων αυτών.

Οι αποθήκες νωπών φρούτων και λαχανικών διακρίνονται σε:

- αποθήκες ψυχρού αέρα και
- αποθήκες τεχνητής ψύξης (ψυγεία).

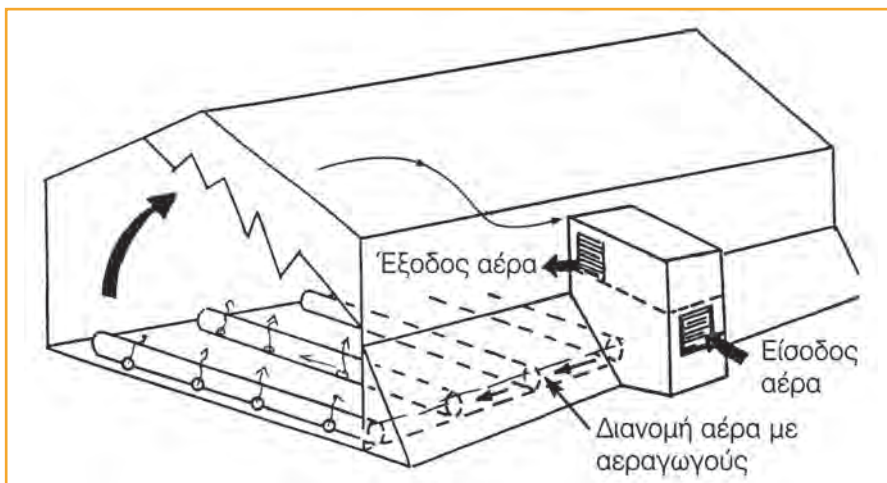
Λόγω του γενικά ζεστού κλίματος της χώρας μας, έχουν επικρατήσει στην πράξη οι αποθήκες τεχνητής ψύξης, οι οποίες είναι πιο ακριβές από τις αποθήκες ψυχρού αέρα, αλλά είναι ανεξάρτητες από τις καιρικές συνθήκες. Οι αποθήκες ψυχρού αέρα βρίσκουν εφαρμογή σε ορεινές και γενικά ψυχρές περιοχές για μικρή διάρκεια αποθήκευσης ή σε προϊόντα που δεν απαιτούν πολύ χαμηλές θερμοκρασίες συντήρησης, όπως είναι η πατάτα, το αγγούρι, η πιπεριά κ.λπ.

12.4.1 Αποθήκες ψυχρού αέρα (αεριζόμενες αποθήκες)

Οι **αποθήκες ψυχρού αέρα**, γνωστές και ως **αεριζόμενες αποθήκες**, είναι κλειστά κτίρια, χωρίς παράθυρα, διαμορφωμένα με εσωτερικά χωρίσματα σε περισσότερα από ένα διαμερίσματα ή θαλάμους. Τα τοιχώματα και η οροφή είναι θερμικά μονωμένα. Στην απλή τους μορφή μπορεί να είναι υπόγειες με χοντρά τοιχώματα (είδος κελαριού).

Κάθε θάλαμος εφοδιάζεται με:

- A. Ανεμιστήρα εισαγωγής κρύου εξωτερικού αέρα.
 - B. Αεραγωγό ομοιόμορφης κατανομής του εισερχόμενου αέρα σε όλο το αποθηκευμένο προϊόν.
 - Γ. Σύστημα ύγρανσης του εισερχόμενου αέρα.
 - Δ. Σύστημα ανακυκλοφορίας του εσωτερικού αέρα, όταν δεν εισάγεται φρέσκος εξωτερικός.
 - E. Ανοίγματα εξόδου του εσωτερικού αέρα.
- Φρέσκος αέρας εισάγεται στο εσωτερικό της αποθήκης, μόνο όταν η



Εικόνα 12.16

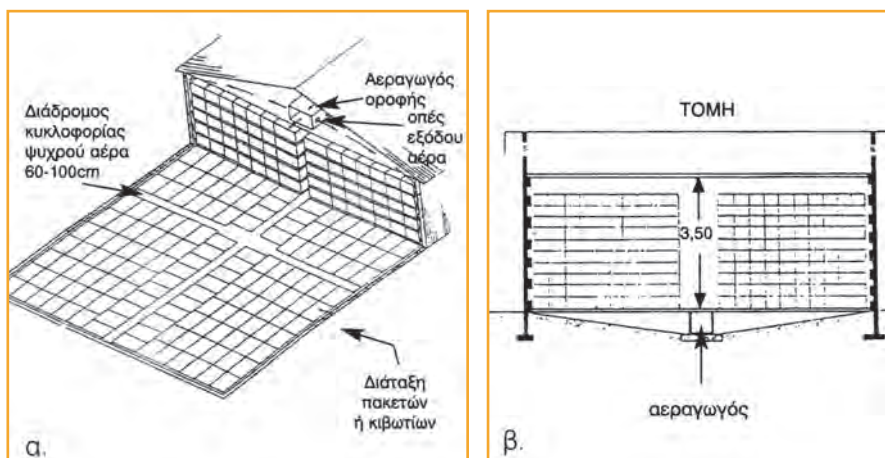
Αποθήκη ψυχρού αέρα πατατών χύμα. Διακρίνονται οι αεραγωγοί διανομής του ψυχρού αέρα ομοιόμορφα σε όλη τη μάζα του προϊόντος (πηγή: Πανεπιστημιακές σημειώσεις 'ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ' Δ. Γεωργακάκη, 1996)

θερμοκρασία του είναι χαμηλότερη της επιθυμητής για τη συντήρηση των προϊόντων, δηλαδή λίγους βαθμούς, κάτω ή πάνω, από τους 0°C . Ο εισερχόμενος αέρας, αφού περάσει από ένα κάθετο **κλειστό αεραγωγό μέσα στον οποίο ψεκάζεται νερό** σε λεπτά σταγονίδια για την αύξηση της υγρασίας του (πάνω από 90%), καταλήγει σε ένα **διάτρητο αεραγωγό** ο οποίος διατρέχει όλο το μήκος του θαλάμου της αποθήκης, κάτω ή πάνω από τα προϊόντα.

Ο αεραγωγός μπορεί να κρέμεται από το εσωτερικό της οροφής ή να είναι τοποθετημένος κάτω από ένα διάτρητο δάπεδο, γνωστό ως ψευδοπάτωμα. Το ψευδοπάτωμα μπορεί να είναι από μεταλλική ή ξύλινη εσχάρα.

