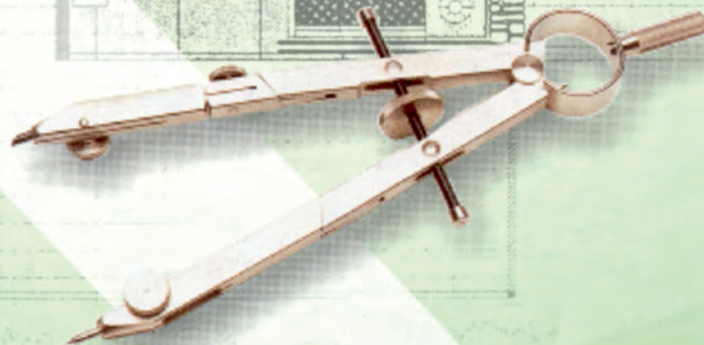


ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Β' ΕΠΑ.Λ.

ΒΙΒΛΙΟ ΜΑΘΗΤΗ



ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

Ομάδα συγγραφής:

Ασημίνα Μπουλαμάκη-Θωμοπούλου,
Αρχιτέκτων Μηχανικός
Χίλντα Γούναλη,
Αρχιτέκτων Μηχανικός

Ομάδα κρίσης:

Άννα Νίτη,
Αρχιτέκτων Μηχανικός
Σωτήριος Μλούκιε,
Αρχιτέκτων Μηχανικός

Γλωσσική επιμέλεια:

Αγγελική Γεωργίου-Καραμητσάνη,
Εκπαιδευτικός ΠΕ6 Αγγλικής Φιλολογίας

Συντονίστρια:

Ασημίνα Μπουλαμάκη-Θωμοπούλου,
Αρχιτέκτων Μηχανικός

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Επιστημονικός Υπεύθυνος της Ενέργειας

Θεόδωρος Εξαρχάκος, Καθηγητής του Πανεπιστημίου Αθηνών, Πρόεδρος
του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου:

Γεώργιος Βούτσινος,

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Επιστημονικός Υπεύθυνος του Τομέα ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ:

Νικόλαος Ηλιάδης, Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας
Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Ασημίνα Μπουλαμάκη - Θωμοπούλου, *Αρχιτέκτων Μηχανικός*
Χίλντα Γούναλη, *Αρχιτέκτων Μηχανικός*

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

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Β' ΕΠΑ.Λ.

ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ, ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	9
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
1.1 Εισαγωγικές έννοιες - ορισμοί.	13
1.2 Όργανα και υλικά σχεδίασης.	15
1.3 Σχεδιαστικές κλίμακες.	19
1.4 Σκαρίφημα ή σκίτσο.	20
1.5 Χάραξη γραμμών.	21
1.6 Σύστημα ορθών προβολών.	24
1.7 Παρουσίαση του σχεδίου.	25
1.8 Πληρότητα αρχιτεκτονικής σχεδίασης.	26
2. ΚΑΤΟΨΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	
2.1 Γενικά.	31
2.2 Τοίχοι.	34
2.3 Κουφώματα (πόρτες-παράθυρα).	36
2.4 Σκάλες (κλίμακες).	41
2.5 Μπαλκόνια - στέγαστρα.	42
2.6 Διαστασιολόγηση.	43
2.7 Στάθμες.	44
2.8 Προσανατολισμός (Βορράς).	45
2.9 Γραφική κλίμακα (κλιμακόμετρο).	46
2.10 Συμβολισμός τομών.	47
2.11 Ονοματολογία.	48
2.12 Εργονομία - Εργονομικά μεγέθη.	49
2.13 Επίπλωση.	51
2.14 Κατοικία σε δύο ή περισσότερα επίπεδα.	76
2.15 Κάτοψη δώματος ή στέγης.	80
2.16 Παρουσίαση.	82
2.17 Ασκήσεις.	89
3. ΤΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	
3.1 Γενικά.	97
3.2 Τρόπος σχεδίασης.	98
3.3 Υψομετρικές στάθμες - Διαστάσεις.	103
3.4 Τομή κατοικίας σε δύο ή περισσότερα επίπεδα.	105
3.5 Τομές λεπτομερειών.	107
3.6 Ασκήσεις.	119
4. ΟΨΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	
4.1 Γενικά.	123
4.2 Σχεδίαση της όψης.	124
4.3 Μορφολογία της όψης.	125
4.4 Όψεις κτιρίου με δύο ή περισσότερα επίπεδα.	142
4.5 Ασκήσεις.	143

5. ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΚΑΤΟΨΗΣ

5.1	Γενικά.	147
5.2	Κατασκευαστικά στοιχεία ξυλοτύπου.	148
5.3	Διάταξη πλακών - δοκών.	150
5.4	Οπλισμός.	155
5.5	Σχεδίαση ξυλοτύπου.	157
5.6	Σχεδίαση οπλισμού.	161
5.7	Σχεδίαση λεπτομερειών.	167
5.8	Ασκήσεις.	168

6. ΘΕΜΕΛΙΑ

6.1	Γενικά.	171
6.2	Εκσκαφές.	172
6.3	Είδη θεμελιώσεων.	175
6.4	Σχεδιασμός θεμελίων.	180
6.5	Ξυλότυπος θεμελίων.	181
6.6	Ασκήσεις.	186

7. ΣΚΑΛΕΣ (ΚΛΙΜΑΚΕΣ)

7.1	Γενικά.	189
7.2	Στοιχεία σκάλας.	190
7.3	Μορφή σκάλας.	194
7.4	Είδη κλιμάκων.	201
7.5	Σχεδιασμός σκάλας.	202
7.6	Χάραξη σκάλας.	203
7.7	Κατασκευαστικές λεπτομέρειες σκάλας - Επενδύσεις.	223
7.8	Κατασκευή σκάλας.	228
7.9	Αναπτύγματα του οπλισμού της σκάλας.	230
7.10	Ασκήσεις.	231

8. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

8.1	Γενικά.	235
8.2	Υλικά υδρομόνωσης.	237
8.3	Θερμομόνωση.	242
8.4	Ηχομόνωση.	245
8.5	Σύνθετες μονώσεις.	246
8.6	Μόνωση υπογείου.	270
8.7	Μόνωση τοίχων.	274
8.8	Μόνωση δαπέδων.	279
8.9	Ασκήσεις.	282

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

285

Πρόλογος

Είναι γεγονός ότι η μέθοδος κατασκευής ενός κτιρίου καθόριζε πάντα τη μορφή του. Η τεχνολογία και η βιομηχανία έπαιξαν ένα σημαντικό ρόλο και άλλαξαν τη μορφή του δομημένου περιβάλλοντος.

Σήμερα η κατοικία είναι ένα ζεστό και λειτουργικό καταφύγιο του ανθρώπου. Για να επιτελέσει όμως αυτό το σκοπό, θα πρέπει να μελετηθεί η διάταξη των χώρων του από τον αρχιτέκτονα μηχανικό.

Το αρχιτεκτονικό σχέδιο είναι το μέσο, με το οποίο ο μελετητής μεταφέρει τις σκέψεις του στο χαρτί, ώστε να γίνουν γνωστές και κατανοητές και σε αυτούς που θα χρησιμοποιήσουν τους χώρους της κατοικίας.

Για να μπορέσει ο μαθητής ή η μαθήτρια να αποδώσει στο χαρτί τα οικοδομικά στοιχεία ενός κτιρίου θα πρέπει πρώτα να μάθει τα υλικά από τα οποία έχουν κατασκευαστεί και να κατανοήσει τον τρόπο κατασκευής και λειτουργίας τους.

Στο βιβλίο αυτό επιχειρείται να δοθούν στον μελλοντικό επαγγελματία του τομέα κατασκευών, οι απαραίτητες πρακτικές (σχεδιαστικές) και απλές θεωρητικές γνώσεις που θα τον βοηθήσουν στα πρώτα βήματα της σταδιοδρομίας του.

Γιατί, δεν θα πρέπει να ξεχνάμε ότι ένα άρτια αποδομένο, αρχιτεκτονικό σχέδιο θα προκύψει μετά από αρκετή εξάσκηση και σχετική εμπειρία.

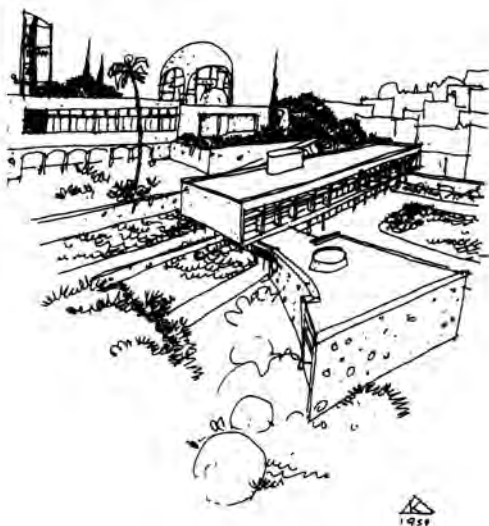
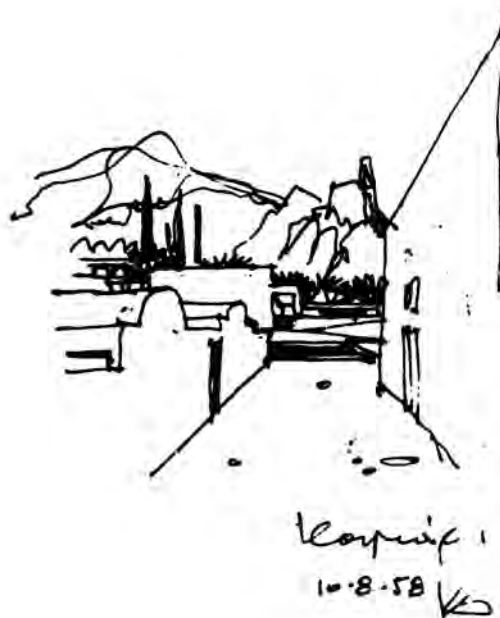
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Εισαγωγικές έννοιες - Ορισμοί

1.1.1 Σχέδιο

Με τον όρο αυτό χαρακτηρίζουμε οποιαδήποτε παράσταση πάνω σε μια επιφάνεια (χαρτί, μέταλλο, ξύλο, τοίχο, επίχρυσμα κ.λπ.), που απεικονίζεται με ένα περίγραμμα, το οποίο αποτελείται από μία ή περισσότερες γραμμές.

Το σχέδιο είναι η πηγή κάθε αναπαραστατικής μεθόδου (ζωγραφικής, πλαστικής ή αρχιτεκτονικής) και επομένως είναι η βάση της καλλιτεχνικής διδασκαλίας.



Εικ. 1 Σκίτσα, Κ. Δεκαβάλλας.

1.1.2 Αρχιτεκτονική

Είναι η επιστήμη που έχει ως αντικείμενο το σχεδιασμό και την κατασκευή των οικοδομών και γενικότερα των κτισμάτων. Η αρχιτεκτονική αναπτύχθηκε, εξελίχθηκε και συνεχίζει βεβαίως να εξελίσσεται, μαζί με όλες τις εκδηλώσεις του ανθρωπίνου πνεύματος.

Χρησιμοποιεί τα πορίσματα διαφόρων επιστημών (φυσικής, ιατρικής, ψυχολογίας κ.λπ.), ώστε να παρουσιάζει έργα που θα εξυπηρετούν, όσο το δυνατόν περισσότερο, τις ανάγκες των ανθρώπων.

Περιλαμβάνει διάφορους επιμέρους κλάδους, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι:

α) **Κτιριολογία:** Μελετά την ορθολογική διαρρύθμιση του κτίσματος, ώστε αυτό να είναι λειτουργικό. Ερευνά τους τρόπους σύνθεσης των διαφόρων χώρων εξυπηρέτησης του χρήστη, ώστε η σχέση μεταξύ τους, η θέση και οι αναλογίες τους να δημιουργούν ενιαίο και λειτουργικό σύνολο.

β) **Μορφολογία:** Μελετά την εμφάνιση του κτίσματος, τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά, με σκοπό την επίτευξη ενός άρτιου αισθητικά αποτελέσματος. Έχει σαν αρχές την αρμονία, το μέτρο και την αναλογία και επιδιώκει να εναρμονίσει τις σχέσεις μεταξύ των υλικών και της μορφής, ώστε να εκφράζει το ρυθμό και το πνεύμα της εποχής του.

γ) **Οικοδομική:** Μελετά τα υλικά που χρησιμοποιούνται για το κτίσιμο ενός οικοδομήματος, τις ιδιότητές τους, καθώς και τους τρόπους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

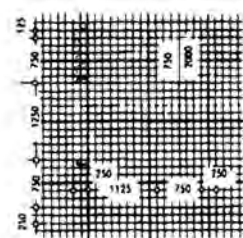
δ) **Στατική:** Ερευνά το σχεδιασμό του φέροντα οργανισμού και τον υπολογισμό της αντοχής του σε κάθε είδους καταπόνηση. Μελετά επίσης την αντοχή των βασικών υλικών δομής του κτιρίου (οπλισμένο σκυρόδεμα, μέταλλο, ξύλο).

1.1.3 Αρχιτεκτονικό Σχέδιο

Είναι η απόδοση σε χαρτί της μελέτης του αρχιτέκτονα, με σκοπό την κατασκευή ενός οικοδομήματος. Σκοπός λοιπόν του αρχιτεκτονικού σχεδίου είναι η αποτύπωση και η παρουσίαση ενός κτίσματος, δηλ. η ακριβής παράσταση των διαστάσεων και των χαρακτηριστικών στοιχείων του, τα οποία αποδίδονται όμως με τρόπο τέτοιο, ώστε να ανταποκρίνονται σε ένα, από κοινού αποδεκτό, τρόπο επικοινωνίας.

1.2 Όργανα και υλικά σχεδίασης

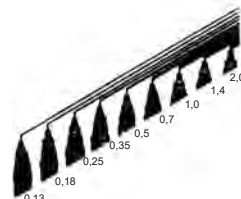
Η σχεδίαση στο αρχιτεκτονικό σχέδιο γίνεται με τη βοήθεια σχεδιαστικών οργάνων, μετρήσεων και υπολογισμών.



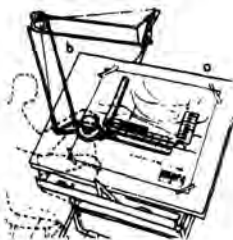
Μιλιμετρέ



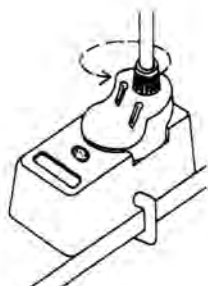
Κόψιμο χαρτιού



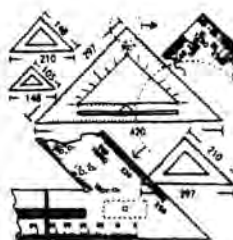
Πενάκια, ραπιδογράφοι



Μηχανικό σχεδιαστήριο



Καμπάνα - ξύστρα



Τρίγωνα



Καμπυλόγραμμο

Εικ. 2 Όργανα και υλικά σχεδίασης.

Για τη σωστή και άνετη εργασία, αλλά και για να πετύχουμε ένα ακριβές σχέδιο, πρέπει να γίνει προμήθεια και χρήση των παρακάτω οργάνων και υλικών σχεδίασης:

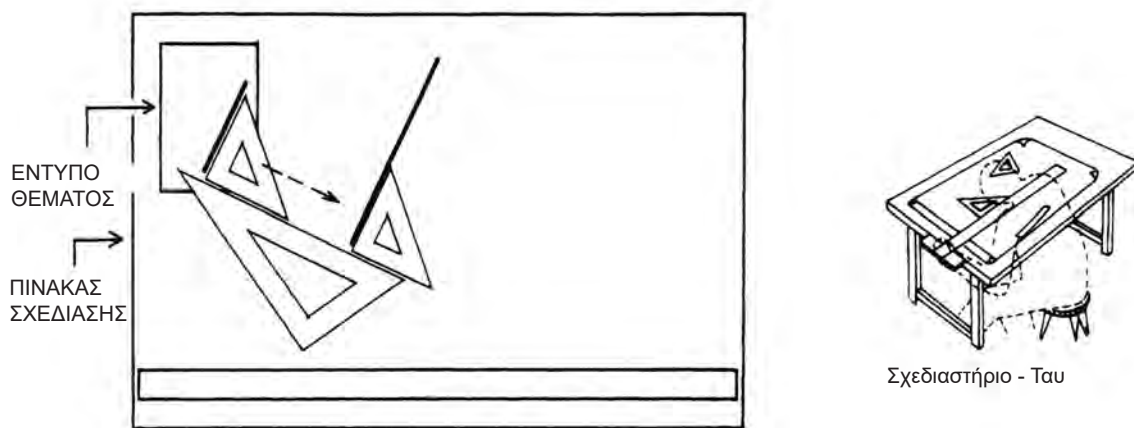
■ **Πινακίδα σχεδίασης**, διαστάσεων 50 x 70 εκ. (ή σχεδιαστήριο)

■ **Χαρτί σχεδίασης**, διαστάσεων 50 x 70 εκ. Αυτό μπορεί να είναι είτε αδιαφανές λευκό χαρτί, γυαλιστερό, τύπου “Schoeller”, είτε διαφανές, κατά προτίμηση βάρους 110 γρμ./μ². Το αδιαφανές χαρτί χρησιμοποιείται περισσότερο για εκπαιδευτικές ασκήσεις, ενώ το διαφανές χρησιμοποιείται γενικά στην επαγγελματική σχεδίαση. Υπάρχει και το αδιάσταλτο - διαφανές χαρτί που κοστίζει ακριβότερα, αλλά δεν αλλοιώνονται οι διαστάσεις του με την πάροδο του χρόνου (λόγω απορρόφησης υγρασίας) και δεν σκίζονται οι άκρες του. Να σημειωθεί ότι στην περίπτωση σχεδίασης σε διαφανές χαρτί, το σχέδιο γίνεται πάντα πρώτα στο αδιαφανές, με κάθε λεπτομέρεια και στη συνέχεια τοποθετείται από πάνω το διαφανές και πολύ εύκολα πλέον γίνεται η σχεδίαση με το μελάνι.

■ **Παραλληλογράφος** (παράλληλο) ή **ταυ** (το ταυ μόνο για πινακίδα). Ο παραλληλογράφος είναι πιο εύκολος στη χρήση του από το ταυ.

- **Κλιμακόμετρο.** Πρόκειται για έναν τρίπλευρο χάρακα, ο οποίος έχει στις πλευρές του υποδιαιρέσεις σε διάφορες κλίμακες : 1:10 (1:100, 1:1), 1:20 (1:2, 1:200), 1:25 (1:2,5, 1:250), 1:50 (1:5, 1:500) κ.λπ. Η χρήση του διευκολύνει πολύ, διότι δεν χάνεται χρόνος για να γίνεται η μετατροπή, με αριθμητικές πράξεις, των πραγματικών διαστάσεων που δίδονται, σε διαστάσεις υπό κλίμακα.
- **Κλιμακόμετρο τσέπης.** Πρόκειται για ένα μικρό πλαστικό υποδεκάμετρο μήκους μόνο 10 εκ.
- **Δυο σετ τρίγωνα** (μεγάλα και μικρά) με “πατούρα”. Το κάθε σετ αποτελείται από ένα τρίγωνο που οι οξείες γωνίες του είναι 45 μοίρες η κάθε μια (το επονομαζόμενο “σαρανταπεντάρι”) και από ένα άλλο, που η μία οξεία γωνία του είναι 60 μοίρες, ενώ η δεύτερη 30 μοίρες (το επονομαζόμενο “εξηντάρι”). Η πατούρα είναι απαραίτητη, διότι κατά τη σχεδίαση με μελάνι, εμποδίζει τυχόν “άπλωμα” του μελανιού επάνω στο χαρτί σχεδίασης.
- **Καμπυλόγραμμα,** για τη χάραξη καμπύλων γραμμών. Πωλούνται συνήθως σε σετ των τριών. Συνιστάται να έχουν όλα πατούρα.
- **Διαβήτη** που να δέχεται στέλεχος προέκτασης και δακτυλίδι προσαρμογής ραπιντογράφου. Τα εξαρτήματα αυτά πωλούνται μαζί με το διαβήτη ή χωριστά.
- **Πόμπα,** για χάραξη κύκλων πολύ μικρής διαμέτρου (προαιρετικά).
- **Στένσιλ με έπιπλα** (σε κλίμακα 1:50), με κύκλους και με γράμματα. Όλα πρέπει να έχουν “πατούρα”. Να δοθεί προσοχή στην προμήθεια του στένσιλ με τα έπιπλα : πρέπει να περιέχει έπιπλα υπνοδωματίων, χώρων υποδοχής, κουζίνας, λουτρών. Για τα γράμματα απαιτούνται στένσιλ γραμμάτων διαφόρων μεγεθών. Απολύτως απαραίτητα είναι τα: No 2, No 3 και No 5. Για το στένσιλ No 2 χρησιμοποιείται ο ραπιντογράφος 0.1, για το No 3, ο ραπιντογράφος 0.2 και για το No 5 ο ραπιντογράφος 0.4.
- **Μολύβια σχεδίασης** (μηχανικά). Είναι μολύβια που δέχονται μύτες σχεδίασης.
- **Μύτες σχεδίασης.** Οι μύτες σχεδίασης που χρησιμοποιούνται στο αρχιτεκτονικό σχέδιο είναι σκληρότητας HB, H, 2H, 3H.
- **“Καμπάνα”** για να ξύνονται οι μύτες σχεδίασης.
- **Γόμα μολυβιού** λευκή.
- **Γόμα μελανιού** κίτρινη.
- **Γόμα-μολύβι** (γόμα σε σχήμα μολυβιού), για το σβήσιμο πολύ μικρών επιφανειών.

- **Ασπίδα σβήσίματος.** Πρόκειται για μια λεπτή μεταλλική πλακέτα με κενά διαφόρων σχημάτων. Όταν θέλουμε να σβήσουμε γραμμές μικρής έκτασης, τις περιορίζουμε σε κάποιο κατάλληλο κενό της πλακέτας, αποφεύγοντας έτσι το σβήσιμο των γειτονικών γραμμών.
- **Βούρτσα σχεδίου,** για την απομάκρυνση των υπολειμμάτων του σβήσιματος από το χαρτί.
- **Ραπιντογράφοι** (ή **πενάκια**) για σχεδίαση με μελάνι. Απαραίτητοι είναι οι Νο: **0.2, 0.3, 0.4, 0.6.** Χρήσιμοι επίσης είναι οι **0.1** για πολύ λεπτές γραμμές και οι **0.8** και **1.0** για πολύ χοντρές, καθώς και ο **0.5.**
- **Μελάνι** για ραπιντογράφους. Πωλείται σε φιαλίδια (αμπούλες).



Εικ. 3 Πινακίδα σχεδίασης - σχεδιαστήριο.

- **Στέλεχος** (δακτυλίδι) προσαρμογής του ραπιντογράφου στο διαβήτη.
- **Ξυραφάκι** (λεπίδα), για το σβήσιμο (ξύσιμο) των λαθών που γίνονται κατά τη σχεδίαση με το μελάνι.
- **Σελοτέιπ,** για τη στερέωση του χαρτιού σχεδίασης στην πινακίδα ή το σχεδιαστήριο.
- **Κοπίδι.** Εργαλείο που χρησιμεύει στο κόψιμο του χαρτιού, όταν αυτό ξεπερνά τις διαστάσεις που θέλουμε.

- 
- **Θήκη** από σκληρό πλαστικό (με χερούλι) για την τοποθέτηση μέσα σε αυτή της πινακίδας, για την προστασία και μεταφορά της.
 - **Πλαστικός φάκελος** για τη φύλαξη των σχεδίων.

Παρατηρήσεις:

- Συνιστάται η προμήθεια οργάνων και υλικών καλής ποιότητας για αρτιότερα αποτελέσματα σχεδίασης.
- Με τη συντήρηση, δηλ. το καθάρισμα και την προστασία των οργάνων σχεδίασης με πλύσιμο ή με βενζίνη καθαρισμού, αποφεύγονται φθορές που στο τέλος τα αχρηστεύουν.

1.3 Σχεδιαστικές Κλίμακες

Κλίμακα ενός σχεδίου είναι η αναλογία των σχεδιασμένων θεμάτων, σε σχέση με τις πραγματικές τους διαστάσεις. Η σχεδίαση ενός κτίσματος, επειδή δεν μπορεί να αποδοθεί στο φυσικό του μέγεθος, γίνεται πάντα σε μικρότερες διαστάσεις απ' ό,τι είναι (ή θα είναι) στην πραγματικότητα. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούμε την κλίμακα. Η κλίμακα έχει επίσης σκοπό να επιτρέψει τη σχεδίαση ενός πολύ μικρού αντικειμένου, σε μεγέθυνση, ώστε να έχουμε καλύτερη απόδοσή του.

Όταν σχεδιάζουμε λοιπόν, ένα κτίσμα εκατό φορές μικρότερο απ' όσο πραγματικά είναι, λέμε ότι σχεδιάζουμε υπό κλίμακα 1:100. Για να βρούμε λοιπόν τις διαστάσεις με τις οποίες θα σχεδιάσουμε το κτίριο, διαιρούμε τις πραγματικές του διαστάσεις δια της κλίμακας, υπό την οποία σχεδιάζουμε:

π.χ. τα 10 μ., υπό κλίμακα 1:100 είναι: $1000 \text{ εκ.} : 100 = 10 \text{ εκ.}$,
ενώ υπό κλίμακα 1:50 είναι: $1000 \text{ εκ.} : 50 = 20 \text{ εκ.}$

Οι συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες κλίμακες στο αρχιτεκτονικό σχέδιο είναι:

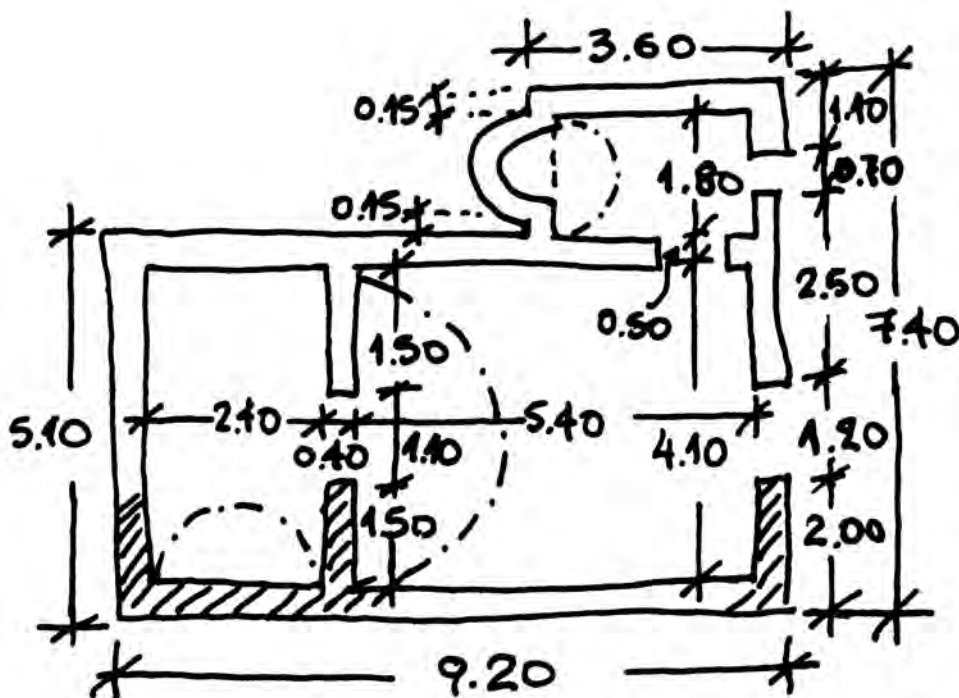
1:5 ή 1:10	: για λεπτομέρειες
1:20	: για κουφώματα
1:25	: για μικρά κτίρια
1:50	: για κτίρια
1:100	: για πολύ μεγάλα κτίρια ή συγκροτήματα κτιρίων και τοπογραφικά οικοπέδων
1:200, 1:500	: για τοπογραφικά μεγάλων εκτάσεων.

Παρατήρηση:

Όταν το τμήμα του κτίσματος που θέλουμε να σχεδιάσουμε, σε λεπτομέρεια, είναι πολύ μικρό τότε το σχεδιάζουμε στις πραγματικές του διαστάσεις. Σ' αυτή την περίπτωση η χρησιμοποιούμενη κλίμακα είναι η 1:1.

1.4 Σκαρίφημα ή Σκίτσο

Προκειμένου να σχεδιάσουμε ένα οικοδόμημα (κάτοψη, τομή, όψη) είναι καλό ή και απαραίτητο ενίοτε, να το σχεδιάσουμε αρχικά με ελεύθερο χέρι σε σκαρίφημα (σκίτσο), τηρώντας (οπτικά) κατά το δυνατόν τις αναλογίες του. Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να έχουμε μια καταρχήν γενική εικόνα του σχεδίου μας και να μπορέσουμε να επισημάνουμε κάποια σημεία τα οποία θα πρέπει να προσέξουμε ιδιαίτερα.



Εικ. 4 Σκίτσο αποτύπωσης.

Για τη σχεδίαση του σκίτσου χρησιμοποιούμε συνήθως φύλλα μιλιμετρέ και μαλακή μύτη μολυβιού (B ή 2B).

Στο σκίτσο σημειώνουμε όλες τις διαστάσεις του αντικειμένου μας, που θα μας χρειασθούν στη σχεδιάσή του: ολικό μήκος, ολικό πλάτος, ολικό ύψος, επιμέρους μήκη, πλάτη και ύψη, καθώς και κάποιες διαγώνιες.

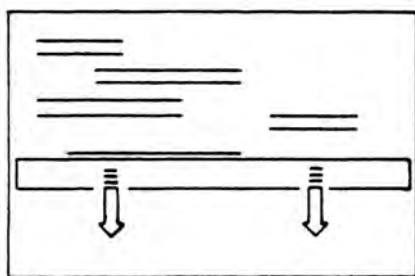
1.5 Χάραξη Γραμμών

Η χάραξη των οριζοντίων ευθειών γίνεται με τη βοήθεια του παράλληλου ή του ταυ.

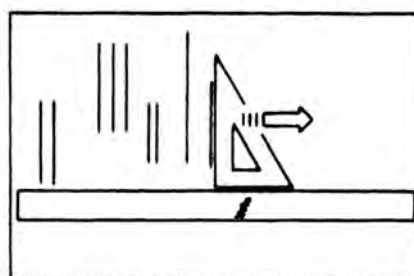
Η χάραξη των κάθετων γραμμών γίνεται με τη βοήθεια τριγώνου που στηρίζεται πάνω στον παράλληλο ή το ταυ.

Η χάραξη ευθειών υπό κλίση 30° , 45° και 60° γίνεται με τη χρήση των αντίστοιχων τριγώνων, που στηρίζονται πάνω στον παράλληλο ή το ταυ.

Τέλος η χάραξη ευθειών υπό τυχούσα κλίση γίνεται με τη βοήθεια των τριγώνων.



ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ



ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

Εικ. 5 Σχεδίαση οριζοντίων και κατακορύφων γραμμών.

1.5.1 Είδη Γραμμών

Τα πιο συνηθισμένα είδη γραμμών σε ένα αρχιτεκτονικό σχέδιο είναι τρία :

α) *συνεχής γραμμή*. Με αυτή σχεδιάζονται τα περιγράμματα όλων των αντικειμένων που προβάλλονται, δηλ. που απλώς τα βλέπουμε (τοίχοι, προβολές κουφωμάτων, σκάλες, έπιπλα κ.λπ.).

β) *διακεκομμένη γραμμή*. Με αυτή σχεδιάζονται τα περιγράμματα των αντικειμένων που δεν φαίνονται, δηλ. τα προβαλλόμενα στοιχεία από το πάνω μέρος του κτιρίου (αυτά που δεν βλέπουμε, όπως μπαλκόνια, στέγαστρα κ.λπ.)

γ) *αξονική (μεικτή) γραμμή* (παύλα-τελεία). Με αυτή σχεδιάζονται οι φανταστικές γραμμές (αξονικές γραμμές, ίχνη τομών κ.λπ.)

1.5.2 Πάχη Γραμμών

Κατά τη σχεδίαση ενός οικοδομήματος, οι γραμμές διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες, ανάλογα με το τι ακριβώς σχεδιάζουμε.

- **Γραμμή τομής:** Είναι η χοντρή γραμμή, με την οποία σχεδιάζουμε τα τεμνόμενα τμήματα του κτιρίου (κατόψεις, τομές), καθώς και το έδαφος, όταν αυτό τέμνεται, είτε σε σχέδιο τομής, είτε σε σχέδιο όψης (χρησιμοποιούμενα πενάκια 0.6, 0.8, 1.0).
- **Γραμμή προβολής:** Είναι η λεπτή γραμμή, με την οποία σχεδιάζουμε τα τμήματα του κτιρίου που προβάλλονται στα σχέδια των κατόψεων, τομών ή όψεων, στα τοπογραφικά κ.λπ. Όταν τα προβαλλόμενα τμήματα του κτιρίου ή οι διάφορες λοιπές κατασκευές βρίσκονται σε διαφορετικά επίπεδα, αυτά που είναι πιο απομακρυσμένα, σχεδιάζονται με λεπτότερη γραμμή (διαβάθμιση λεπτών γραμμών). Τα χρησιμοποιούμενα πενάκια για τις γραμμές προβολής είναι: 0.2, 0.3, 0.4, 0.5.

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΜΟΛΥΒΙ

	ΚΥΡΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ
HB F/H	
	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ
HB F/H	
	ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ
F 2H 4H	

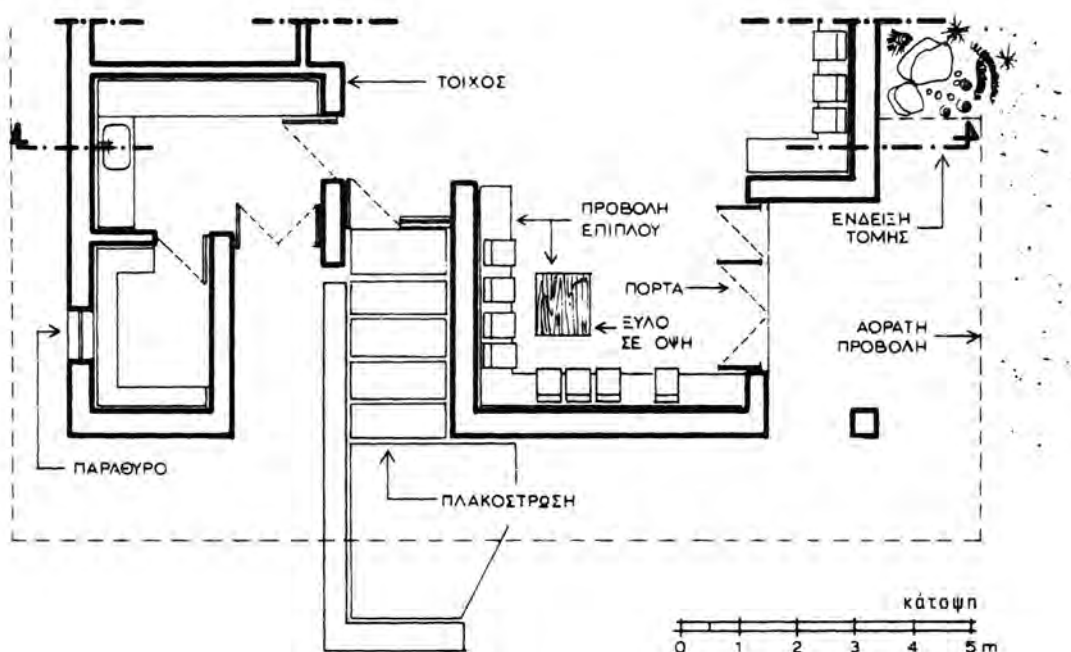
ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΜΕΛΑΝΙ

	ΓΡΑΜΜΕΣ ΤΟΜΗΣ
	ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΡΟΒΟΛΗΣ
	ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΨΗΛΟΤΕΡΑ ΑΠΟ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΜΗΣ
	ΓΡΑΜΜΕΣ ΑΞΟΝΩΝ - ΜΕΣΟΤΟΙΧΙΩΝ

Εικ.6 Είδη και πάχη γραμμών.

Σημείωση:

- Η διακεκομμένη γραμμή σχεδιάζεται λεπτή αφού πρόκειται για φανταστική γραμμή προβολής (για αντικείμενα τα οποία δεν φαίνονται). Χρησιμοποιείται πενάκι 0.1 ή 0.2.
- Οι διαστάσεις των σχεδίων και οι νοητές γραμμές (βοηθητικές) σχεδιάζονται με λεπτή γραμμή, μια διαβάθμιση λεπτότερη από αυτή των γραμμών προβολής.
- Η μεικτή γραμμή σχεδιάζεται έντονη, διότι είναι γραμμή νοητής τομής (πενάκι 0.6 - 0.8).
- Τα έπιπλα στις κατόψεις (ορθές προβολές) σχεδιάζονται με λεπτή γραμμή (πενάκι 0.2).
- Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο συνδυασμό των ραπιντογράφων για την ευκρινή διάκριση των γραμμών τομής και προβολής π.χ. Όταν χρησιμοποιείται ο ραπιντογράφος 0.6 για την τομή, θα χρησιμοποιηθεί αντίστοιχα ο 0.2 για την προβολή. Όταν χρησιμοποιείται ο 0.8 για την τομή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο 0.3 για την προβολή.

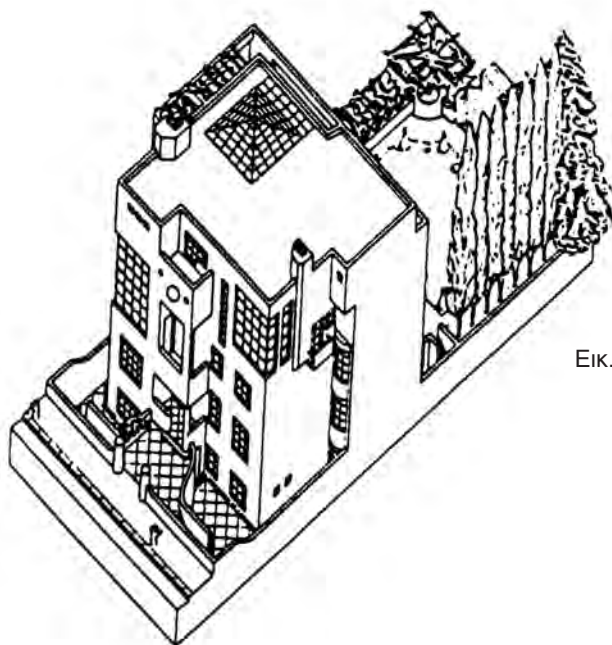


Εικ.7 Τμήμα κάτοψης κατοικίας. Διαφοροποίηση γραμμών.

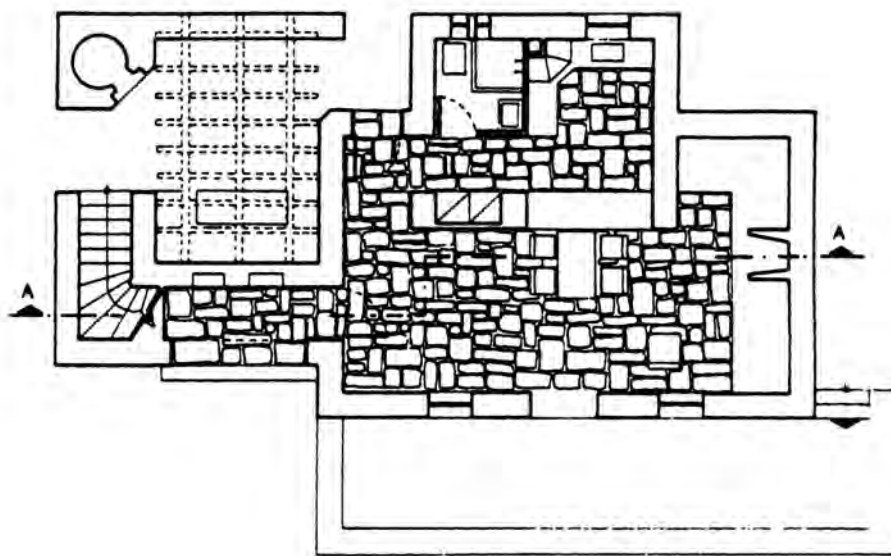
1.6 Σύστημα Ορθών Προβολών

Το αρχιτεκτονικό σχέδιο απεικονίζεται πάντα σε δύο διαστάσεις (δισδιάστατο), με το σύστημα των ορθών προβολών: θεωρούμε δηλαδή ότι οποιοδήποτε σημείο του κτίσματος που σχεδιάζουμε προβάλλεται στο νοητό επίπεδο αναφοράς μας, υπό γωνία 90 μοιρών.

Εξαίρεση αποτελούν το αξονομετρικό και προοπτικό σχέδιο, που αποτελούν βέβαια και αυτά κατηγορίες του αρχιτεκτονικού σχεδίου, αλλά απεικονίζονται σε τρεις διαστάσεις (τρισδιάστατα) και ακολουθούνται για την απόδοσή τους άλλες μέθοδοι και όχι το σύστημα των ορθών προβολών.



Εικ.8 Κατοικία σε τρεις διαστάσεις.



Εικ.9 Κατοικία σε δύο διαστάσεις.

1.7 Παρουσίαση του Σχεδίου

Ένα οποιοδήποτε σχέδιο δεν αρκεί να είναι ακριβές, πρέπει και να είναι άρτιο αισθητικά. Παίζει μεγάλο ρόλο να είναι το σχέδιο καθαρό, το θέμα σωστά τοποθετημένο στο χαρτί, και να περιέχει όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται, τόσο για το θέμα σχεδίασης, όσο και για αυτόν που το σχεδίασε.

Υπάρχουν λοιπόν ορισμένοι κανόνες που πρέπει πάντα να ακολουθούνται :

α) Αρχικά, περιμετρικά του χαρτιού σχεδιάζεται ένα πλαίσιο (περίγραμμα) σε απόσταση περίπου 1,5 - 2 εκ. από τις άκρες του χαρτιού (χρησιμοποιείται πενάκι 0.3 ή 0.4).

β) Στο κάτω δεξιό τμήμα της κόλλας σχεδίασης, σχεδιάζεται το υπόμνημα, που περιέχει όλα τα πληροφοριακά στοιχεία για το θέμα της σχεδίασης και το πρόσωπο που έκανε το σχέδιο.

Τ.Ε.Ε.
ΤΑΞΗ:.....
ΘΕΜΑ:.....
ΚΛΙΜΑΚΑ:.....
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:.....
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

Εικ. 10 Υπόδειγμα πίνακα στοιχείων του σχεδίου.

Σημείωση: Το υπόμνημα είναι ενδεικτικό.

γ) Το θέμα πρέπει να τοποθετείται κεντρικά στο χαρτί σχεδίασης (κεντράρισμα). Για το σκοπό αυτό, προμετρούμε στοιχειωδώς τις διαστάσεις που θα έχει το θέμα και ανάλογα, αφήνουμε τις αποστάσεις που χρειάζονται από αριστερά και δεξιά, πάνω και κάτω, ώστε να πετύχουμε το “κεντράρισμα” του σχεδίου.

1.8 Πληρότητα Αρχιτεκτονικής Σχεδίασης

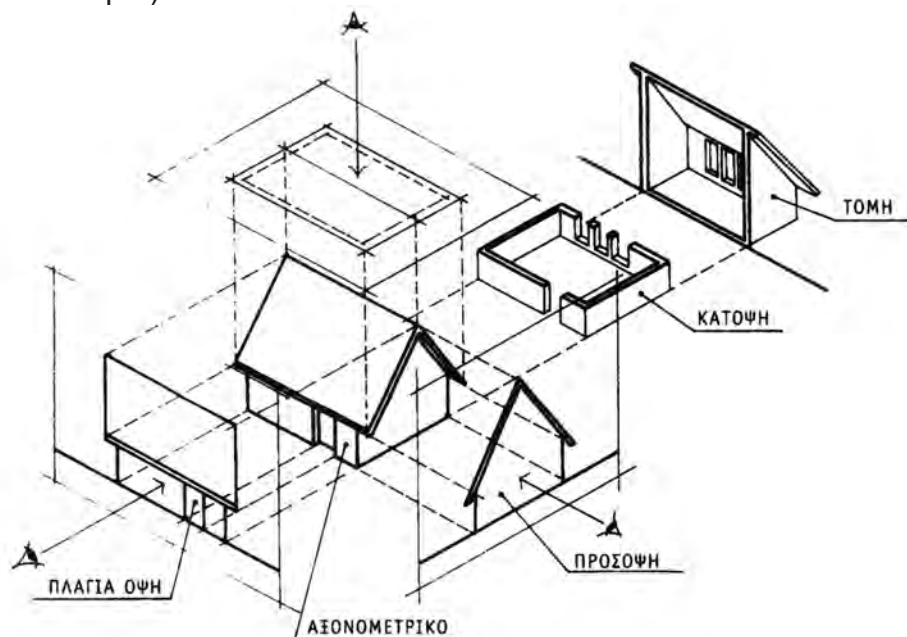
Η σωστή και άρτια παρουσίαση μιας μελέτης για κατασκευή ενός κτίσματος απαιτεί μια ολοκληρωμένη σειρά σχεδίων που είναι τα εξής:

α) Κάτοψη: Είναι το σχέδιο που απεικονίζει σε ορθή προβολή την εικόνα ενός οικοδομήματος, έτσι όπως το βλέπουμε, κοιτώντας το από πάνω προς τα κάτω. Επίσης κάτοψη ονομάζεται το σχέδιο που απεικονίζει, πάντα σε ορθή προβολή, την εικόνα που βλέπουμε θεωρώντας ότι ένα νοητό οριζόντιο επίπεδο τέμνει το κτίσμα σε κάποια στάθμη του ύψους του, κοιτώντας το επίσης από πάνω προς τα κάτω.

β) Τομή: Είναι το σχέδιο που απεικονίζει, σε ορθή προβολή, την εικόνα του κτίσματος που βλέπουμε, θεωρώντας ότι αυτό τέμνεται από ένα νοητό κατακόρυφο επίπεδο, μη λαμβάνοντας υπόψη το τμήμα του κτίσματος πίσω από το κατακόρυφο επίπεδο και κοιτώντας προς την πλευρά του κτίσματος. Εάν η τομή γίνεται κατά το μήκος του κτίσματος, λέγεται κατά μήκος τομή, ενώ εάν γίνεται κατά το πλάτος του, λέγεται εγκάρσια τομή ή κατά πλάτος τομή.

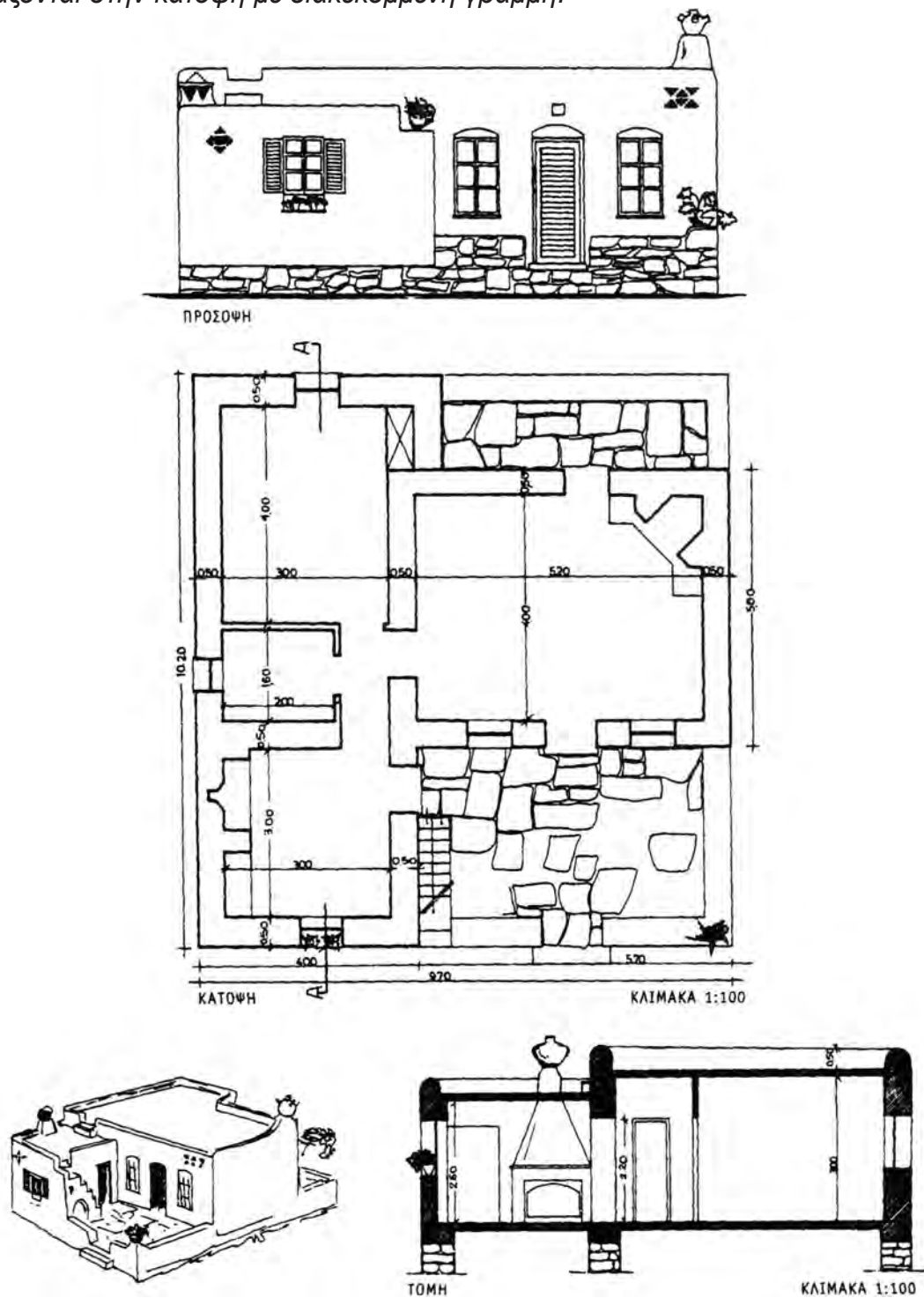
δ) Όψη: Είναι το σχέδιο που απεικονίζει σε ορθή προβολή ένα οικοδόμημα, όπως το βλέπουμε όταν σταθούμε μπροστά του. Κατά κανόνα, σχεδιάζονται και οι τέσσερις όψεις του κτίσματος, δηλ. η πρόσθια (πρόοψη ή πρόσοψη) και οι πλάγιες, που ανάλογα με τον προσανατολισμό τους ονομάζονται: βόρεια, νότια, ανατολική και δυτική. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις που κάποια ή κάποιες όψεις παραλείπονται, είτε διότι δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, είτε διότι δεν παρέχουν καμία επιπλέον πληροφόρηση (συμμετρικές όψεις).

ε) Άνοψη: Είναι το σχέδιο που απεικονίζει, σε ορθή προβολή, την εικόνα του κτίσματος, θεωρώντας ότι αυτό τέμνεται από ένα νοητό οριζόντιο επίπεδο σε κάποια στάθμη του ύψους του και κοιτώντας από κάτω προς τα πάνω (σχεδιάζονται συνήθως οι οροφές κτισμάτων που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, π.χ. σε νεοκλασικά κτίρια).



Εικ. 11 Σχέδια που απαιτούνται για μια ολοκληρωμένη μελέτη κατοικίας.

Σημείωση: Συνήθως, η άνοψη παραλείπεται στη σχεδιαστική απεικόνιση ενός κτίσματος, εφόσον βέβαια δεν παρέχει καμία πληροφορία. Όταν υπάρχουν όμως κάποια μεμονωμένα στοιχεία στο τμήμα του κτιρίου που βρίσκεται πάνω από το οριζόντιο επίπεδο που το τέμνει νοητά (π.χ. μαρκίζες, στέγαστρα κ.λπ.), αυτά σχεδιάζονται στην κάτοψη με διακεκομμένη γραμμή.

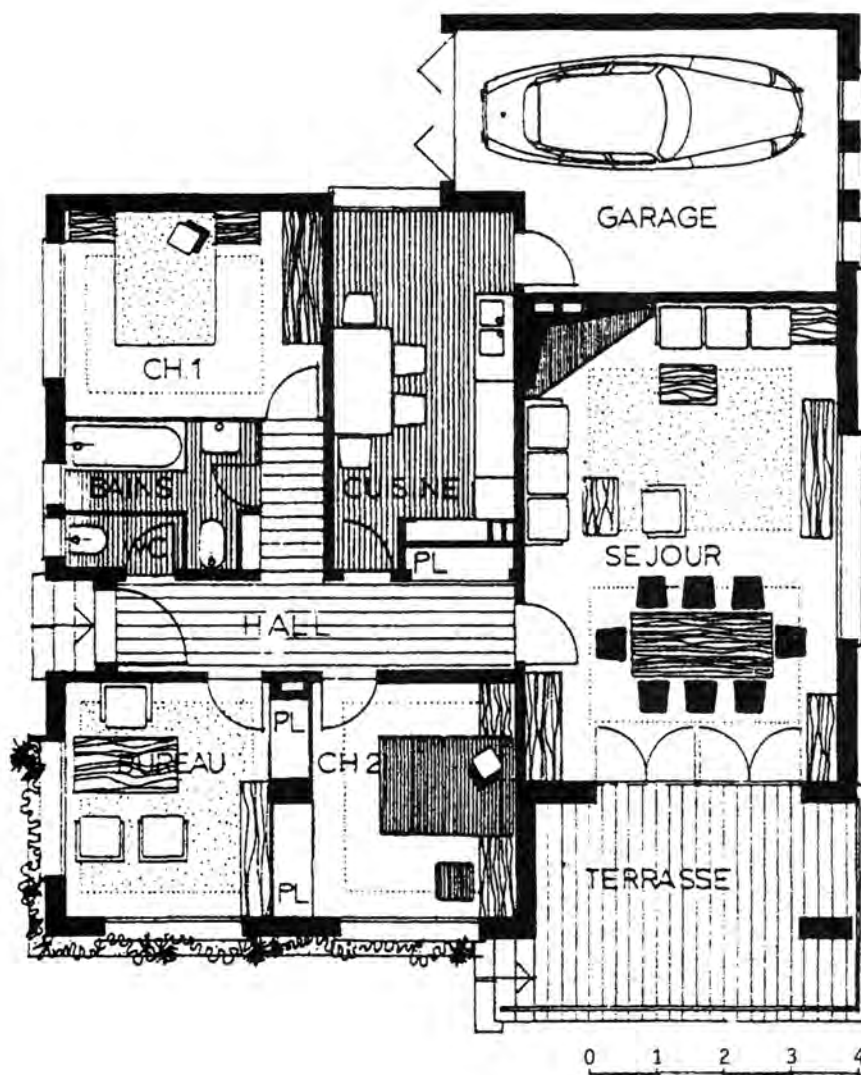


Εικ. 12 Όψη, κάτοψη και τομή νησιώτικης κατοικίας.

2.1 Γενικά

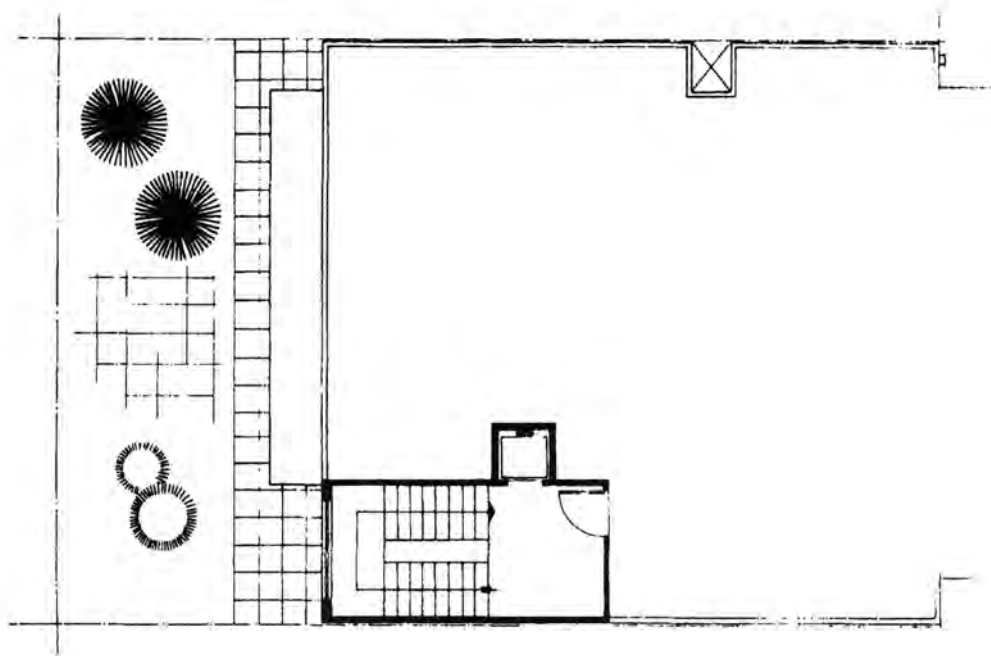
Σύμφωνα με όσα προαναφέραμε στο 1ο κεφάλαιο, **κάτοψη** είναι η εικόνα που βλέπουμε κοιτάζοντας ένα κτίριο από πάνω, θεωρώντας ότι ένα νοητό οριζόντιο επίπεδο το έχει τμήσει σε κάποιο ύψος (π.χ. στο μέσον περίπου του ύψους των παραθύρων), που δεν ορίζεται μεν, αλλά που μας επιτρέπει να βλέπουμε και να κατανοούμε την εσωτερική του διαρρύθμιση.

Στο παράδειγμα που βλέπουμε εδώ, έχει σχεδιασθεί μια κατοικία σε κάτοψη:

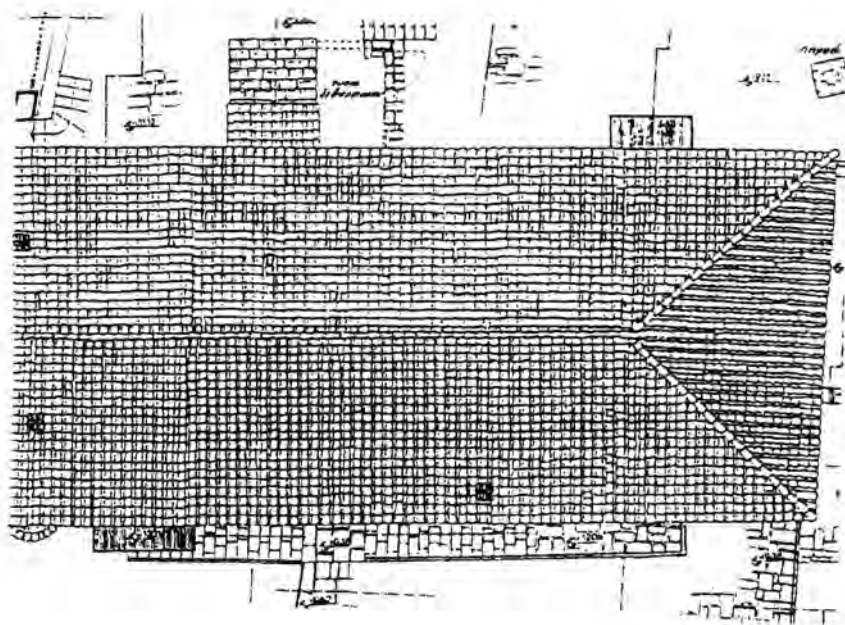


Εικ. 13 Σχέδιο κάτοψης κατοικίας.

Όταν πάλι βλέπουμε ένα κτίριο από ψηλά, χωρίς να το τέμνουμε πουθενά, έχουμε ένα σχέδιο κάτοψης του κτιρίου μας. Στην περίπτωση αυτή, βλέπουμε την κάτοψη του δώματος (ταράτσας) ή την κάτοψη της στέγης του κτιρίου.



Εικ. 14 Σχέδιο κάτοψης δώματος.



Εικ. 15 Σχέδιο κάτοψης στέγης.



Για να κατανοήσουμε το σχέδιο της κάτοψης, είναι αναγκαίο να αναλύσουμε και να εξηγήσουμε τα διάφορα στοιχεία της, καθώς επίσης και τους διάφορους συμβολισμούς που χρησιμοποιούμε.

Στο σχέδιο της κάτοψης, αναγράφονται όλες οι διαστάσεις (ή έστω οι σημαντικότερες) και η ονομασία των χώρων. Επίσης, συμβολίζονται πολλές φορές τα υλικά των επιφανειών που κόβονται, καθώς και ο προσανατολισμός (η κατεύθυνση του βορρά).

Τα στοιχεία που προβάλλονται κάτω από το επίπεδο που κόβει νοητά το κτίσμα (έπιπλα, πάγκοι, σκαλοπάτια κ.λπ.), συμβολίζονται με λεπτότερη γραμμή από αυτή των γραμμών τομής. Αντίθετα τα στοιχεία που βρίσκονται πάνω από το οριζόντιο επίπεδο συμβολίζονται με διακεκομμένη γραμμή (όριο στέγης, μπαλκόνια κ.λπ.).

Τέλος, σχεδιάζεται το υπόμνημα, το οποίο αναφέρει όλα τα στοιχεία του κτιρίου, όπως επίσης και η κλίμακα.

Είναι πολύ συνηθισμένο, κυρίως στις μεγάλες (αλλά και στις μικρές) πόλεις, οι κατοικίες (ή τα διαμερίσματα) να αναπτύσσονται καθ' ύψος (διπλοκατοικίες ή πολυκατοικίες). Στις περιπτώσεις αυτές υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί ως προς τη σχεδίαση και την κατασκευή του όλου κτιρίου:

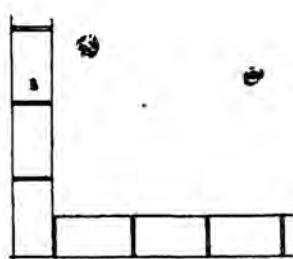
Τα φέροντα στοιχεία (σκελετός) του κτιρίου είναι στην ίδια θέση, για όλα τα διαμερίσματα. Τα υποστυλώματα (κολώνες) μπορεί να μειώνονται σε διαστάσεις όσο ανεβαίνουμε στα ψηλότερα διαμερίσματα (διότι φέρουν όλο και λιγότερα φορτία), αλλά δεν μπορούν να αλλάξουν θέση. Αυτό δημιουργεί περιορισμούς στη διαρρύθμιση των διαμερισμάτων.

Γι' αυτό σχεδιάζεται η κάτοψη του διαμερίσματος ή των διαμερισμάτων της μιας στάθμης (**τυπικός όροφος**) και επαναλαμβάνεται η ίδια διάταξη και στους υπόλοιπους ορόφους. Βέβαια, σε κάθε διαμέρισμα, μπορούν να γίνουν μικρές διαφοροποιήσεις, οι οποίες όμως δεν απαιτούν αλλαγή της θέσης των υποστυλωμάτων.

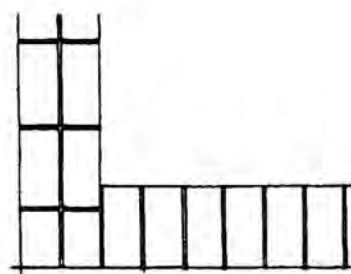
2.2 Τοίχοι

Οι τοίχοι μιας κατοικίας κτίζονταν στο παρελθόν με πέτρες (λιθοδομή). Σήμερα η πέτρα χρησιμοποιείται κυρίως για διακοσμητικούς λόγους, σε επενδύσεις των τοίχων. Η κατασκευή γίνεται από τούβλα (οπτοπλινθοδομή), διαστάσεων συνήθως 9x9x19 εκ ή 9x12x19 εκ. Από τον τρόπο τοποθέτησης των τούβλων στο πάχος της τοιχοποιίας, οι τοίχοι διακρίνονται σε **μπατικούς**, με πλάτος 20 εκ., σε **υπερμπατικούς** με πλάτος μεγαλύτερο (π.χ. 30 εκ.), και **δρομικούς** με πλάτος 10 εκ. Δρομικοί κατασκευάζονται συνήθως οι εσωτερικοί τοίχοι.

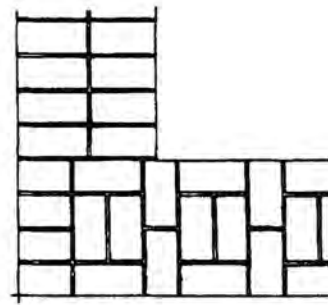
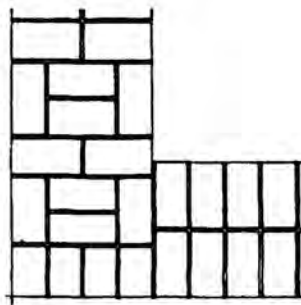
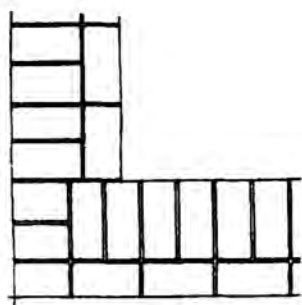
ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΕΣ



α. δρομική



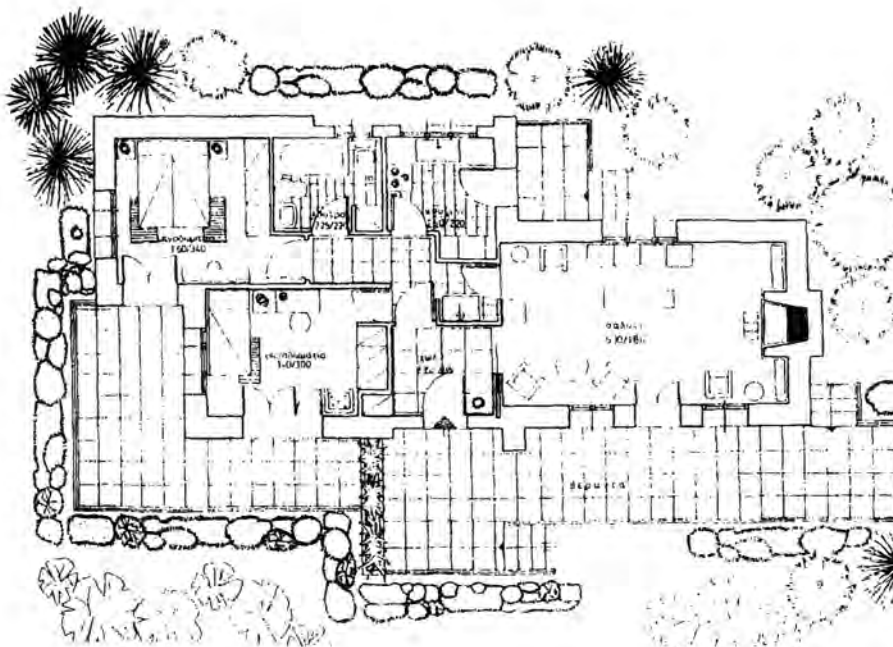
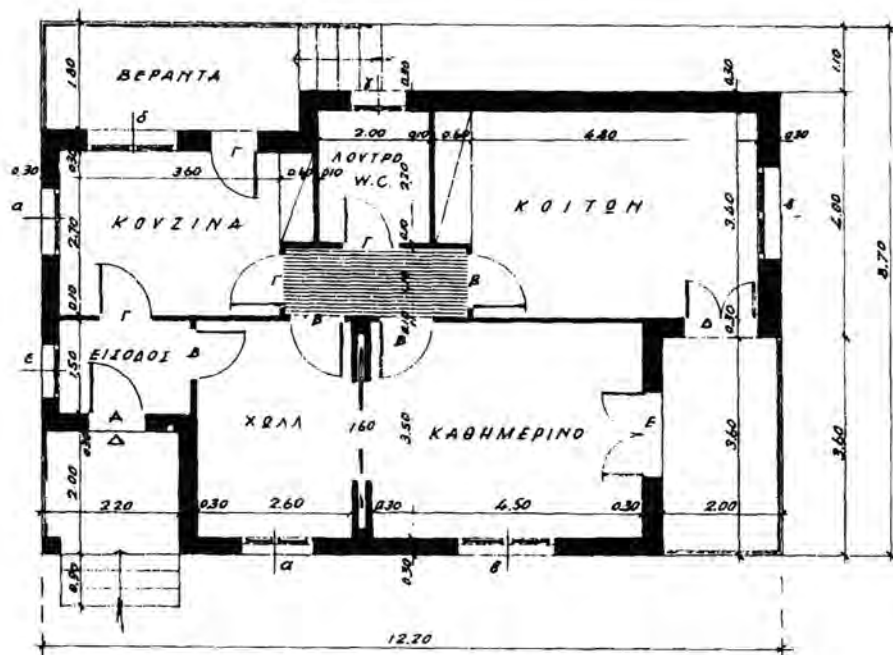
β. μπατική



γ. υπερμπατική

Εικ. 16 Τοιχοποιίες από τούβλα (οπτοπλινθοδομές).

Οι τοίχοι στην κάτοψη μπορούν να διαγραμματισθούν ή να μαυρισθούν (παράδειγμα 1) ή όπως συνηθίζεται, να σχεδιασθεί το περίγραμμά τους με χονδρή γραμμή (παράδειγμα 2). Χρησιμοποιούνται ραπιντογράφοι 0.6 ή 0.8 ανάλογα με την κλίμακα του σχεδίου (Στην κλίμακα 1.50, χρησιμοποιείται συνήθως ο ραπιντογράφος 0.6).



Εικ. 17 Σχέδια κατόψεων κατοικιών.

2.3 Κουφώματα (πόρτες – παράθυρα)

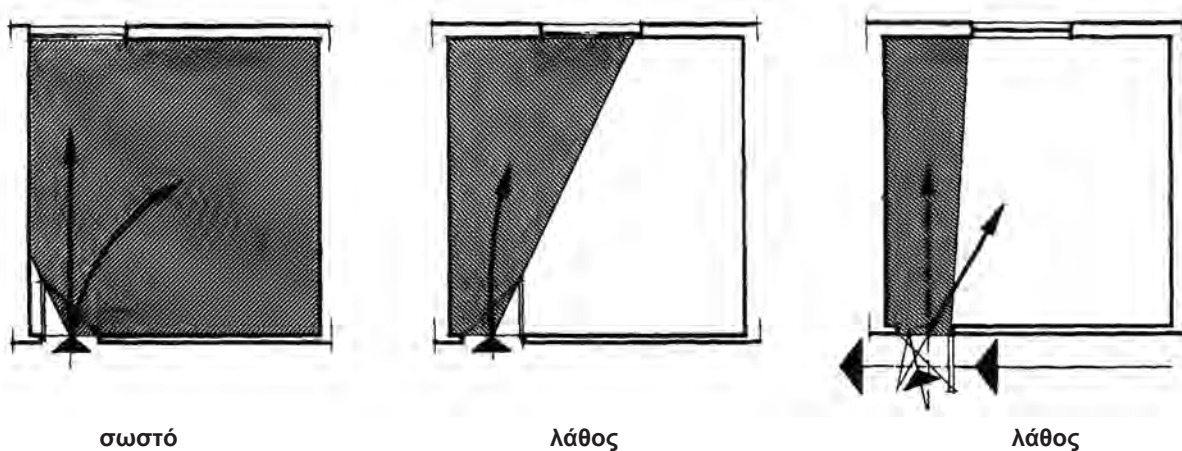
Σε κάθε κατοικία υπάρχουν ανοίγματα (πόρτες και παράθυρα) για το φωτισμό και τον αερισμό των χώρων, και την άνετη επικοινωνία μεταξύ τους. Αυτά μπορεί να είναι ξύλινα, μεταλλικά ή από P.V.C. (συνθετικό υλικό).

Κατά τη σχεδίαση των θυρών, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη φορά κατά την οποία ανοίγουν: πρέπει να ανοίγουν πάντα προς το εσωτερικό των χώρων (δωματίων, κουζίνας, λουτρών, σαλονιών, γραφείων κ.λπ.).

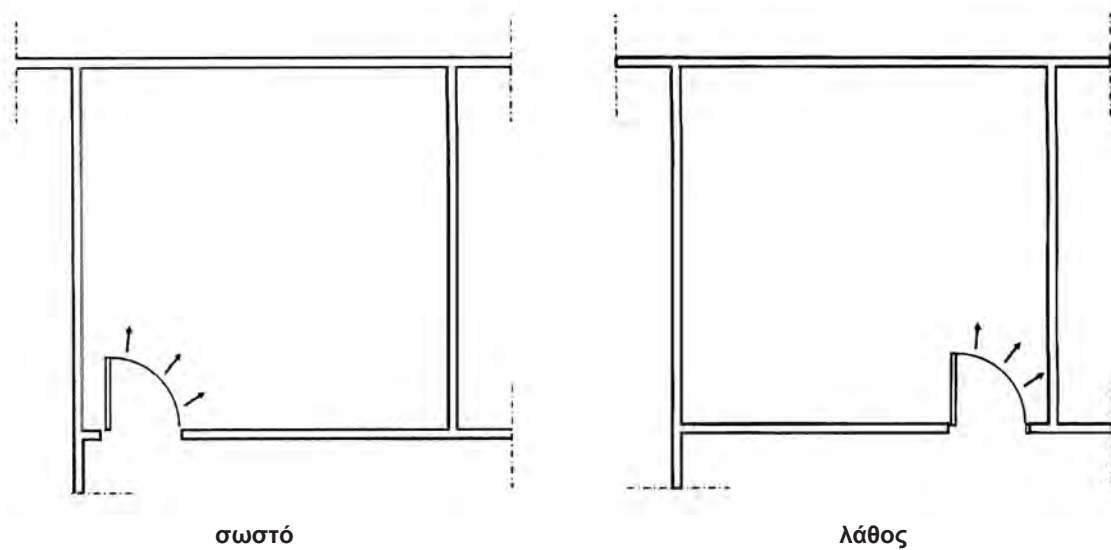
Εξαίρεση αποτελούν οι πόρτες των σχολικών αιθουσών, των δωματίων στα νοσοκομεία και άλλων εξειδικευμένων κτιρίων όπου, για λόγους ασφαλείας, πρέπει να ανοίγουν προς το εξωτερικό των χώρων.

Οι πόρτες στην κάτοψη συμβολίζονται με δύο λεπτές παράλληλες γραμμές και νοητό τεταρτοκύκλιο (ή ευθεία γραμμή), το οποίο μας δείχνει το χώρο που καταλαμβάνει η πόρτα όταν ανοίγει.

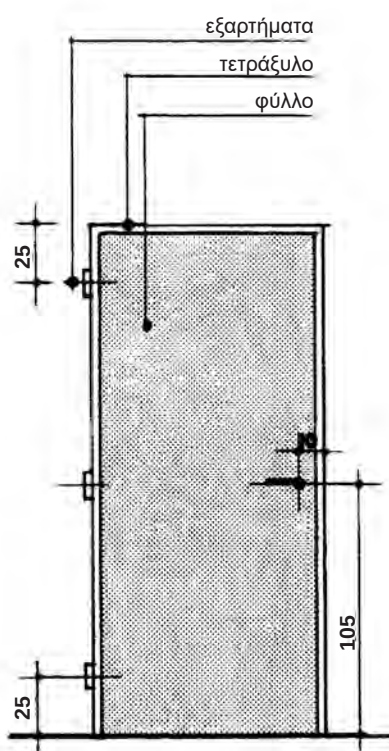
Οι πόρτες πρέπει ακόμη από τη θέση όπου ευρίσκονται, καθώς ανοίγουν, να επιτρέπουν την οπτική επαφή προς το ελεύθερο τμήμα του χώρου και όχι προς τον τοίχο.



Εικ. 18 Θέση πόρτας και παραθύρου στην κάτοψη.

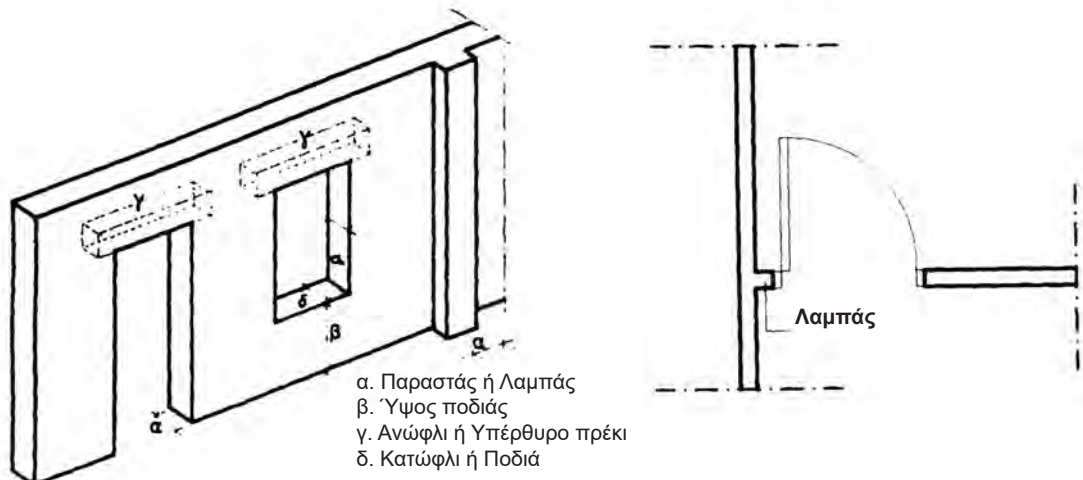


Εικ. 19 Θέση πόρτας σε δωμάτιο.



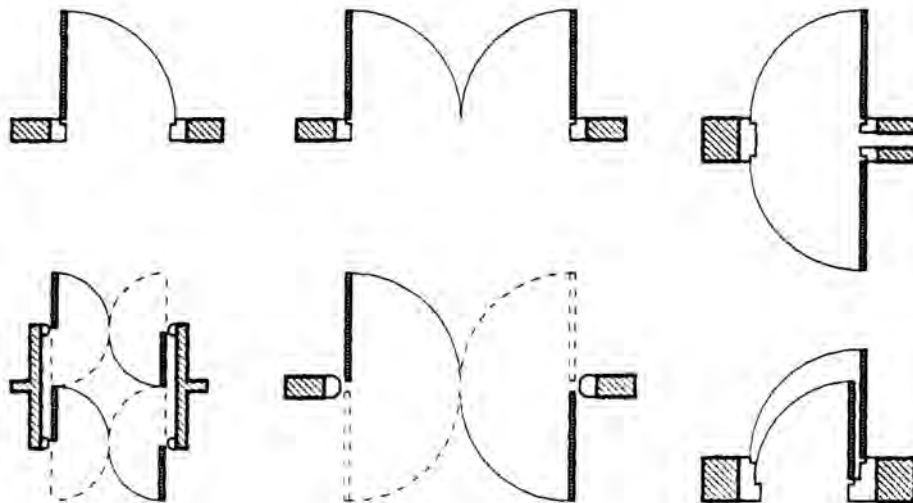
Εικ. 20 Τα λειτουργικά στοιχεία της πόρτας.

Οι πόρτες πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να υπάρχει ελεύθερο ένα μικρό, κάθετο τμήμα τοίχου, μήκους 10-30 εκ., μέχρι τον πιο κοντινό τοίχο, πάνω στο οποίο προσαρμόζονται. Το μικρό αυτό τμήμα του τοίχου ονομάζεται **λαμπάς**. Το πάνω μέρος των θυρών και παραθύρων ονομάζεται **πρέκι**. Το κάτω μέρος των θυρών ονομάζεται **κατώφλι**, ενώ το κάτω μέρος των παραθύρων ονομάζεται **ποδιά**.



Εικ. 21 Κατασκευαστικά στοιχεία πόρτας και παραθύρου.

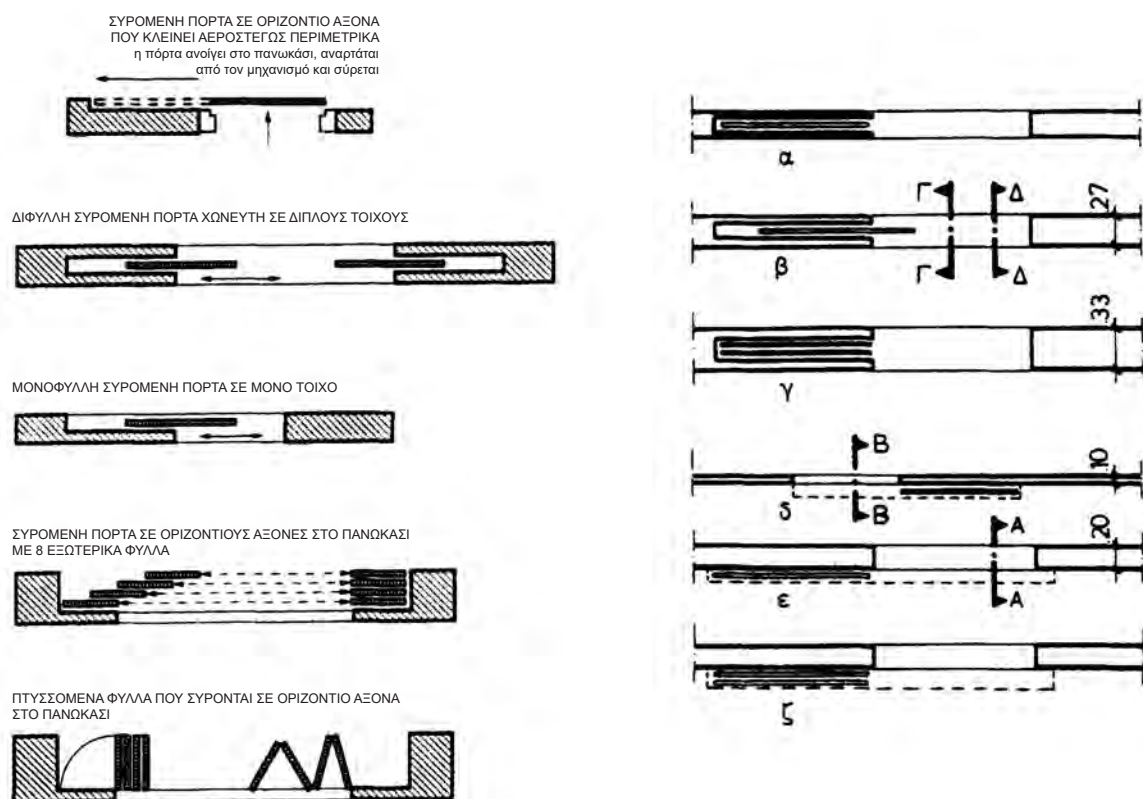
Οι πόρτες εισόδου, κατά κανόνα, έχουν πλάτος 1.00 μ. οι κύριες εσωτερικές (π.χ. υπνοδωματίων) 0.90 μ., ενώ οι πόρτες στους βοηθητικούς χώρους (κουζίνα, λουτρό, W.C. αποθήκη) από 0.70 έως 0.80 μ.



Εικ. 22 Διάφοροι τύποι θυρών.

Όταν οι πόρτες είναι συρόμενες, ο τοίχος πρέπει να έχει πλάτος τουλάχιστον 20 εκ. Το κενό μέσα στο οποίο σύρεται η πόρτα είναι 8 εκ., ενώ οι τοίχοι που περικλείουν το κενό έχουν πλάτος 6 εκ. ο καθένας. Πολλές φορές στα συρόμενα κουφώματα, ο τοίχος κατασκευάζεται με συνολικό πλάτος 25 ή 30 εκ., οπότε αντίστοιχα αυξάνουν οι επιμέρους διαστάσεις, π.χ. όταν το συνολικό πλάτος είναι 30 εκ., κατασκευάζεται 10 εκ. το κενό και από 10 εκ. οι εκατέρωθεν τοίχοι.

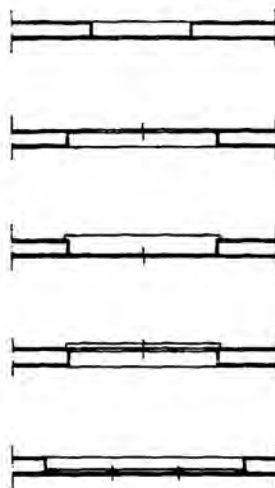
Τα ίδια ισχύουν και για τα συρόμενα παράθυρα, ενώ όταν αυτά είναι ανοιγόμενα σχεδιάζονται όπως στο παρακάτω υπόδειγμα:



Εικ. 23 Συρόμενα και επάλληλα κουφώματα.

Το ύψος των εξωτερικών θυρών και παραθύρων είναι συνήθως 2.30 έως 2.40 μ., ενώ το ύψος των εσωτερικών θυρών είναι συνήθως 2.20 μ.

Στα παράθυρα γενικά, η ποδιά γίνεται σε ύψος 0.90 μ.-1.00 μ. από το δάπεδο, ενώ στο λουτρό, στο W.C. και στην κουζίνα γίνεται ψηλότερα, περίπου στο 1.30-1.40 μ. Αυτό συμβαίνει διότι στην κουζίνα, κάτω από το παράθυρο, κατά κανόνα τοποθετείται ο νεροχύτης ή ο πάγκος εργασίας, οπότε, εάν η ποδιά του παραθύρου ήταν χαμηλότερα, θα εμπόδιζε τη λειτουργία του. Στα λουτρά και W.C., η ποδιά του παραθύρου κατασκευάζεται ψηλότερα, για να μην υπάρχει οπτική επαφή απ' έξω προς τα μέσα.



Εικ.24 Παράθυρα σε κάτοψη.

Όταν σχεδιάζουμε στην **κάτοψη** τα ανοίγματα, γράφουμε και τις διαστάσεις τους, ως εξής:

α) πόρτες:

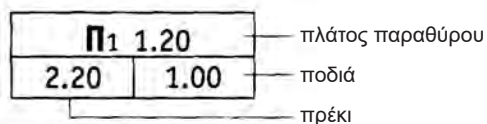
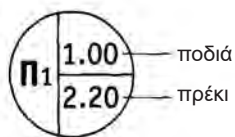
1.00 / 2.20



Ο αριθμός στον αριθμητή του κλάσματος δηλώνει το πλάτος της πόρτας, ενώ στον παρονομαστή δηλώνει το ύψος της.