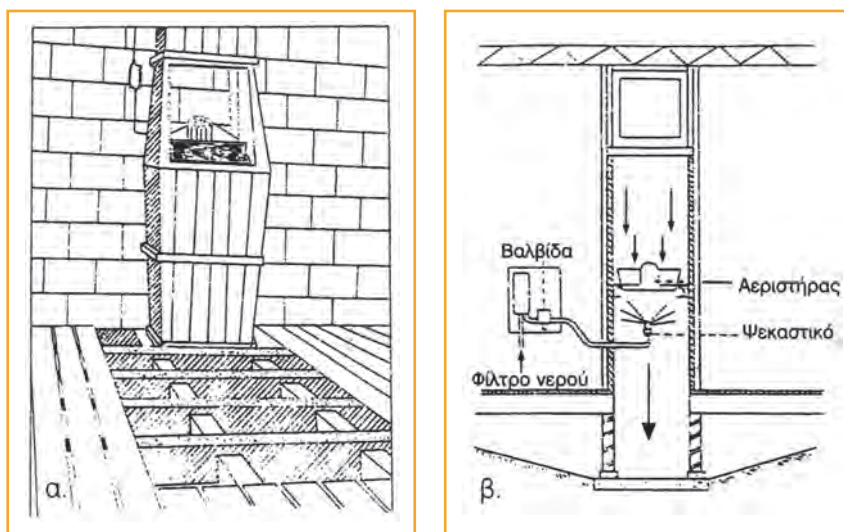
Τα προϊόντα είναι τοποθετημένα μέσα στην αποθήκη χύμα, σε κιβώτια ή σε παλέτες. Αν τα προϊόντα είναι χύμα, όπως π.χ. η πατάτα, τότε ο αεραγωγός θα είναι οπωσδήποτε τοποθετημένος κάτω από το ψευδοπάτωμα. Ο αέρας περνά μέσα από όλες τις οπές του αεραγωγού και του ψευδοπατάματος και ανεβαίνει, ομοιόμορφα κατανεμημένος, προς την οροφή από τα κενά μεταξύ των προϊόντων. Αν τα προϊόντα βρίσκονται σε παλέτες ή κιβώτια, τότε ο αεραγωγός μπορεί να είναι και οροφής, κρεμασμένος από αυτή.

Ο αέρας που περνά ανάμεσα από τα προϊόντα που είναι χύμα μέσα στην



ΕΙΚΟΝΕΣ 12.17

Αποθήκη ψυχρού αέρα φρούτων και λαχανικών σε κιβώτια ή παλέτες εφοδιασμένη με αεραγωγό α. κρεμασμένο από την οροφή β. κάτω από το εσχарωτό ψευδοπάτημα (πηγή: Πανεπιστημιακές σημειώσεις 'ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ' Δ. Γεωργακάκη, 1996)



ΕΙΚΟΝΑ 12.18

Λεπτομέρειες κατακόρυφου τμήματος: α. αεραγωγού και εσχарωτού ψευδοπατώματος από ξύλινες σανίδες και β. αεραγωγού εφοδιασμένου με ψεκαστικό σύστημα ύγρανσης του εισερχόμενου αέρα σε αποθήκη ψυχρού αέρα (πηγή Πανεπιστημιακές σημειώσεις 'ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ' Δ. Γεωργακάκη, 1996)

αποθήκη ή ανάμεσα από τα κιβώτια ή τις παλέτες που είναι τοποθετημένες σε σειρές, μέχρι ύψος συνήθως 3,5 μέτρων, εξέρχεται από ειδικά ανοίγματα τοποθετημένα σε όλο το μήκος της οροφής, πάνω στον ‘κορφιά’³.

Ανάμεσα από τα κιβώτια ή τις παλέτες αφήνεται οπωσδήποτε ένας κεντρικός διάδρομος και ίσως και πλευρικοί δευτερεύοντες διάδρομοι για εύκολη προσέγγιση και φορτοεκφόρτωση της αποθήκης. Ο κεντρικός διάδρομος καταλήγει σε μία ή δύο πόρτες εισόδου, ίδιου πλάτους με αυτόν, ώστε να επιτρέπουν τη διέλευση των οχημάτων φορτοεκφόρτωσης, συνήθως 1,0-2,0 μέτρα.

12.4.2 Αποθήκες τεχνητού ψύχους (ψυκτικές αποθήκες)

Οι αποθήκες τεχνητού ψύχους είναι κτίρια πολύ καλής κατασκευής και μόνωσης τα οποία διαθέτουν ανεξάρτητους ψυκτικούς θαλάμους. Κάθε θάλαμος διαθέτει ψυκτικό μηχάνημα και σύστημα ανακυκλοφορίας του εσωτερικού αέρα ή συνδέεται με κεντρική μονάδα παραγωγής ψύξης.

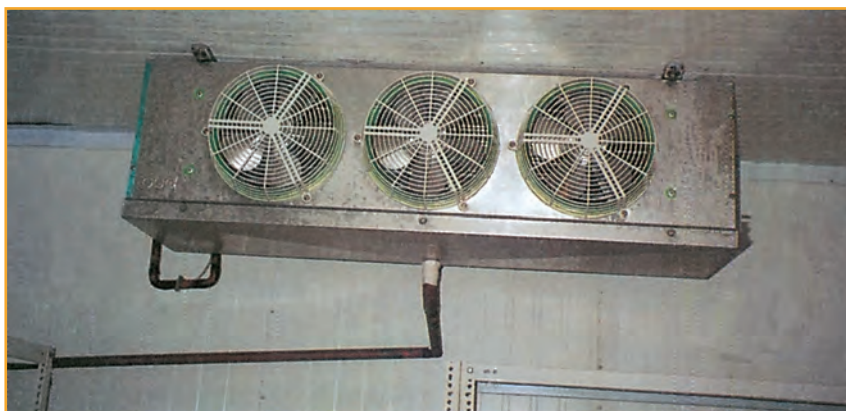


Εικόνα 12.19

Γενική άποψη αποθήκης τεχνητού ψύχους νωπών φρούτων και λαχανικών (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

³ Η ταχύτητα με την οποία περνά ο αέρας δια μέσου των φρούτων και των λαχανικών πρέπει να διατηρείται χαμηλή, 0,5 μέτρα το δευτερόλεπτο, για να αποφεύγεται η αφυδάτωσή τους. Στην είσοδο και την έξοδό του από την αποθήκη, ο αέρας έχει συνήθως ταχύτητα 5-10 μέτρα το δευτερόλεπτο.

Στις ψυκτικές αποθήκες συνήθως υπάρχει πρόβλεψη και για έλεγχο της **σύνθεσης του εσωτερικού αέρα**, όπως π.χ. της συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα, αιθυλενίου, οξυγόνου κ.λπ.



Εικόνα 12.20

Ανεμιστήρες ανακυκλοφορίας του εσωτερικού αέρα της ψυκτικής αποθήκης, πάνω από σωληνώσεις χαμηλής θερμοκρασίας, για ψύξη και ομοιόμορφη κατανομή της μέσα στην αποθήκη (πηγή: αρχείο συγγραφέων)

Η ψυκτική εγκατάσταση έχει ως σκοπό ν' απάγει συνεχώς τη θερμότητα που εισέρχεται στο χώρο της ψυκτικής αποθήκης από το θερμότερο εξωτερικό περιβάλλον, καθώς και εκείνη που παράγεται από την αναπνοή των προϊόντων. Για την καλύτερη κατανομή της παραγόμενης ψύξης χρησιμοποιούνται ανεμιστήρες ανακυκλοφορίας του εσωτερικού αέρα. Η εφαρμογή επαρκούς θερμομόνωσης στο κτίριο της αποθήκης μειώνει σημαντικά το απαιτούμενο φορτίο ψύξης και το κόστος συντήρησης των προϊόντων.

Το μηχανικό σύστημα ψύξης συνιστά το ουσιωδέστερο στοιχείο μιας ψυκτικής αποθήκης. Ο παραγωγός θα πρέπει να προσέχει ιδιαίτερα κατά την επιλογή του ψυκτικού μηχανήματος τις προδιαγραφές κατασκευής αλλά και τις προσφερόμενες υπηρεσίες συντήρησης και διαθεσιμότητας ανταλλακτικών και εξαρτημάτων (service).

Στις ψυκτικές αποθήκες, οι θάλαμοι τοποθετούνται συνήθως, παράλληλα ο ένας με τον άλλο, με τις πόρτες τους να ανοίγουν προς ένα κοινό κεντρικό διάδρομο κυκλοφορίας που διατρέχει το κτίριο κατά μήκος στο μέσον του (με δύο σειρές θαλάμων εκατέρωθεν) ή στη μία πλευρά του (με μία σειρά θαλάμων). Στο ένα ή και τα δύο άκρα του διαδρόμου υπάρχουν οι πόρτες εισόδου και εξόδου από την αποθήκη.

Οι πόρτες των θαλάμων συνήθως είναι απλές κουρτίνες - πετάσματα από χοντρό πλαστικό, που κρέμονται από την οροφή, σε μορφή λωρίδων, για να διευκολύνεται η είσοδος και έξοδος, χωρίς να επηρεάζεται πρακτικά η θερμοκρασία συντήρησης μέσα σ' αυτούς. Αντίθετα η εξωτερική πόρτα εισόδου στο κτίριο είναι όμοιας κατασκευής, από πλευράς θερμομόνωσης, με τα τοιχώματα και σφραγίζει πολύ καλά με ειδικά λάστιχα, όπως αυτά που υπάρχουν στα οικιακά ψυγεία.

Περίληψη

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάστηκαν οι τύποι και οι αρχές λειτουργίας των αποθηκών χλωρής και ξηρής νομής, δημητριακών καρπών και νωπών φρούτων και λαχανικών.

Στις αποθήκες ξηρής νομής αποθηκεύεται ο σανός και το άχυρο και στις αποθήκες χλωρής νομής ή σιρούς η ενσιρωμένη νομή αραβοσίτου, μηδικής και τριφυλλιού. Η ξηρή νομή αποθηκεύεται σε δέματα ή 'μπάλες' μέσα σε ημιανοικτά κτίρια ή κάτω από απλά στέγαστρα (υπόστεγα) ή ακόμα και στην ύπαιθρο. Στην τελευταία περίπτωση τα δέματα σκεπάζονται με προστατευτικά πλαστικά φύλλα. Η χλωρή νομή συντηρείται μέσα σε σιρούς, όπου ενσιρώνεται χωρίς την παρουσία αέρα και βροχής. Για το λόγο αυτό η νομή αμέσως μετά το γέμισμα του σιρού σφραγίζεται αεροστεγώς και υδατοστεγώς με πλαστικά φύλλα προστασίας. Υπάρχουν ταφροειδείς σιροί, με ή χωρίς τοιχώματα, καθώς και κατακόρυφοι σιροί. Σήμερα προτιμούνται στη χώρα μας οι ταφροειδείς σιροί χωρίς τοιχώματα, λόγω κόστους.

Οι δημητριακοί καρποί αποθηκεύονται σε μεταλλικά σιλό από γαλβανισμένη αυλακωτή λαμαρίνα. Στα σιλό τοποθετούνται με υγρασία 12-14% του βάρους τους, μετά από ξήρανσή τους σε ξηραντήρια. Η συντήρησή τους μέσα στα σιλό γίνεται με εισαγωγή δροσερού αέρα, που απομακρύνει την υγρασία και τη θερμότητα, που παράγονται από τις βιολογικές διεργασίες των κόκκων, καθώς και τη θερμότητα που εισχωρεί μέσω των μεταλλικών τοιχωμάτων το καλοκαίρι.

Στις αποθήκες νωπών φρούτων και λαχανικών συντηρούνται τα προϊόντα σε συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας εσωτερικού αέρα κοντά στους 0 °C και 90% αντίστοιχα. Στις αποθήκες ψυχρού αέρα η ανανέωση και κατανομή του αέρα μέσα στον χώρο της αποθήκης γίνεται με αεραγωγούς και ηλεκτρικό ανεμιστήρα εισαγωγής ψυχρού εξωτερικού αέρα. Οι αποθήκες τεχνητού ψύχους, ψύχονται με ψυκτικό μηχάνημα. Οι αποθήκες αυτές έχουν επικρατήσει στη χώρα μας, λόγω του ζεστού γενικά κλίματος.

Ερωτήσεις

1. Από τι εξαρτάται η διάρκεια αποθήκευσης των προϊόντων και σε πόσες κατηγορίες διακρίνονται οι αποθήκες;
2. Περιγράψτε τη διαδικασία γεμίσματος και σφράγισης της χλωρής νομής μέσα στο σιρό.
3. Περιγράψτε μία αποθήκη δημητριακών καρπών (σιλό), σε τι κατάσταση υγρασίας αποθηκεύονται οι κόκκοι μέσα σ' αυτό και πως διατηρούνται στην κατάσταση αυτή;
4. Ποιους τύπους αποθηκών νωπών φρούτων και λαχανικών γνωρίζετε;. Δώστε μία συνοπτική περιγραφή του κάθε τύπου.
5. Πώς επιτυγχάνεται η διατήρηση των νωπών φρούτων και λαχανικών μέσα σε μία αποθήκη; Με ποια κριτήρια επιλέγεται ο κάθε τύπος αποθήκης;

Εργαστηριακό μέρος

1. Επίδειξη αποθηκευτικών εγκαταστάσεων σε slides ή video.

2. Επισκέψεις σε αποθηκευτικές εγκαταστάσεις

Επί τόπου εντοπισμός και αναγνώριση του τύπου και των κατασκευαστικών στοιχείων της αποθήκης, καθώς και του εξοπλισμού συντήρησης των προϊόντων.