β) παράθυρα:

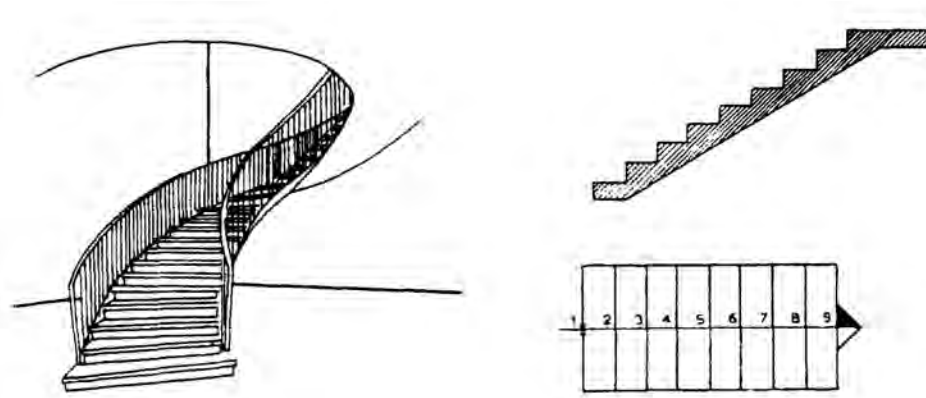
1.20 / 2.20
1.00



Ο πρώτος αριθμός στον αριθμητή του κλάσματος (1.20) δηλώνει το πλάτος του παραθύρου. Ο δεύτερος, επίσης στον αριθμητή, δηλώνει το ύψος (στάθμη) που είναι το πρέκι σε σχέση με το δάπεδο, ενώ ο αριθμός στον παρονομαστή δηλώνει τη στάθμη της ποδιάς του παραθύρου.

2.4 Σκάλες (κλίμακες)

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στοιχειωδώς στις σκάλες, διότι θα εξεταστούν αναλυτικά σε ιδιαίτερο κεφάλαιο.



Η σκάλα είναι στοιχείο κατακόρυφης επικοινωνίας μεταξύ δύο επιπέδων που βρίσκονται σε διαφορετικές στάθμες. Αποτελείται από ένα σύνολο επιμέρους στοιχείων, των σκαλοπατιών (ή βαθμίδων).

Το οριζόντιο τμήμα του σκαλοπατιού λέγεται **πάτημα** και το κατακόρυφο, **ρίχτι**.

Το ύψος του ριχτιού, στις εξωτερικές σκάλες, γίνεται 15-16 εκ., ενώ στις εσωτερικές μπορεί να γίνει και ψηλότερο (έως 18 εκ.). Εξαίρεση αποτελούν οι κυκλικές (βοηθητικές κυρίως σκάλες), όπου το πλάτος του πατήματος μειώνεται και το ύψος του ριχτιού αυξάνεται.

Όταν σχεδιάζουμε μια σκάλα σε κάτοψη, απαραίτητα σχεδιάζουμε και τη **γραμμή ανάβασης**, που είναι μία νοητή γραμμή, στο μέσον πάντα του πλάτους της κλίμακας και δείχνει, εκτός από την πορεία που ακολουθούμε ανεβαίνοντας τη σκάλα, την αρχή (κατώτερο σημείο) και το τέρμα της (ανώτερο σημείο).

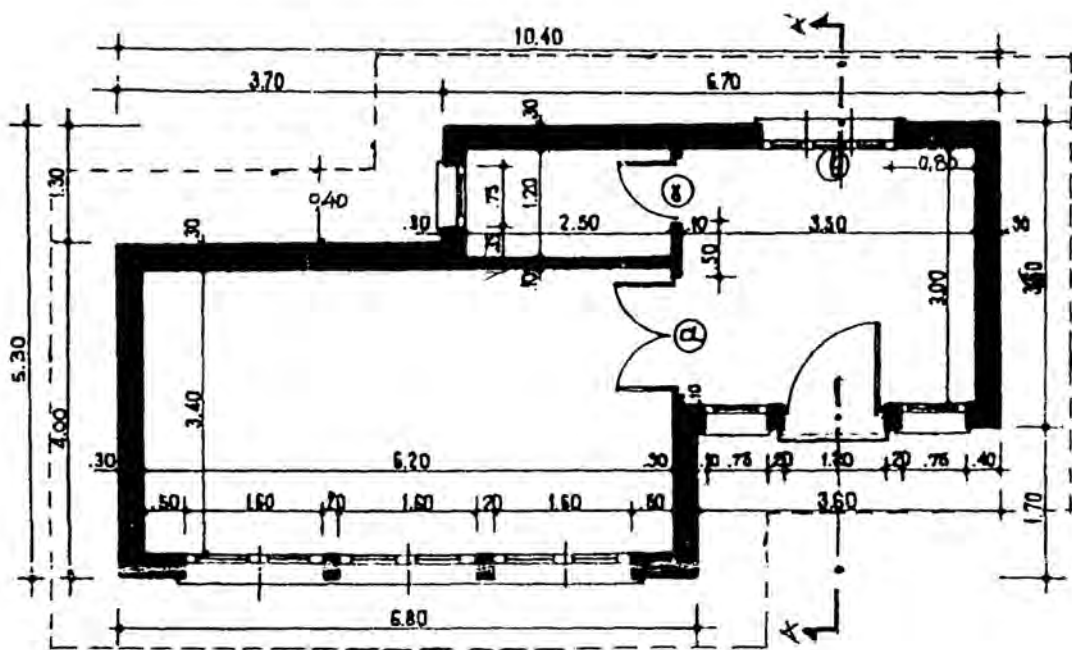
Το κατώτερο σημείο συμβολίζεται με δύο μικρές γραμμές, παράλληλες μεταξύ τους, ενώ το ανώτερο σημείο με ένα μικρό βέλος.

Παρατηρήσεις:

- Η γραμμή ανάβασης είναι βοηθητική γραμμή και σχεδιάζεται πάντα με πενάκι 0.1.
- Στην κάτοψη, κάθε οριζόντια γραμμή συμβολίζει ένα ρίχτι.
- Τα πατήματα μιας σκάλας, σε κάτοψη, είναι σε αριθμό, κατά ένα λιγότερα από τα ρίχτια της. Έτσι αν σε μία κάτοψη έχουμε n ρίχτια, θα έχουμε $n-1$ πατήματα (εκτός από το πλατύσκαλο απόληξης της σκάλας), π.χ. εάν $n=5$, τότε θα έχουμε 4 πατήματα.
- Τα πατήματα, καθώς και τα ρίχτια, είναι πάντα ίσα μεταξύ τους.

2.5 Μπαλκόνια - Στέγαστρα

- Τα κάγκελα στα μπαλκόνια (εξώστες), στο σχέδιο της κάτοψης, συμβολίζονται με δύο παράλληλες ευθείες από συνεχή γραμμή (πενάκι 0.2 χλστ.). Με τις γραμμές αυτές συμβολίζουμε την κουπαστή τους (σε προβολή), η οποία έχει πλάτος που κυμαίνεται από 4-7 εκ.
- Όταν στο κτίριο υπάρχουν στέγαστρα ή μαρκίζες, αυτό το δείχνουμε απαραίτητα στην κάτοψη, σημειώνοντας το περίγραμμά τους με διακεκομμένη γραμμή (πενάκι 0.2 mm).



Εικ. 25 Προβολή μαρκίζας.

2.6 Διαστασιολόγηση

Τα σχέδια πρέπει πάντα να διαστασιολογούνται, δηλ. να αναγράφονται οι διαστάσεις τους, τόσο οι γενικές, όσο και οι επί μέρους. Όταν όμως στην κάτοψη σχεδιάζεται και η επίπλωση των χώρων, για να μην “φορτώνεται” πολύ το σχέδιο, συνήθως αναγράφονται μόνο οι εξωτερικές ή γενικές διαστάσεις.

Πόρτες

A = 1.00

B = 0.90

Γ = 0.80

Δ = 1.20

E = 1.40

Παράθυρα

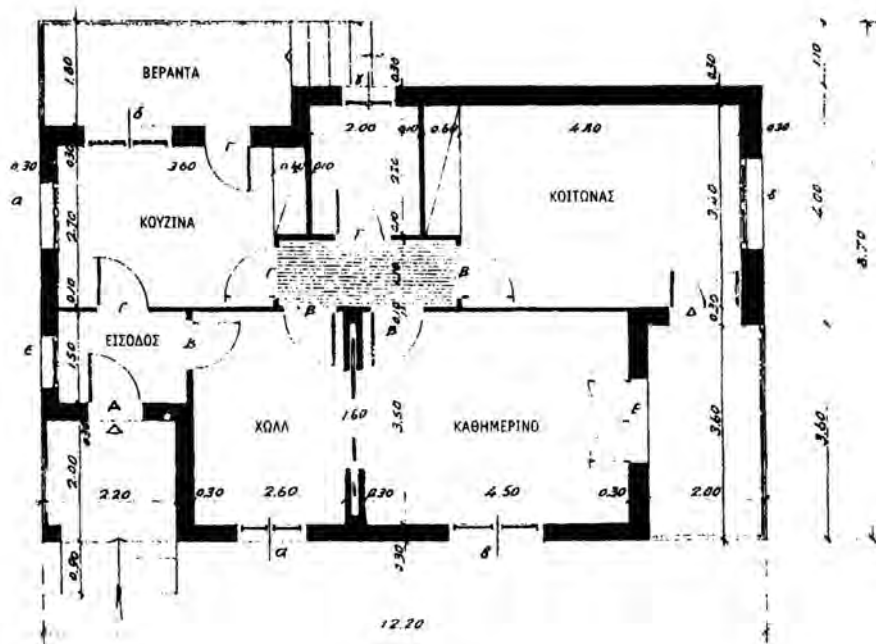
α = 1.10

β = 1.60

γ = 0.90

δ = 1.50

ε = 1.00



Εικ. 26 Διαστασιολόγηση κάτοψης.

Όταν γράφουμε τις διαστάσεις σε μια κάτοψη, οι αριθμοί τοποθετούνται κατά το μήκος της διάστασης. Έτσι λοιπόν, οι οριζόντιες αποστάσεις γράφονται οριζόντια, ενώ οι κατακόρυφες, αντίστοιχα, κατακόρυφα.

Για τη διαστασιολόγηση χρησιμοποιούμε πάντα βοηθητικές γραμμές (πενάκια 0.1 ή 0.2). Για την αρίθμηση όμως χρησιμοποιούμε πενάκι 0.3.

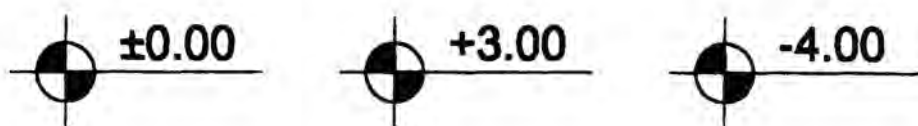
Παρατηρήσεις:

- Οι αναγραφόμενες στο σχέδιο διαστάσεις είναι πάντα οι πραγματικές και εκφράζονται σε μέτρα.
- Κατά τη διαστασιολόγηση χρησιμοποιείται πάντα η ίδια μονάδα μέτρησης.

2.7 Στάθμες

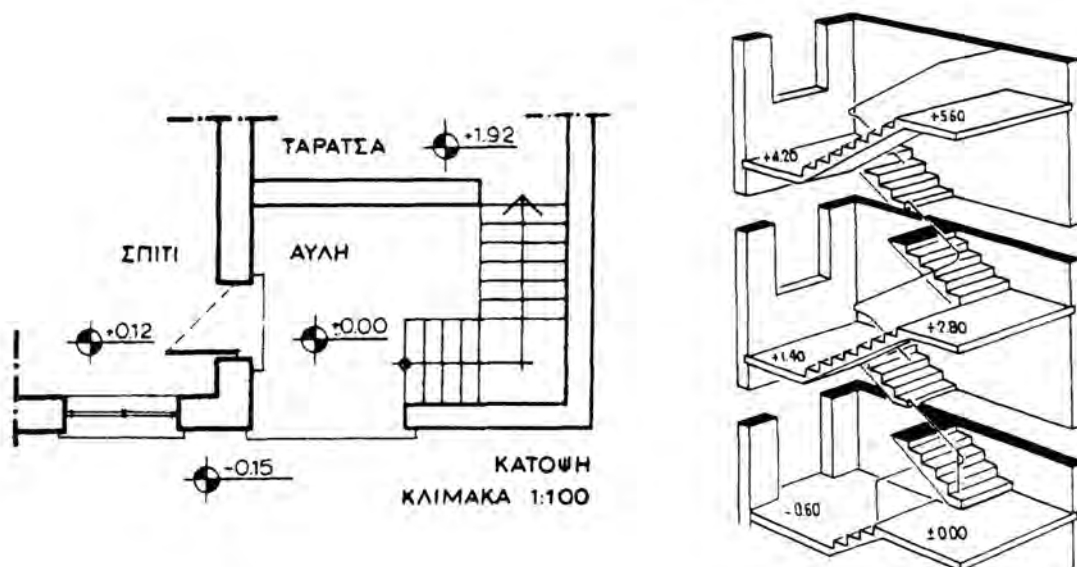
Σε κάθε επίπεδο μιας κάτοψης κατοικίας ή οποιουδήποτε κτίσματος, είναι απαραίτητο να αναγράφεται η στάθμη του, σε σχέση με ένα σταθερό επίπεδο αναφοράς (συνήθως το έδαφος).

Οι στάθμες στην κάτοψη συμβολίζονται όπως στο σχήμα που ακολουθεί. Στο επίπεδο αναφοράς (δηλαδή την αφετηρία μέτρησης των υψών) βάζουμε πάντα τη στάθμη $\pm 0,00$.



Εικ. 27 Συμβολισμός στάθμης.

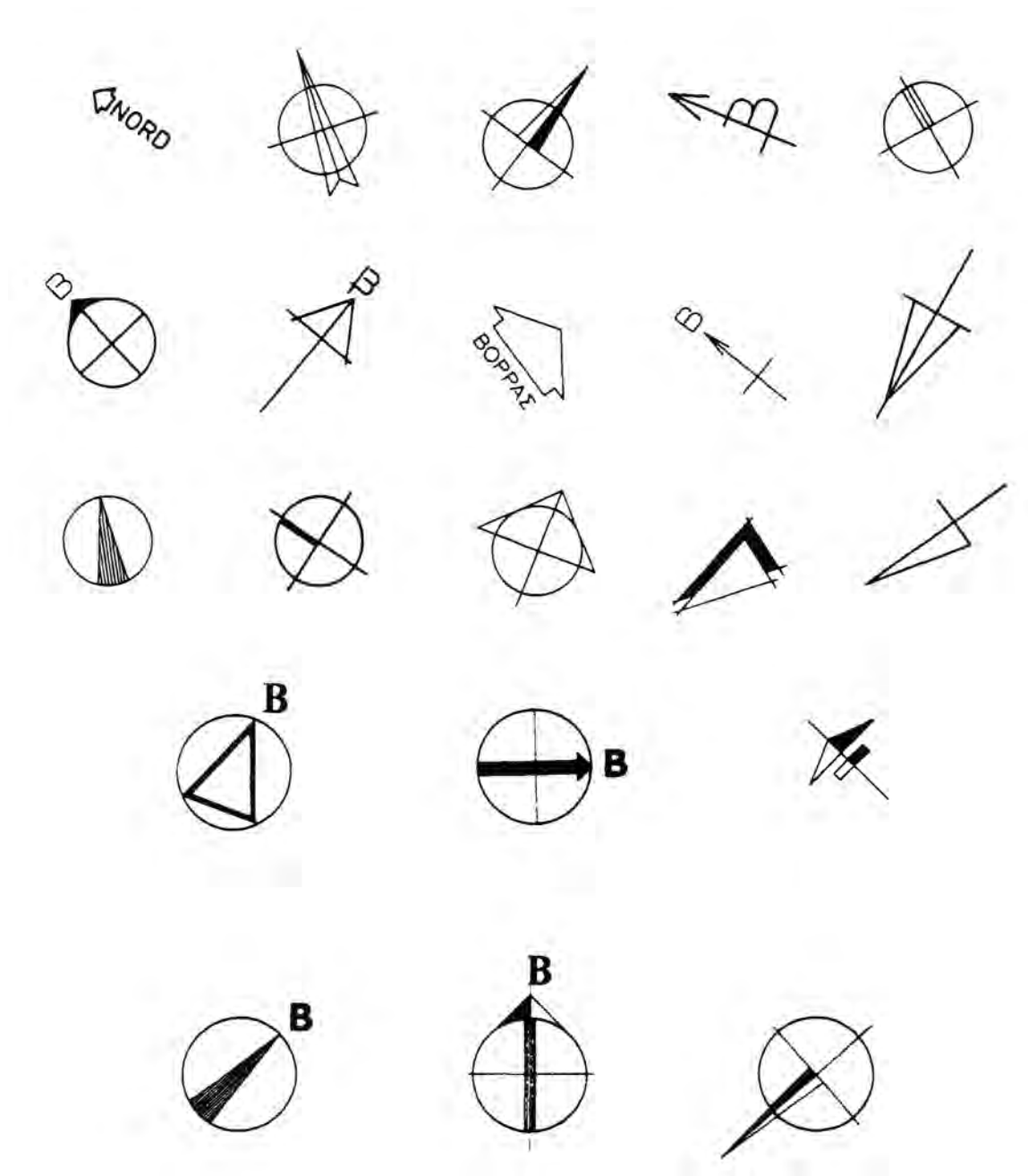
Έτσι σε σχέση με επίπεδο αναφοράς το έδαφος, μία βεράντα στην οποία ανεβαίνουμε με 4 σκαλοπάτια (δηλ. 4 ρίχτια), τα οποία έχουν ύψος 15εκ. το καθένα, έχει στάθμη $+0.60$ μ.. Εάν δε υποθέσουμε ότι το χτίσμα έχει υπόγειο, του οποίου το δάπεδό του βρίσκεται 3 μ. κάτω από το έδαφος, δηλ. 3 μ. κάτω από το επίπεδο αναφοράς μας, τότε το δάπεδο του υπογείου έχει στάθμη -3.00 μ.



Εικ. 28 Στάθμες σε κάτοψη και αξονομετρικό (τρισδιάστατο σχέδιο) κατοικίας.

2.8 Προσανατολισμός (Βορράς)

Στην κάτοψη ενός κτιρίου πρέπει να δείχνουμε πάντα τον προσανατολισμό του. Για τον σκοπό αυτό σχεδιάζουμε σχηματικά τον βορρά. Το σχεδιαστικό σύμβολο τοποθετείται στο σχέδιο της κάτοψης και συνήθως σε κάποια γωνία του σχεδίου. Ο συμβολισμός του βορρά γίνεται με διάφορους τρόπους, όπως φαίνεται στα παραδείγματα που ακολουθούν. Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι ο απλός και διακριτικός συμβολισμός είναι προτιμητέος.



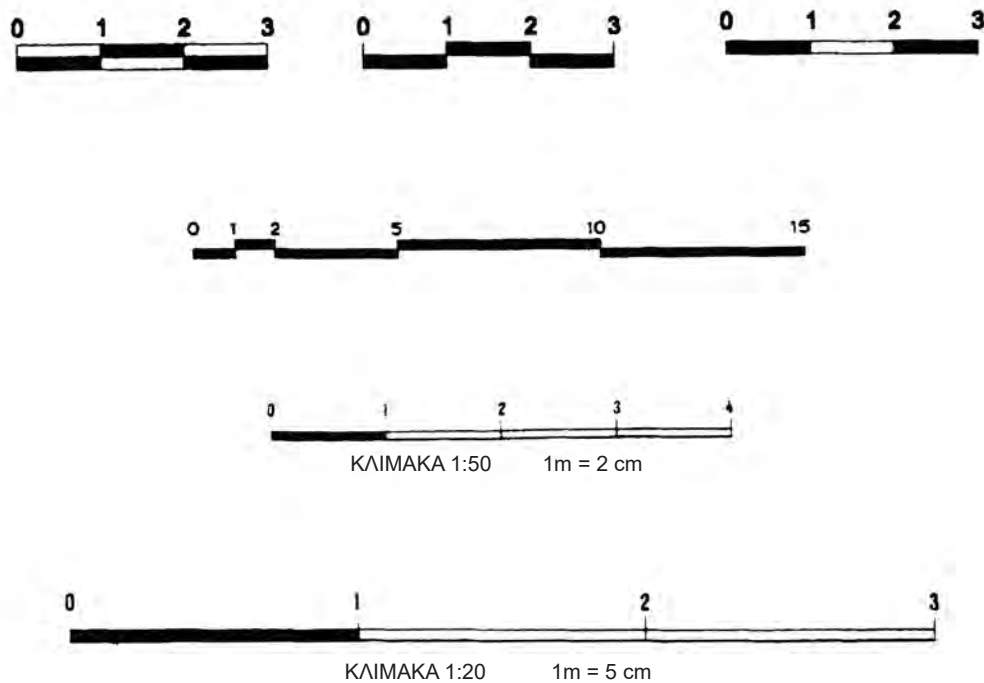
Εικ. 29 Διάφοροι συμβολισμοί βορρά.

2.9 Γραφική κλίμακα (κλιμακόμετρο)

Εκτός από την αριθμητική κλίμακα (που αναφέρθηκε στο κεφ. 1), προαιρετικός τρόπος απόδοσης της κλίμακας των σχεδίων (κάτοψη - όψη - τομή) είναι η γραφική σχεδίαση της (κοινώς κλιμακόμετρο), ιδιαίτερα όταν δεν αναγράφουμε όλες τις διαστάσεις στο σχέδιο.

Σε περίπτωση που θέλουμε να σμικρύνουμε ή να μεγεθύνουμε κάποιο σχέδιο, η κλίμακα είναι απαραίτητη.

Συνήθως σχεδιάζεται στο κάτω μέρος της κόλλας σχεδίασης και συμβολίζεται με διάφορους τρόπους:



Εικ. 30 Διάφοροι τύποι γραφικής παράστασης κλίμακας.

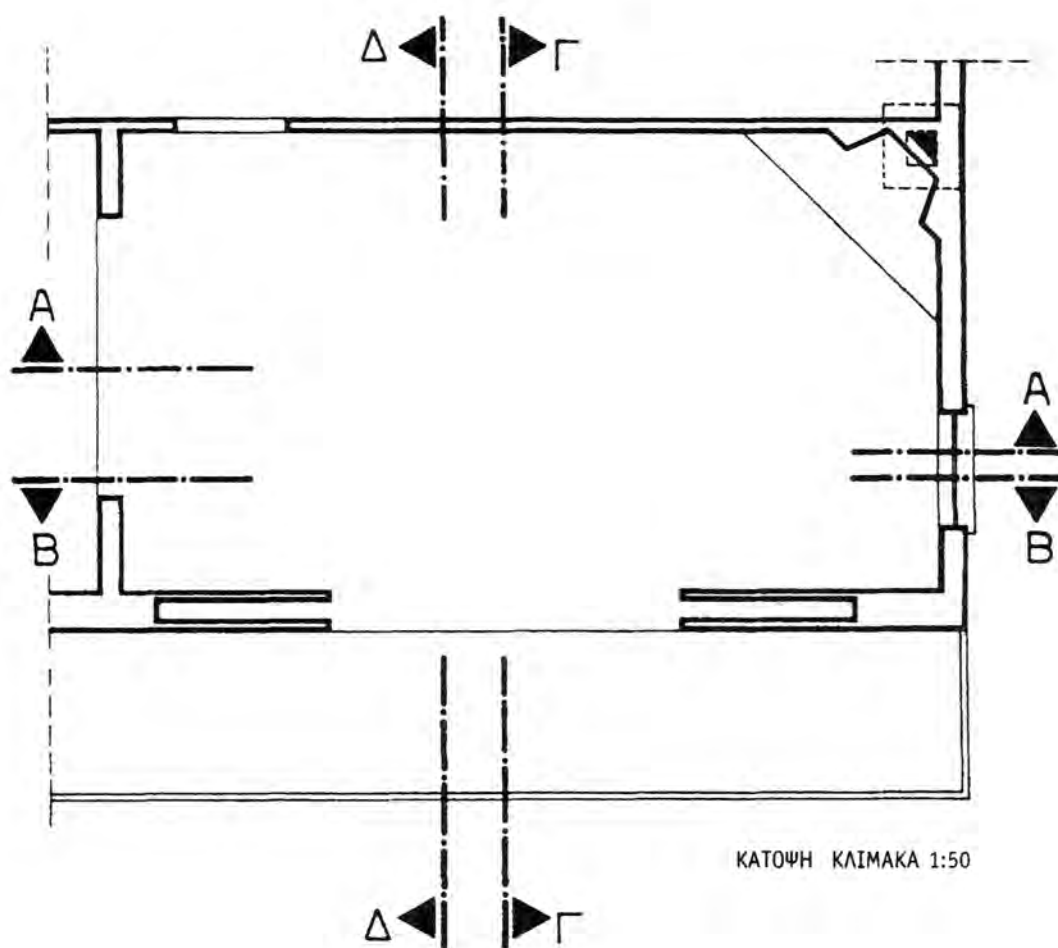
Σημείωση: Η υποδιαίρεση των μέτρων γίνεται πάντα στην κλίμακα στην οποία σχεδιάζουμε.

2.10 Συμβολισμός τομών

Στο σχέδιο της κάτοψης, πρέπει να αναγράφεται η ένδειξη της θέσης που γίνεται η κατακόρυφη τομή του κτιρίου. Η θέση όπου γίνεται η τομή, συμβολίζεται με μεικτή γραμμή. Παρόλο που τέμνει την κατοικία σε όλο το μήκος της (ή πλάτος), σχεδιάζουμε μόνο την αρχή και το τέλος της, για να μη γίνεται σύγχυση με τις υπόλοιπες γραμμές του σχεδίου.

Στο άκρο της γραμμής τοποθετούμε ένα βέλος για να δείξουμε προς ποια μεριά του κτιρίου κοιτάμε, όταν το κατακόρυφο επίπεδο τέμνει τα δομικά στοιχεία.

Σχεδιάζεται με γραμμή τομής και στο μελάνωμα χρησιμοποιούμε συνήθως πενάκι 0.6 (ή 0.8).

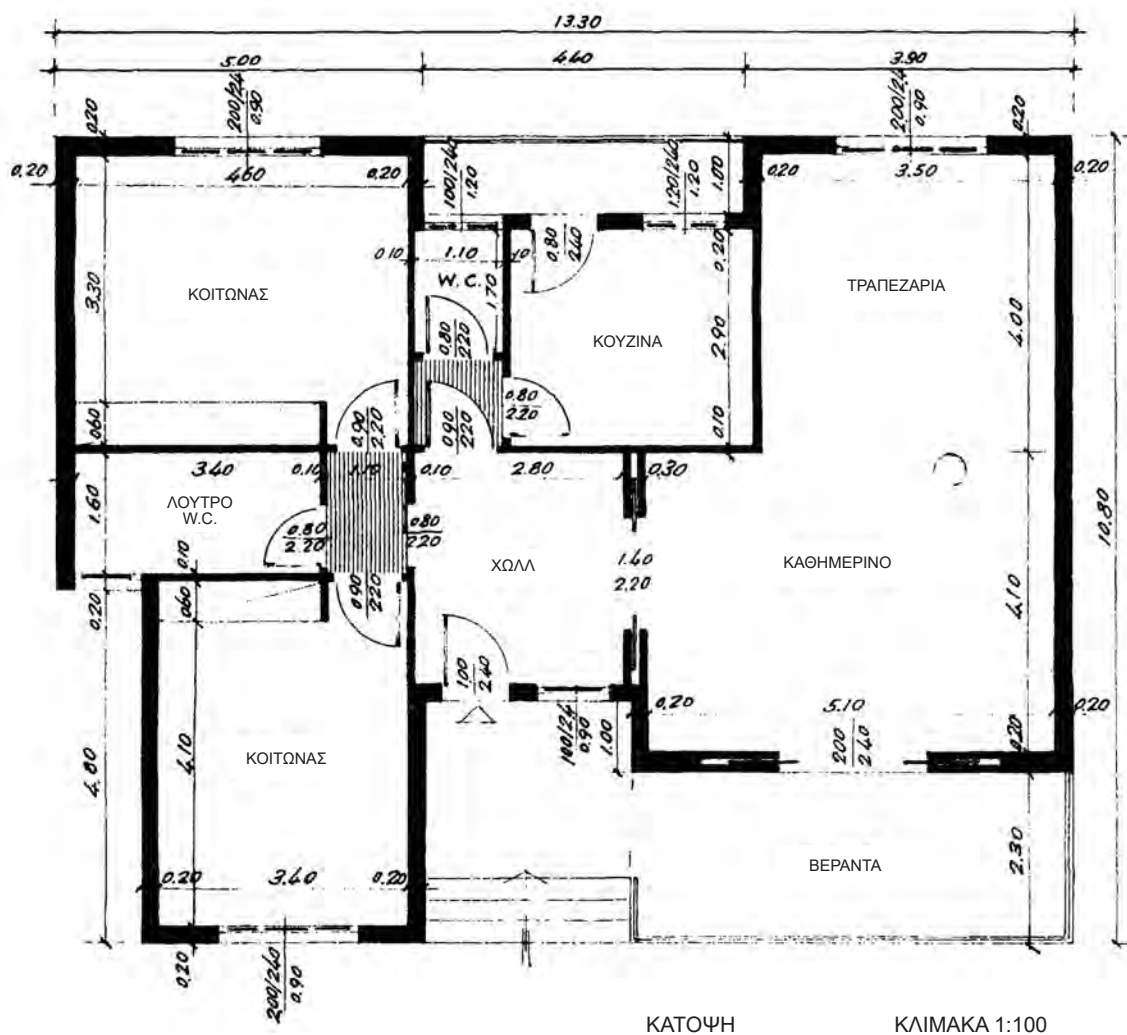


Εικ. 31 Ενδείξεις τομών σε κάτοψη.

2.11 Ονοματολογία

Στο σχέδιο της κάτοψης πρέπει να αναγράφουμε πάντα τη χρήση των χώρων, έστω και αν σχεδιάζουμε την επίπλωση του κάθε χώρου ή τον εξοπλισμό του.

Ειδικά όμως στους διαδρόμους ή office, μπορούμε να μην γράφουμε τίποτα διότι η χρήση τους είναι εμφανής, λόγω των διαστάσεων και της θέσης που έχουν ή να διαγραμμίσουμε τους χώρους αυτούς, παράλληλα πάντα προς τη μακρότερη πλευρά των τοίχων (η διαγράμμιση γίνεται με πενάκι 0.1).

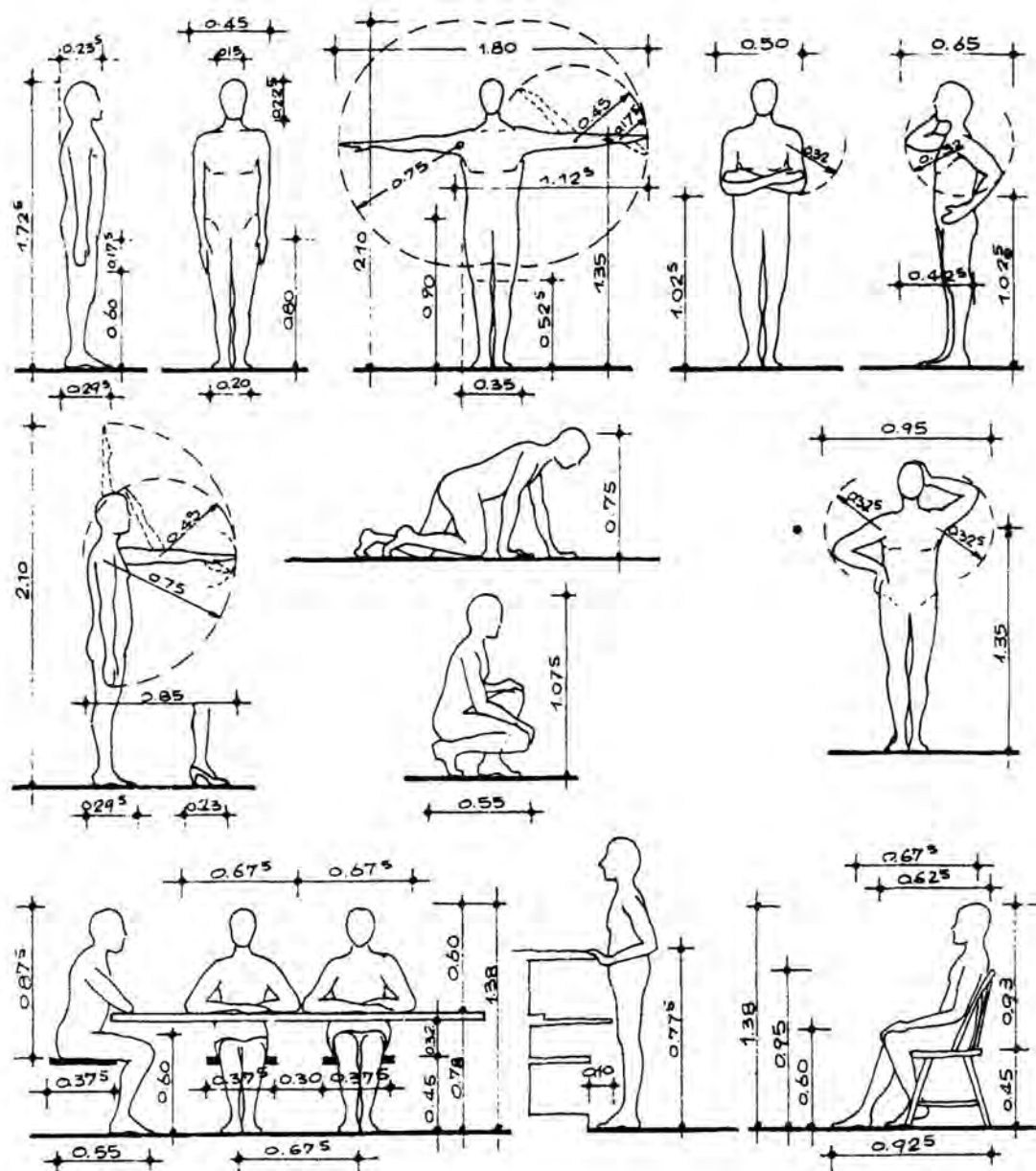


Εικ. 32 Κάτοψη κατοικίας.

2.12 Εργονομία - Εργονομικά μεγέθη

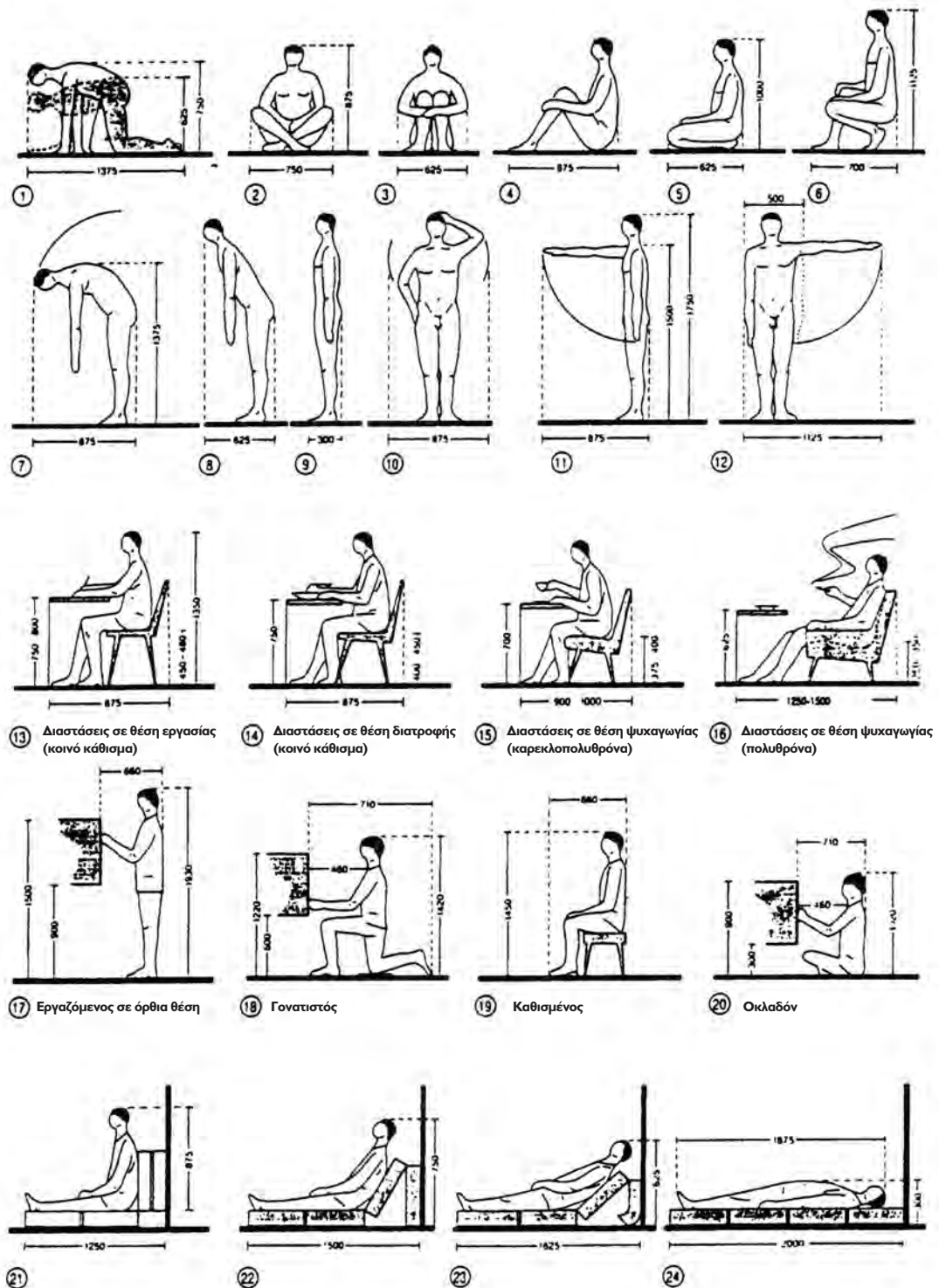
Εργονομία είναι η επιστήμη που έχει σαν στόχο την επιστημονική οργάνωση της εργασίας.

Μετά από μελέτες και έρευνες που έχουν γίνει, έχουν καταγραφεί οι ελάχιστες (minimum) διαστάσεις των επίπλων καθώς και οι αποστάσεις που πρέπει αυτά να έχουν μεταξύ τους (εργονομικά μεγέθη), ώστε να διευκολύνουν τις ανθρώπινες δραστηριότητες, λαμβάνοντας πάντα σαν βάση τις διαστάσεις του ανθρωπίνου σώματος (μέσος άνδρας και μέση γυναίκα).



Εικ. 33 Διαστάσεις του ανθρώπινου σώματος.

Τα εργονομικά μεγέθη σε χώρους υποδοχής, τραπεζαρίας, κουζίνας, υπνοδωματίων και λουτρών φαίνονται στις εικόνες που ακολουθούν:



Εικ. 34 Εργονομικά μεγέθη.

2.13 Επίπλωση

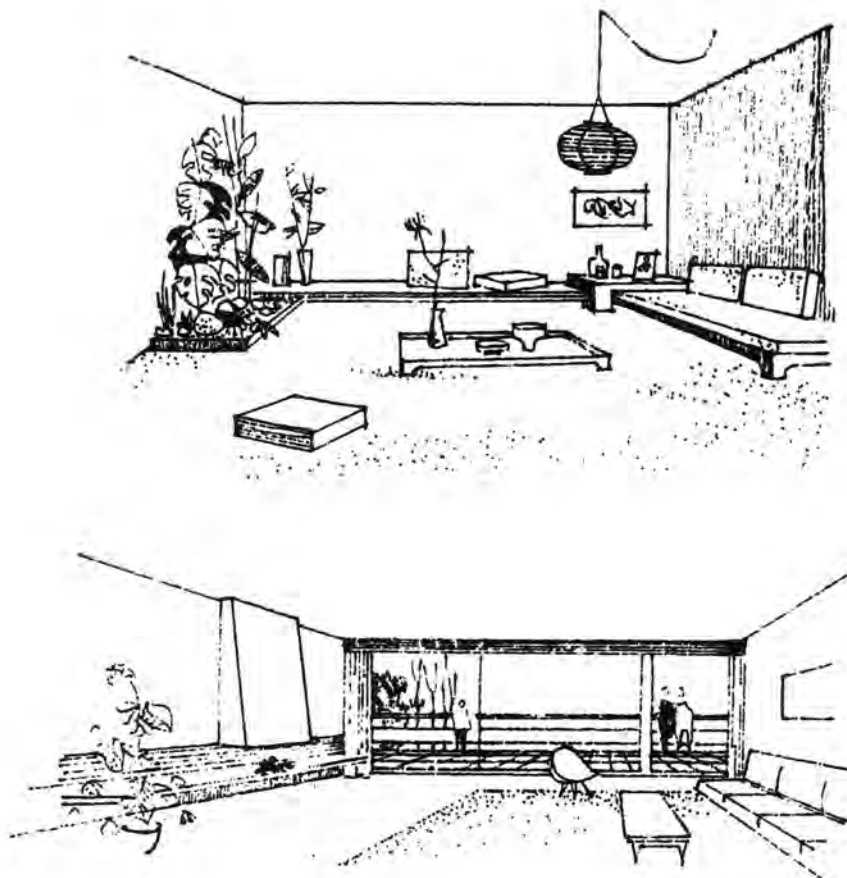
Η τοποθέτηση των διαφόρων επίπλων και ειδών υγιεινής σε μια κατοικία δεν γίνεται τυχαία, αλλά πρέπει να ακολουθεί τους κανόνες και τα μεγέθη της εργονομίας.

Επίσης, στην αρχιτεκτονική μελέτη, είναι απαραίτητο να προβλεφθεί από τον αρχιτέκτονα η ακριβής θέση των επίπλων και των ειδών υγιεινής, διότι αυτό θα βοηθήσει στο να γίνει η ηλεκτρική, η μηχανολογική και η υδραυλική εγκατάσταση και να τοποθετηθούν σωστά, κατά τη διάρκεια της κατασκευής του κτιρίου, οι διάφορες εγκαταστάσεις (πρίζες, διακόπτες, σωληνώσεις, βρύσες κ.λπ.)