Συγκεκριμένα:

- να αναγνωριστεί ο τύπος της αποθήκης, ανάλογα με το αποθηκευμένο προϊόν,
- να διαπιστωθεί αν υπάρχει θερμομόνωση στα τοιχώματα, την οροφή και τις πόρτες,
- να εξεταστεί ο τρόπος λειτουργίας της αποθήκης και συγκεκριμένα: το σύστημα ρύθμισης της θερμοκρασίας και υγρασίας και ο λοιπός εξοπλισμός, π.χ. ο εξοπλισμός φορτοεκφόρτωσης, η τυχόν ψυκτική εγκατάσταση κ.λπ.,
- να εξαχθούν συμπεράσματα από την επίσκεψη και να γίνει συζήτηση.

3. Να ενσιρωθεί διαθέσιμη στην περιοχή χλωρή νομή,

όπως φύλλα ελιάς από ελαιοτριβεία, τριφύλλι, μηδική ή κομμένο γρασίδι, σε σιρό χωρίς τοιχώματα. Το υλικό πρέπει να είναι ψιλοτεμαχισμένο. Αντί σιρού μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλαστικές σακούλες.

Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να προμηθευτεί ο μαθητής ή η ομάδα μαθητών τα εξής υλικά:

- Κενούς πλαστικούς σάκκους σκουπιδιών ή άλλων χρήσεων, κατά το δυνατόν ανθεκτικούς.
- Σπάγγο δεσίματος.
- Ποσότητα χλωρής νομής για να γεμίσουν καλά οι σάκκοι με νομή, που θα συμπιεσθεί καλά.
- Διάφορα βάρη, όπως πλάκες πεζοδρομίου ή μεταλλικές, σάκκοι γεμάτοι με χώμα κ.λπ. για τη μόνιμη συμπίεση των σάκκων ενσίρωσης.

Διαδικασία

- Το υλικό θα τοποθετηθεί μέσα στους σάκκους και θα συμπιεσθεί καλά για να φύγει ο αέρας. Πριν την τοποθέτησή του θα εξετάζεται η υγρασία του. Σφίγγοντάς το δυνατά στη χούφτα δεν θα πρέπει να γίνεται ‘μπάλα’ ή να εκρέει υγρό. Αν συμβαίνει αυτό, θα πρέπει να αφήνεται να στεγνώσει στον ελεύθερο αέρα.
- Στη συνέχεια οι σάκκοι θα σφραγισθούν με το σπάγγο δεσίματος και θα στοιβαχτούν σε απόμερο, σκιερό, στεγασμένο ή καλά στραγγιζόμενο χώρο.
- Πάνω τους θα τοποθετηθούν τα βάρη για μόνιμη συμπίεσή τους.
- Οι σάκκοι-σιροί θα αφεθούν στη θέση αυτή για διάστημα τουλάχιστον 2 μηνών, πριν ανοιχτούν.
- Μετά το άνοιγμα των σάκκων εξετάζονται το χρώμα, η οσμή και η υφή του υλικού. Θα πρέπει να έχει ευχάριστη χαρακτηριστική οσμή, παρόμοια με εκείνη της μύρας.
- Να μην έχει σημεία σήψης, μούχλας ή άσχημη οσμή και να είναι αφράτο. Το χρώμα θα πρέπει να είναι πράσινο μέχρι πρασινοκαστανό, ανάλογα με την πρώτη ύλη.
- Αν είναι εφικτό να δοθεί ως τροφή σε μηρυκαστικά, όπως αγελάδες ή αιγοπρόβατα και να διαπιστωθεί η ελκυστικότητά της.



Γλωσσάρι

ΑΕΡΑΓΩΓΟΣ = αγωγός κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής με ανοίγματα (οπές) κατά μήκος των πλευρών του για ομοιόμορφη διακίνηση αέρα από ή προς ένα κλειστό χώρο. Χρησιμοποιείται για τη θέρμανση ή τον εξαερισμό κλειστών χώρων γεωργικών εγκαταστάσεων

ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ = αισθητήρια από ειδικά μέταλλα, ευαίσθητα στις αλλαγές θερμοκρασίας του αέρα, τα οποία διαβιβάζουν τις αλλαγές αυτές με ηλεκτρικό σήμα σε κεντρικό πίνακα ελέγχου της θερμοκρασίας, για καταγραφή και αποθήκευση ή απλή ανάγνωσή τους.

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ = Η επαναχρησιμοποίηση (αξιοποίηση) υλικών ή αγαθών, τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί ή καταναλωθεί και θεωρούνται άχρηστα (απόβλητα). Τελευταία αναφέρεται και ο όρος ΑΝΑΚΥΚΛΗΣΗ, από το ρήμα ανακυκλώ, που σημαίνει επαναφορά στην αρχή, μετά από κυκλική πορεία ή συνεχής επαναφορά, περιοδική επάνοδος στην αρχή.

ΑΝΟΔΙΩΣΗ = η ηλεκτρολυτική μέθοδος δημιουργίας μιας προστατευτικής στρώσης οξειδίου πάνω σε μεταλλικές επιφάνειες, πχ αλουμινίου, μαγνησίου, κλπ.

ΑΝΟΔΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ = η επιτυγχανόμενη μείωση της ταχύτητας διάβρωσης μεταλλικών επιφανειών μετά από ανοδίωση

ΑΝΤΛΙΑ ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ = αντλία η οποία έχει τη δυνατότητα να προω-

θεί σταθερή ποσότητα νερού ή άλλου υγρού σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα, πχ ανά λεπτό, ανά ώρα, ανά δύο ώρες, κλπ. Η λειτουργία της συνδέεται με τη λειτουργία χρονοδιακόπτη, ο οποίος την βάζει μπροστά ή την κλείνει σε προκαθορισμένο χρόνο.

ΑΠΟΓΑΛΑΚΤΙΣΜΟΣ = η διακοπή του θηλασμού και η απομάκρυνση των νεαρών ζώων από τη μητέρα τους. Η διατροφή τους συνεχίζεται με συμυκνωμένες και χονδροειδείς ζωτροφές.

ΑΠΟΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟΣ = η διάσπαση των πολύπλοκων χημικών μορίων (πολυμερών) των πλαστικών φύλλων, σε απλούστερα μόρια, λόγω της θερμότητας της ηλιακής ακτινοβολίας με αποτέλεσμα την ελάττωση της διαφάνειας και της αντοχής των πλαστικών αυτών στο χρόνο.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ = η διαδικασία διάσπασης (αποσύνθεσης) των οργανικών συστατικών των αποβλήτων από εξειδικευμένες ομάδες μικροοργανισμών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί, ανάλογα με τις συνθήκες, που τους παρέχονται, μπορεί να είναι αερόβιοι (ύπαρξη ή προσθήκη οξυγόνου στα απόβλητα) ή αναερόβιοι (χωρίς την παρουσία οξυγόνου στα απόβλητα).

ΓΑΛΑΚΤΟΒΑΚΙΛΛΟΙ = βακτήρια τα οποία διασπούν τους υδατάνθρακες, κυρίως τη γλυκόζη, σε γαλακτικό οξύ, κάτω από αναερόβιες συνθήκες. Είναι πολύ διαδεδομένα στη φύση και βρίσκονται στις κοπριές, το γάλα, τις ζωτροφές, τον πεπτικό σωλήνα των θηλαστικών και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Με την παραγωγή γαλακτικού οξέως χαμηλώνουν την τιμή του pH προκαλώντας οξύνιση του μέσου μέσα στο οποίο αναπτύσσονται. Με τον τρόπο αυτό συντηρούνται τα προϊόντα της γαλακτικής ζύμωσης, καθώς το χαμηλό pH δεν επιτρέπει την ανάπτυξη ή επιβίωση άλλων ή ακόμα και των ίδιων μικροοργανισμών. Εκτός των άλλων, αποτελούν τους κύριους παράγοντες διατήρησης της θρεπτικής αξίας της χλωρής νομής μέσα στους σιρούς, για μεγάλο χρονικό διάστημα λόγω της μείωσης της τιμής του pH που προκαλούν με την παραγωγή γαλακτικού οξέως.

ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑ ή ΣΩΛΗΝΑ = Η λαμαρίνα ή σωλήνας, που έχουν επικαλυφθεί με στρώση ψευδαργύρου για αύξηση της αντοχής τους στη διάβρωση και τη σκουριά. Η μέθοδος (γαλβάνισμα) εφαρμόζεται με επιτυχία σε σιδηρούχα μεταλλεύματα, πχ σε χάλυβα. Η επιστροφή του ψευδαργύρου πάνω στο μέταλλο γίνεται 'εν ψυχρώ' με ηλεκτρόλυση ή 'εν θερμώ' με εμβάπτιση του μετάλλου σε λιωμένο ψευδάργυρο.

ΔΕΜΑΤΑ ΑΧΥΡΟΥ, ΣΑΝΟΥ = Συσκευασία του αχύρου ή του σανού με συμπίεσή τους με ειδικά μηχανήματα στον αγρό σε συμπαγείς 'μπάλες' για μεταφορά και αποθήκευσή τους, στη μονάδα με τις μικρότερες

δυνατές απώλειες υλικού. Το σχήμα των δεμάτων είναι συνήθως ορθογωνικό ή σε μορφή ρόλλων.

ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΡΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ = Μηχανισμοί που εκτοξεύουν νερό ποτίσματος (τεχνητή βροχή) μεγάλης παροχής και πίεσης, συνήθως κυκλικά και σε μεγάλες αποστάσεις.

ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ (ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ- ΠΑΘΗΤΙΚΟΣ) = Η ανανέωση του εσωτερικού αέρα ενός κλειστού κτιρίου με φρέσκο εξωτερικό. Η ανανέωση μπορεί να γίνεται με τη βοήθεια εξαεριστήρα (δυναμικός εξαερισμός) ή από μόνη της, λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ του αέρα στην είσοδο και του αέρα στην έξοδο από το κτίριο (παθητικός εξαερισμός)

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ = Η επένδυση τοιχωμάτων ή οροφής με ειδικής κατασκευής υλικά, τα οποία περιορίζουν σημαντικά τη διακίνηση θερμότητας μέσα από αυτά και εξομαλύνουν τις έντονες διακυμάνσεις θερμοκρασίας του εξωτερικού αέρα στο εσωτερικό του κτιρίου.

ΚΟΛΟΦΩΝΙΟ = Συμπαγής και διαφανής ρητίνη. Παραμένει σαν στερεό υπόλειμμα στο λέβητα μετά την απόσταξη της ρητίνης. Είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού.

ΚΟΜΠΟΣΤΑ = Το τελικό (χωνεμένο) προϊόν της αερόβιας, κυρίως βιολογικής επεξεργασίας (μικροβιακής χώνευσης ή ζύμωσης) στερεών αποβλήτων, πλούσιων σε οργανικές ύλες.

ΚΤΙΡΙΑ ΑΝΟΙΚΤΑ, ΗΜΙΑΝΟΙΚΤΑ, ΚΛΕΙΣΤΑ = Ως ανοικτά θεωρούνται τα κτίρια (υπόστεγα ή στέγαστρα), που έχουν όλες τις πλευρές τους ανοικτές, χωρίς τοιχώματα. Διαθέτουν μόνο στέγη και το σκελετό (κολώνες, κ.λπ.) στήριξής της. Ως ημιανοικτά θεωρούνται τα προηγούμενα κτίρια, στα οποία δύο ή τρεις από τις πλευρές τους είναι κλειστές με τοιχώματα, μέχρι την οροφή ή λίγο χαμηλότερα από αυτή. Ως κλειστά κτίρια θεωρούνται τα κτίρια, που έχουν και τις τέσσερις πλευρές τους κλειστές με τοιχώματα και διαθέτουν πόρτες και παράθυρα.

ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ = τύπος αντλίας (είδος φτερωτής), που τοποθετείται σε κλειστά κυκλώματα σωληνώσεων κυκλοφορίας νερού ή άλλων ρευστών και διευκολύνει ή επιταχύνει τη ροή τους.

ΜΙΚΡΟΕΚΤΟΞΕΥΤΗΡΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ = Μηχανισμοί που εκτοξεύουν νερό ποτίσματος, μικρής παροχής και πίεσης (1 ατμ.), κυκλικά και σε μικρή απόσταση.

ΛΑΜΠΕΣ ΠΥΡΑΚΤΩΣΕΩΣ, ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ και ΥΠΕΡΥΘΡΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ = λάμπες πυρακτώσεως είναι οι κοινές οικιακές λάμπες, που εκπέμπουν φως, λόγω ερυθροπύρωσης ενός ειδικού 'νήματος' στο εσωτε-

ρικό της. Λάμπες φθορισμού είναι οι λάμπες που λειτουργούν με ηλεκτρική εκκένωση μέσω αραιωμένων αερίων, πχ ατμών νατρίου, υδραργύρου, νέον. Λάμπες υπέρυθρης ακτινοβολίας, είναι λάμπες που ακτινοβολούν θερμότητα με τη μορφή κόκκινου φωτός (υπέρυθρο φάσμα φωτός).

ΜΑΝΤΕΜΙ = Χυτοσίδηρος, κράμα σιδήρου που περιέχει μεγαλύτερη ποσότητα άνθρακα και έχει τελείως διαφορετικές ιδιότητες απ' το χάλυβα. Περιλαμβάνει το λευκό και τον τεφρό χυτοσίδηρο.