Παρατηρήσεις:

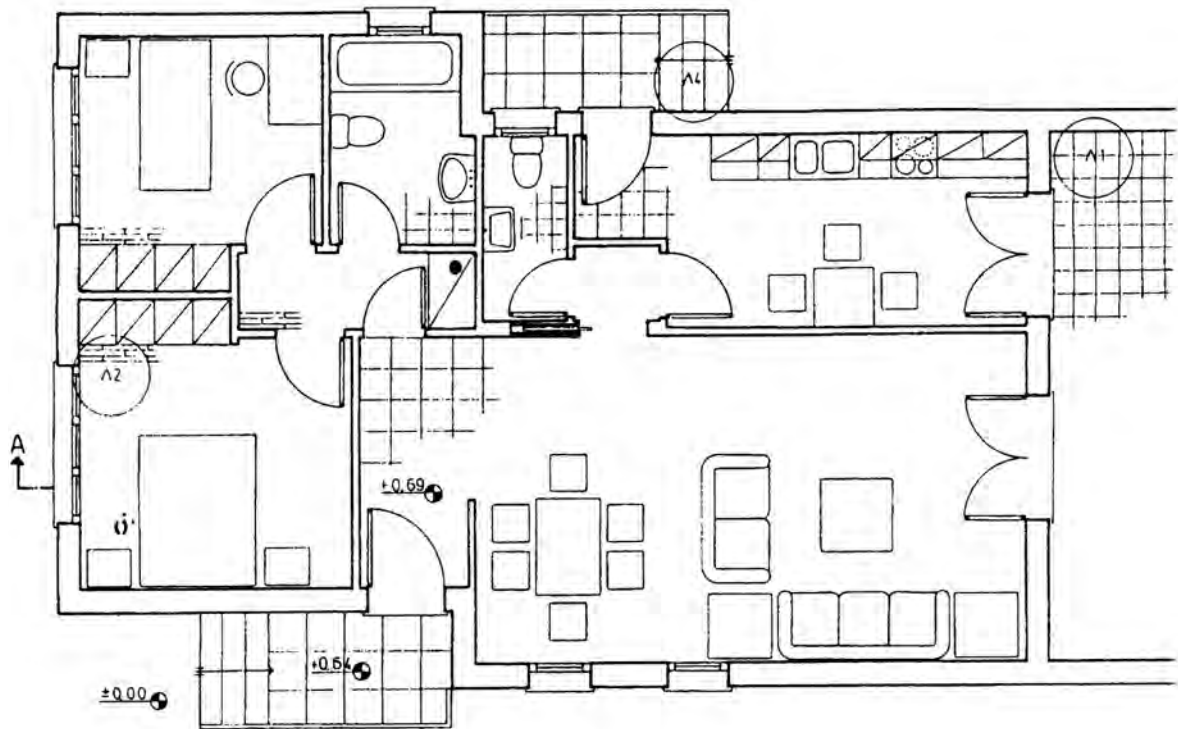
Δεν πρέπει να τοποθετούνται έπιπλα στους νοητούς άξονες κίνησης των ενοίκων.

Δεν πρέπει να τοποθετούνται έπιπλα και μάλιστα μεγάλα (καναπέδες, πολυθρόνες) κάτω από τα παράθυρα, για να μην δυσχεραίνεται η λειτουργία τους (άνοιγμα-κλείσιμο).



Εικ. 35 Παραδείγματα επίπλωσης καθιστικού.

Στην εικόνα 36, φαίνεται η κάτοψη μιας κατοικίας με τα στοιχεία επίπλωσης και εξοπλισμού των επιμέρους χώρων της (σαλόνι, τραπεζαρία, υπνοδωμάτια, κουζίνα, λουτρό, W.C.)



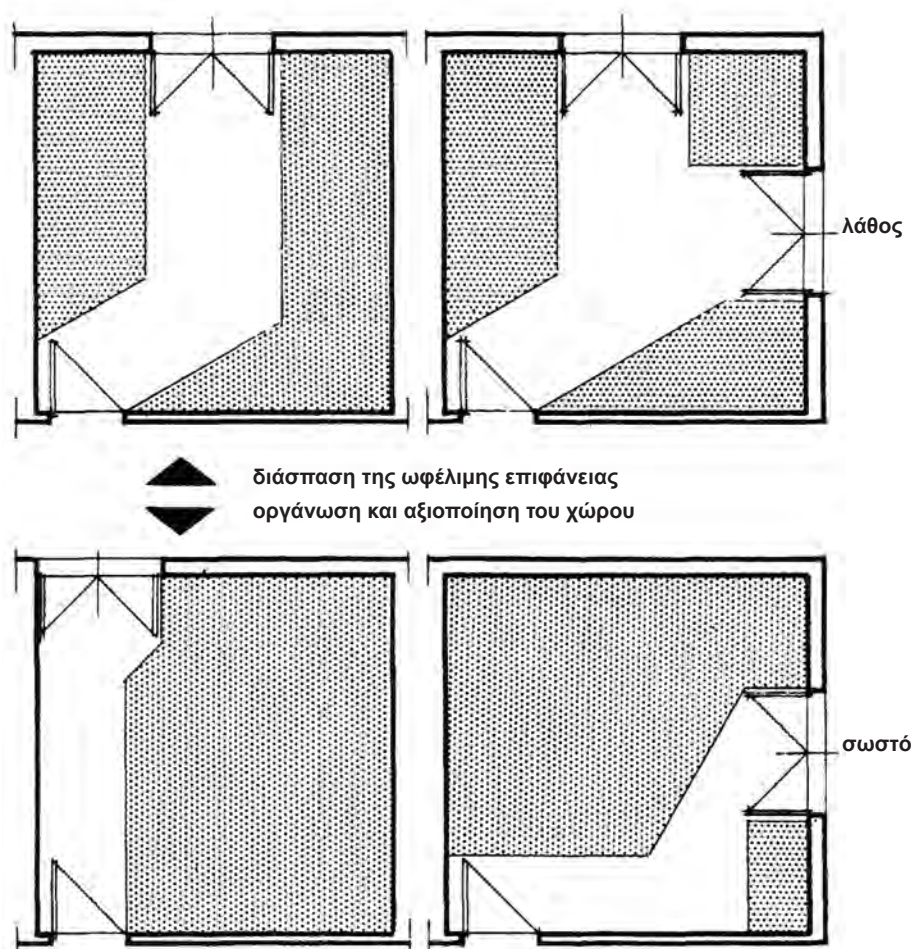
Εικ. 36 Σχέδιο κάτοψης κατοικίας με επίπλωση.

2.13.1 Καθιστικό (σαλόνι) - Τραπεζαρία

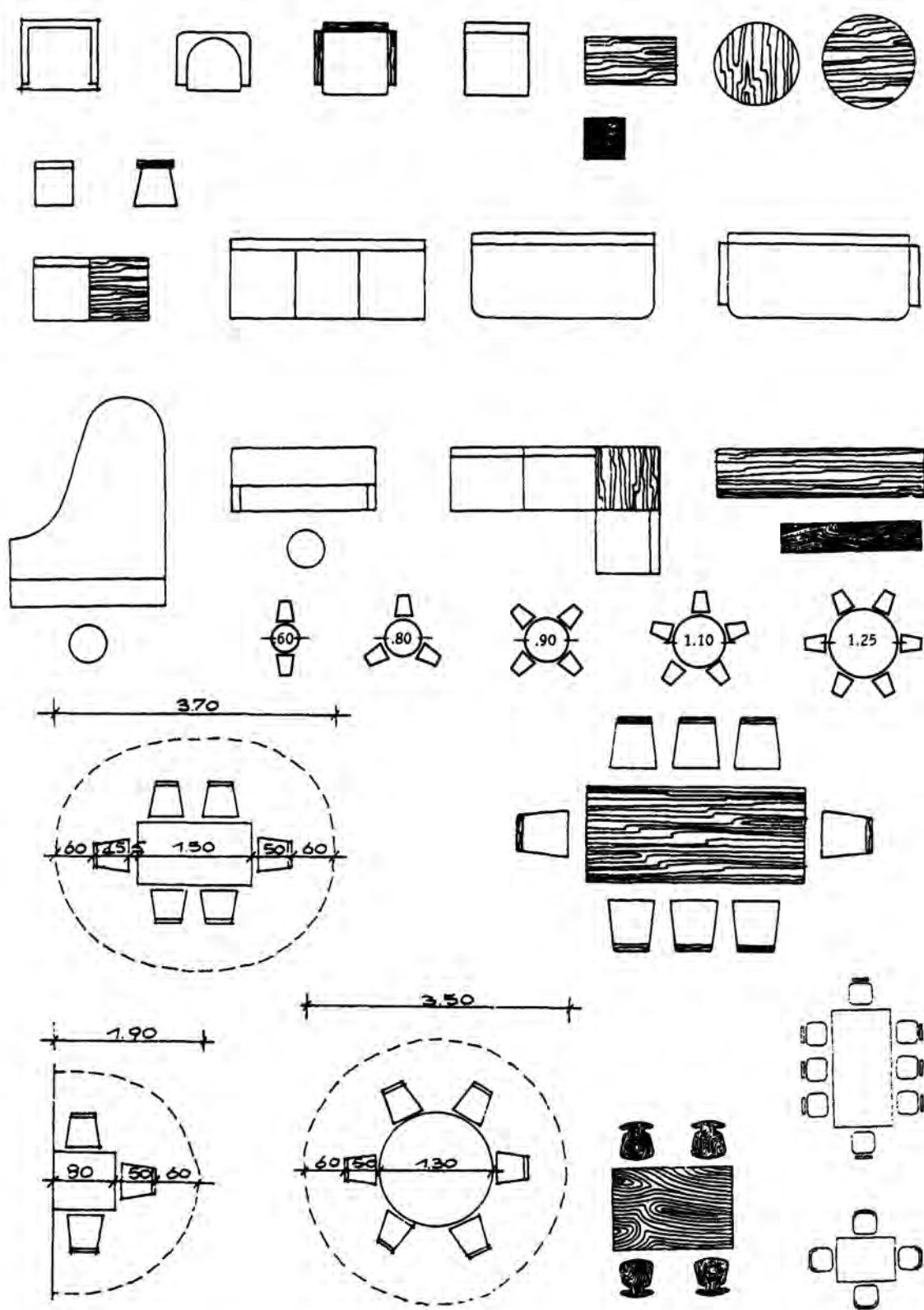
Η επίπλωση θα πρέπει να περιλαμβάνει απαραίτητα σαλόνι (καναπές, πολυθρόνες, τραπεζάκι σαλονιού), τραπεζαρία (τραπέζι φαγητού, καρέκλες), σύνθετο έπιπλο, βιβλιοθήκη.

Ο χώρος του δωματίου θα πρέπει να οργανώνεται και να αξιοποιείται, ώστε να μη διασπάται η ωφέλιμη επιφάνειά του.

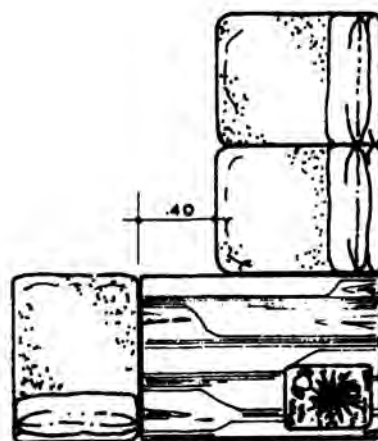
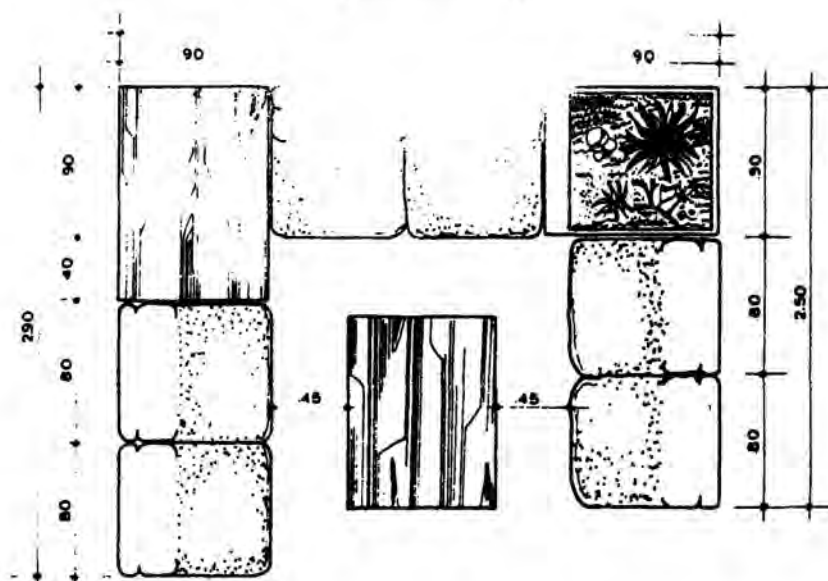
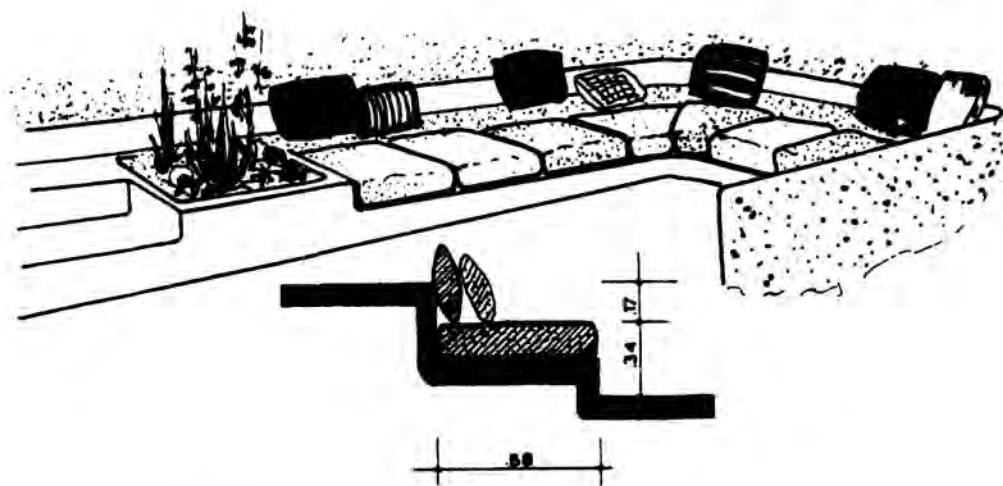
Για την επίπλωση του καθιστικού και της τραπεζαρίας θα πρέπει να ακολουθούνται οι αρχές της εργονομίας, ώστε οι χώροι να είναι άνετοι και λειτουργικοί. Τα βασικά εργονομικά μεγέθη στους χώρους του καθιστικού και της τραπεζαρίας παρουσιάζονται στις εικόνες που ακολουθούν.



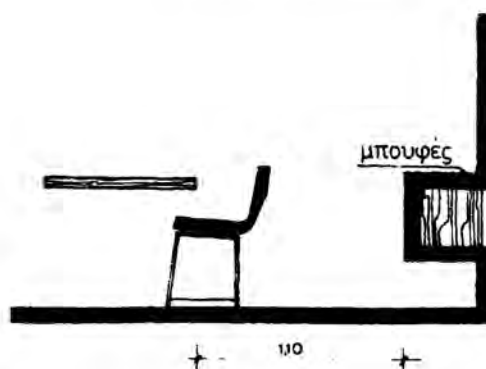
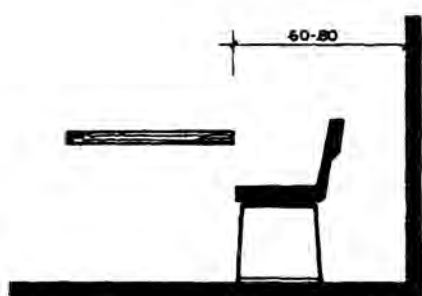
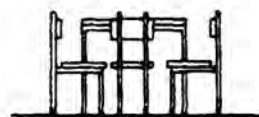
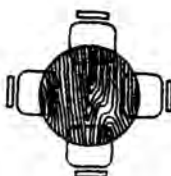
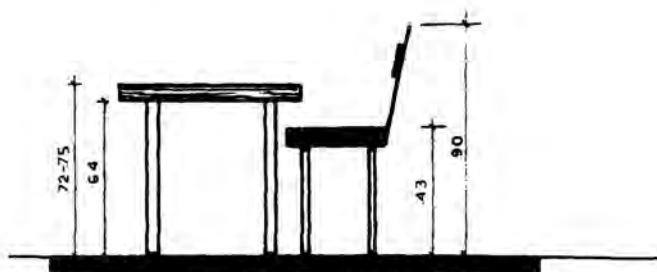
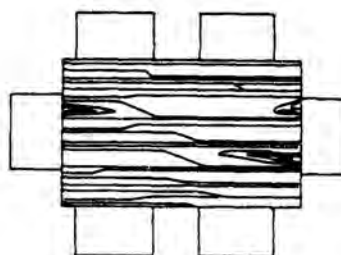
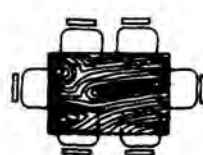
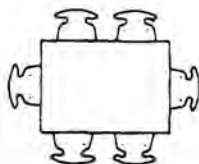
Εικ. 37 Οργάνωση του χώρου.



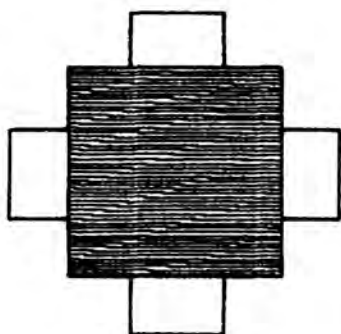
Εικ. 38 Στοιχεία επίπλωσης καθιστικού (σαλονιού) και τραπεζαρίας.



Εικ. 39 Εργονομικά μεγέθη επίπλωσης καθιστικού.

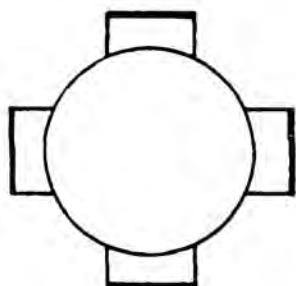


Εικ. 40 Διάταξη και έπιπλα τραπεζαρίας.



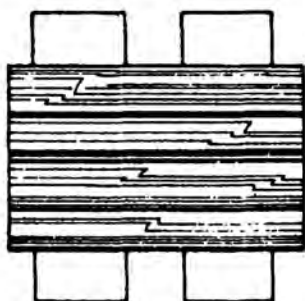
ΤΕΤΡΑΓΩΝΟ ΤΡΑΠΕΖΙ

0.70 x 0.70 μ.	2 ΑΤΟΜΑ
0.80 x 0.80 μ.	2 ΑΤΟΜΑ
0.90 x 0.90 μ.	4 ΑΤΟΜΑ



ΣΤΡΟΓΓΥΛΟ ΤΡΑΠΕΖΙ

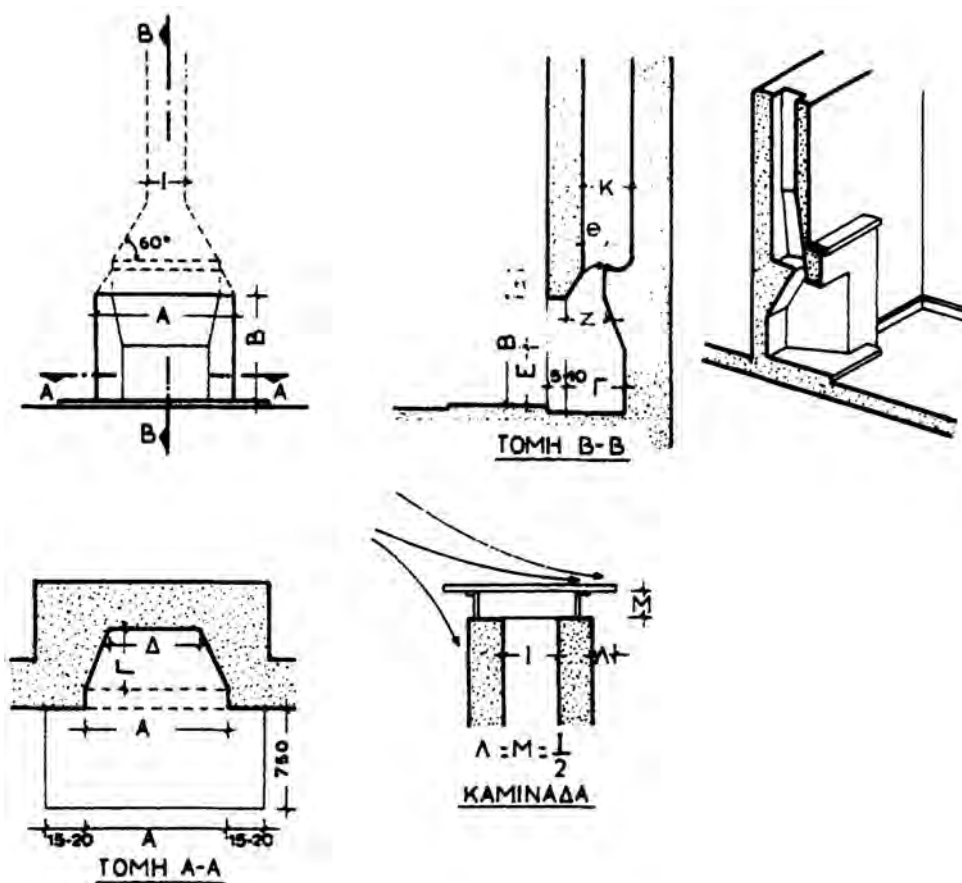
Ø 0.90 μ.	4 ΑΤΟΜΑ
Ø 1.10 μ.	5 ΑΤΟΜΑ
Ø 1.20 μ.	6 ΑΤΟΜΑ
Ø 1.30 μ.	8 ΑΤΟΜΑ



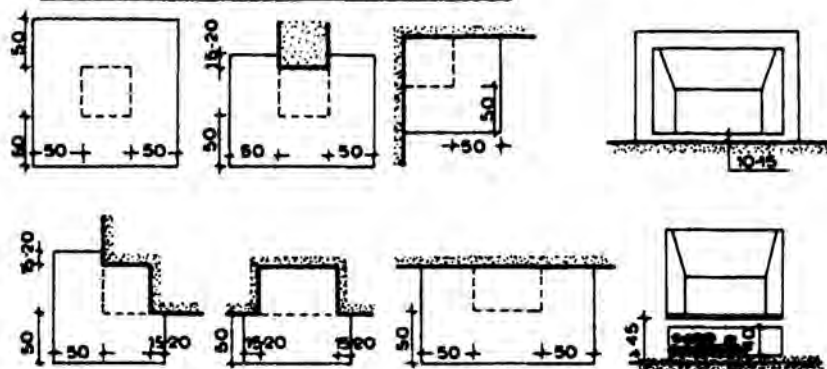
ΟΡΘΟΓΩΝΙΟ ΤΡΑΠΕΖΙ

0.80 x 1.15 μ.	4 ΑΤΟΜΑ
0.80 x 1.25 μ.	4 ΑΤΟΜΑ
0.80 x 1.80 μ.	6 ΑΤΟΜΑ
0.90 x 1.45 μ.	6 ΑΤΟΜΑ

Εικ. 41 Διαστάσεις τραπεζιών.



ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΔΙΑΣ ΤΖΑΚΙΟΥ



Η ποδιά του τζακιού τοποθετείται γύρω στα 10-15 εκ. πάνω από το δάπεδο ή 45 εκ. ώστε να δημιουργείται θέση για ξύλα κάτω από το τζάκι.

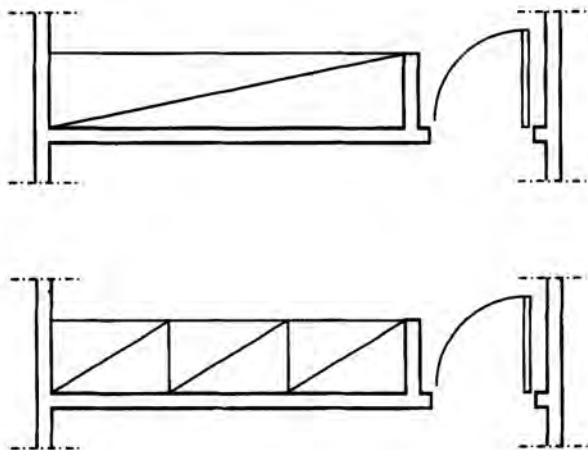
Εικ. 42 Διαστάσεις τζακιών.

2.13.2 Υπνοδωμάτια (κοιτώνες)

Τα υπνοδωμάτια συνήθως τοποθετούνται σε μία ξεχωριστή “ζώνη” μακριά από το χώρο υποδοχής και την κουζίνα, για να εξασφαλίζεται όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ησυχία για ύπνο (ή και μελέτη, στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται και σαν ατομικά γραφεία).

Για την τοποθέτηση των επίπλων στα υπνοδωμάτια, θα πρέπει να ακολουθούνται οι παρακάτω αρχές, εφόσον βέβαια οι συνθήκες και ο διαθέσιμος χώρος δεν μας απαγορεύουν την πιστή εφαρμογή τους:

- Τα υπνοδωμάτια, καθώς και τα κρεβάτια μέσα σε αυτά, να έχουν ανατολικό προσανατολισμό.
- Το πέρασμα που δημιουργείται μπροστά από τα κρεβάτια πρέπει να έχει πλάτος τουλάχιστον 0.90 μ., ώστε να γίνεται άνετη η κίνηση μέσα στο υπνοδωμάτιο.
- Οι εντοιχιζόμενες ντουλάπες ρούχων, που πρέπει απαραίτητα να υπάρχουν σε κάθε υπνοδωμάτιο, έχουν βάθος 60-70 εκ. Συμβολίζονται με μια διαγώνια βοηθητική γραμμή (A) ή ακόμα σωστότερα με μικρότερες διαγώνιους, που δείχνουν και τα επιμέρους εσωτερικά χωρίσματα και φύλλα της ντουλάπας (B) (οι διαγώνιες αυτές, σαν νοητές γραμμές, είναι βοηθητικές και σχεδιάζονται με πενάκι 0.1 ή 0.2).
- Τα εξωτερικά φύλλα της ντουλάπας (πόρτες) καθώς και τα εσωτερικά χωρίσματα της, αν και σε ένα σχέδιο κάτοψης θεωρείται ότι τέμνονται και θα έπρεπε να σχεδιασθούν με γραμμή τομής, λόγω του πολύ μικρού πάχους τους (περίπου 2,5 εκ.), σε κλίμακα 1:50 σχεδιάζονται είτε με μία γραμμή, με πενάκι 0.4 ή με δύο παράλληλες γραμμές με πενάκι 0.2.



Εικ. 43 Συμβολισμός ντουλάπας.

- Μπροστά από τις ντουλάπες και σε απόσταση τουλάχιστον 60 εκ., δεν τοποθετούνται έπιπλα, ώστε να μπορούν να ανοίγουν τα φύλλα.
- Τα γραφεία (συνήθως των παιδιών), μέσα στα υπνοδωμάτια, τοποθετούνται κοντά σε παράθυρα, σε τέτοια θέση ώστε το φως να πέφτει από αριστερά.

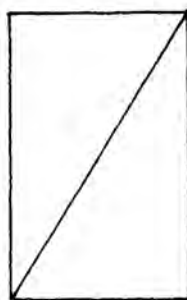
Ακολουθούν εικόνες με τα εργονομικά μεγέθη της επίπλωσης των υπνοδωματίων, καθώς και τυπικές διατάξεις επίπλων για γονείς και παιδιά.



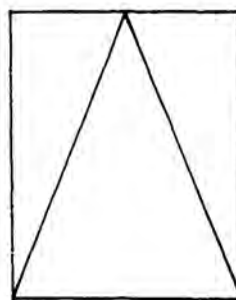
παιδικό
0.80 / 1.60



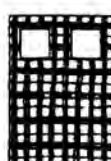
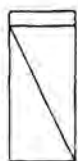
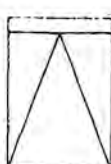
μονό
0.95 / 1.95



ημίδιπλο
1.20 / 1.95

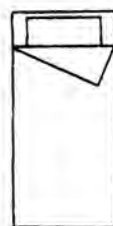
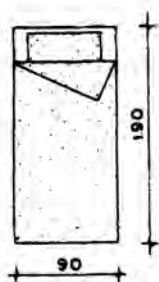


διπλό
1.60 / 1.95



Εικ. 44 Τύποι και διαστάσεις κρεβατιών.

μονό κρεβάτι



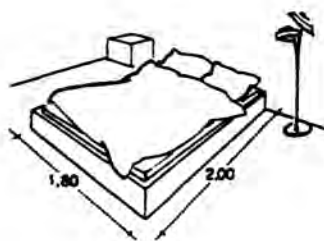
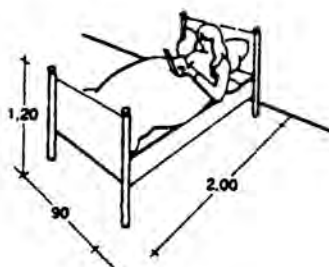
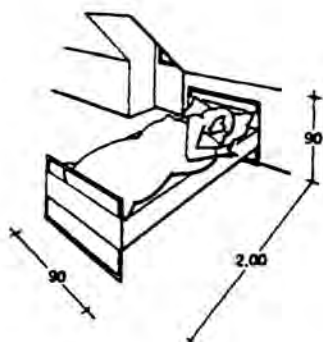
κομοδίνο



τραπεζάκι



τουαλέτα ή γραφείο

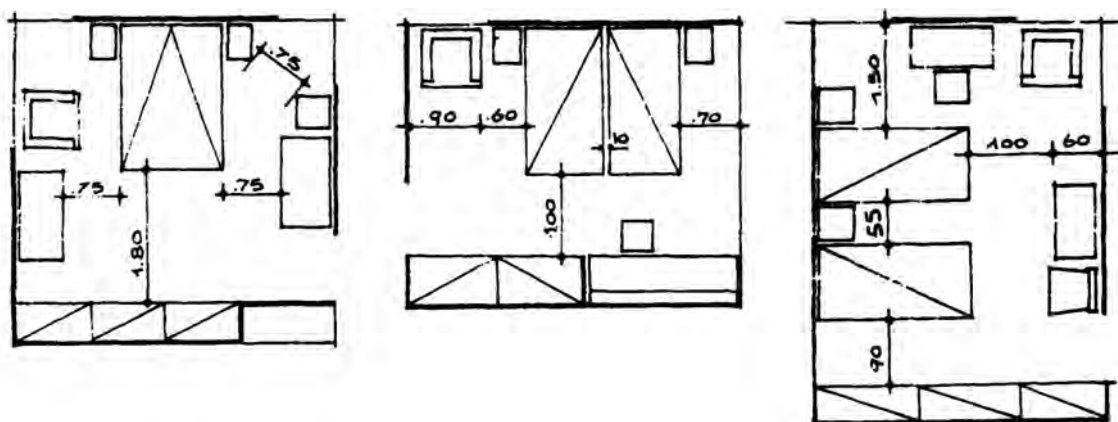


Διπλό κρεβάτι

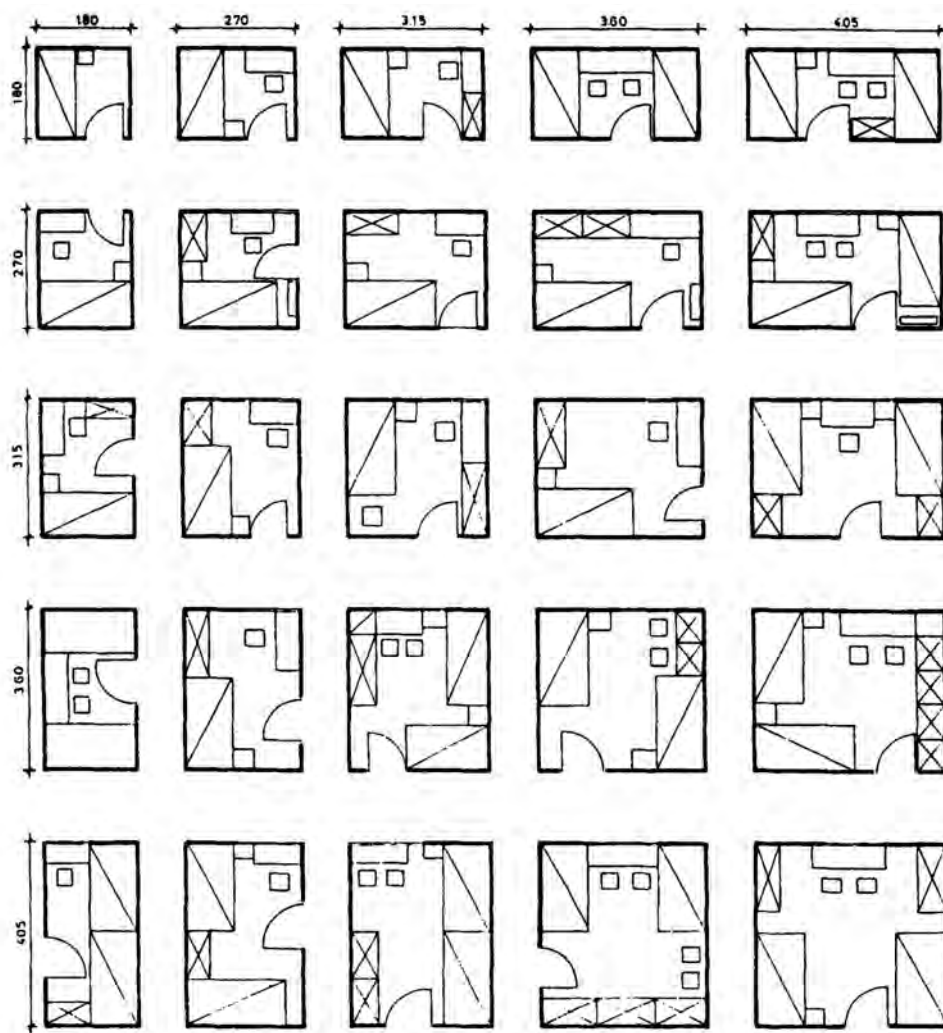


Υπέρδιπλο κρεβάτι

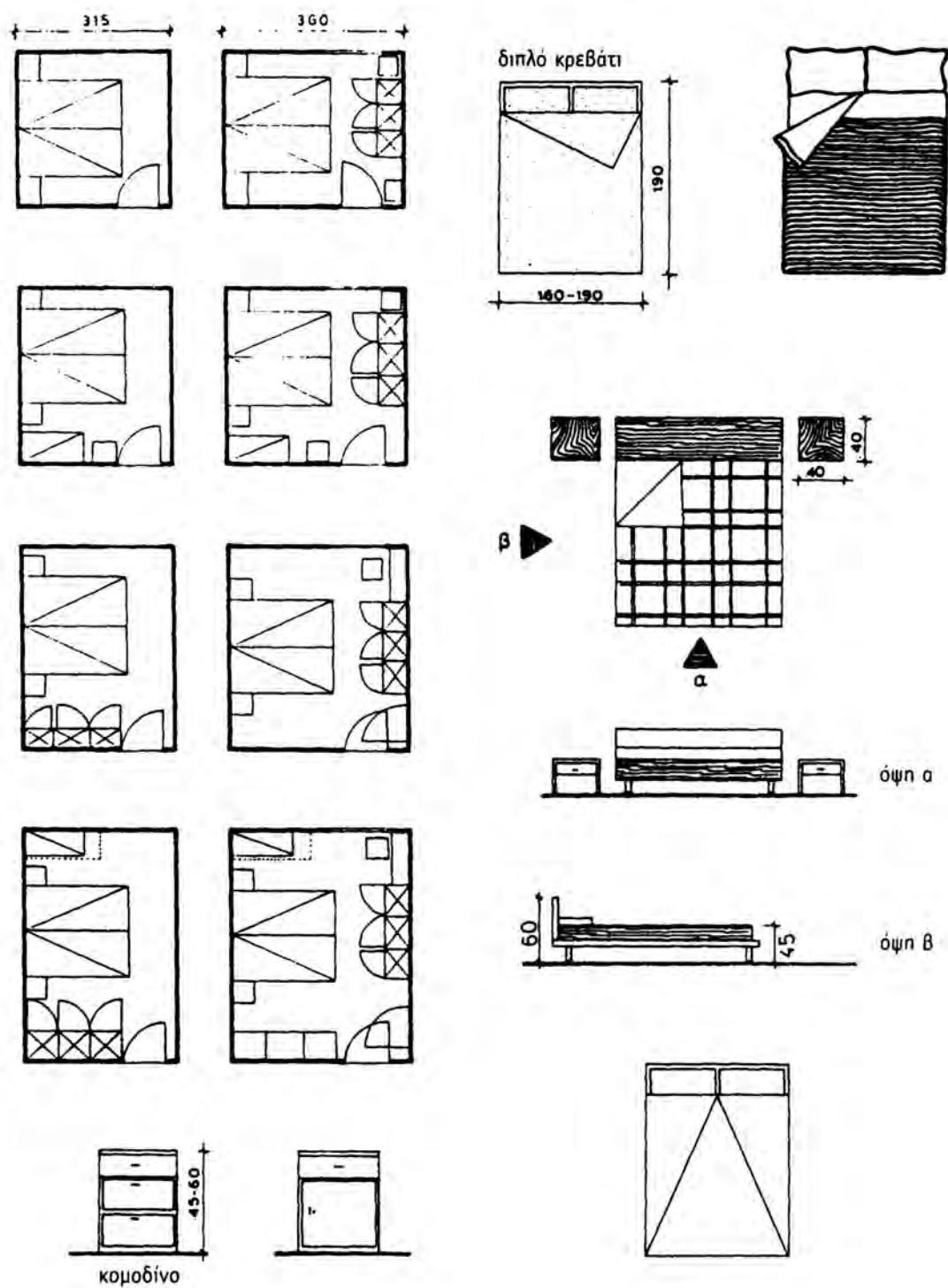
Εικ. 45 Έπιπλα υπνοδωματίων.



Εικ. 46 Τυπική επίπλωση υπνοδωματίου.



Εικ. 47 Διατάξεις υπνοδωματίου παιδιών.



Εικ. 48 Διατάξεις και έπιπλα υπνοδωματίου γονιών.

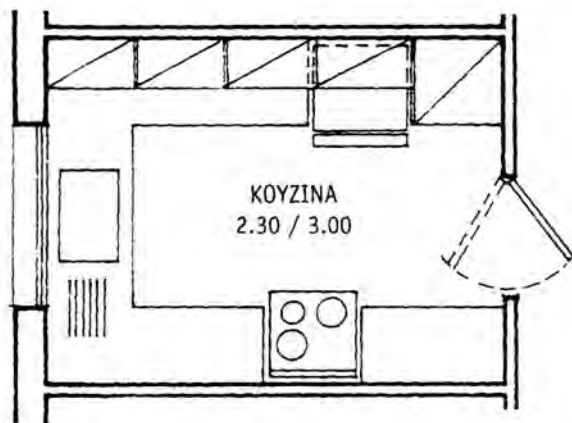
2.13.3 Κουζίνα

Πρόκειται για ένα χώρο όπου περνά η νοικοκυρά το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου της. Συχνά αποτελεί σημείο συνάντησης της οικογένειας, όταν ο χώρος φαγητού είναι ενταγμένος σε αυτή.

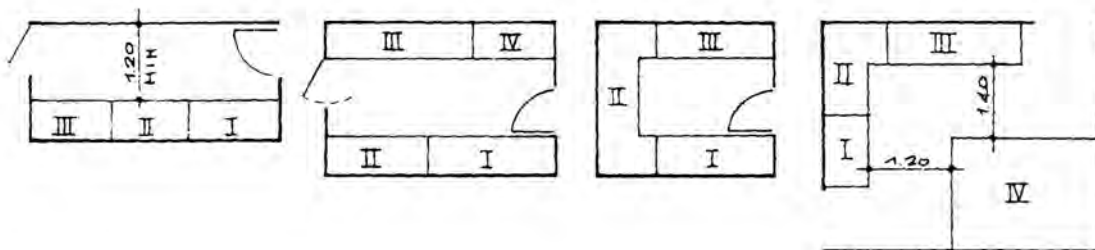
Παρά την τυποποίηση που υπάρχει, η διαρρύθμιση μιας κουζίνας ποικίλλει, αφού τηρηθούν όμως κάποιες αρχές, με βάση τα εργονομικά μεγέθη που θα την καθιστούν λειτουργική.

- Καλό είναι να δημιουργείται χώρος φαγητού (πρόχειρη τραπεζαρία) μέσα στην κουζίνα, εφόσον, βέβαια, οι διαστάσεις το επιτρέπουν.
- Η κουζίνα να βρίσκεται όσο το δυνατόν πιο κοντά στην τραπεζαρία για να διευκολύνεται το σερβίρισμα, (πολλές φορές για τον σκοπό αυτό, διανοίγεται μικρή πόρτα πλάτους 0,70 μ.) μεταξύ κουζίνας και τραπεζαρίας.

***Σημείωση:** Σήμερα συνηθίζεται, λόγω κυρίως των μικρών διαστάσεων των κατοικιών, να ενοποιείται ο χώρος της κουζίνας με τον χώρο υποδοχής. Το πλεονέκτημα αυτής της ενοποίησης είναι ότι εξοικονομείται χώρος και αποφεύγεται η διάσπαση της κατοικίας σε πολλά, μικρότερα και στενόχωρα τμήματα. Το μειονέκτημα πάλι είναι ότι δεν απομονώνονται οι οσμές του μαγειρέματος από τον χώρο υποδοχής.*

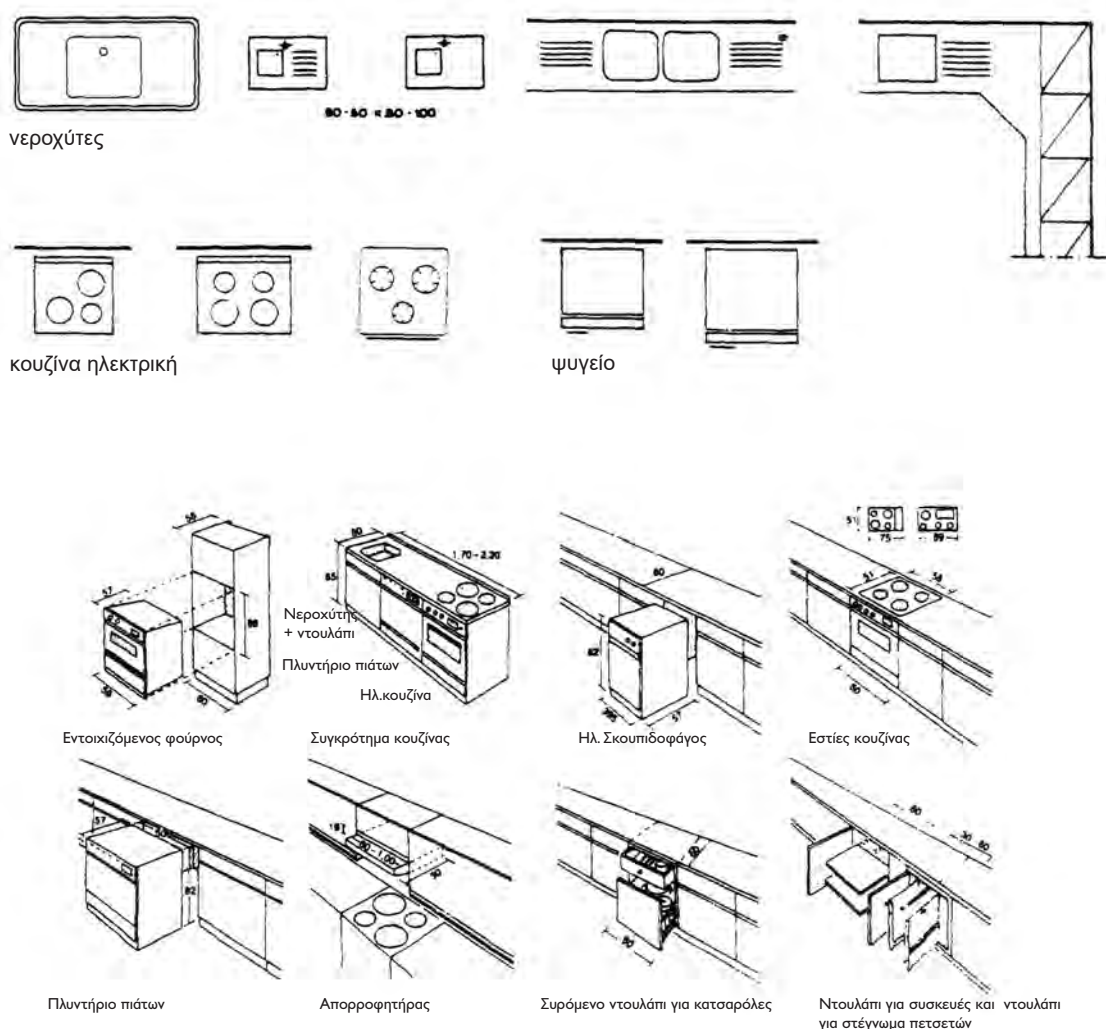


- I ΑΠΟΘΗΚΗ - ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ
(ψυγείο - ντουλάπια - πάγκος)
- II ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΑ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΑ
(νεροχ. - πάγκος εργ. - σκουπίδια)
- III ΜΑΓΕΙΡΕΜΑ - ΣΕΡΒΙΡΙΣΜΑ
(κουζίνα - πάγκος σερβιρίσματος)
- IV ΓΩΝΙΑ ΦΑΓΗΤΟΥ



Οι διαστάσεις των συσκευών της κουζίνας φαίνονται στα σχήματα που ακολουθούν. Σήμερα όμως, που όλο και περισσότερο γενικεύεται η χρήση των εντοιχισμένων ηλεκτρικών συσκευών και επίπλων κουζίνας, οι διαστάσεις αυτές έχουν τυποποιηθεί: όλα τα ηλεκτρικά είδη σε αυτή την περίπτωση είναι 0,60x0,60 μ., ακολουθώντας το πλάτος των πάγκων κουζίνας (0,60 μ.).