ΝΕΟΣΣΟΣ = νεογέννητο πουλί

ΝΟΜΗ, ΧΛΩΡΗ, ΞΗΡΗ, ΕΝΣΙΡΩΜΕΝΗ = η φυτόμαζα, που χρησιμοποιείται ως τροφή των ζώων, σε χλωρή κατάσταση (άμεση βόσκηση ή χορήγηση στα ζώα), σε αποξηραμένη μορφή και ενσιρωμένη (για αποθήκευση και χορήγηση στα ζώα αργότερα) αντίστοιχα.

ΠΑΛΕΤΕΣ = ειδικά κιβώτια συσκευασίας και αποθήκευσης ευπαθών νωπών φρούτων και λαχανικών, συνήθως μιας στρώσης.

ΠΑΡΑΦΙΝΗ = Στερεή ουσία, χρώματος λευκού, άγευστη και σκληρή, η οποία είναι παράγωγο του πετρελαίου. Ο εμποτισμός σπέρτων, ξύλων ή χαρτιού με παραφίνη διευκολύνει την ανάφλεξή τους, λόγω της πτητικότητάς της.

ΠΕΡΛΙΤΗΣ = Ορυκτό, που όταν θερμανθεί στους 750-1000°C διογκώνεται 10-20 φορές και παράγεται ο διογκωμένος περλίτης που χρησιμοποιείται στην οικοδομική και στην ανθοκομία.

ΠΟΝΤ (POND) = Μονάδα δύναμης. Ένα ποντ (p) ισούται με 0,009806 Νιούτον (N).

ΠΥΡΗΝΟΞΥΛΟ = το ξηρό υπόλειμμα της διαδικασίας παραγωγής πυρηνέλαιου, από την πυρήνα, κατάλοιπο της ελαιοπαραγωγής στα ελαιοτριβεία.

ΡΗΤΙΝΕΣ = Οργανικές ουσίες (φυσικές και τεχνητές) με τυπική υαλώδη μορφή και συχνά διαφανείς.

ΣΤΑΛΑΚΤΗΡΕΣ = Μηχανισμοί που στάζουν νερό ποτίσματος (στάγδην άρδευση) με μικρή παροχή (2-6 λίτρα την ώρα) και μικρή πίεση (1 ατμ.).

ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΗ ΖΩΟΤΡΟΦΗ = ζωοτροφή που αποτελείται από καρπούς, κυρίως κόκκους δημητριακών, επίσης κατεργασμένα υποπροϊόντα των γεωργικών βιομηχανιών τροφίμων, όπως ιχθυάλευρα, κρεατάλευρα, κ.λπ.

ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ = Αρμονική σύνδεση δύο ή περισσότερων μερών στις κατασκευές

ΣΦΥΡΟΜΥΛΟΣ = ηλεκτρικό μηχάνημα για το σπάσιμο και την αλευροποίηση των δημητριακών καρπών για την παρασκευή των μιγμάτων ζωοτροφών

ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΑΕΡΑ = Το βάρος των υδρατμών, που υπάρχουν στον αέρα σε μία δεδομένη στιγμή, σε σχέση με το βάρος των υδρατμών, που μπορεί να σηκώσει ο αέρας, κάτω από τις ίδιες συνθήκες, π.χ. θερμοκρασίας, πίεσης, κλπ. Εκφράζεται επί τοις εκατό (%).

ΤΑΓΙΣΤΡΑ = Ο χώρος λήψης της συμπτυκνωμένης ζωοτροφής από τα ζώα

ΥΒΡΙΔΙΟ = άτομο που έχει προέλθει από διασταύρωση (ζώων ή φυτών)

ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗ = Η επένδυση τοιχωμάτων και στέγης με υλικά που παρεμποδίζουν τη διέλευση των υδρατμών (υγρασίας). Συνήθως είναι ειδικές βαφές, πλαστικά φύλλα, κλπ.

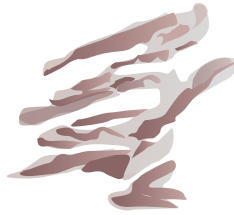
ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ = η δυσμενής αλλοίωση του περιβάλλοντος, αποτέλεσμα ρύπανσης, μόλυνσης ή άλλων επεμβάσεων του ανθρώπου.

ΦΑΤΝΗ = ο χώρος λήψης της χονδροειδούς τροφής από τα ζώα.

ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ = η διεργασία με την οποία τα πράσινα μέρη των φυτών δεσμεύουν την ηλιακή ακτινοβολία μετατρέποντάς την σε χημική ενέργεια. Την ενέργεια αυτή 'αποθηκεύουν' στη συνέχεια σε οργανικά μόρια, τα οποία συνθέτουν για το σκοπό αυτό, από νερό, διοξείδιο του άνθρακα του ατμοσφαιρικού αέρα και ανόργανα στοιχεία, που προσλαμβάνουν με τις ρίζες τους από το έδαφος, ενώ παράλληλα αποδεσμεύουν πολύτιμο οξυγόνο στην ατμόσφαιρα. Τα οργανικά αυτά μόρια (οργανικές ενώσεις ή οργανική ύλη) χρησιμεύουν στη συνέχεια, ως πηγή (τροφή) για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών, όχι μόνο των ίδιων των φυτών αυτών, αλλά και των υπόλοιπων ζωντανών οργανισμών της γης.

ΧΑΛΥΒΑΣ ή ΑΤΣΑΛΙ = ανθεκτικό σκληρό μέταλλο, το οποίο παρουσιάζει ελαστικότητα και είναι εύκολα ελατό. Είναι κράμα σιδήρου με μικρό ποσοστό άνθρακα.

ΧΟΝΔΡΟΕΙΔΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΗ = η φυτομάζα, που χορηγείται στα ζώα ως ζωοτροφή ή που παίρνουν μόνα τους κατά τη βόσκηση.



Λεξικό

AIR DUCT = αεραγωγός

AIR INLETS = ανοίγματα εισόδου αέρα

AIRFLOW RATE = παροχή αέρα

AIR-HEATERS = αερόθερμα

ALLEYS = διάδρομοι

APRON = προαύλιο έξω από το χώρο διατροφής ή αναπαύσεως των ζώων.

AUGER CONVEYOR = κοχλιωτός μεταφορέας, πχ του μίγματος ζωοτροφής στα σιλό και στη συνέχεια στα ζώα

BEDDING = στρωμνή

BEEF = μοσχάρια

BENCHES = πάγκοι εργασίας

BIOLOGICAL TREATMENT = βιολογική επεξεργασία ή βιολογικός καθαρισμός

BOARD FENCING = περίφραξη με σανίδες

BOARDS = σανίδες

BOILER = λέβητας

BREEDING FARMS = μονάδες αναπαραγωγής

BROILERS = κοτόπουλα κρεοπαραγωγής

BUNK = φάτνη

BURNER = καυστήρας

CALF = μοσχάρι γάλακτος

CATTLE = κοπάδι

CENTRAL HEATING SYSTEM = κεντρικό σύστημα θέρμανσης

CONCRETE (REINFORCED) = σκυρόδεμα (οπλισμένο)

CONFINEMENT BARN (BUILDING) = κτίριο περιορισμένου σταβλισμού

COOLING SYSTEM = σύστημα δροσισμού

COW, MILKING COW = αγελάδα, αμελγόμενη αγελάδα

DAIRY MILKING PARLOR = αμελκτήριο γαλακτοπαραγωγών αγελάδων

DOSING PUMP = δοσομετρική αντλία

DRY GRAINS = ξηροί δημητριακοί καρποί

DRY EWES = προβατίνες προς επίβαση (ξηρές - χωρίς γάλα)

ELECTRIC CONFINEMENT FENCE = ηλεκτροφόρο σύρμα περιορισμού ζώων

EVAPORATIVE COOLING = δροσισμός αέρα με εξάτμιση νερού

EWES = προβατίνες

FAN = ηλεκτρικός ανεμιστήρας

FARM SHOP = το εργαστήριο-συνεργείο μιας γεωργικής εκμετάλλευσης

FARROWING BUILDING = κτίριο τοκετών-θηλασμού χοιριδίων

FEEDBUNK = φάτνη διατροφής ζώων με χονδροειδείς ζωοτροφές

FEEDER = ταγίστρα διατροφής ζώων με συμπυκνωμένες ζωοτροφές

FEEDING ALLEY = διάδρομος τροφοδοσίας

FENCE GATE = πόρτα περίφραξης

FENCE, FENCING = φράχτης, περίφραξη

FENCEPOSTS = πάσσαλοι περίφραξης

FINISHING BUILDING = κτίριο τελικής πάχυνσης χοιριδίων

FOGGER = υδρονεφωτής (σύστημα ψεκασμού λεπτών σταγονιδίων νερού στον αέρα)

FORAGE SILO = σιροί χλωρής νομής

FREE STALL BARNS = στάβλοι με ελεύθερη προσέγγιση (χωρίς πρόσδεση) των ζώων σε ατομικές θέσεις ανάπαυσης,

FREE STALLS = ατομικές θέσεις ελεύθερης προσέγγισης (χωρίς πρόσδεση) για ανάπαυση των ζώων

FRESH FRUIT AND VEGETABLE STORES = αποθήκη νωπών φρούτων και λαχανικών

GABLE ROOF = δίρρικτη στέγη

GESTATION (SOWS) BUILDING = κτίριο εγκύων (χοιρομητέρων)

GRAIN DRYERS = Ξηραντήρια δημητριακών καρπών

GRAIN MOISTURE = υγρασία δημητριακών καρπών (κόκκων)

GRAIN SILO OR BIN = σιλό δημητριακών καρπών

GREENHOUSES (PLASTIC, GLASS, POLYESTERIC) = θερμοκήπια (με κάλυμμα από πλαστικό, γυαλί, πολυεστέρα)

GROWING BUILDING = κτίριο προπάχυνσης χοιριδίων

HAY = σανός, (ξηρό χόρτο)

HOLDING AREA = χώρος αναμονής (συγκέντρωσης) των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής μπροστά από το αμελκτήριο, πριν την άμελξη

HUMIDIFIER, HUMIDIFICATION = συσκευή εμπλουτισμού του αέρα με υδρατμούς για αύξηση της υγρασίας του

LAYERS = κότες αυγοπαραγωγής

LIQUID FERTILIZATION = υγρή λίπανση

LIVESTOCK FARM = κτηνοτροφική εκμετάλλευση

LOT FENCING = περίφραξη προαυλίου άσκησης ομάδας ζώων

MACHINERY = μηχανουργικός εξοπλισμός

MANURE = κοπριά ζώων ή πτηνών

MANURE PIT = τάφος ή κανάλι αποχέτευσης

MILK ROOM = θάλαμος υποδοχής και συντήρησης γάλακτος

MILKING HERD = κοπάδι αμελγόμενων ζώων

MONOSLOPE ROOF = μονόρρικτη στέγη

NATURAL VENTILATION = φυσικός (παθητικός) εξαερισμός

NURSERY BUILDING = κτίριο πρώτης ανάπτυξης χοιριδίων

OPEN FEEDLOT = ελεύθερος σταβλισμός

OPEN-FRONT BARN OR BUILDING = ημιανοικτό κτίριο στάβλου

OPEN-FRONT SHED = ημιανοικτό υπόστεγο

PAD AND FAN SYSTEM = σύστημα δροσισμού διαβρεχόμενων πλακών

PARLOR, MILKING = αμελκτήριο, άμελξη

PASTURE = βοσκή

PAVED APRON = επιστρωμένο (συνήθως τσιμεντοστρωμένο) προαύλιο

PEN = κελί ζώων

PEN PARTITIONS = χωρίσματα κελιού

PIGS, PIGLETS, SOWS, BOARS = χοίροι, χοιρίδια, χοιρομητέρες, κά-
προι

POST = πάσσαλος

POULTRY FARM = πτηνοτροφική εκμετάλλευση (μονάδα)

PVC = εύκαμπτα πλαστικά φύλλα από πολυβινυλοχλωρίδιο

RAISED FLOOR = υπερυψωμένο δάπεδο

RAISED ON FLOOR = εκτροφή ζώων ή πτηνών πάνω στο δάπεδο

REINFORCED CONCRETE = οπλισμένο σκυρόδεμα

RELATIVE HUMIDITY = σχετική υγρασία (αέρα)

SERVICE ALLEY = διάδρομος κυκλοφορίας

SHEEP, GOATS = πρόβατα, αίγες (κατσίκες)

SILAGE = ενσίρωμα

SLATS = εσχάρες

SLOTTED FLOOR = εσχαρωτό δάπεδο

SPARE PARTS = ανταλλακτικά

STABLES = στάβλοι

STANCHION STALLS = ατομικές θέσεις (αγελάδων)

STORAGE ROOMS = αποθηκευτικοί θάλαμοι

SWINE = χοιρινά

TEMPERATURE SENSORS = αισθητήρες θερμότητας

THERMAL INSULATION = θερμομόνωση, θερμομονωτικό υλικό

TOOLS = εργαλεία

TRACTOR SCRAPED LOT = καθαρισμός προαυλίου άσκησης ομάδας ζώων με ελκυστήρα και μηχανικό ξέστρο (κουτάλα) προσαρμοσμένο σ' αυτόν.