Τα κρεμαστά ντουλάπια έχουν βάθος 0.35 έως 0.40 m. Τοποθετούνται σε απόσταση 60 εκ. από την πάνω επιφάνεια του πάγκου (που έχει ύψος 82 εκ.) και το ύψος τους είναι συνήθως 60-75 εκ. ή πολλές φορές, για λόγους αισθητικής, φθάνει μέχρι το πρέκι του παραθύρου, στην περίπτωση που αυτό παρεμβάλλεται, σε κάποια θέση, ανάμεσά τους.



Εικ. 50 Εξοπλισμός κουζίνας.

ψυγεία δίθυρα

Πλάτος	Βάθος	Ύψος	
0,54	x 0,60	x 1,43	μικρό
0,595	x 0,517	x 1,82	μεσαίο
0,70	x 0,60	x 1,79	μεγάλο

ψυγεία μονόθυρα

Πλάτος	Βάθος	Ύψος	
0,54	x 0,60	x 0,85	μικρό
0,60	x 0,60	x 1,29	μεσαίο
0,67	x 0,77	x 1,66	μεγάλο

κουζίνες

Πλάτος	Μήκος	Ύψος	
0,50	x 0,60	x 0,85	μικρή
0,55	x 0,64	x 0,86	μεσαία
0,60	x 0,60	x 0,85	μεγάλη

πλυντήριο πιάτων

Πλάτος	Μήκος	Ύψος
0,60 x 0,60	x 0,85	

στεγνωτήριο ρούχων

Πλάτος	Μήκος	Ύψος
0,60 x 1,57	x 0,85	

στιπτήριο ρούχων

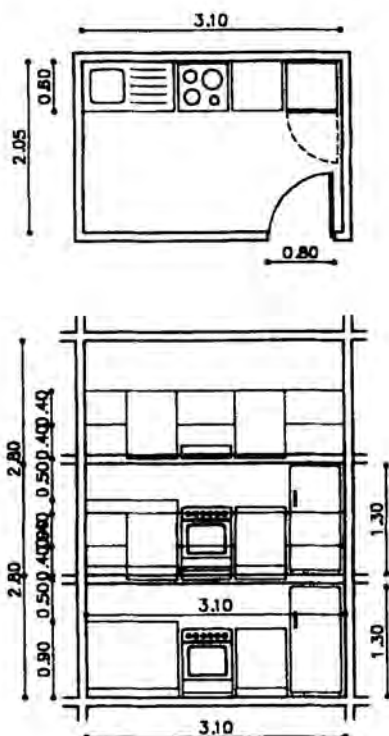
Διάμετρος	Ύψος
0,34 + 0,6	0,52

Εικ. 51 Διαστάσεις στοιχείων εξοπλισμού κουζίνας.

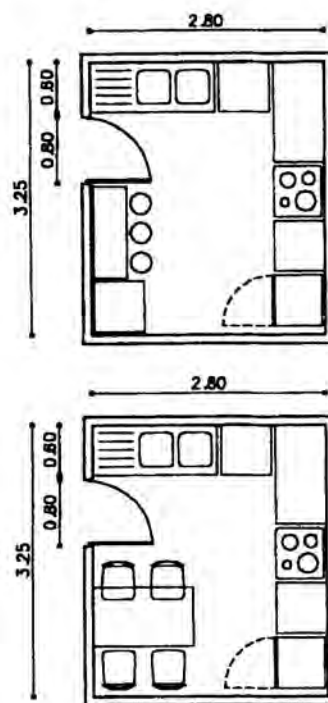
Για τη σύνθεση των εργονομικών μεγεθών, λαμβάνονται οι μεσαίες διαστάσεις των παραπάνω στοιχείων.

ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΚΟΥΖΙΝΩΝ

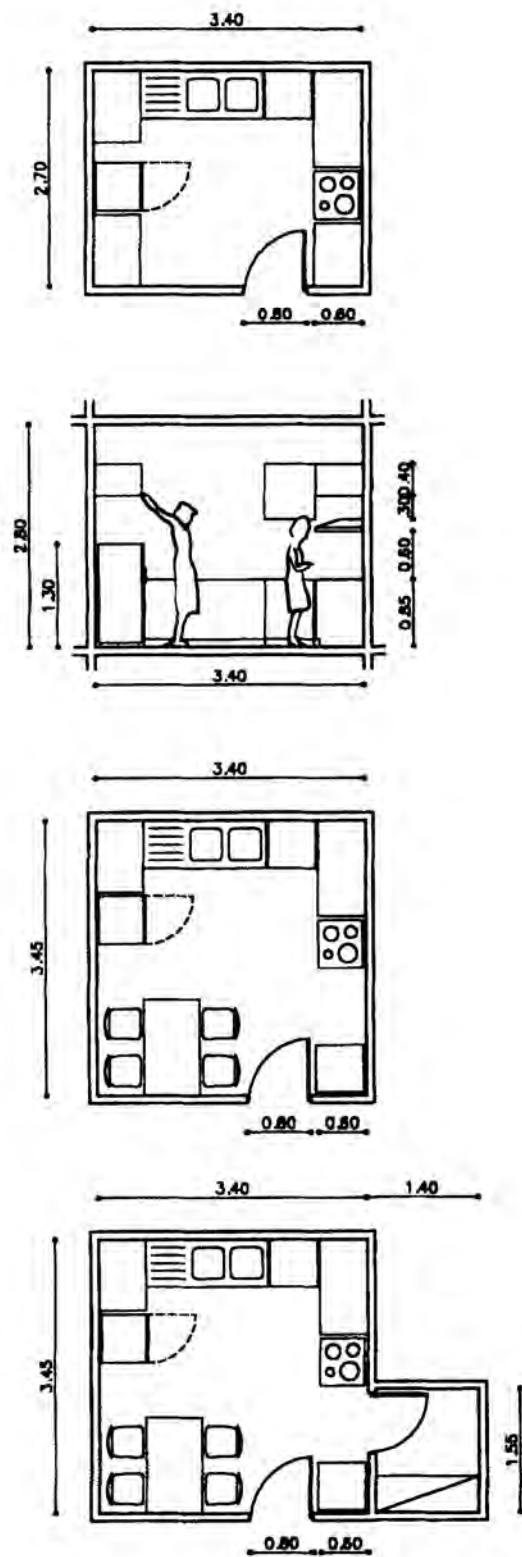
Γραμμική διάταξη



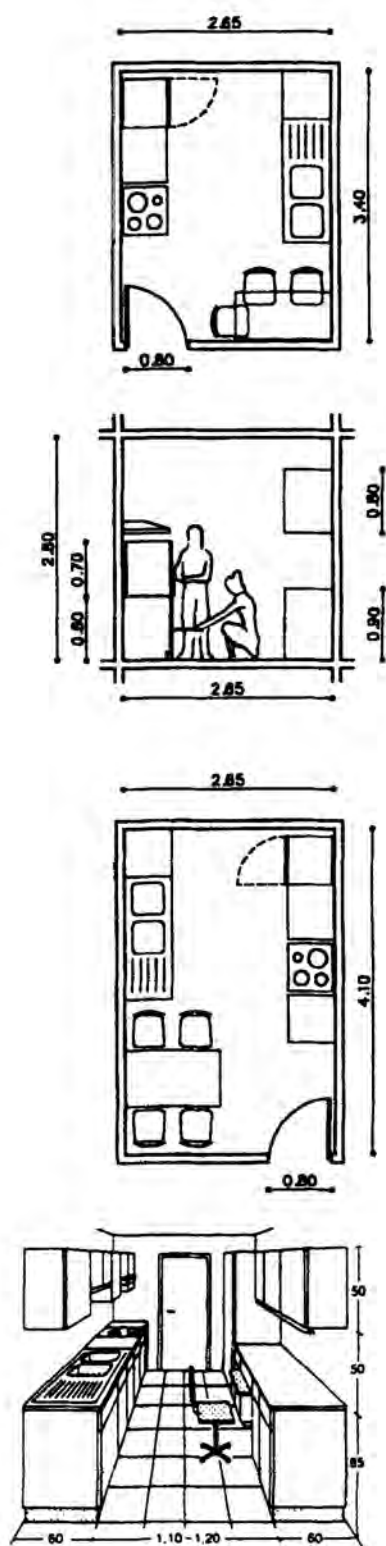
Διάταξη σε σχήμα "Γ"

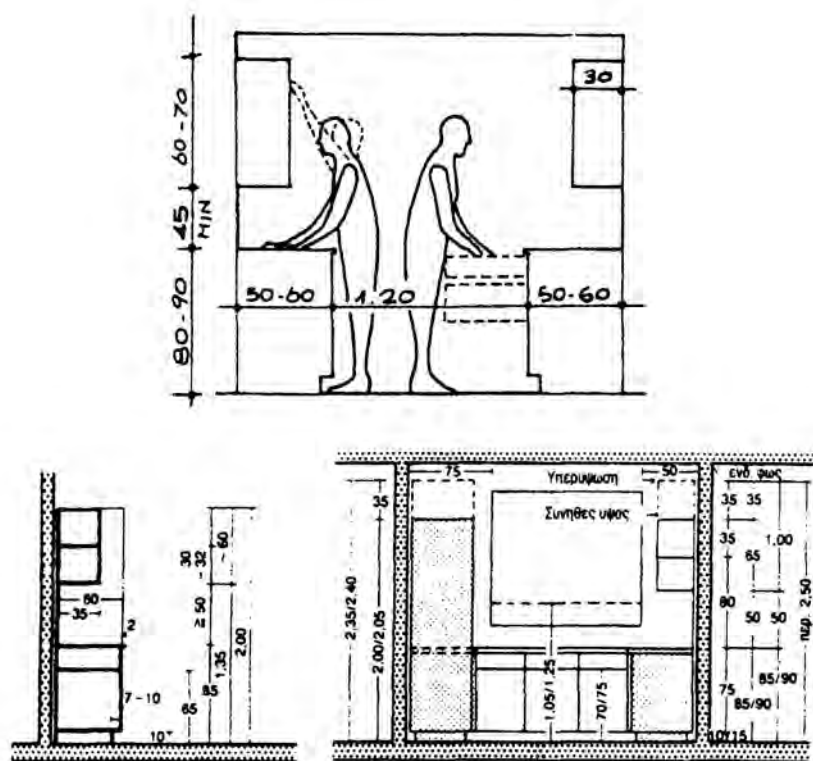


Διάταξη σε σχήμα “Π”



Παράλληλη διάταξη





Εικ. 52 Κατακόρυφη τομή στην κουζίνα - εξοπλισμός.

Κατά τη σχεδίαση των επίπλων της κουζίνας θα πρέπει να προσέχουμε και τα εξής:

- Όταν το ψυγείο τοποθετείται σε γωνία τοίχου, πρέπει να προβλέπεται μία απόσταση 8-10 εκ. (κενό) από τον τοίχο, για να μπορεί η πόρτα του ψυγείου να ανοίγει ελεύθερα. Το κενό αυτό καλύπτεται με λωρίδα ξύλου.
- Πρέπει να προβλέπεται τμήμα πάγκου προς την πλευρά που ανοίγει η πόρτα του ψυγείου.
- Αριστερά και δεξιά από την ηλεκτρική κουζίνα, πρέπει να υπάρχουν τμήματα πάγκων, για να διευκολύνεται η εργασία του μαγειρέματος.
- Ο πάγκος προετοιμασίας του φαγητού να είναι κοντά στην ηλεκτρική κουζίνα.
- Η ηλεκτρική κουζίνα να τοποθετείται κοντά σε εξωτερικό τοίχο, ώστε το μήκος του σωλήνα του απορροφητήρα, από την κουζίνα μέχρι την έξοδό του, να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο και χωρίς γωνίες.
- Το πλυντήριο πιάτων να τοποθετείται κοντά στον νεροχύτη, ώστε να υπάρχει κοινός αποχετευτικός σωλήνας ακάθαρτων νερών.

- Στη διαρρύθμιση των χώρων στην κάτοψη, η κουζίνα τοποθετείται πάντα προς τον ακάλυπτο χώρο ή σε δευτερεύουσα όψη του σπιτιού (ποτέ στην κύρια όψη), διότι δεν πρέπει να φαίνονται στην πρόσοψη οι σωλήνες της αποχέτευσης. Σε περίπτωση που δεν μπορεί να γίνει διαφορετικά οι σωλήνες εντοιχίζονται μέσα στους τοίχους. Αυτό όμως ενέχει τον κίνδυνο, σε περίπτωση βλάβης του αποχετευτικού δικτύου ή διαρροής, προκειμένου να επισκευασθεί η ζημιά, να καταστεί αναγκαίο να γκρεμιστεί ο τοίχος τοπικά και στη συνέχεια να ξανακτιστεί, με άμεση συνέπεια, μεγαλύτερη φασαρία, μεγαλύτερη οικονομική επιβάρυνση και αμφίβολη αισθητική αποκατάσταση του χώρου όπου έγινε η επέμβαση (μερεμέτι).

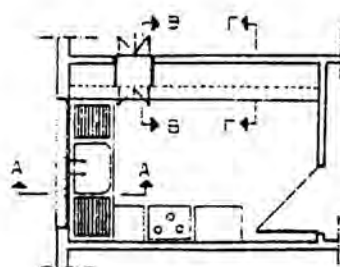
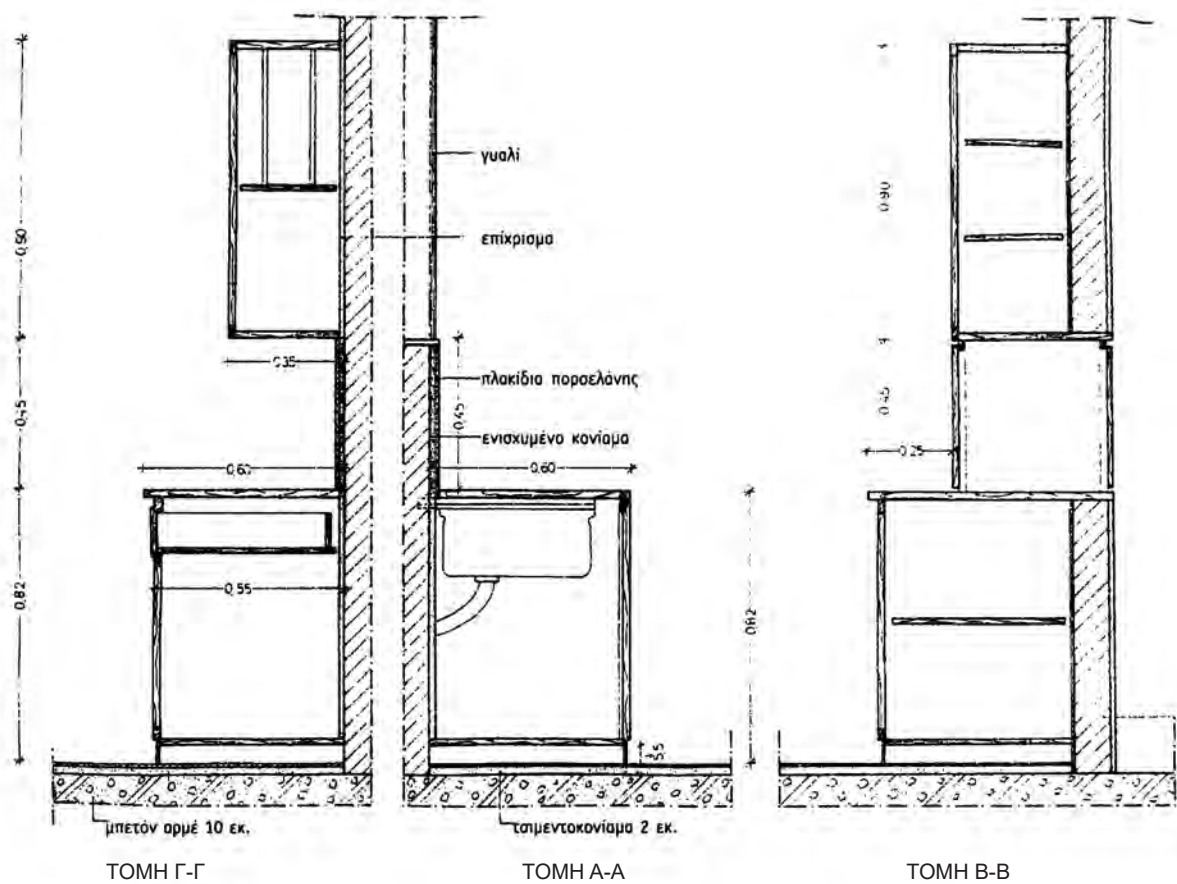
ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΕΣ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΟΥΖΙΝΑ

Απόσταση επιφανειών εργασίας από δάπεδο

0.80 μ. έως 0.86 μ.	πάγκος προετοιμασίας γευμάτων
0.80 μ. έως 0.86 μ.	νεροχύτης
1.80 μ.	μέγιστο ύψος ραφιού με αντικείμενα που χρησιμοποιούνται συχνά
1.50 μ.	μέγιστο ύψος συρταριού

Αποστάσεις

1.20 μ. - 2.10 μ.	μεταξύ νεροχύτη και ψυγείου
1.20 μ. - 1.80 μ.	μεταξύ νεροχύτη και κουζίνας
1.20 μ. - 2.70 μ.	μεταξύ κουζίνας και ψυγείου
1.00 μ.	τουλάχιστον ανάμεσα σε δύο σειρές ντουλαπιών
0.85 μ. - 1.00 μ.	ελεύθερος χώρος μπροστά στις ηλεκτρικές συσκευές και στα κάτω ντουλάπια ώστε να υπάρχει ευχέρεια ανοίγματος

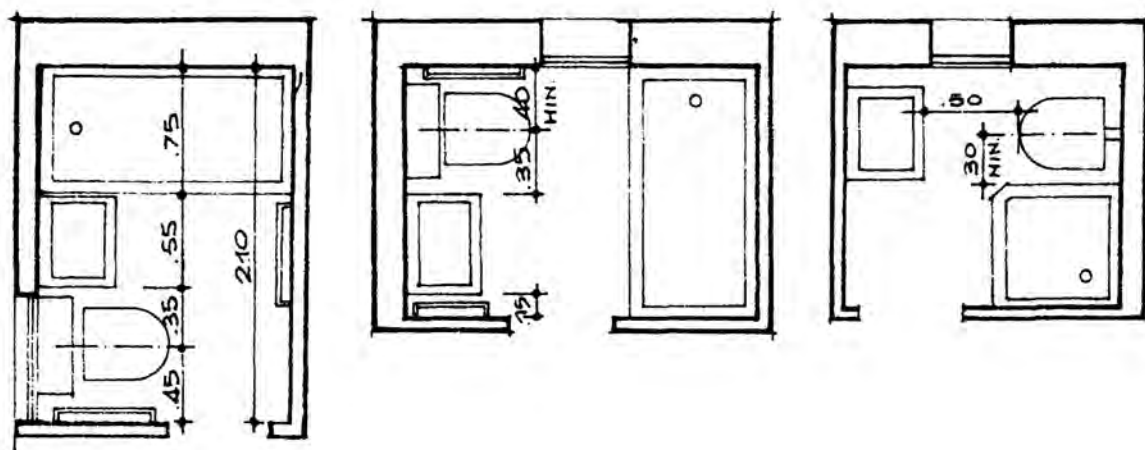


Εικ. 53 Ντουλάπια και πάσο κουζίνας.

2.13.4 Λουτρό

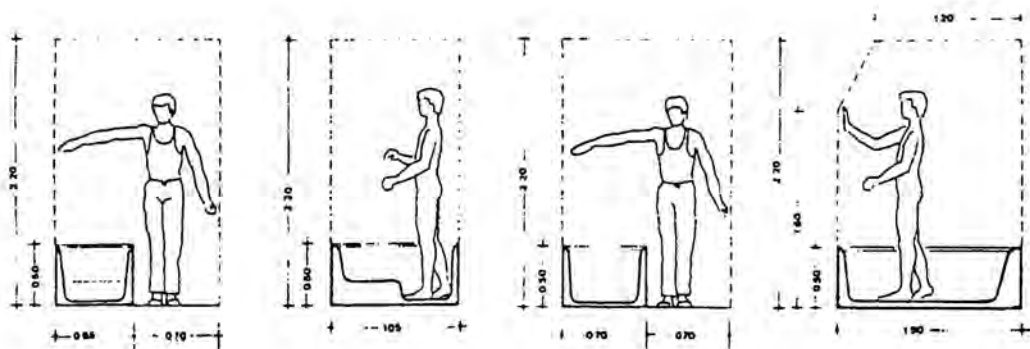
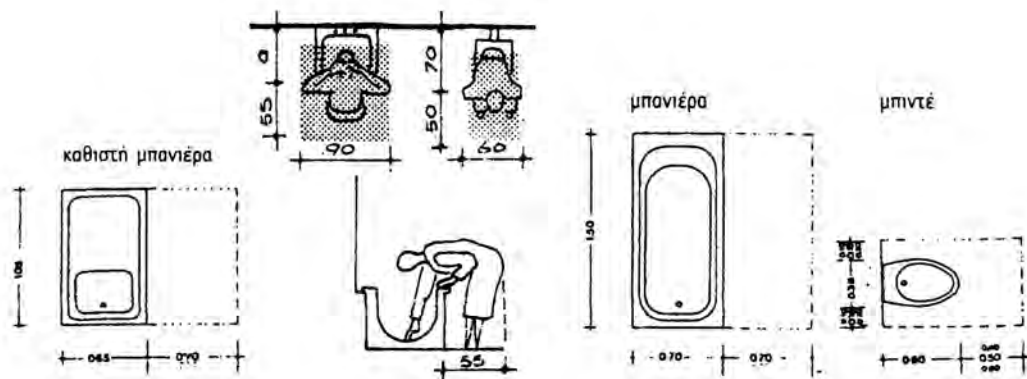
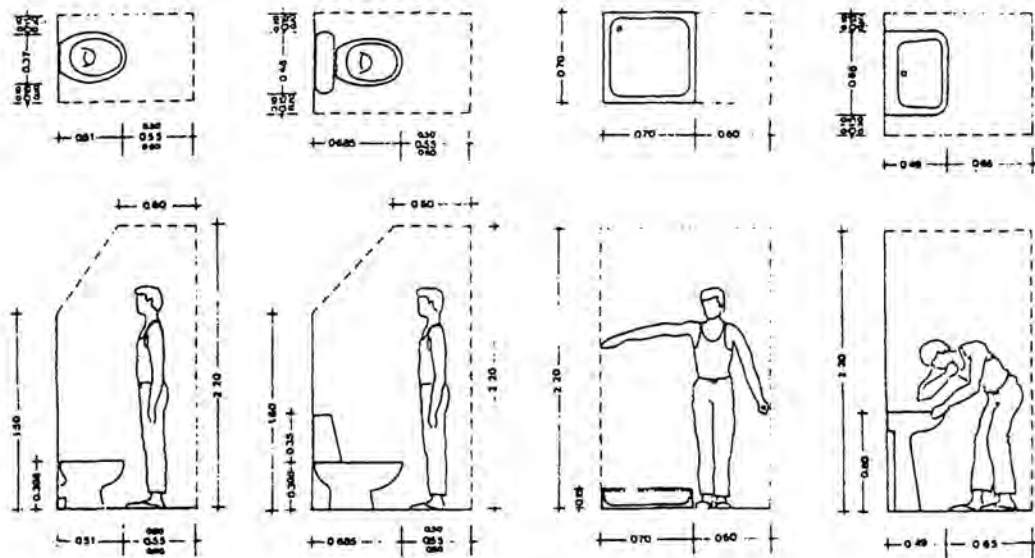
Για την τοποθέτηση του λουτρού σε σχέση με τους υπόλοιπους χώρους του σπιτιού στην κάτοψη, αλλά και ως προς την τοποθέτηση των ειδών υγιεινής πρέπει να τηρούνται οι παρακάτω αρχές:

- Το λουτρό και το W.C. τοποθετούνται πάντα προς τον ακάλυπτο χώρο ή σε δευτερεύουσα όψη του σπιτιού, για τους λόγους που προαναφέραμε και για την κουζίνα.
- Δεν πρέπει ποτέ να έχει άμεση επικοινωνία με τους χώρους υποδοχής. Στο λουτρό ή W.C. οδηγούμαστε πάντα μέσω ενός διαδρόμου ή office.
- Η λεκάνη καλό είναι να τοποθετείται προς τον εξωτερικό τοίχο του λουτρού, ή όσο το δυνατόν πλησιέστερα σ' αυτόν ώστε ο αποχετευτικός σωλήνας να μην ακολουθεί μεγάλη διαδρομή και να μην κάνει γωνίες, για να αποφεύγονται οι αποφράξεις (βουλώματα).
- Ο νιπτήρας τοποθετείται κοντά στην πόρτα εισόδου του λουτρού.
- Να αποφεύγεται ο τεχνητός εξαερισμός στο λουτρό, (δηλαδή να μη τοποθετείται σε χώρους όπου δεν μπορεί να ανοιχτεί παράθυρο) διότι οι οσμές και οι υδρατμοί απομακρύνονται πάρα πολύ αργά, με αποτέλεσμα να δημιουργείται δυσάρεστη αίσθηση γι' αυτόν που θα χρησιμοποιήσει το λουτρό, πριν ο χώρος εξαεριστεί εντελώς.

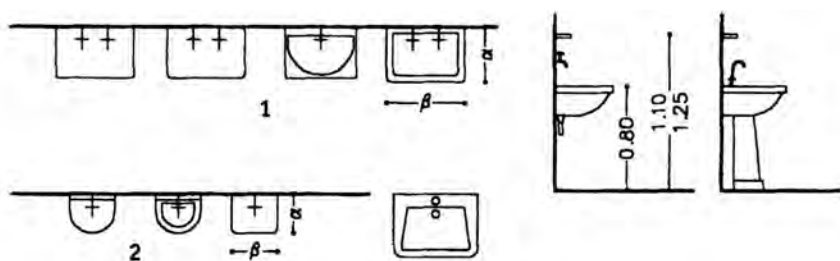


Εικ. 54 Τυπικές διατάξεις λουτρών.

Τα εργονομικά μεγέθη των λουτρών και W.C., καθώς και οι διαστάσεις των ειδών υγιεινής φαίνονται στις εικόνες που ακολουθούν.

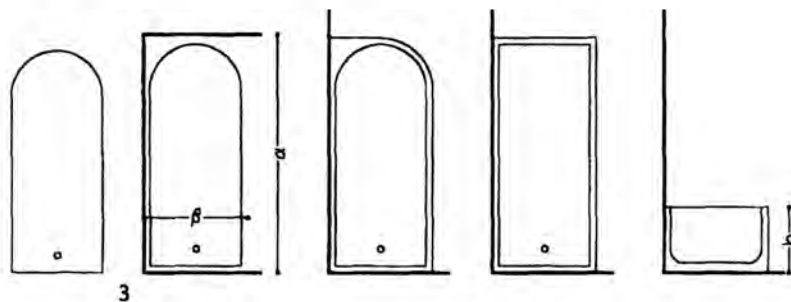


Εικ.55 Εργονομικά μεγέθη στους χώρους υγιεινής.

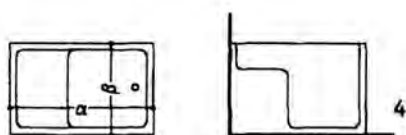


- Νιπηήρες
1. $\alpha=0.48-0.38$
 $\beta=0.64-0.45$
 2. $\alpha=0.30$
 $\beta=0.35$

- Λουτήρες
3. $\alpha=1.35-1.76$
 $\beta=0.65-0.80$
 $h=0.40-0.60$



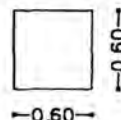
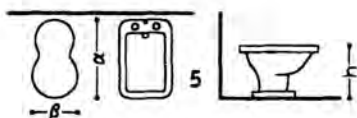
1. Καθιστοί
4. $\alpha=1.04-1.14$
 $\beta=0.71-0.76$



Douche



Πλυντήριο ρούχων



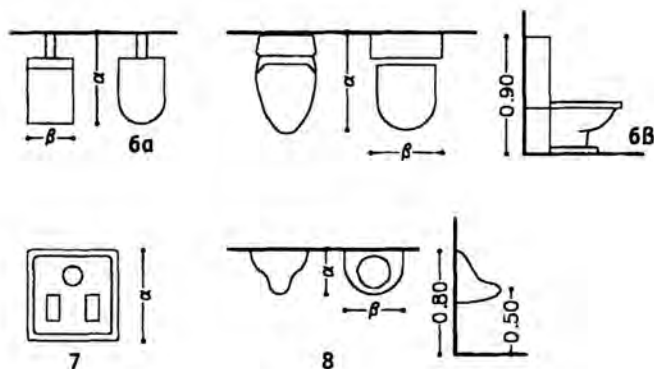
- Bidet
5. $\alpha=0.60-0.63$
 $\beta=0.35-0.40$
 $h=0.35-0.40$

- W.C. Ευρ. τύπου
- 6α. υψηλής πίεσης
 $\alpha=0.45-0.68$
 $\beta=0.35$

- χαμηλής πίεσης
- 6β. $\alpha=0.68-0.75$
 $\beta=0.50-0.55$

- W.C. Τουρκ. τύπου
7. $\alpha=0.57-0.70$

- Ουρητήρια
8. $\alpha=0.30-0.35$
 $\beta=0.35$



Εικ. 56 Είδη υγιεινής.

νιπτήρες

Πλάτος	Βάθος	Ύψος	
0,50	x 0,40	x _	μικρός
0,65	x 0,49	x 0,80	μεσαίος
0,73	x 0,57	x 0,80	μεγάλος

πλυντήρια ρούχων

Πλάτος	Βάθος	Ύψος	
0,596	x 0,525	x 0,85	μικρό
0,60	x 0,57	x 0,85	μεσαίο
0,60	x 0,60	x 0,85	μεγάλο

λεκάνες χωρίς καζανάκι

Πλάτος	Μήκος	Ύψος	
0,355	x 0,47	x 0,39	μικρή
0,37	x 0,51	x 0,395	μεσαία
0,40	x 0,57	x 0,395	μεγάλη

μπιντέ

Πλάτος	Μήκος	Ύψος	
0,34	x 0,55	x 0,37	μικρό
0,36	x 0,60	x 0,41	μεσαίο
0,405	x 0,69	x 0,37	μεγάλο

μπανιέρες

Πλάτος	Μήκος	Ύψος	
0,65	x 1,05	x 0,50	καθιστή
0,70	x 1,25	x 0,50	μικρή
0,70	x 1,50	x 0,50	μεσαία
0,70	x 1,70	x 0,50	μεγάλη

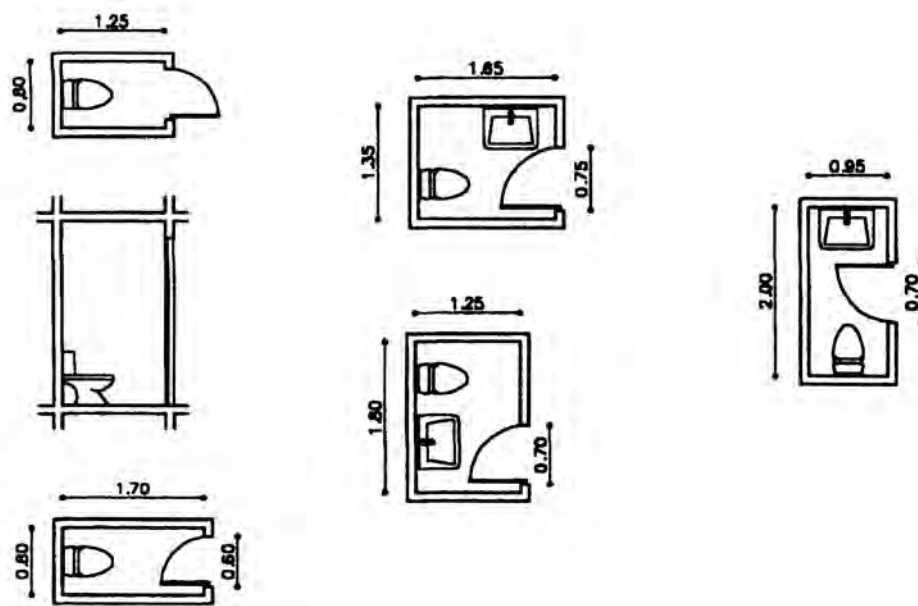
λεκάνες με καζανάκι

Πλάτος	Μήκος	Ύψος	
0,38	x 0,665	x 0,37	μικρή
0,48	x 0,685	x 0,395	μεσαία
0,575	x 0,76	x 0,395	μεγάλη

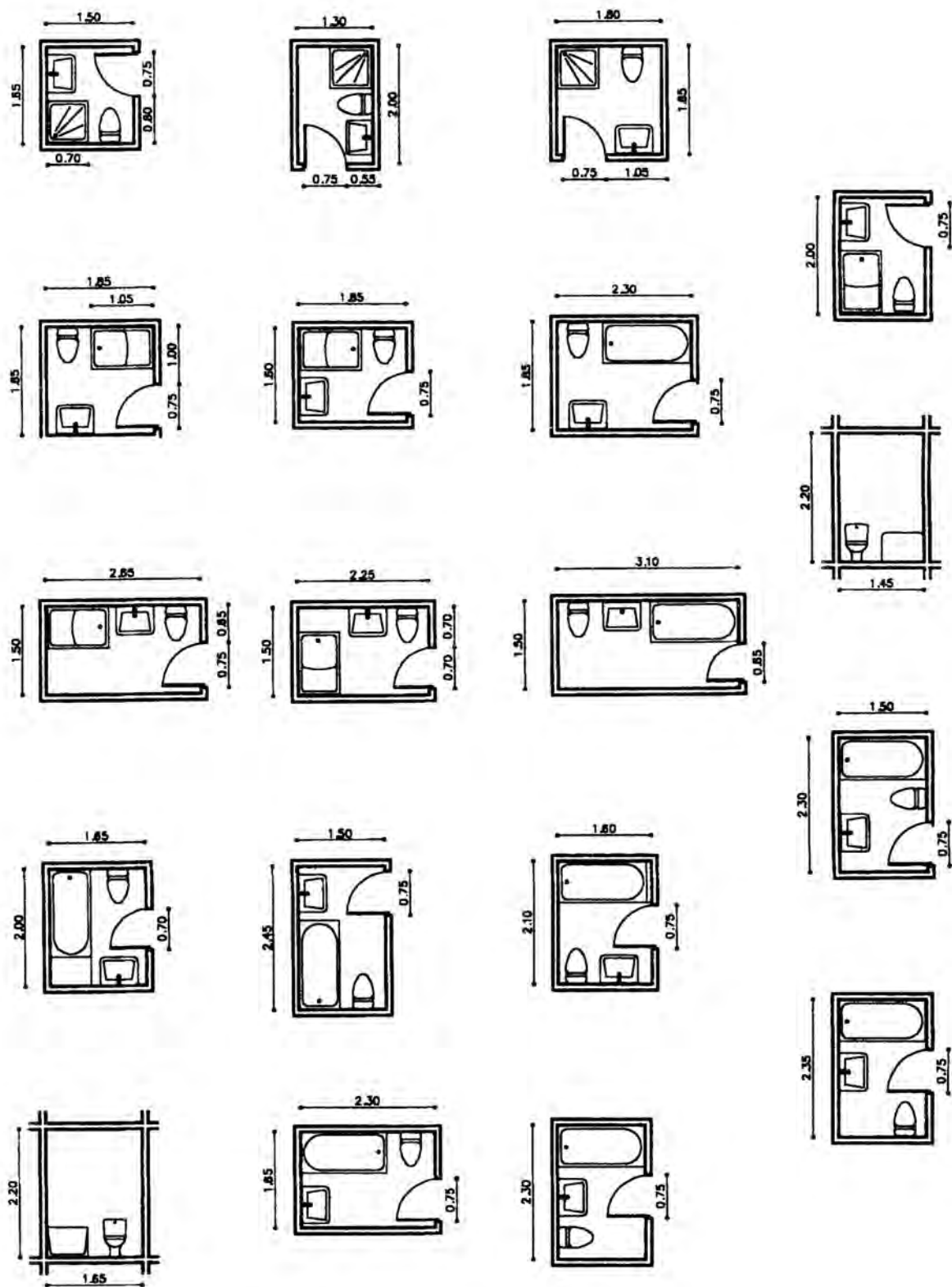
ντουσιέρες

Πλάτος	Μήκος	Ύψος
0,70	x 0,70	x 0,15

Εικ. 57 Μεγέθη στοιχείων εξοπλισμού χώρων υγιεινής. (Χρησιμοποιούνται συνήθως τα μεσαία μεγέθη).



Εικ. 58 Χώρος υγιεινής με ένα (1) και δύο (2) στοιχεία εξοπλισμού.



Εικ. 59 Χώρος υγιεινής με τρία (3) στοιχεία εξοπλισμού.

2.14 Κατοικία σε δυο ή περισσότερα επίπεδα

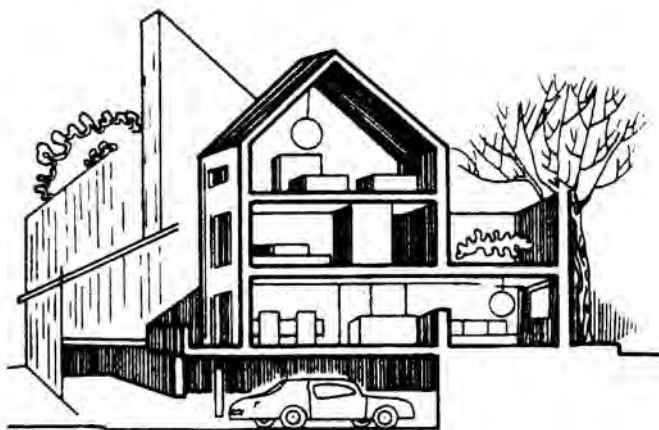
Πολλές φορές ο διαθέσιμος χώρος που υπάρχει για να κτισθεί μία κατοικία δεν επαρκεί για να αναπτυχθούν όλοι οι χώροι της σε ένα επίπεδο. Στην περίπτωση αυτή, οι χώροι των κατοικιών (διαμερίσματα) διατάσσονται επάλληλα, καθ' ύψος (πολυκατοικία). Οι όροφοι επικοινωνούν μεταξύ τους συνήθως με σκάλα από οπλισμένο σκυρόδεμα και με ανελκυστήρα (ασανσέρ) (Εικ. 61).

Άλλες φορές πάλι, σε περιπτώσεις μονοκατοικιών και όταν διατίθεται αρκετά μεγάλο οικόπεδο, για να πετύχουμε μεγαλύτερο διαχωρισμό της ζώνης ησυχίας (υπνοδωμάτια) από την ζώνη θορύβου (υποδοχή, κουζίνα, κ.λπ.), η κατοικία κτίζεται σε δύο επίπεδα (μεζονέτα).

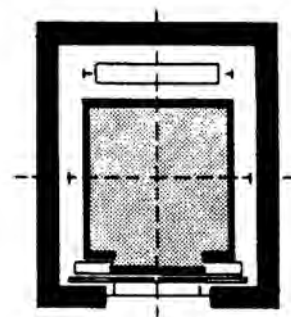
Στις περιπτώσεις αυτές στον κάτω όροφο διατάσσονται οι χώροι υποδοχής, η τραπεζαρία, η κουζίνα, το W.C. και αναπτύσσονται οι μεγαλύτερες βεράντες. Ενώ στον πάνω όροφο τοποθετούνται τα υπνοδωμάτια, το κύριο λουτρό (μπορεί να είναι και περισσότερα από ένα) και ο χώρος μελέτης (μέσα στα υπνοδωμάτια ή ανεξάρτητα). Στον πάνω όροφο έχουμε συνήθως μικρότερους εξώστες απ' ό,τι στον κάτω.

Οι δυο όροφοι επικοινωνούν με εσωτερική σκάλα, συνήθως ξύλινη, που όταν ο διαθέσιμος χώρος είναι αρκετός, αυτή γίνεται ευθύγραμμη με ενδιάμεσο πλατύσκαλο ή με στροφή ή κυκλική (μεγάλης διαμέτρου).

Αντίθετα όταν ο χώρος είναι περιορισμένος, η σκάλα γίνεται κυκλική, με μικρή διάμετρο και μεγάλο ύψος βαθμίδων.