UNPAVED APRON = χωμάτινο προαύλιο

VENTILATED STORES OR ROOMS = αεριζόμενες αποθήκες ή θάλαμοι

VENTILATION DUCT = αεραγωγός εξαερισμού

VENTILATION, VENTILATOR = εξαερισμός, εξαεριστήρας

WASTES = απόβλητα

WATERER = ποτίστρα

WEANING = απογαλακτισμός

WIRE FENCE = συρμάτινη περίφραξη

WOODEN FENCING = ξύλινη περίφραξη



Βιβλιογραφία

1. Αγγελίδη, Σ., 1999. “ΑΡΔΕΥΣΗ ΜΕ ΤΕΧΝΗΤΗ ΒΡΟΧΗ”, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, 55 σελ. Έκδοση Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Βοτανικός, Αθήνα.
2. Αναστόπουλου, Αν., 1994. “ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ”, 231 σελίδες. Έκδοση Ιδρύματος Ευγενίδου, Αθήνα
3. Barnes, M., Mander, C., 1991. “FARM BUILDING CONSTRUCTION”. 2nd Edition, Farming Press Ltd, 233 pages, United Kingdom.
4. Bell B., 1992. FARM WORKSHOP, 2nd edition, Farming Press, 152 pages, Ipswich, United Kingdom.
5. Γεωργακάκη, Δ., 1998. “ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΤΗΝΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ”, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, 318 σελ. Έκδοση Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Βοτανικός, Αθήνα.
6. Γεωργακάκη, Δ., 1975. “ΣΙΡΟΙ ΧΛΩΡΑΣ ΝΟΜΗΣ”, 285 σελίδες. Έκδοση Δ/σης Γεωργικών Εφαρμογών και Εκπαιδεύσεως, Υπ. Γεωργίας, Αθήνα.
7. Γεωργακάκη, Δ., 1996. “ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ”. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, 77 σελίδες, Έκδοση Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Βοτανικός, Αθήνα.

8. Δεϊμέζη, Α., 1996. “ΣΧΕΔΙΟ”, 220 σελίδες. Έκδοση Ιδρύματος Ευγενίδου, Αθήνα
9. “ΔΟΜΗ”, 1975. Εγκυκλοπαίδεια., Τόμος 10. Εκδόσεις Δομή Α.Ε., Αθήνα.
10. Δούκα, Στρ., 1994. “ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ”, 242 σελίδες. Έκδοση Ιδρύματος Ευγενίδου, Αθήνα.
11. ZOURAS FARM A.E. “MANAGEMENT PROGRAMME ΓΙΑ ΚΟΤΕΣ ΑΥΓΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ”, Καπανδρίτι Αττικής.
12. Καρμίρη Α., 1997 “ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ”, 271 σελίδες, έκδοση Ιδρύματος Ευγενίδου, Αθήνα
13. Κουζέλη, Θ., Παρίκου, Γ., 1998. “ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ”, τεύχος πρώτο, 206 σελίδες. Έκδοση Ιδρύματος Ευγενίδου, Αθήνα.
14. Κουζέλη, Θ., Παρίκου, Γ., 1998. “ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ”, τεύχος δεύτερο, 341 σελίδες. Έκδοση Ιδρύματος Ευγενίδου, Αθήνα.
15. Κυρίτση, Σπ., 1984. “ΒΟΥΣΤΑΣΙΑ”, Πανεπιστημιακές παραδόσεις, 446 σελίδες. Έκδοση Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Βοτανικός, Αθήνα.
16. Κυρίτση, Σπ., 1976, “ΠΙΤΗΝΟΤΡΟΦΕΙΑ”, Πανεπιστημιακές παραδόσεις, 324 σελίδες. Έκδοση Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Βοτανικός, Αθήνα.
17. Κυρίτση, Σπ, Παναγάκη Π., 1999. “ΧΟΙΡΟΣΤΑΣΙΑ”, Πανεπιστημιακές παραδόσεις, 148 σελίδες. Έκδοση Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Βοτανικός, Αθήνα.
18. Λαζαρίδη, Λ., 1998. “ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ”, 155 σελίδες. Έκδοση Ιδρύματος Ευγενίδου, Αθήνα.
19. Λαμπρινού, Γρ., 1988. “ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ”. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, 294 σελίδες. Έκδοση Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Βοτανικός, Αθήνα.
20. Λαϊνά, Γ., Φοινίκη, Α., 1986. “ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΤΖΕΝΤΑ” 101 σελίδες. Έκδοση Vivilotechnica Hellas, Αθήνα.
21. Λεγάκη, Α., 1973. “ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ”, τόμος πρώτος, 452 σελίδες. Έκδοση Ιδρύματος Ευγενίδου, Αθήνα.

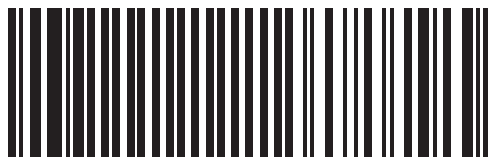
22. Μαυρογιαννόπουλου Γ., 1994. “ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ”, Β’ έκδοση, 444 σελίδες, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αβέρωφ 2, Αθήνα.
23. MWPS-1, 1983. “STRUCTURES AND ENVIRONMENT HANDBOOK”. 11th edition, MIDWEST PLAN SERVICE, Iowa State University, Ames, Iowa 50011, USA.
24. MWPS-8, 1972. “SWINE HANDBOOK”, 3rd edition, MIDWEST PLAN SERVICE, Iowa state University, Ames, Iowa 50011, USA.
25. Nutsch, W., 1996. “ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΞΥΛΟΥ”, 121 σελίδες. Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις, Αθήνα.
26. Παπαθεοδώρου, Αθ., Θεσσαλού, Κ., 1988. “ΣΤΑΒΛΙΣΜΟΣ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ”, 111 σελίδες. Έκδοση Υπουργείου Γεωργίας, Δ/νοτη Γεωργικής Εκπαίδευσης & Πληροφοριών.
27. “ΠΑΠΥΡΟΣ-ΛΑΡΟΥΣ-ΜΠΡΙΤΑΝΙΚΑ”, 1981. Εγκυκλοπαίδεια, Τόμοι 12 και 33, Πάπυρος, Γραφικά Τέχνη Α. Ε. Μαρούσι, Αθήνα.
28. Richardson, D., 1973. “Handyman’s Book”, 368 pages, Book Club Associates, London.
29. Ταμβάκη Ν., 1985. “ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ-ΚΗΠΟΤΕΧΝΙΑΣ”, τεύχος Β’. Έκδοση Ιδρύματος Ευγενίδη, Αθήνα.
30. Uvarov, E. B., Chapman, D. R., 1981. “DICTIONARY OF SCIENCE” 5th edition, Penguin Books, England.

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

Κωδικός βιβλίου: 0-24-0114

ISBN 978-960-06-3335-1



(01) 000000 0 24 0114 0