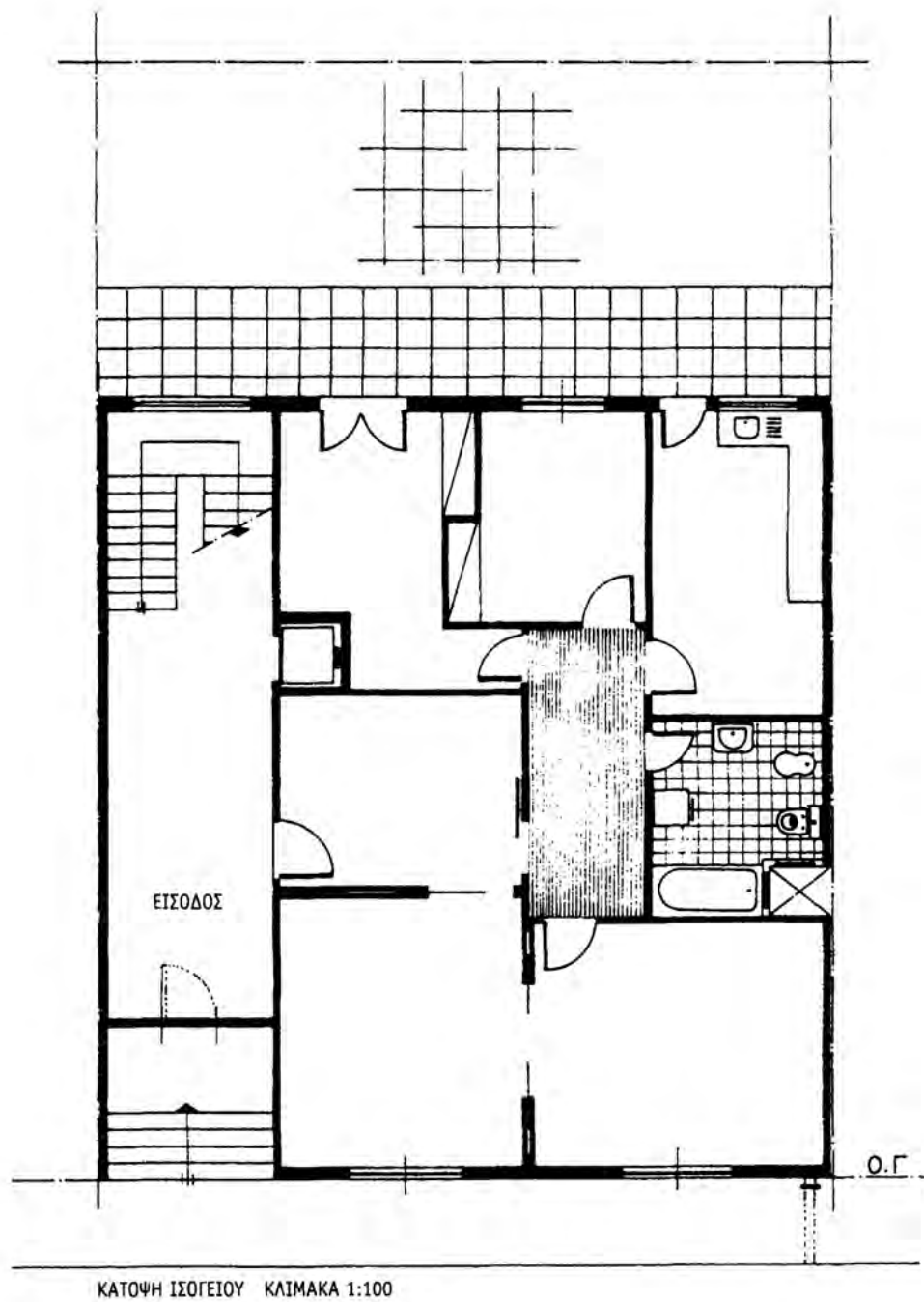


Εικ. 60 Κατοικία σε περισσότερα από ένα επίπεδα.

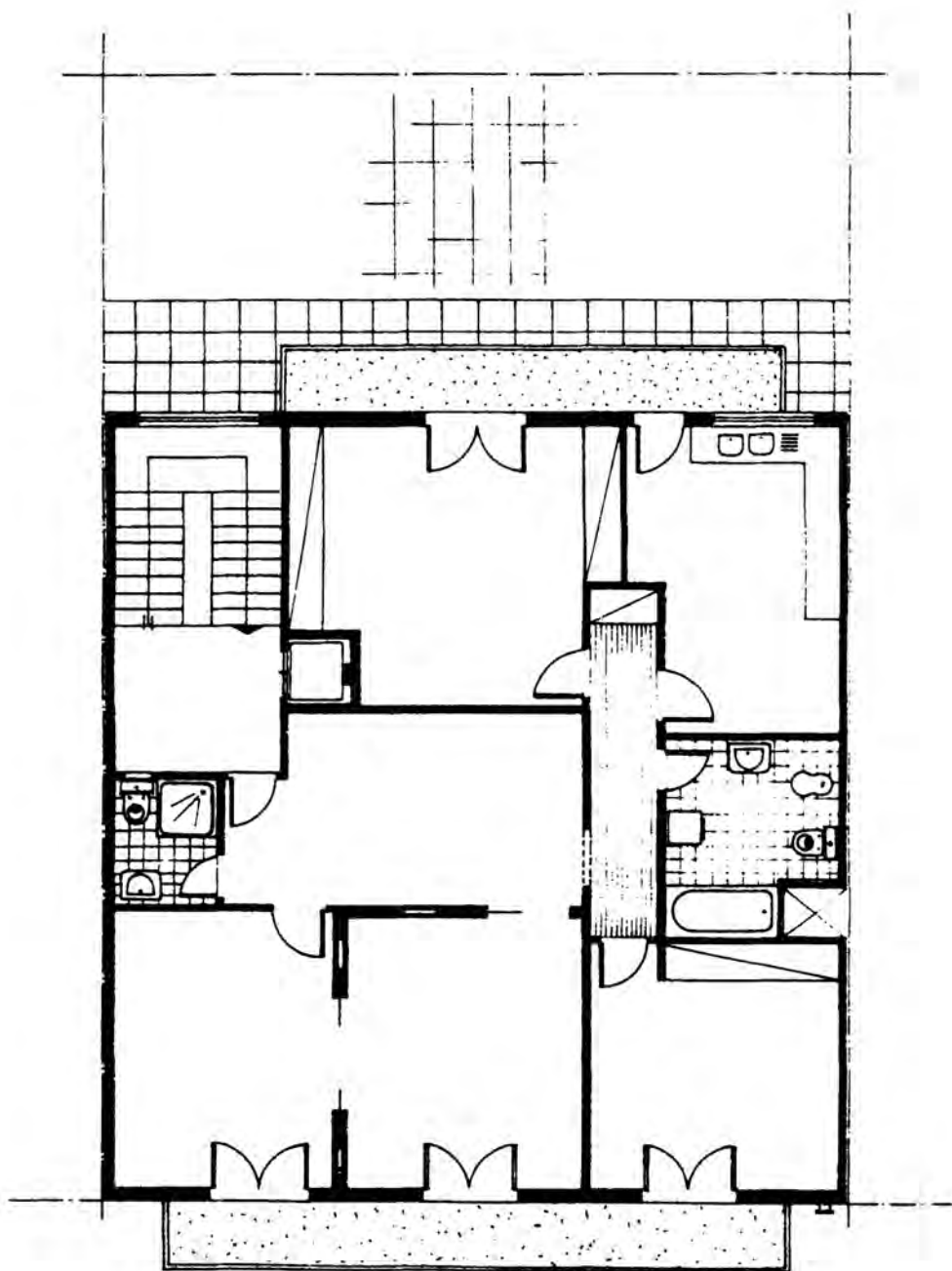


Εικ. 61 Κάτοψη ανελκυστήρα.

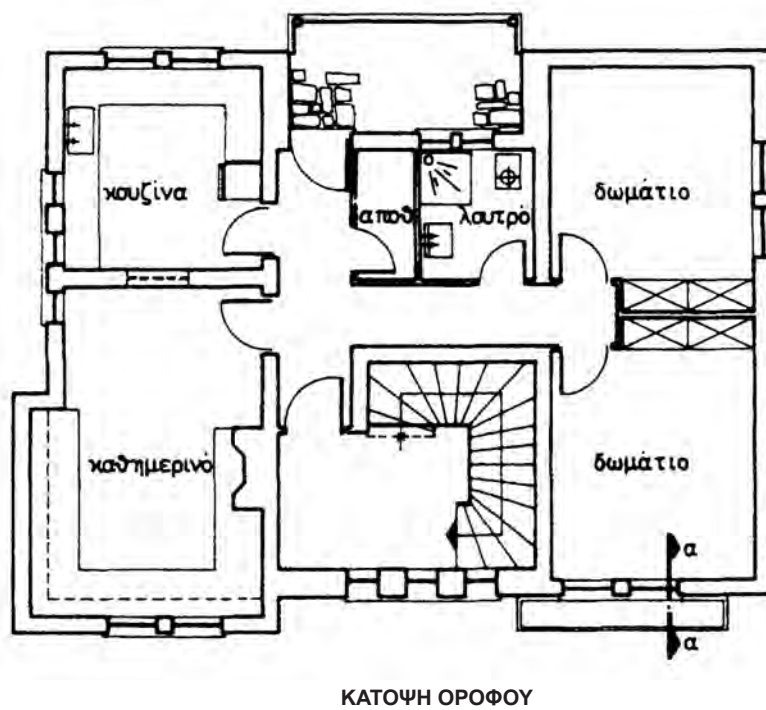
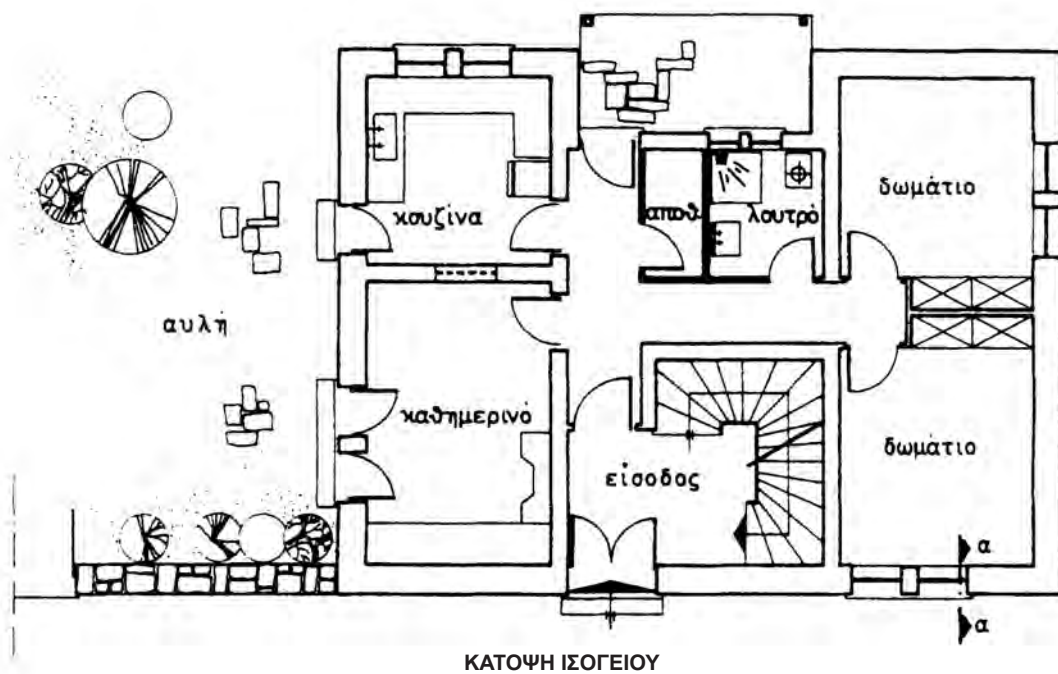
Παραδείγματα κατοικίας σε δύο επίπεδα δίνονται παρακάτω:



Εικ. 62 Κατοικία σε δύο επίπεδα.



Εικ. 63 Κάτοψη τυπικού ορόφου κατοικίας σε δύο επίπεδα.



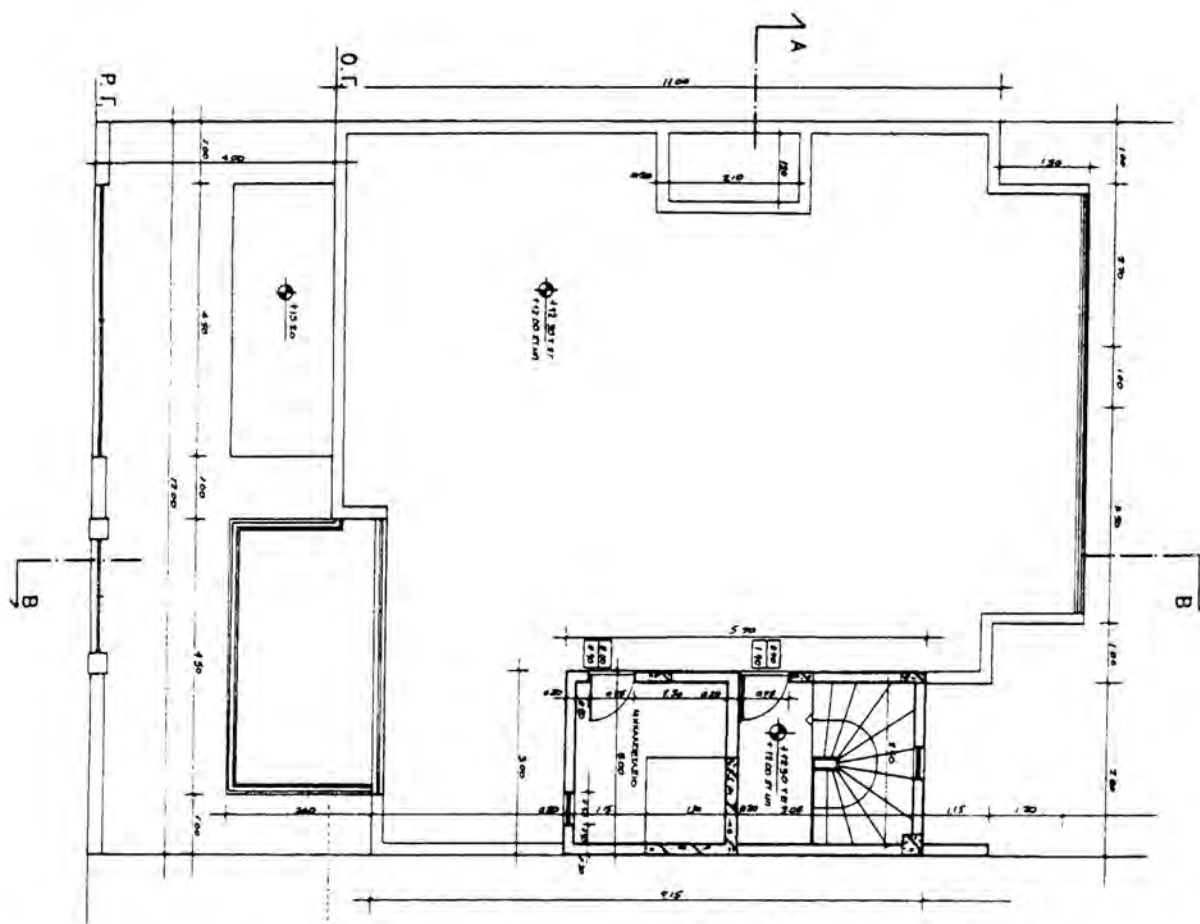
Εικ. 64 Κατοικία σε δύο επίπεδα. Ισόγειο και όροφος.

2.15 Κάτοψη δώματος ή στέγης

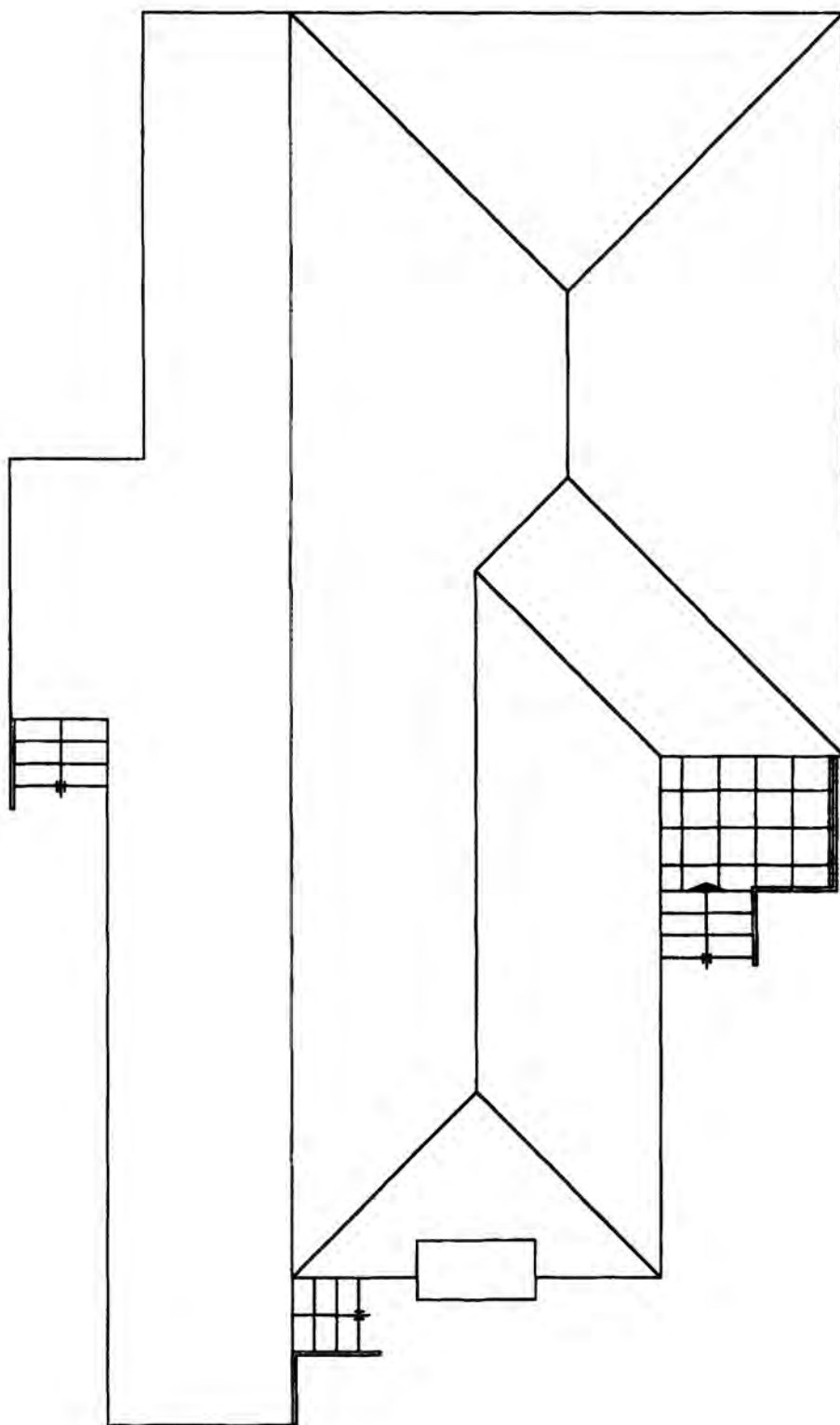
Για την ολοκλήρωση της σχεδίασης των κατόψεων μιας κατοικίας (ή ενός κτιρίου γενικά), είναι απαραίτητο να σχεδιάσουμε και την κάτοψη του τελευταίου επιπέδου του, δηλ. του δώματος (εάν το κτίριο καλύπτεται με πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα) ή της στέγης.

Στο δώμα συνήθως υπάρχει και ένας χώρος μικρών διαστάσεων, που στεγάζει την απόληξη του κλιμακοστασίου.

Ενδεικτικά παραδείγματα σχεδίασης του τελευταίου επιπέδου του κτιρίου δίνονται παρακάτω:



Εικ. 65 Κάτοψη δώματος κατοικίας.

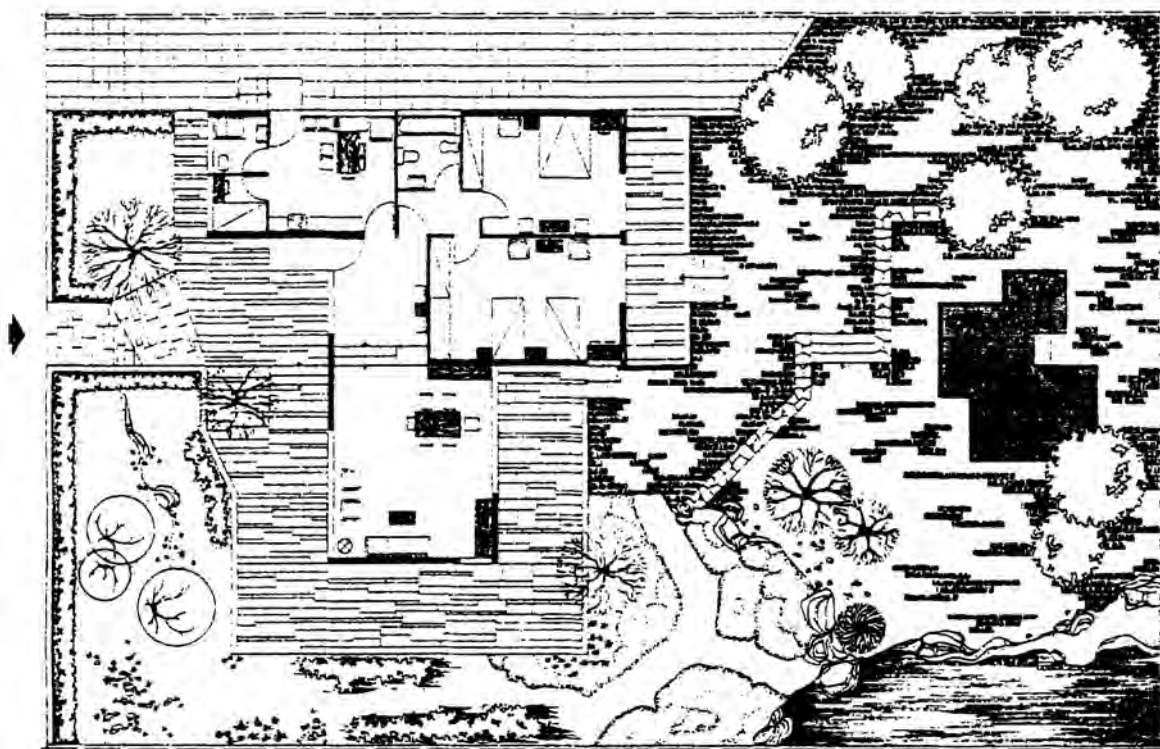


Εικ. 66 Κάτοψη στέγης κατοικίας.

2.16 Παρουσίαση

Η ολοκληρωμένη παρουσίαση ενός σχεδίου κάτοψης περιλαμβάνει και τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου της κατοικίας. Στην κάτοψη θα πρέπει να σχεδιαστούν οι πλακοστρώσεις (εφόσον προβλέπονται), φυτεύσεις, (δέντρα, θάμνοι), μαντρότοιχοι, χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων κ.λπ.

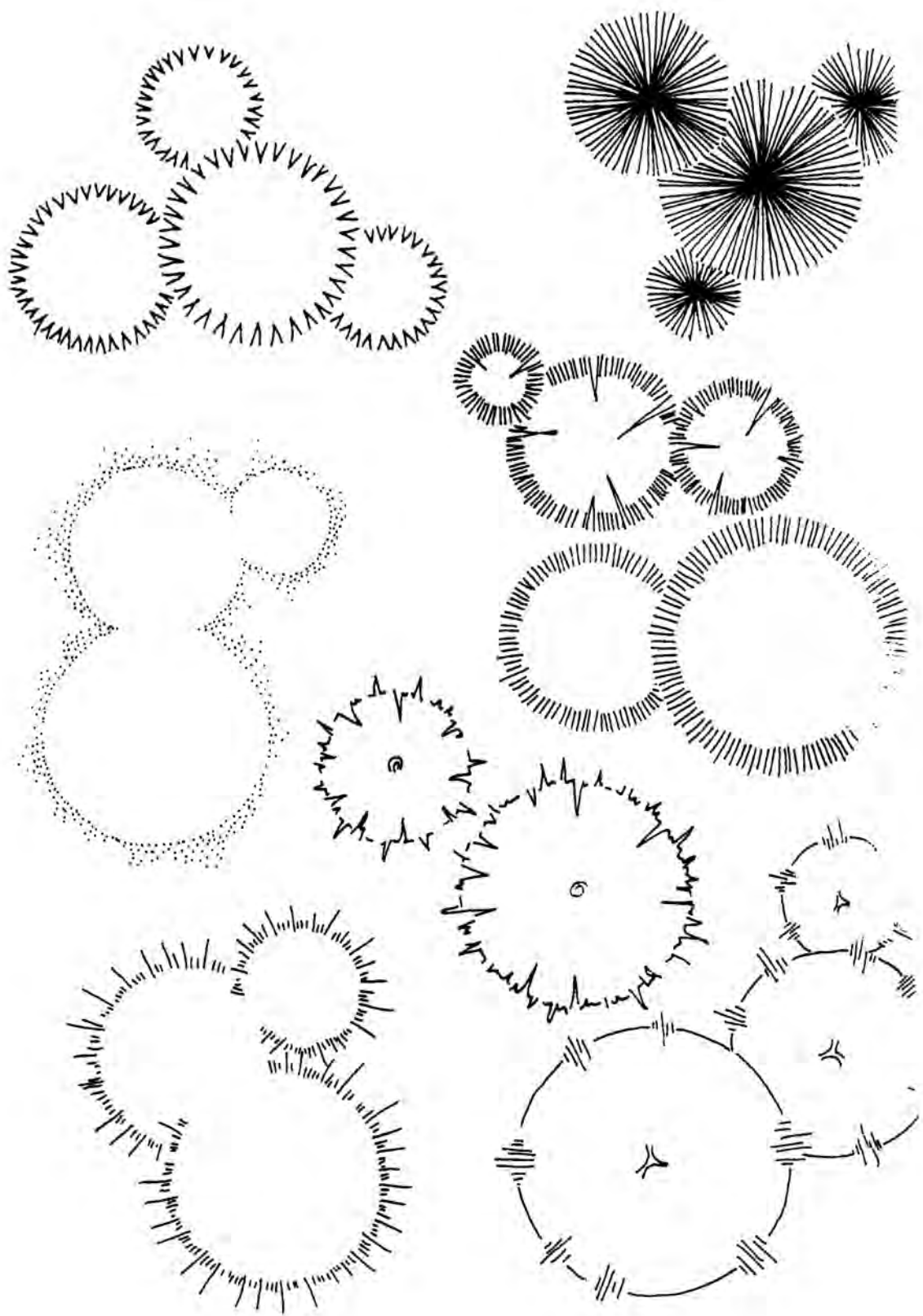
Σημείωση: Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν “ράστερ”, δηλ. αυτοκολλούμενα δέντρα, αυτοκίνητα, πλακοστρώσεις κ.λπ., που πωλούνται σε επιλεγμένες κλίμακες 1:50, 1:100, σε σελίδες A4. Υπάρχουν επίσης ράστερ με σκίαση (μικρές τελίτσες), γραμμοσκίαση, κεραμίδια κ.λπ.



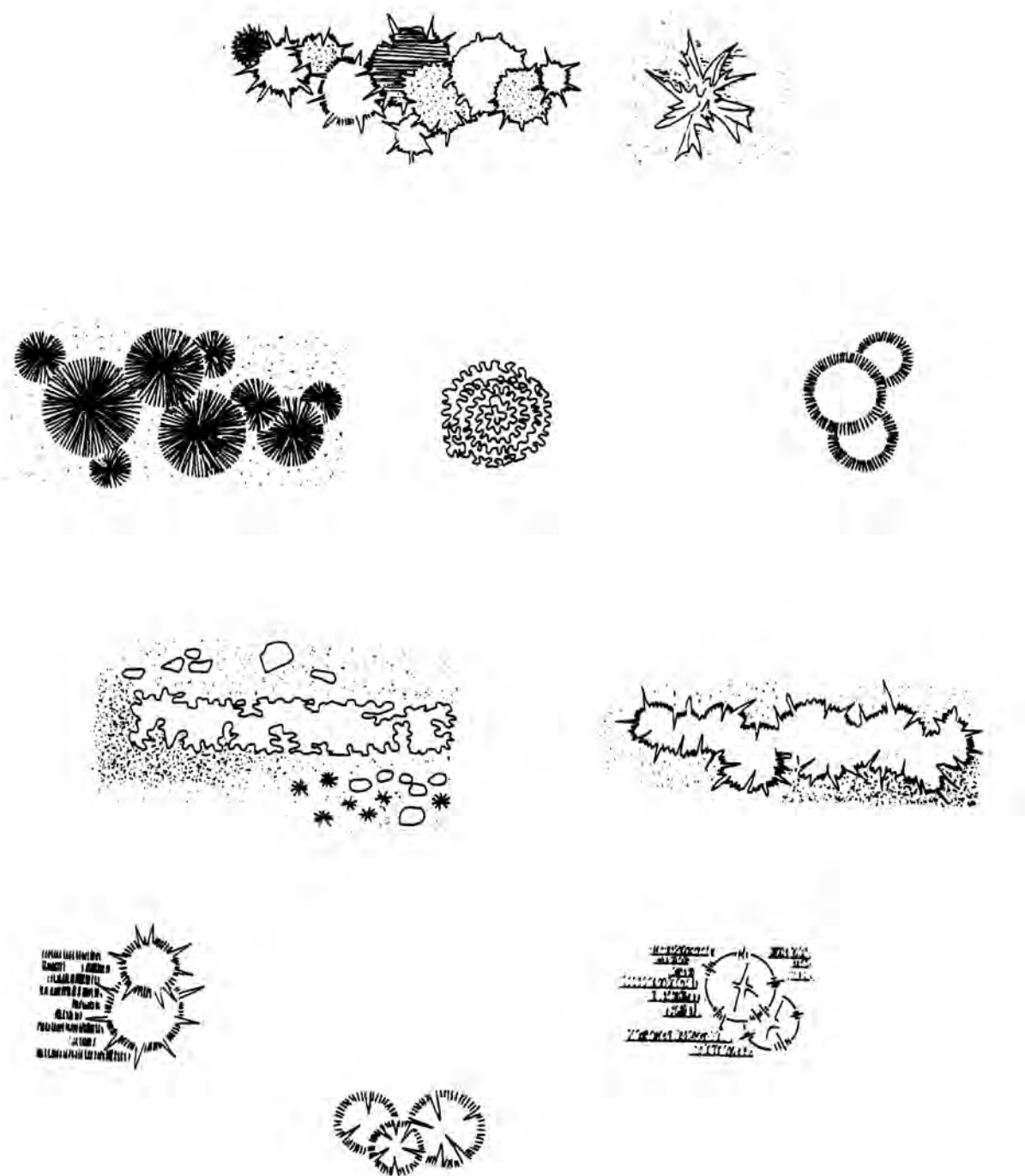
Εικ. 67 Κάτοψη κατοικίας με διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου.

Με την ολοκληρωμένη αυτή μορφή της παρουσίασης, αφενός μεν δίνονται όλες οι πληροφορίες για το κτίριο και το περιβάλλον του, αφετέρου δε, το σχέδιο “ζωντανεύει” και γίνεται ευπαρουσίαστο και ελκυστικό.

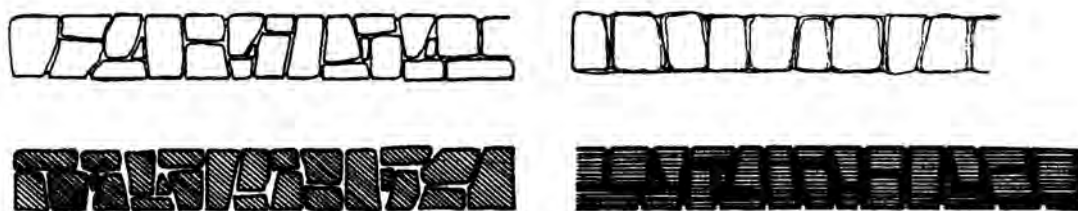
Δίνονται, παρακάτω, εικόνες με υποδείγματα στοιχείων του περιβάλλοντος χώρου σε κάτοψη, καθώς και παραδείγματα παρουσίασης κατόψεων κατοικιών, με διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου τους.



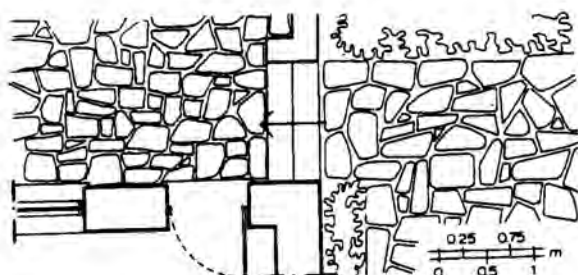
Εικ. 69 Δέντρα σε κάτοψη.



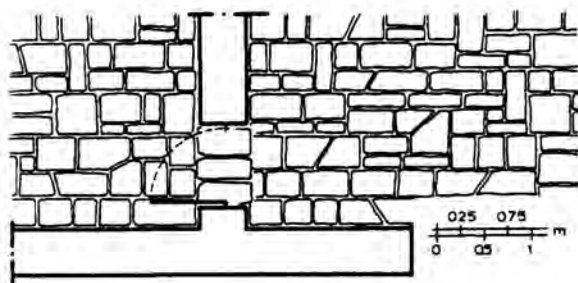
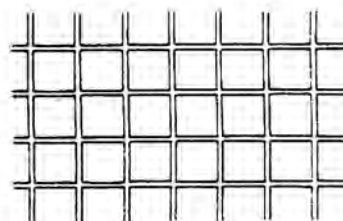
Εικ.70 Θάμνοι σε κάτοψη.



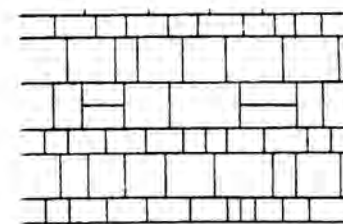
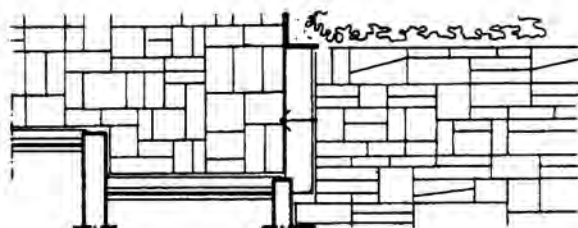
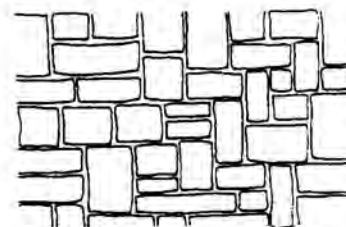
Εικ. 71 Λιθοδομές σε κάτοψη.



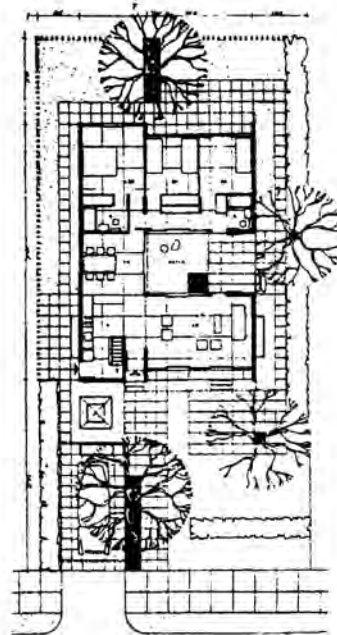
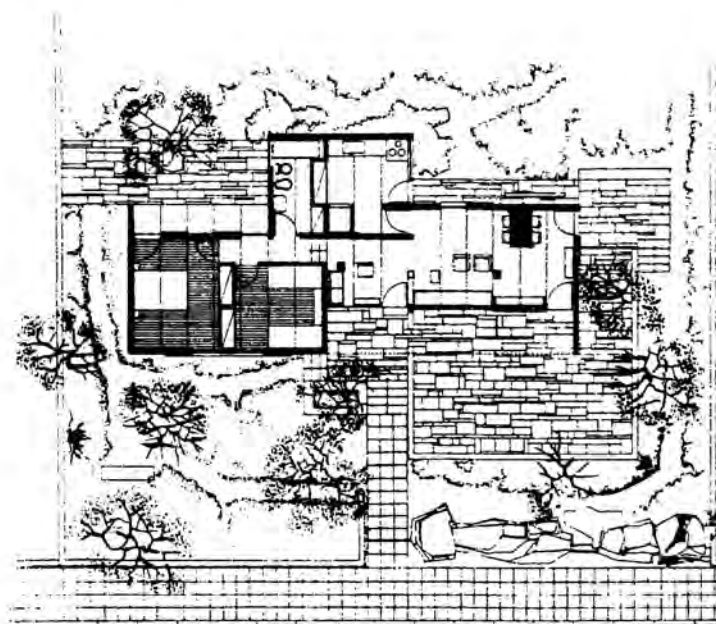
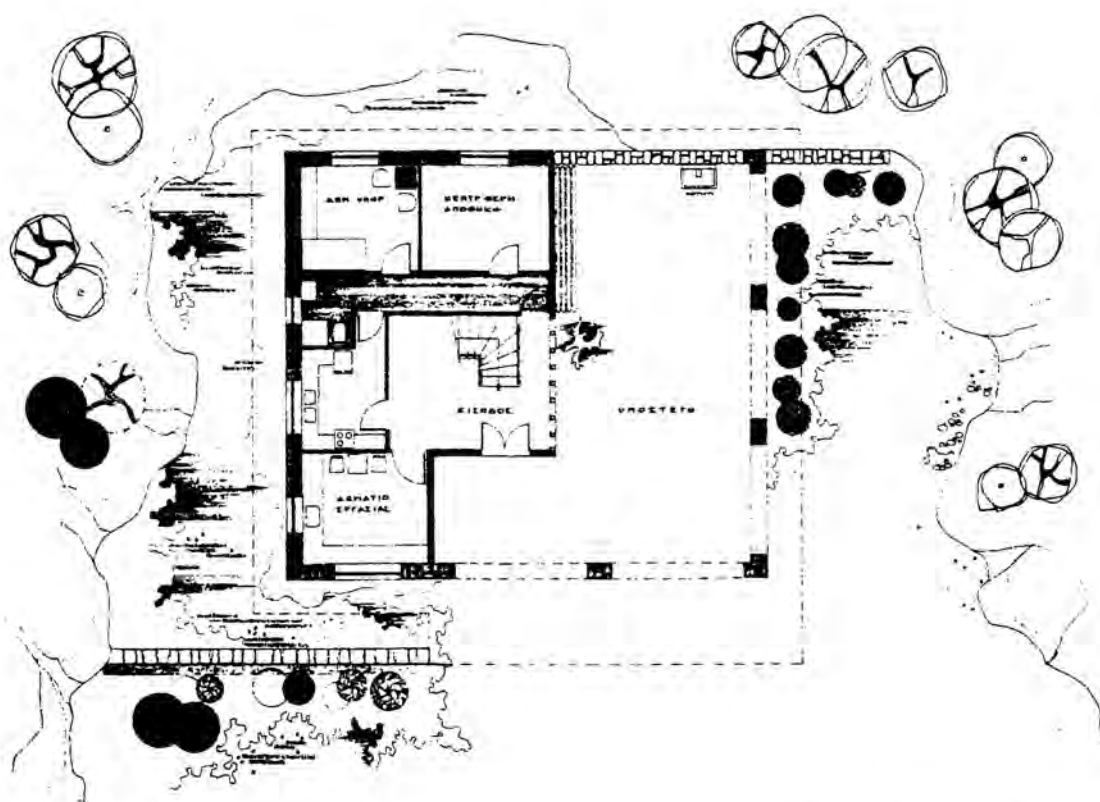
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50



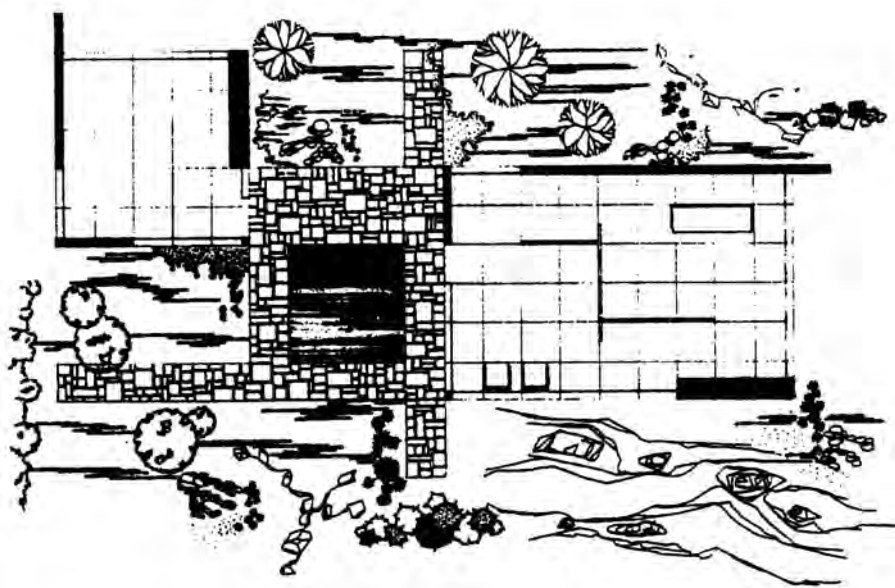
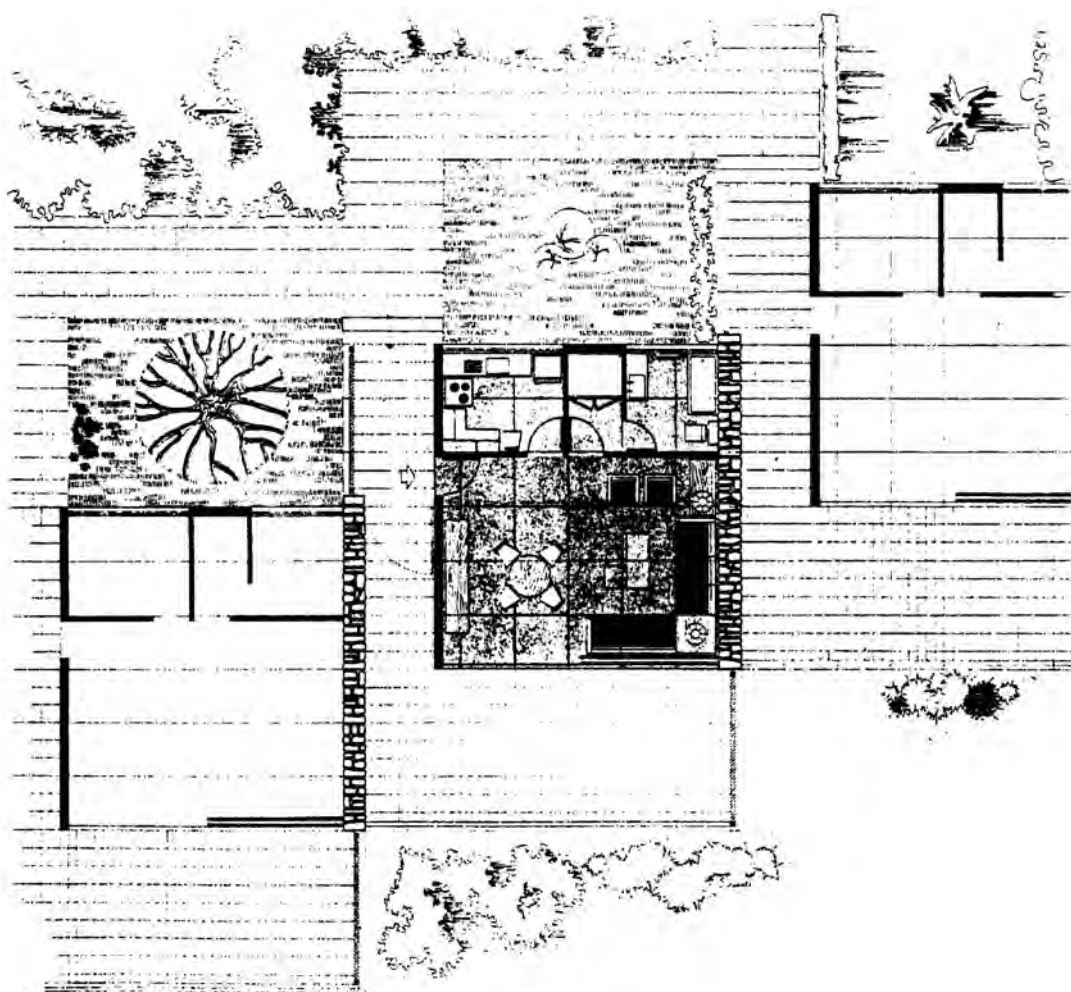
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50



Εικ. 72 Κάτοψη πλακόστρωτων.



Εικ. 73 Κατοικίες σε κάτοψη με διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου.



Εικ. 74 Κατοικίες σε κάτοψη με διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου.

2.17 Ασκήσεις

1. Να σχεδιαστούν οι κατόψεις των σχεδίων (1) και (2) σε κλίμακα 1:25.
2. Να σχεδιαστεί η κάτοψη του σχεδίου (3) σε κλίμακα 1:20.
3. Να σχεδιαστεί η κάτοψη του σχεδίου (4) σε κλίμακα 1:50.
4. Να τοποθετηθεί η επίπλωση στους διαφόρους χώρους της κατοικίας (καθιστικό, τραπεζαρία, υπνοδωμάτια, κουζίνα, λουτρό), σύμφωνα με τους κανόνες της εργονομίας.
5. α) Να σχεδιαστούν οι κατόψεις του ισογείου και του α' ορόφου της κατοικίας του σχ. (5)
β) Να σχεδιαστεί η επίπλωση των διαφόρων χώρων, με βάση τα εργονομικά μεγέθη.
γ) Να διαμορφωθεί ο ακάλυπτος χώρος της κατοικίας (πλακοστρώσεις, δέντρα κ.λπ.), στην κάτοψη του ισογείου.

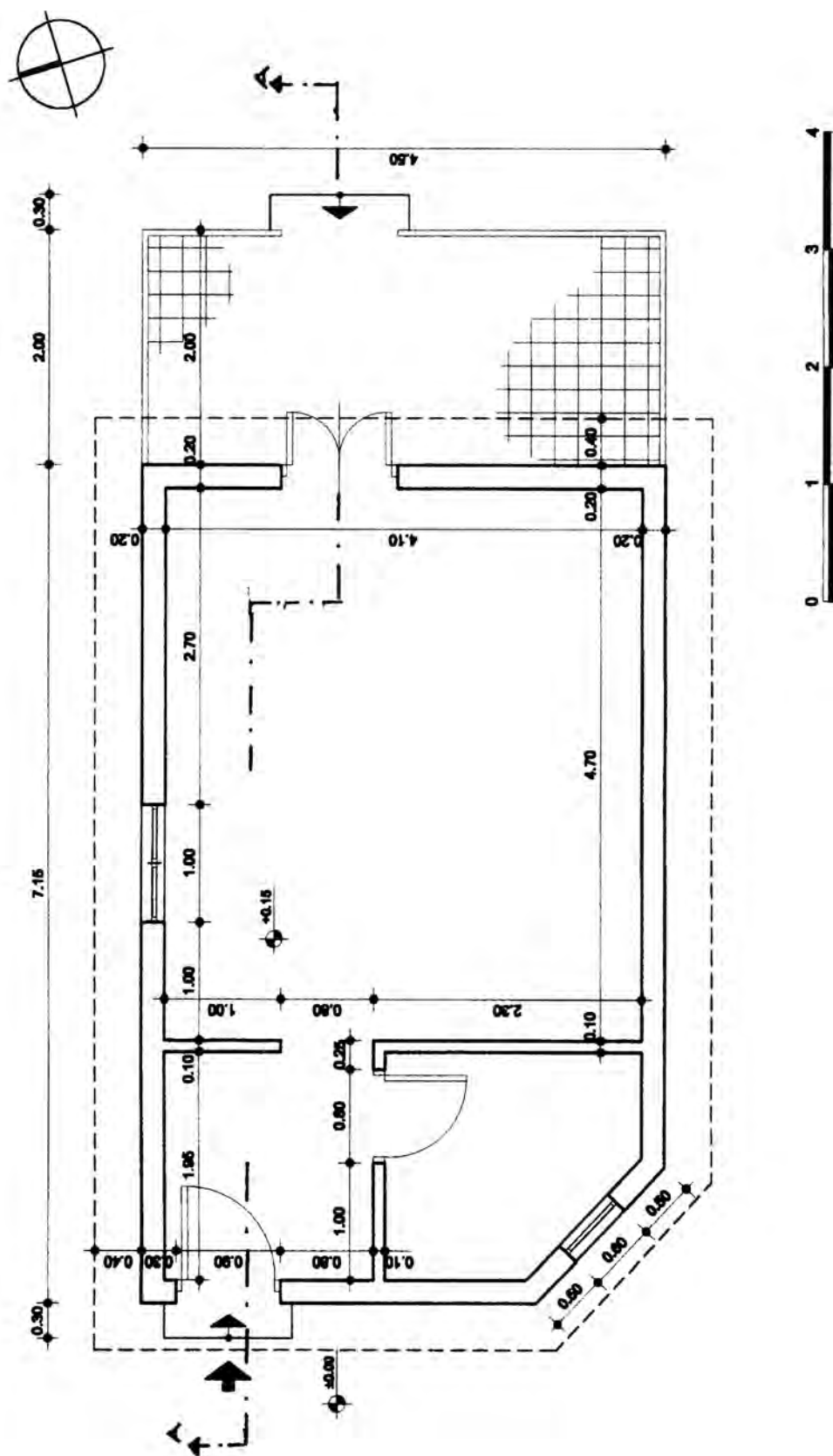
Παρατήρηση:

Σε όλες τις παραπάνω κατόψεις, να σχεδιασθούν η γραφική παράσταση της κλίμακας (κλιμακόμετρο) και ο βορράς και να αναγραφούν οι στάθμες των χώρων, οι γενικές εξωτερικές διαστάσεις των κτιρίων καθώς και η ένδειξη “ΚΑΤΟΨΗ”, με τη χρήση στένσιλ.

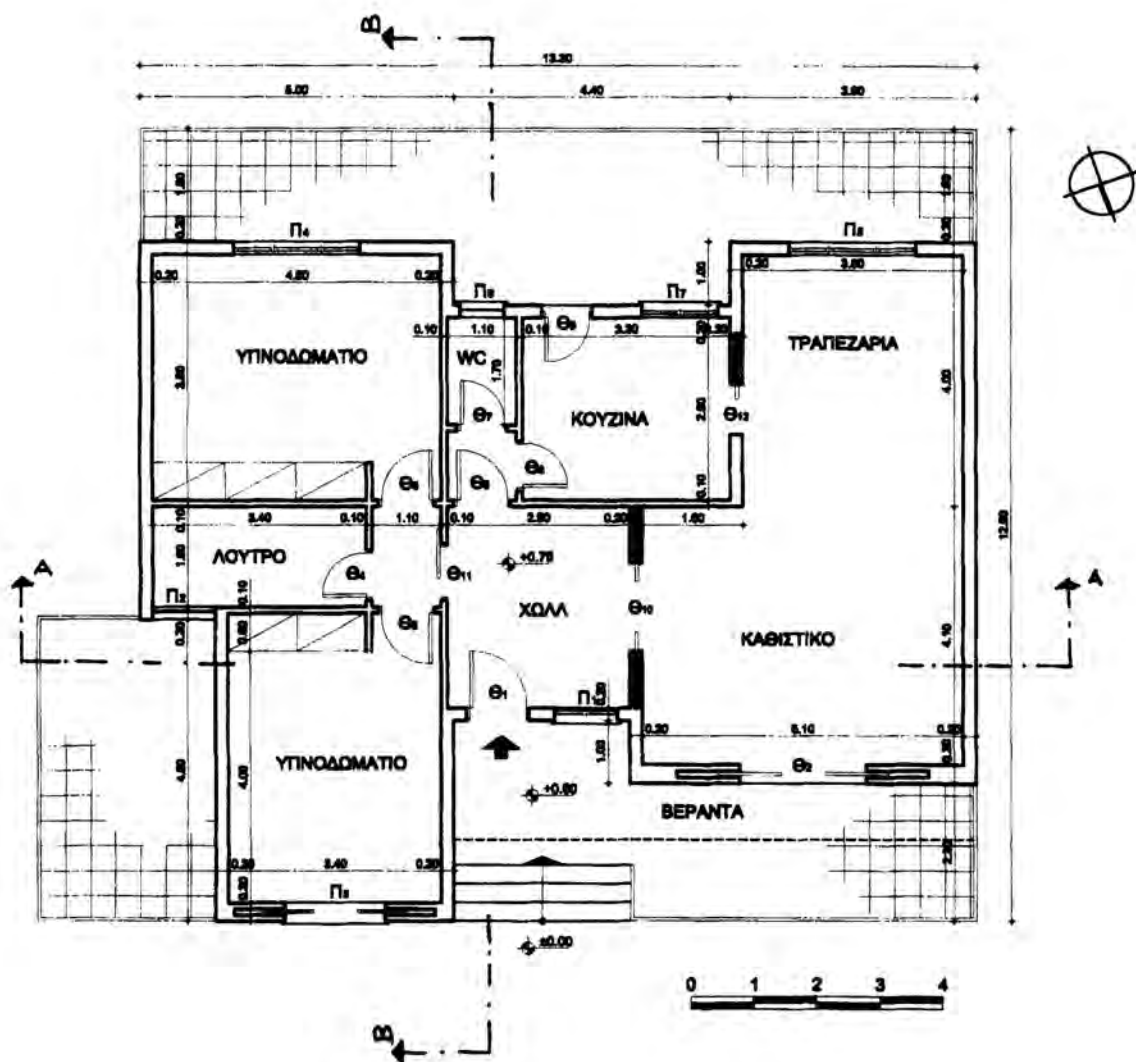
Σημειώσεις:

Τα παραπάνω σχέδια θα σχεδιαστούν αρχικά με μολύβι, σε χαρτί σχεδίασης αδιαφανές και στη συνέχεια θα μελανωθούν σε χαρτί σχεδίασης διαφανές, το οποίο θα φέρει περίγραμμα και υπόμνημα με τα στοιχεία του θέματος και του μαθητή-μαθήτριας (ενδεικτικές διαστάσεις υπομνήματος 10x10 εκ.).

Οι θέσεις των κατόψεων στο χαρτί σχεδίασης να επιλεγούν έτσι ώστε να μπορούν αργότερα να σχεδιαστούν οι αντίστοιχες τομές και όψεις των κτιρίων (ενδεικτική τοποθέτηση: κάτω αριστερά στο χαρτί σχεδίασης).



Σχέδιο 3



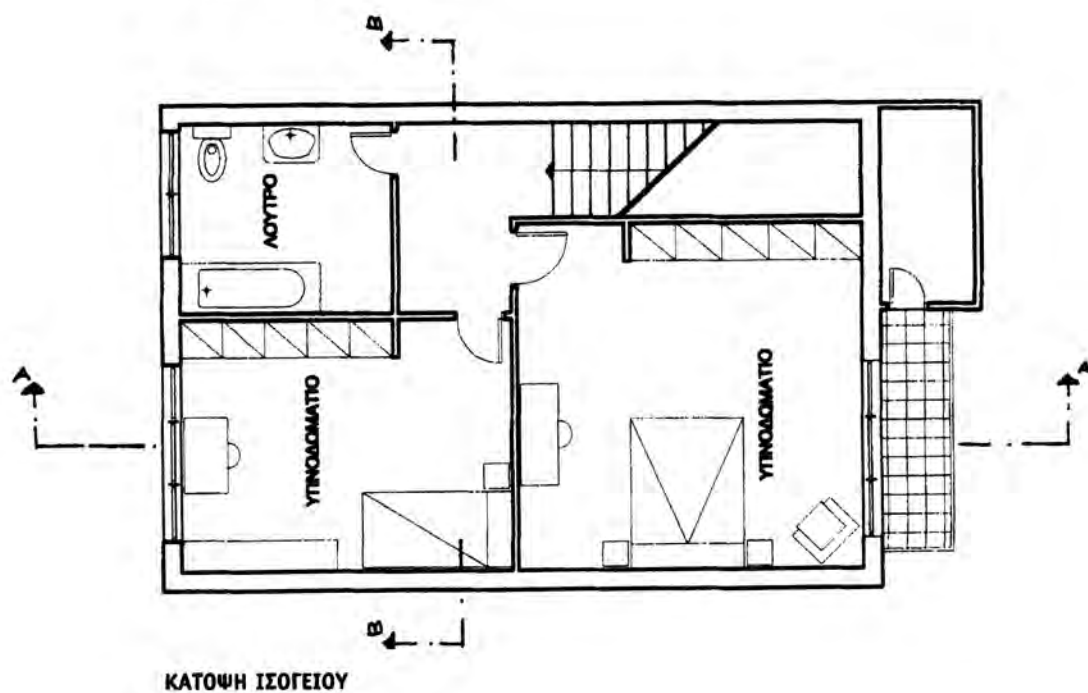
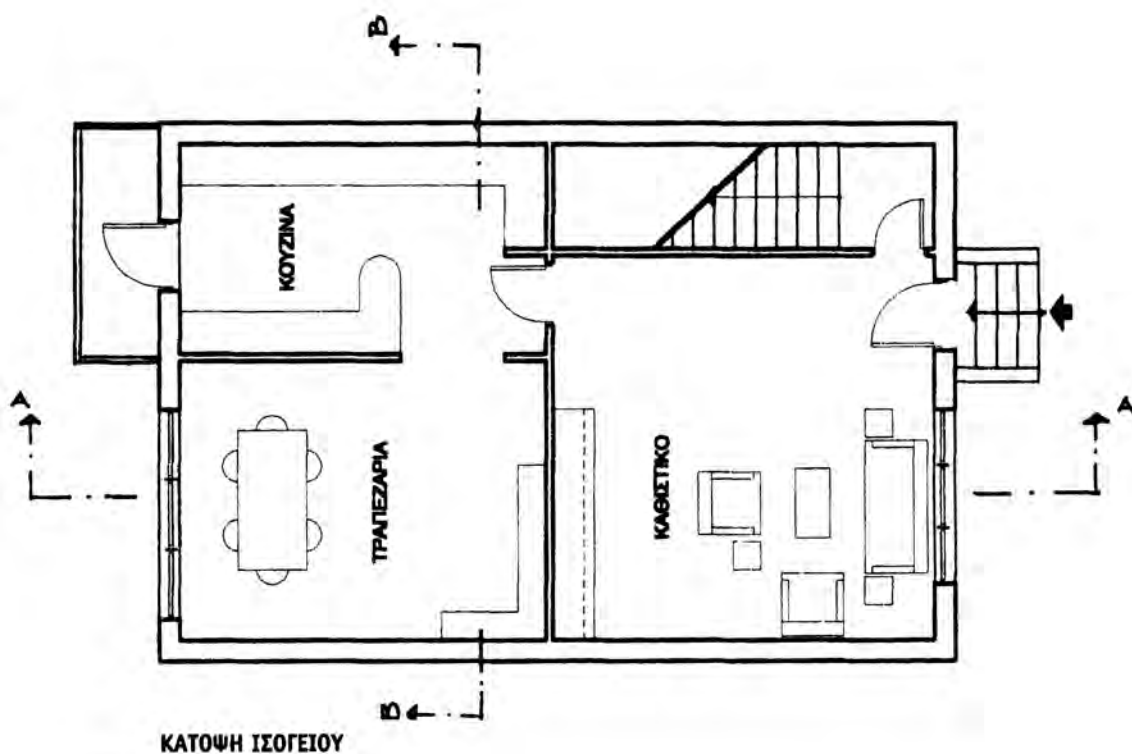
Π ₁	1.00 2.40 0.90
Π ₂	1.00 2.40 1.20
Π ₃	1.80 2.40 0.90
Π ₄	2.00 2.40 0.90

Θ ₁	1.00 0.80 2.40 2.20
Θ ₂	2.00 0.80 2.40 2.20
Θ ₃	0.90 0.80 2.20 2.40

Π ₅	2.00 2.40 0.90
Π ₆	1.00 2.40 1.20
Π ₇	1.20 2.40 1.20

Θ ₄	0.80 1.40 2.20 2.20
Θ ₅	0.90 0.80 2.20 2.20
Θ ₆	0.80 0.80 2.20 2.20

Σχέδιο 4



Σχέδιο 5

3. ΤΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

3.1 Γενικά

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο 1, όταν λέμε ότι σχεδιάζουμε την τομή A-A της κατοικίας, θεωρούμε ότι ένα νοητό κατακόρυφο επίπεδο τέμνει την κατοικία σε μία θέση A-A και, χωρίς να λάβουμε υπόψη μας το τμήμα της κατοικίας που βρίσκεται πίσω από το νοητό κατακόρυφο επίπεδο, σχεδιάζουμε ό,τι τέμνεται και ό,τι βλέπουμε μπροστά από το επίπεδο (δηλ. ό,τι προβάλλεται).

Η τομή συνήθως γίνεται σε τέτοια θέση (δύο ή και περισσότερες, δηλ. κατά μήκος και κατά πλάτος), ώστε να τέμνονται οι διαφορετικές στάθμες (πατάρια κ.λπ.) ή άλλα στοιχεία που έχουν μια ιδιαιτερότητα, καθώς και να προβάλλονται οι πιο σημαντικοί χώροι.

Στο σχέδιο της τομής, δείχνουμε να τέμνονται οι τοίχοι, τα δάπεδα, οι οροφές κ.λπ. καθώς και τα σταθερά έπιπλα του κτιρίου (εντοιχισμένες ντουλάπες, πάγκος κουζίνας, κ.λπ.) και όχι τα κινητά (τραπέζια, καρέκλες, είδη υγιεινής κ.λπ.).

Οι διαστάσεις που αναγράφονται στα σχέδια τομών είναι οι υψομετρικές αποστάσεις (στάθμες) των διαφόρων επιπέδων, συνήθως από τη γραμμή εδάφους. Θεωρούμε λοιπόν σαν αφετηρία τη στάθμη ± 0.00 που είναι στο έδαφος και καθορίζουμε τις υπόλοιπες με συν (+) ή πλην (-) αν είναι υπόγειο.

Επίσης αναγράφονται τα καθαρά ύψη των επιμέρους τμημάτων του κτίσματος (Εικ. 81).



Εικ. 76 Συμβολισμός στάθμης σε τομή.

Η κλίμακα σχεδίασης, εκτός από την κάτοψη, αναφέρεται και στα σχέδια των τομών.

Η συνηθισμένη κλίμακα σχεδίασης, για κτίρια μετρίου μεγέθους, είναι η 1:50.

3.2 Τρόπος σχεδίασης

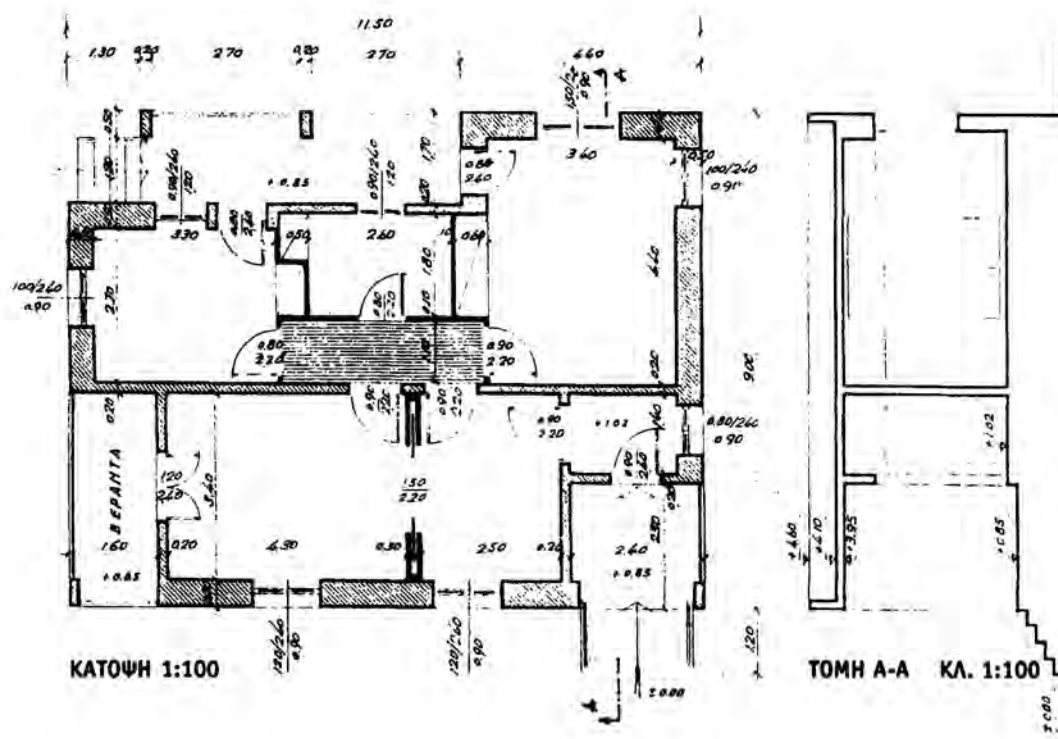
Η τομή σχεδιάζεται πάντα, για μεγαλύτερη ευκολία, πάνω (ή κάτω) από την κάτοψη, ως εξής:

Φέρνουμε από το σχέδιο της κάτοψης, από τα σημεία που τέμνονται ή προβάλλονται, βοηθητικές γραμμές προβολής, π.χ. αριστερό και δεξιό σημείο από τους τοίχους που τέμνονται, από τα παράθυρα ή τις πόρτες που προβάλλονται κ.λπ.

Έτσι έχουμε αμέσως σαν θέση τα ακρότατα, καθώς και τα ενδιάμεσα σημεία της τομής που μας ενδιαφέρουν. Ορίζοντας δε τη στάθμη του εδάφους, απομένει μόνο να αναγραφούν τα διάφορα ύψη των στοιχείων της τομής: πλάκα δαπέδου, πλάκα οροφής, στηθαίο, πρέκια, ποδιές.

Παρατηρήσεις:

- Τα πάχη των τοίχων πρέπει να αντιστοιχούν απολύτως σε κάτοψη και τομή.
- Το έδαφος γίνεται πάντα με γραμμή τομής (πενάκι 0.8). Εφόσον πρόκειται για διαμορφωμένο έδαφος π.χ. (πλακόστρωτο), σχεδιάζεται με οριζόντια ευθεία γραμμή μόνο. Εάν πρόκειται για χώμα, αυτό συμβολίζεται (πενάκι 0.3) ιδιαίτε- ρως, εκτός από την οριζόντια γραμμή.



Εικ. 76 Τρόπος σχεδίασης τομής κτιρίου.

3.2.1 Θέσεις τομών

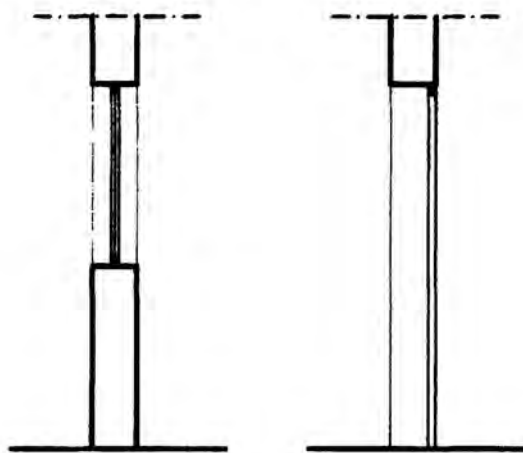
Όταν η τομή γίνεται παράλληλα προς τη μακρά πλευρά της κατοικίας λέγεται **“κατά μήκος τομή”**. Όταν γίνεται παράλληλα προς τη στενή πλευρά του κτίσματος λέγεται **“εγκάρσια τομή”** ή **“κατά πλάτος τομή”**.

Η επιλογή της θέσης ή των θέσεων που θα γίνει η τομή δεν γίνεται τυχαία. Προσπαθούμε να τη σχεδιάσουμε σε θέσεις που παρουσιάζουν ενδιαφέρον και δίνουν όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες για τους χώρους και τα υλικά κατασκευής του κτιρίου: π.χ. είναι σκόπιμο να γίνεται σε θέσεις όπου υπάρχουν σκάλες, πόρτες, παράθυρα, εκεί όπου έχουμε αλλαγή επιπέδων κ.λπ.

3.2.2 Στοιχεία που τέμνονται

Τα στοιχεία της κατοικίας που τέμνονται είναι οπωσδήποτε το δάπεδο, η πλάκα επικάλυψης, το στηθαίο του δώματος ή η στέγη, οι περιμετρικοί τοίχοι, η σκάλα ανόδου, ενδιάμεσοι διαχωριστικοί τοίχοι, οι πόρτες, τα παράθυρα, οι μαρκίζες, τα στέγαστρα κ.λπ.

Τα στοιχεία αυτά σχεδιάζονται με γραμμή τομής (πενάκι 0.6 ή 0.8).



Εικ. 77 Παράθυρο και πόρτα σε κατακόρυφη τομή.

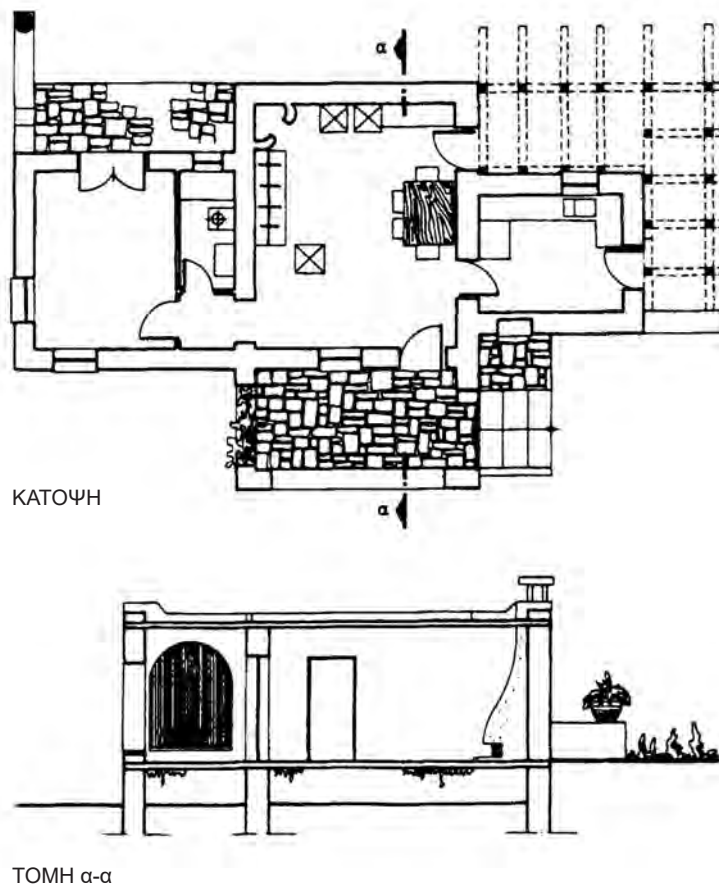
3.2.3 Στοιχεία που προβάλλονται

Τα στοιχεία που προβάλλονται συνήθως είναι: κουφώματα (πόρτες, παράθυρα), κιγκλιδώματα, ντουλάπες, σκάλες κ.λπ.

Τα στοιχεία που προβάλλονται σχεδιάζονται με γραμμή προβολής. Το πενάκι που χρησιμοποιείται είναι 0.2 ή 0.3.

Προσοχή :

- Όταν το νοητό κατακόρυφο επίπεδο τομής διέρχεται από πόρτα, τότε τέμνεται το τμήμα του τοίχου που βρίσκεται από το πρέκι της πόρτας και πάνω. Το υπόλοιπο τμήμα, δηλ. από το πρέκι και κάτω, σχεδιάζεται προβαλλόμενο, διότι απλά το βλέπουμε, κοιτάζοντας απέναντι. Οι πόρτες σχεδιάζονται πάντα κλειστές, αλλά το φύλλο τους, παρόλο που τέμνεται σχεδιάζεται με λεπτότερη γραμμή (πενάκι 0.3), διότι λόγω του μικρού πάχους που έχει (4 εκ. περίπου) εάν χρησιμοποιήσουμε πενάκι 0.6, το αποτέλεσμα θα είναι μια μεγάλη πάχους γραμμή.
- Όταν το κατακόρυφο επίπεδο της τομής περνάει από παράθυρο, τότε τέμνονται τα τμήματα του τοίχου που βρίσκονται αφενός πάνω από το πρέκι και αφετέρου κάτω από την ποδιά του παραθύρου. Προβάλλεται ολόκληρο το παράθυρο, διότι βλέπουμε το πλαίσιό του (κάσα), καθώς το κοιτάζουμε. Το τζάμι, παρόλο που τέμνεται, λόγω του εξαιρετικά μικρού πάχους του, σχεδιάζεται με γραμμή προβολής (πενάκι 0.2 ή 0.3). Η κάσα του κουφώματος σχεδιάζεται με πενάκι 0.4 ή μαυρίζεται.



Εικ. 78 Κάτοψη και τομή κατοικίας.

3.2.4 Στηθαίο

Το στηθαίο του δώματος έχει πλάτος συνήθως 10 έως 20 εκ., ακόμα και αν οι υποκείμενοι τοίχοι είναι μεγαλύτερου πάχους.

3.2.5 Συμβολισμός υλικών κατά τη σχεδίαση.

Υπάρχουν δύο τρόποι απόδοσης του σχεδίου της τομής:

α) Συμβολίζουμε και τα υλικά κατασκευής του κάθε στοιχείου της οικοδομής, π.χ. πλάκες από οπλισμένο σκυρόδεμα (beton-arme), τοίχοι από τούβλα ή από πέτρα κ.λπ.

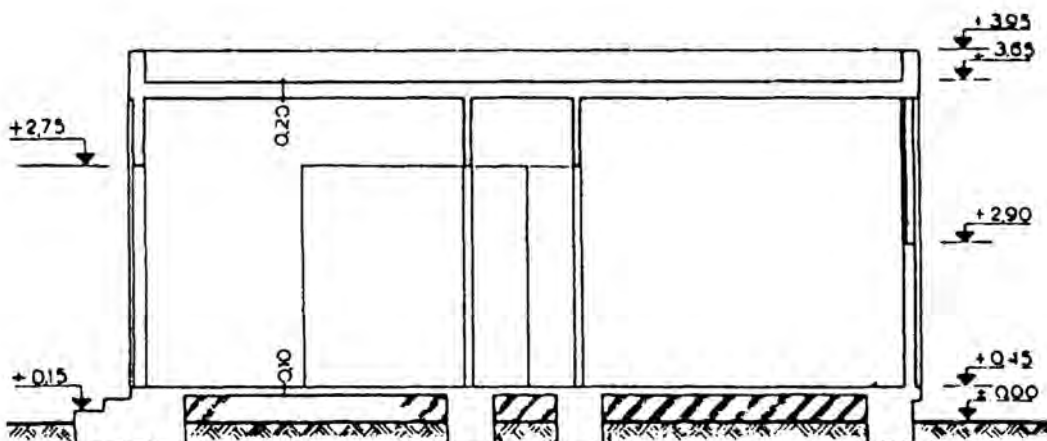
Στην περίπτωση αυτή, υπάρχει διαχωριστική γραμμή, στα σημεία που διασταυρώνονται η πλάκα με τους τοίχους.

β) Σχεδιάζουμε την τομή χωρίς να διαχωρίζουμε τα υλικά κατασκευής.

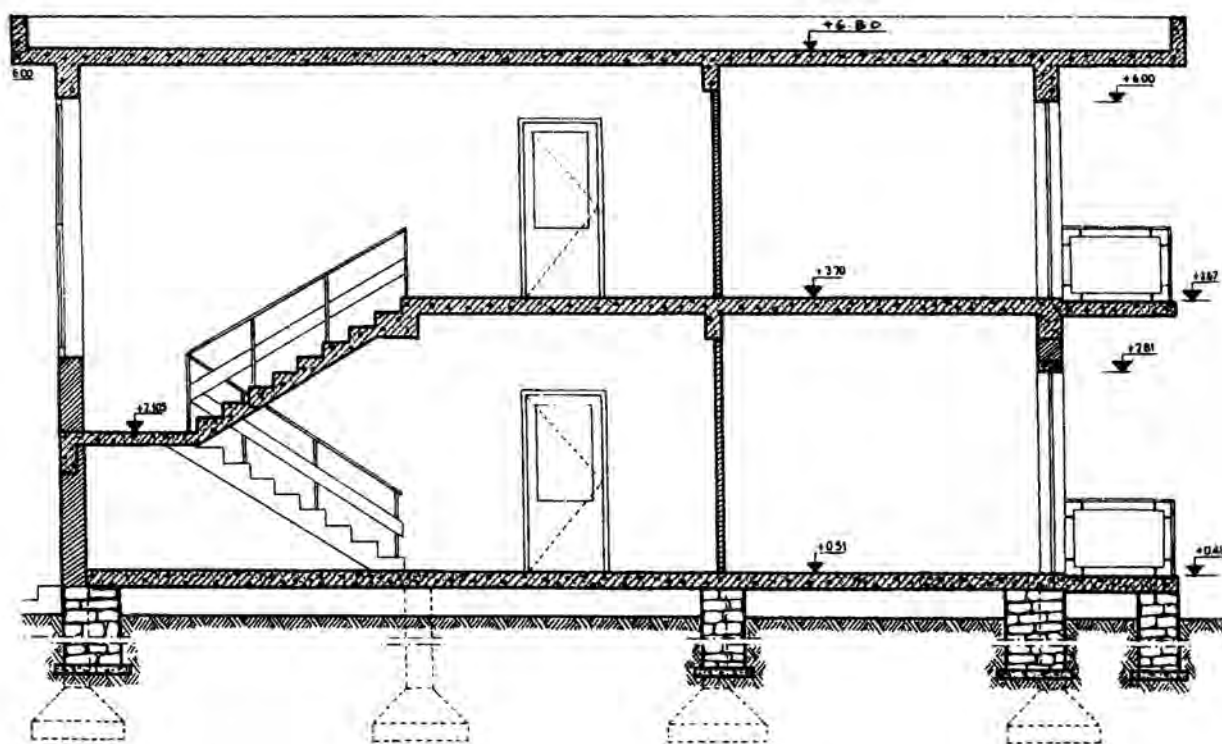
Στην περίπτωση αυτή, δεν υπάρχει διαχωριστική γραμμή στα σημεία διασταύρωσης πλάκας και τοίχων.

Παρατήρηση:

Κατά τη σχεδίαση υπό κλίμακα 1:50, κατά κανόνα δεν γίνεται διαχωρισμός υλικών.



Εικ. 79 Τομή κτιρίου χωρίς διαχωρισμό των υλικών κατασκευής του.



ΤΟΜΗ Α-Α ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

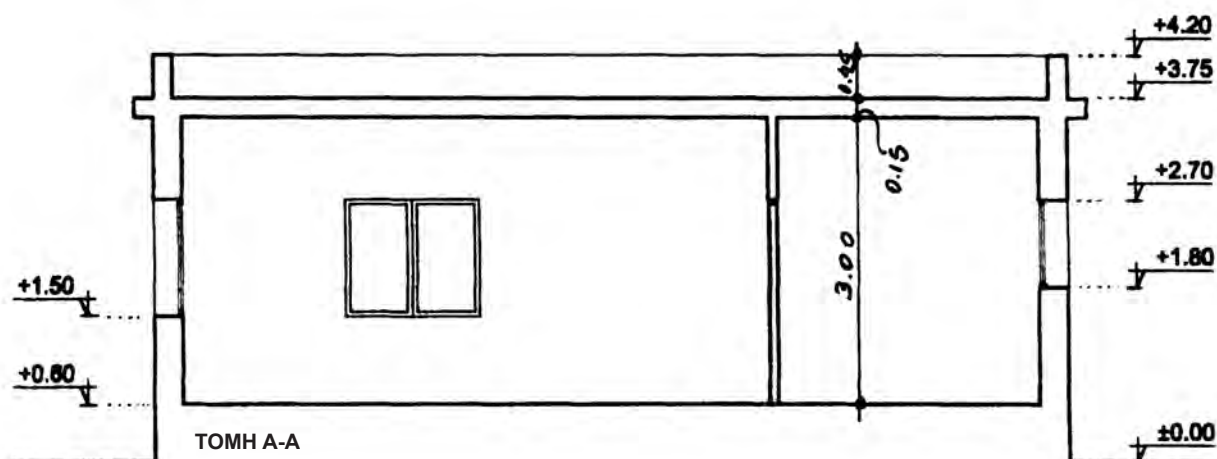
Εικ. 80 Τομή κυρίου με σαφή το διαχωρισμό των υλικών κατασκευής του.

3.3 Υψομετρικές Στάθμες - Διαστάσεις

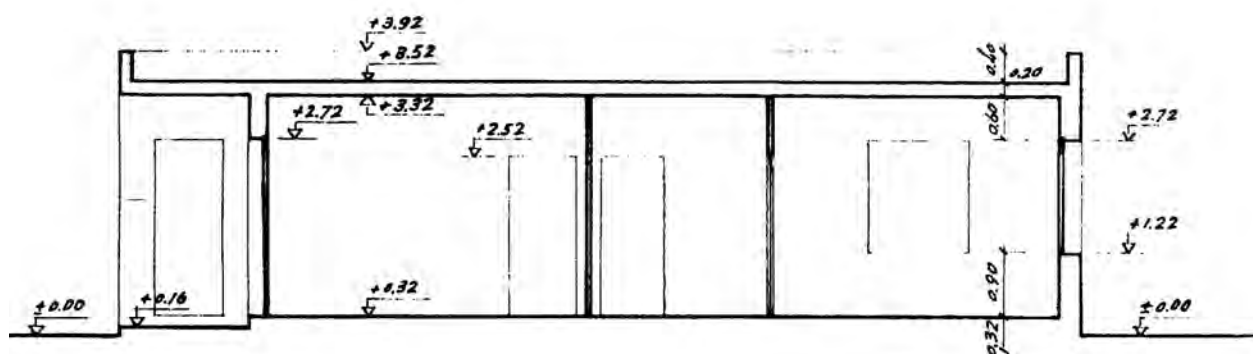
Δίπλα από το σχέδιο της τομής (δεξιά ή αριστερά), αναγράφονται σε νοητή κατακόρυφη γραμμή (στοιχισμένα), όλες οι στάθμες που είναι καθοριστικές για το σχέδιο, όπως στάθμη εδάφους, δαπέδου, ποδιάς, πρεκιού κ.λπ.

Η υψομετρική στάθμη συμβολίζεται με ένα βελάκι και με μια μικρή οριζόντια γραμμή πάνω στην οποία αναγράφεται το υψόμετρο του ανώτατου άκρου του στοιχείου που κόβεται.

Παράλληλα, αναγράφονται τα καθαρά ύψη των χώρων του κτίσματος, τα πάχη της πλάκας, του στηθαίου κ.λπ. (Εικ. 81, 82).

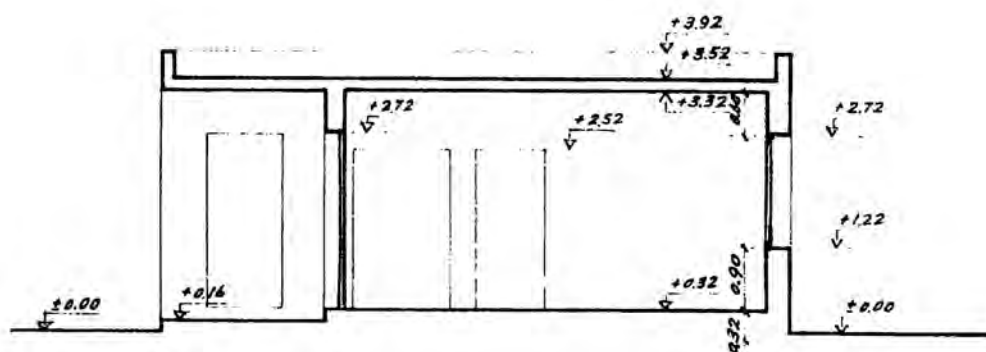


Εικ. 81 Συμβολισμός υψομετρικών σταθμών, σε τομή.



ΤΟΜΗ Β-Β

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100



ΤΟΜΗ Γ-Γ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100

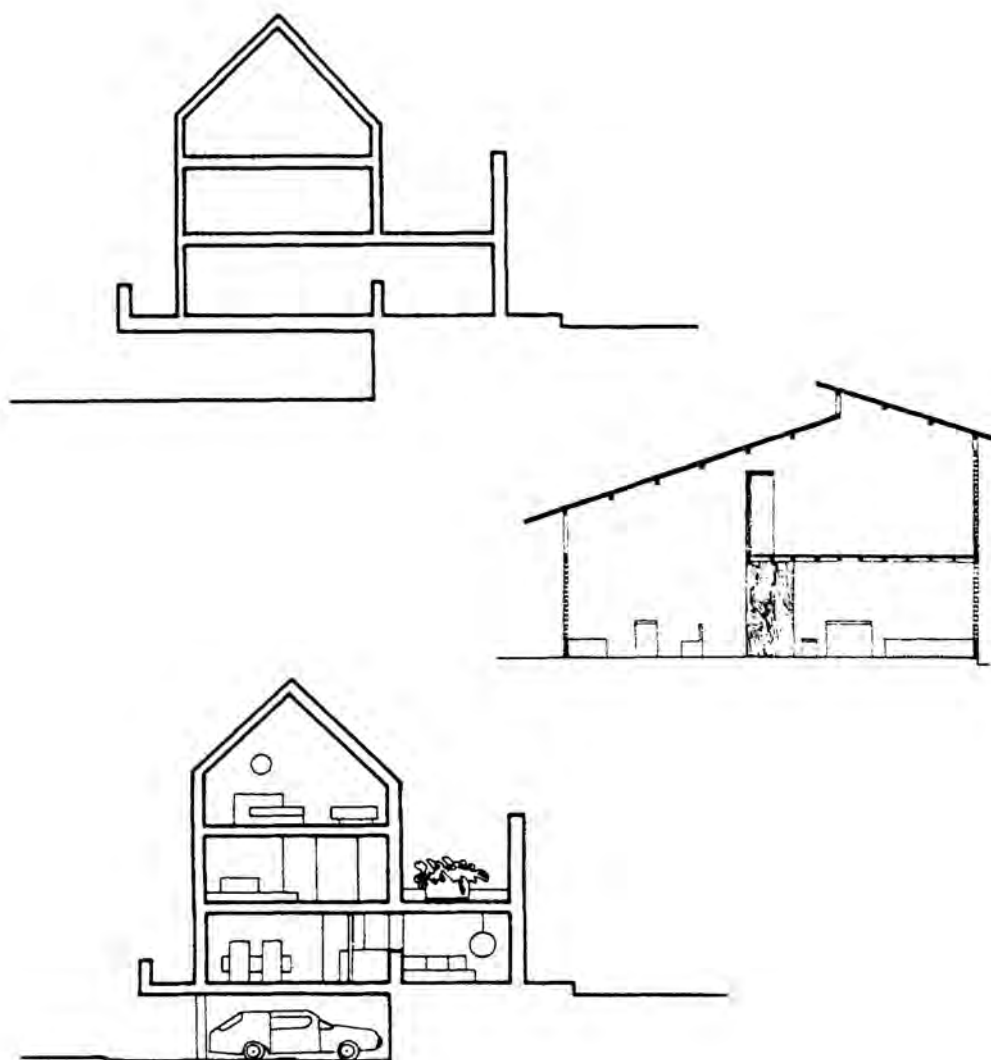
Εικ. 82 Παραδείγματα τομών κατοικίας.

3.4 Τομή κατοικίας σε δύο ή περισσότερα επίπεδα

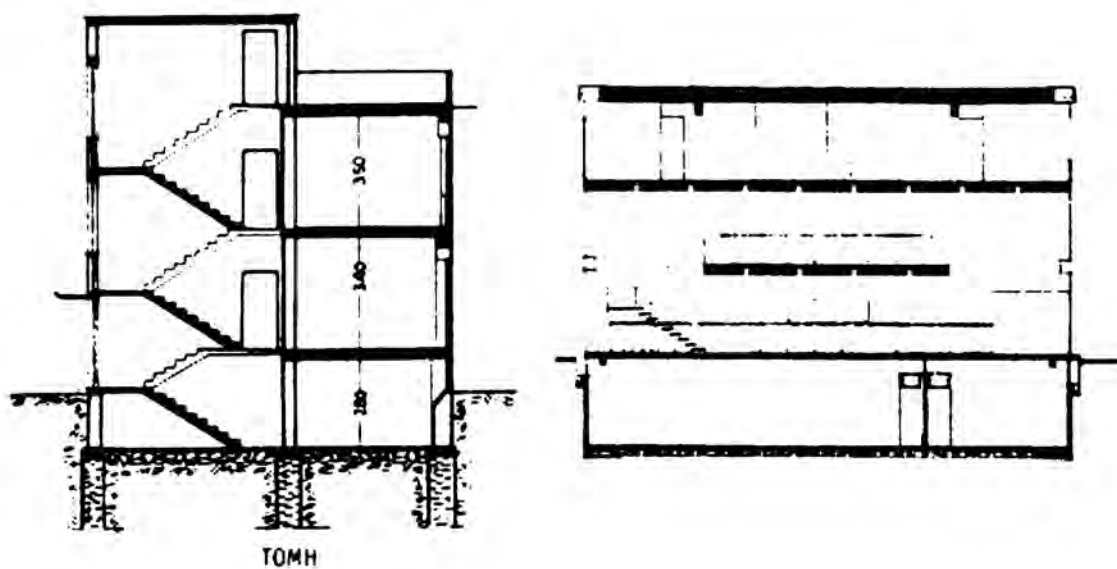
Για τη σχεδίαση μιας κατοικίας ή ενός κτιρίου γενικότερα που αναπτύσσεται καθ' ύψος σε δύο ή περισσότερα επίπεδα, ακολουθείται η ίδια διαδικασία σχεδίασης, όπως και για την τομή κατοικίας που αναπτύσσεται σε ένα επίπεδο. Όλες οι μετρικές διαστάσεις προκύπτουν από τα αντίστοιχα σχέδια της κάτοψης κάθε ορόφου.

Παρατηρούμε στα παραδείγματα των παρακάτω εικόνων ότι τα βασικά οικοδομικά στοιχεία επαναλαμβάνονται καθ' ύψος στις ίδιες θέσεις (τοίχοι, σκάλες, κουφώματα κ.λπ.).

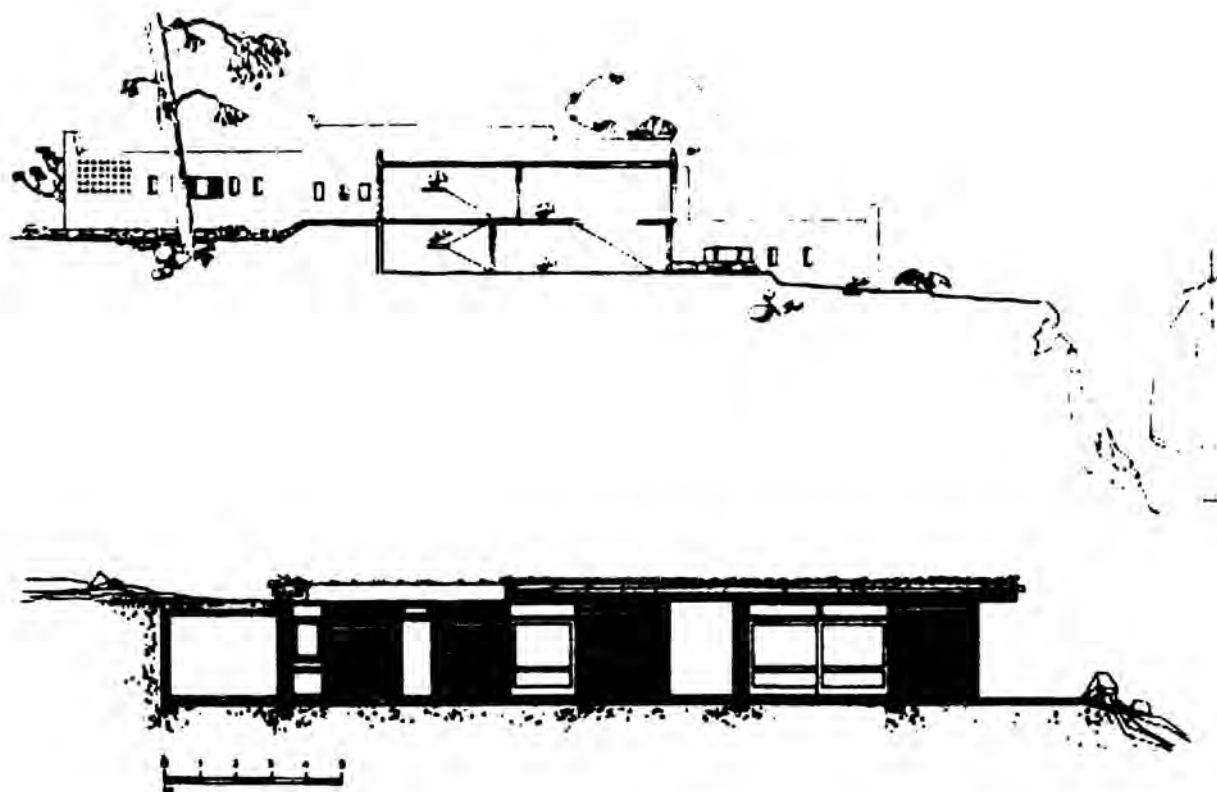
Πρέπει να δοθεί προσοχή ακόμη στο ότι πρέπει και εδώ να σχεδιάζονται τα στοιχεία, τα οποία προβάλλονται (που βρίσκονται σε δεύτερο επίπεδο, πίσω από αυτό που γίνεται η τομή).



Εικ. 83 Τομές κατοικιών σε δύο επίπεδα.



Εικ. 84 Τομές κατοικιών σε πολλά επίπεδα.



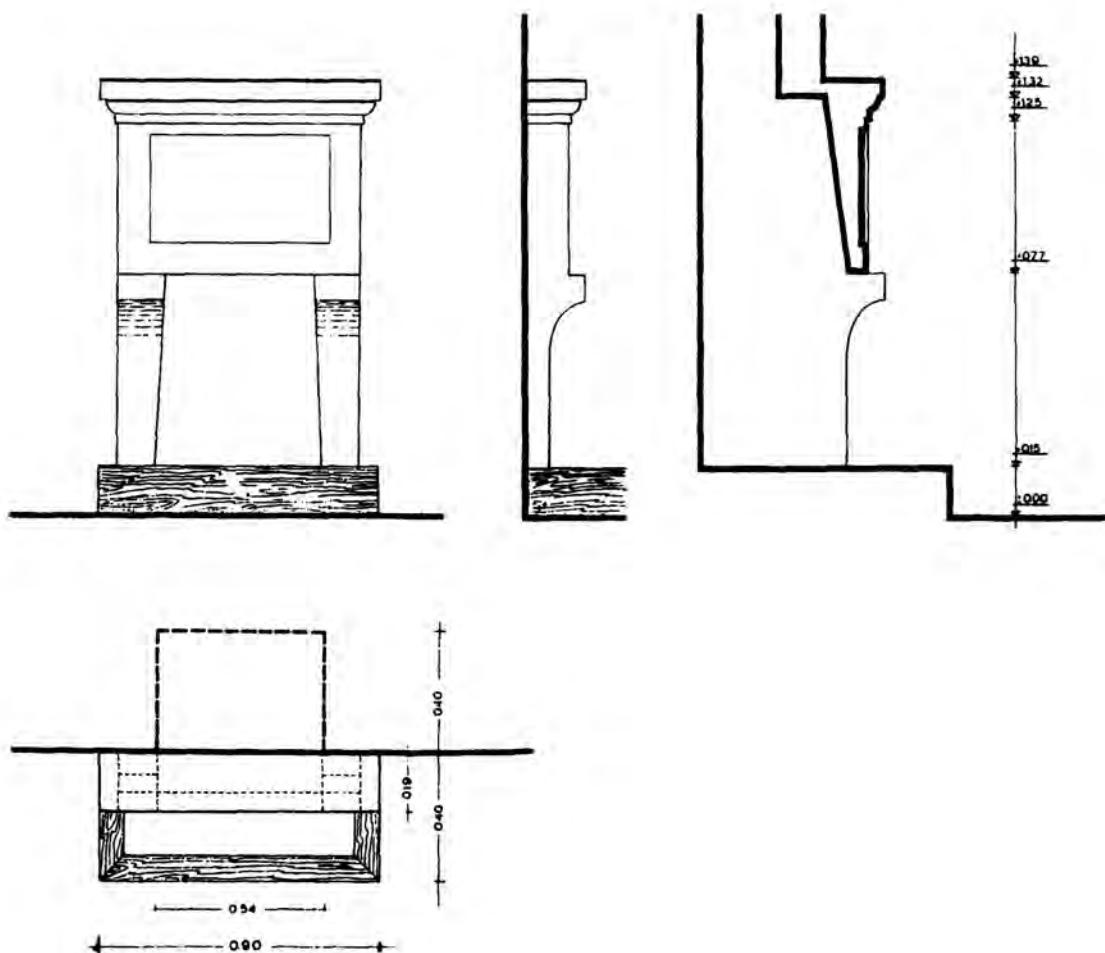
Εικ. 85 Τομές κατοικιών.

3.5 Τομές λεπτομερειών

Στην κλίμακα που σχεδιάζεται συνήθως η τομή (1:50), δεν φαίνονται όλες οι λεπτομέρειες των επιμέρους στοιχείων του χτίσματος, που πιθανόν να παρουσιάζουν ιδιαίτερο μορφολογικό ή κατασκευαστικό ενδιαφέρον. Θα πρέπει λοιπόν να επισημανθούν, με κάθε λεπτομέρεια, ο τρόπος κατασκευής πόρτας ή παραθύρου, πατώματος, μόνωσης, δώματος κ.λπ.

Σε αυτή την περίπτωση τα σχεδιάζουμε ιδιαιτέρως σε κατόψεις ή όψεις ή τομές λεπτομερειών. Οι κλίμακες που χρησιμοποιούμε για τις λεπτομέρειες εξαρτώνται από το μέγεθος του στοιχείου που θέλουμε να δείξουμε π.χ. ολόκληρα κουφώματα σε κλίμακα 1:20 ή 1:10. Τμήματα κουφωμάτων, κλιμάκων, πατωμάτων κ.λπ. σε 1:5, τμήματα διακοσμητικού γείσου σε κλίμακα 1:1 κ.ο.κ.

Σημείωση: Στη σχεδίαση λεπτομερειών, σε κλίμακα 1:1 έως 1:5, οι διαστάσεις αναγράφονται συνήθως σε χλστ. και γίνεται συμβολισμός των διαφόρων υλικών που χρησιμοποιούνται (Εικ. 89-97).



Εικ. 86 Τζάκι.



λιθοδομή



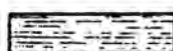
τσιμεντολιθοδομή



μέταλλο



πλινθοδομή



γυψοσανίδα



ξύλο σε τομή



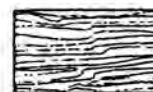
καδρόνι



γκρο μπετόν



φελλός



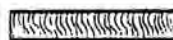
ξύλο σε όψη



τρίμματα φελλού



μπετόν αρμέ



ελαστικά
πλαστικά



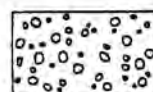
μάρμαρο



ασφαλτικά υλικά



τσιμεντό-
πλακες



ελαφρόπετρα



μονωτικά φύλλα



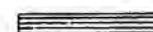
πλακό-
στρωση



ελαφρομπετόν



επίχρισμα



κόντρα πλακέ



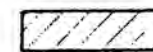
γυαλί



επιχωμάτωση

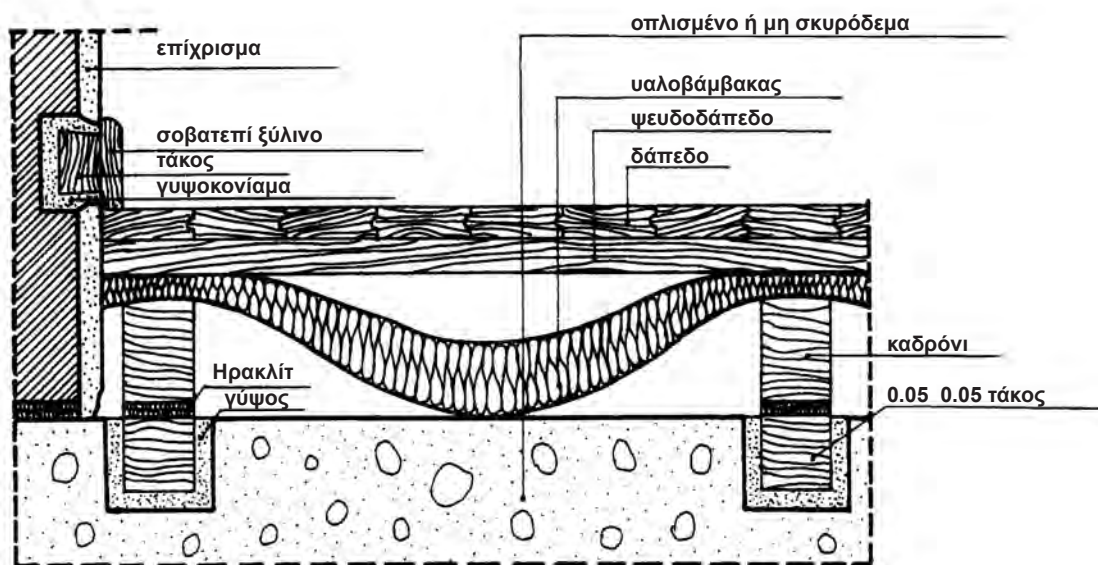


τσιμεντοκονία

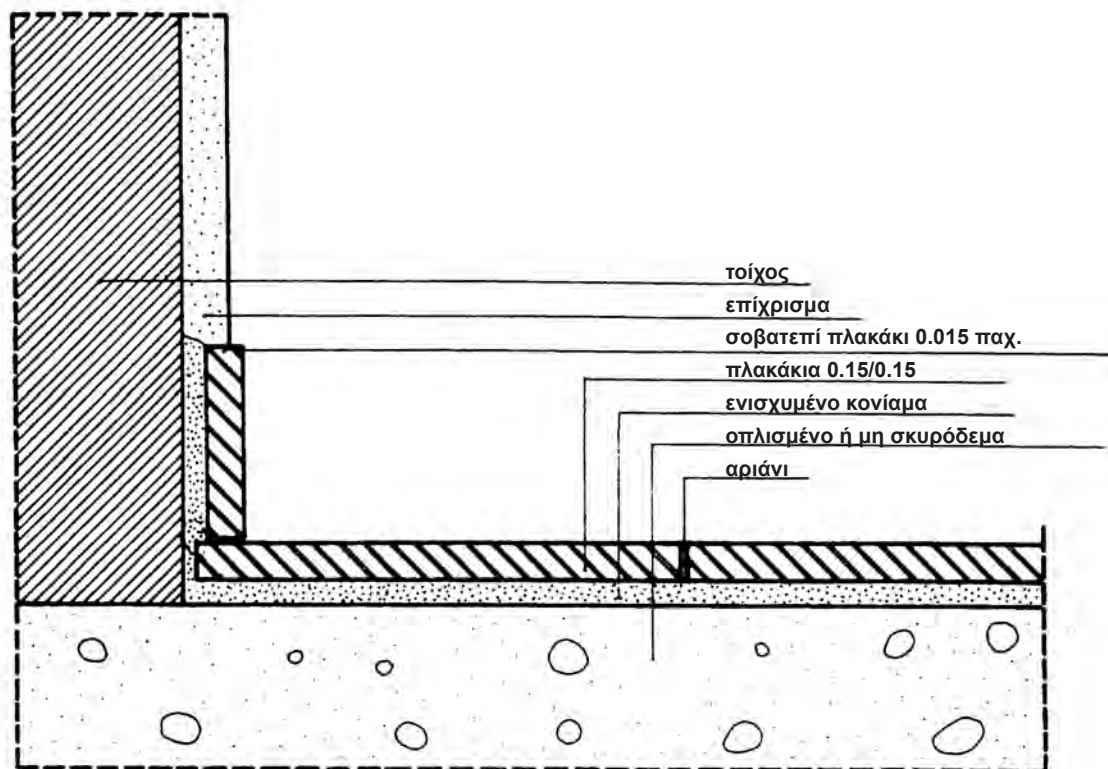


μωσαϊκό

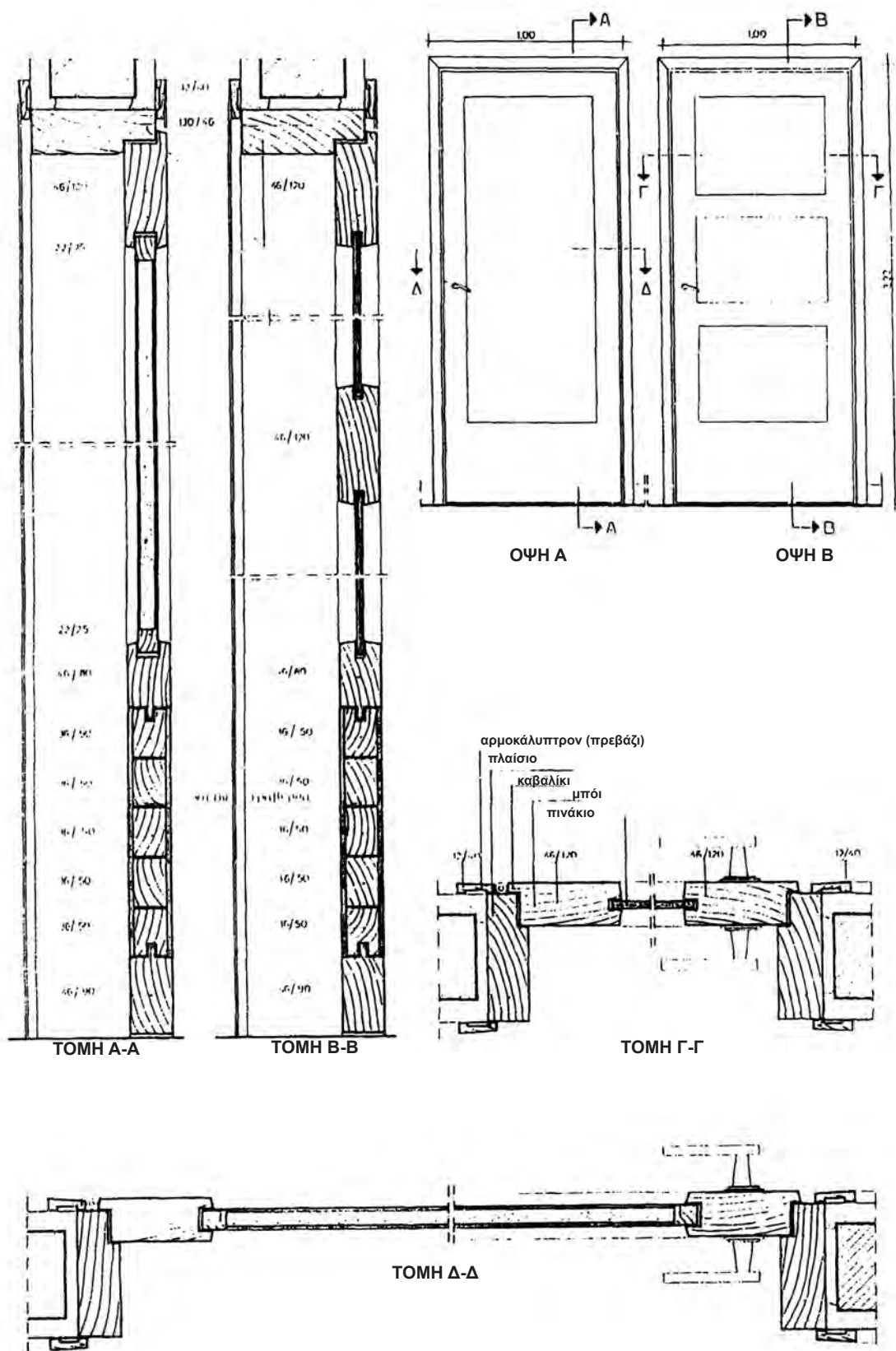
Εικ. 87 Συμβολισμός οικοδομικών υλικών.



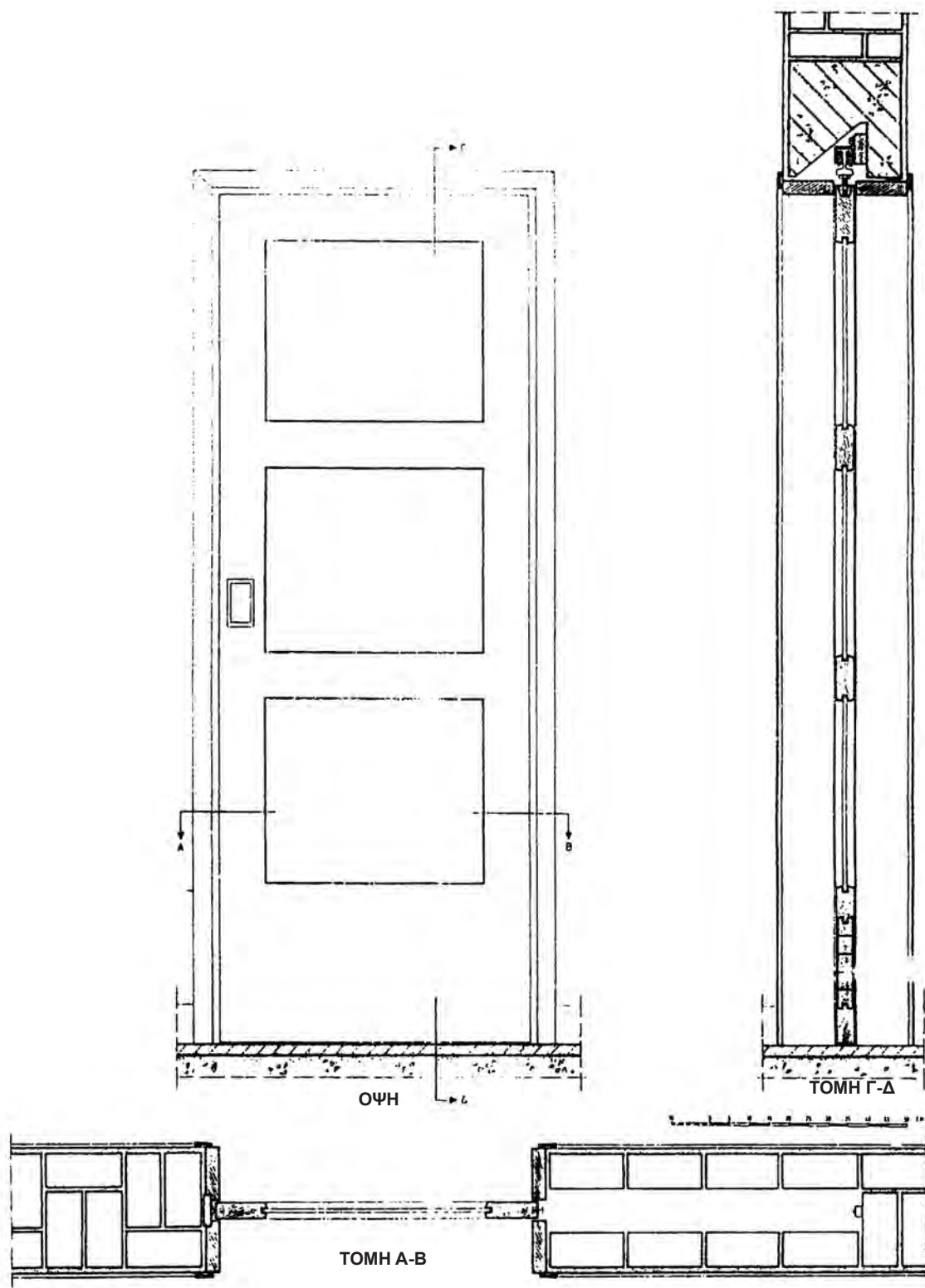
Εικ. 88 Λεπτομέρεια ξύλινου δαπέδου με μόνωση.



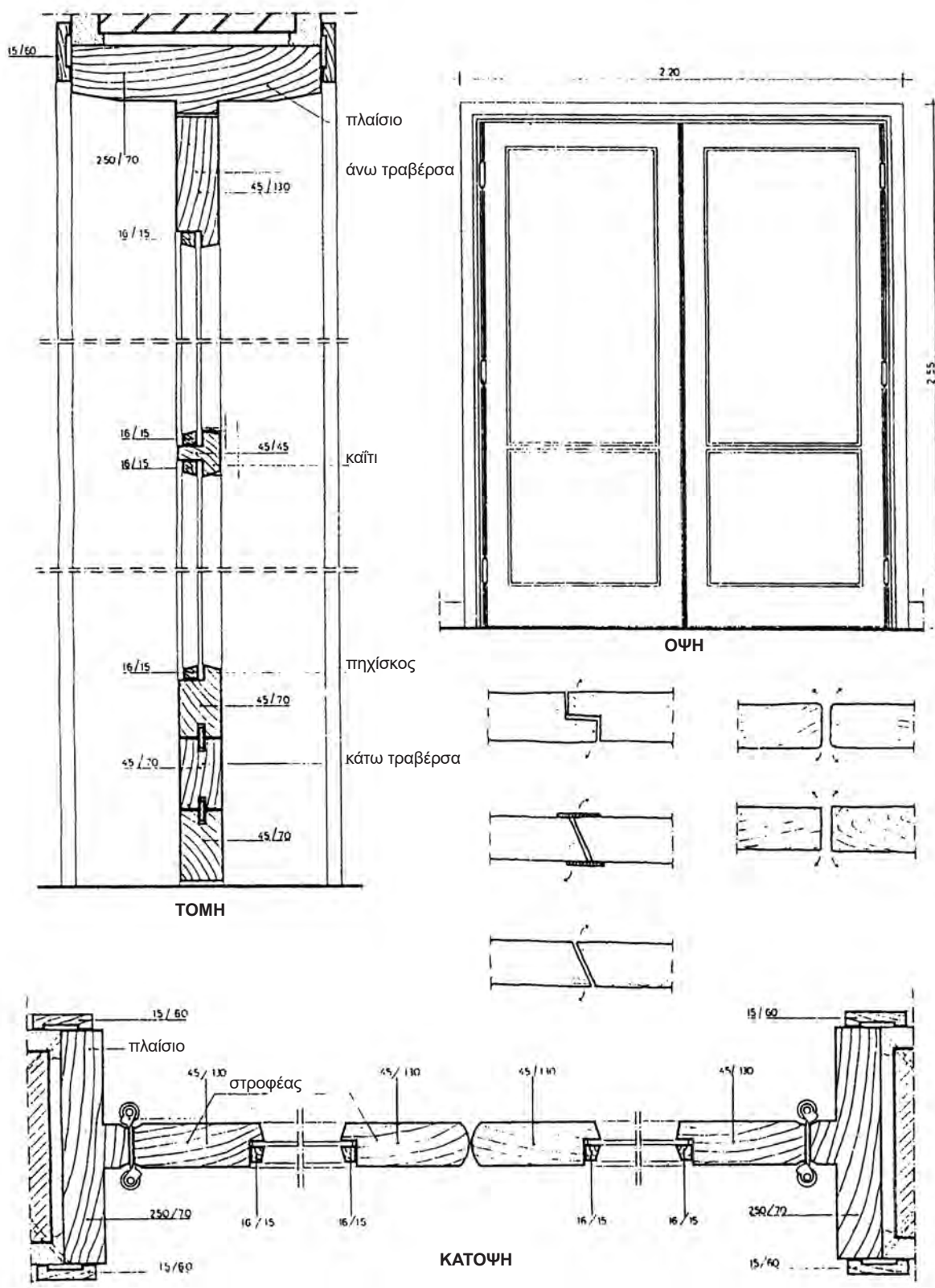
Εικ. 89 Λεπτομέρεια επίστρωσης δαπέδου από πλακάκια.



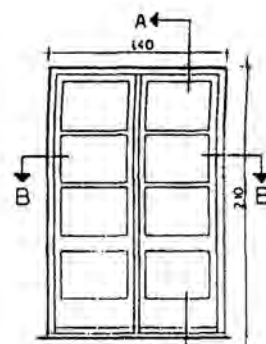
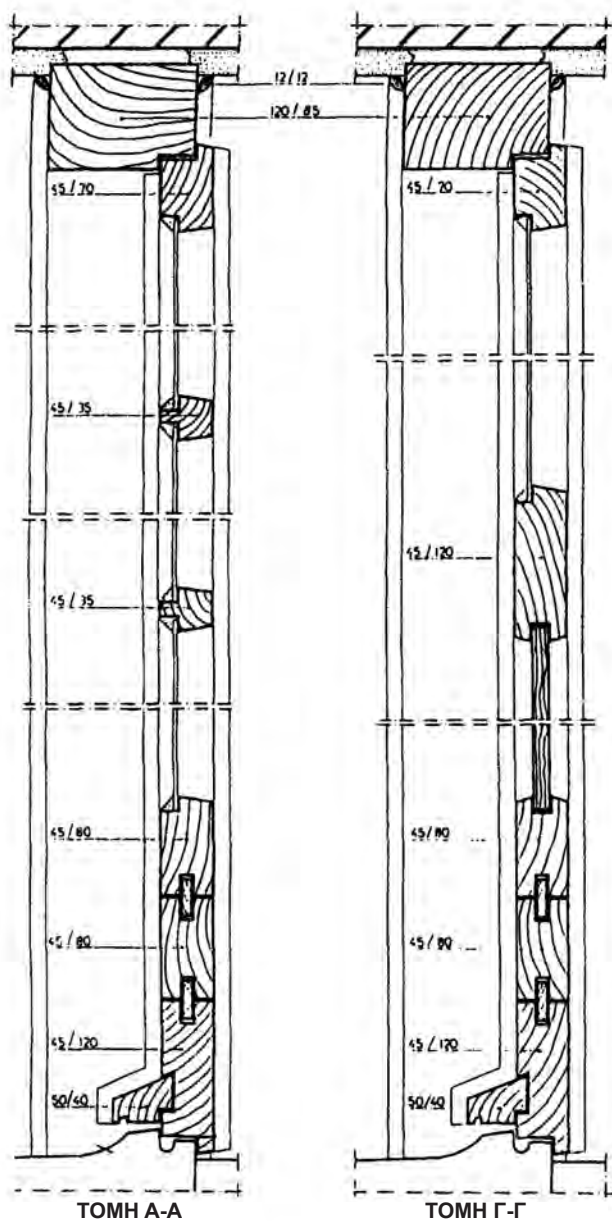
Εικ. 90 Πόρτα ταμπλαδωτή.



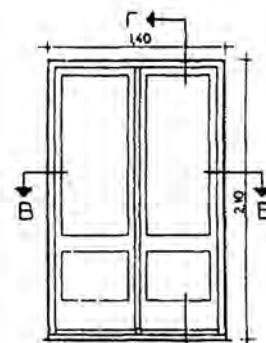
Εικ. 91 Εσωτερική συρτή πόρτα.



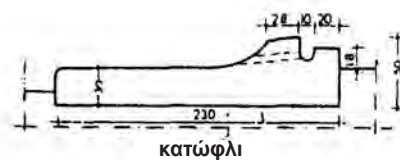
Εικ. 92 Επιστροφή (aller-retour), υαλωτή πόρτα.



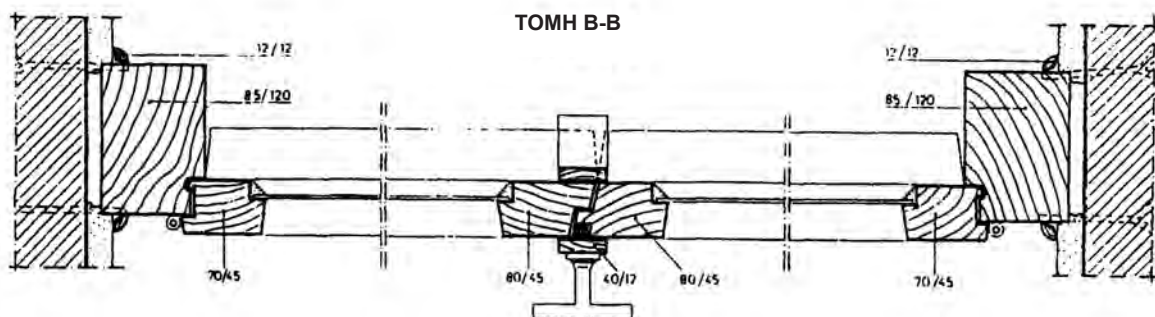
όψη α



όψη β

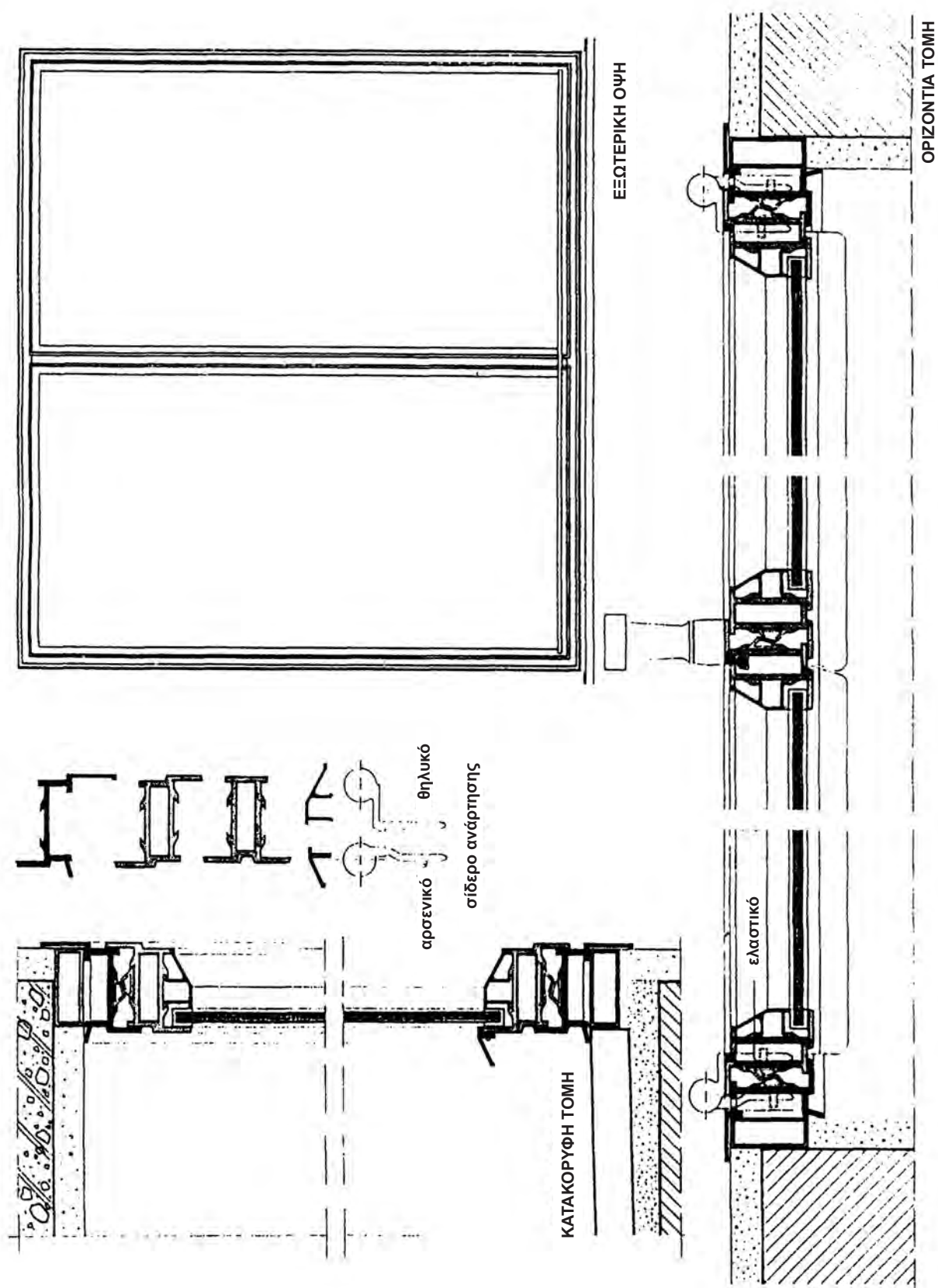


κατώφλι

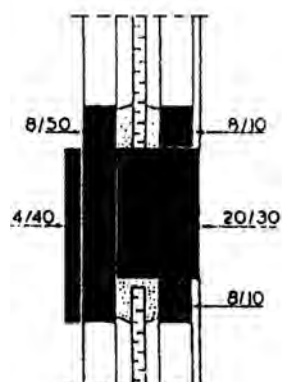
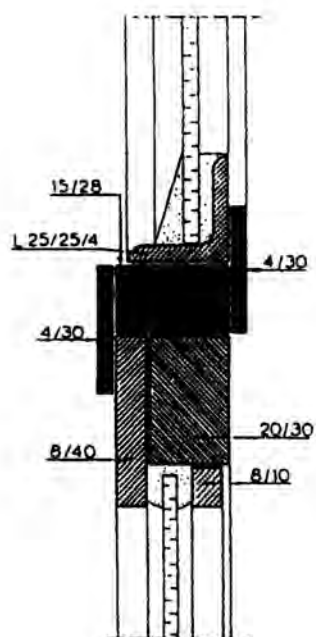
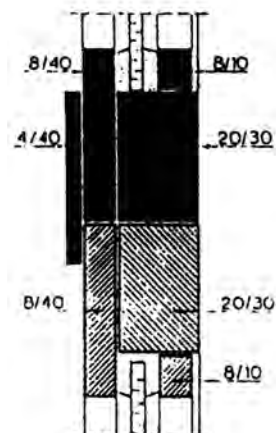
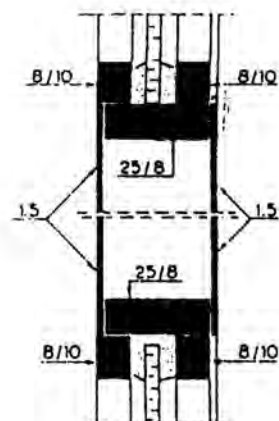
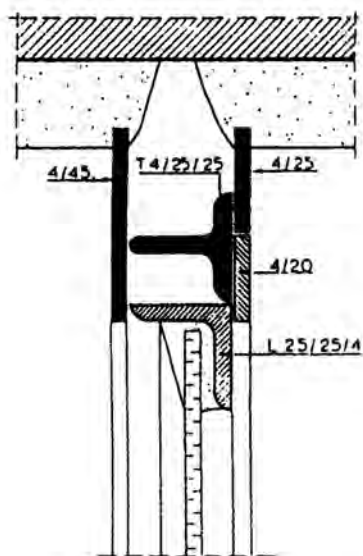


ΤΟΜΗ Β-Β

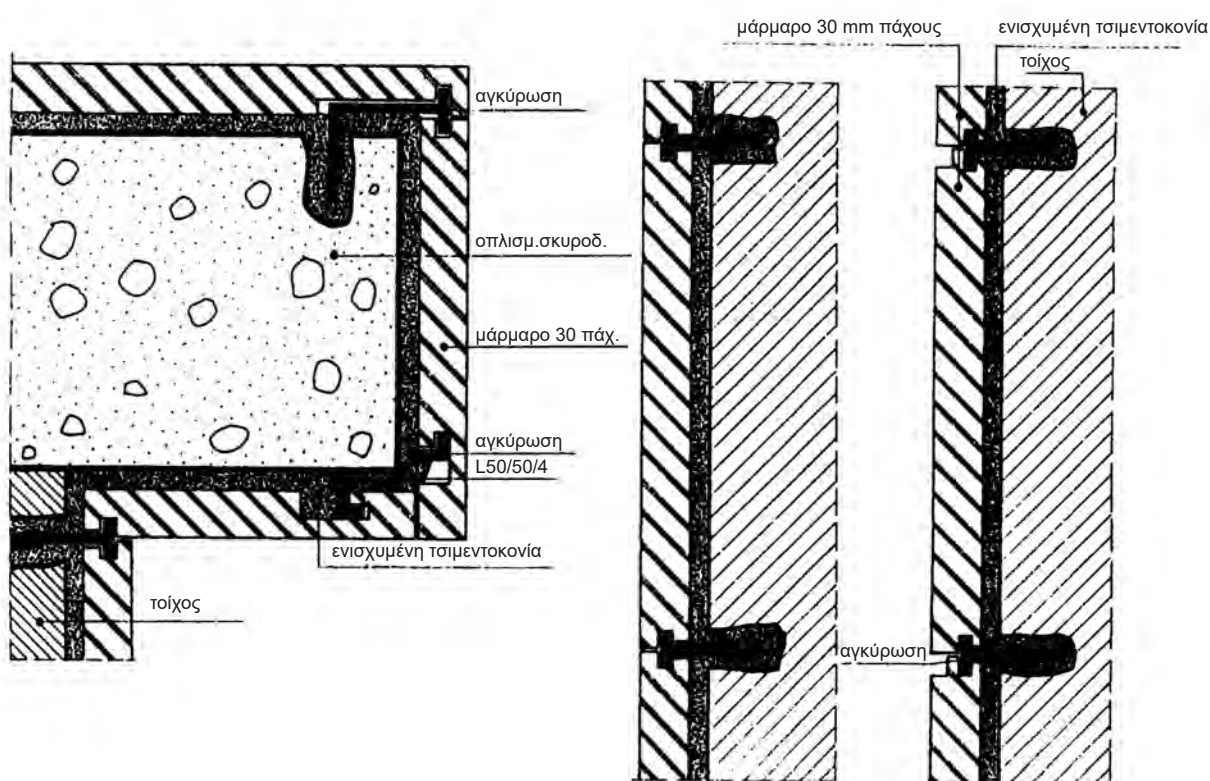
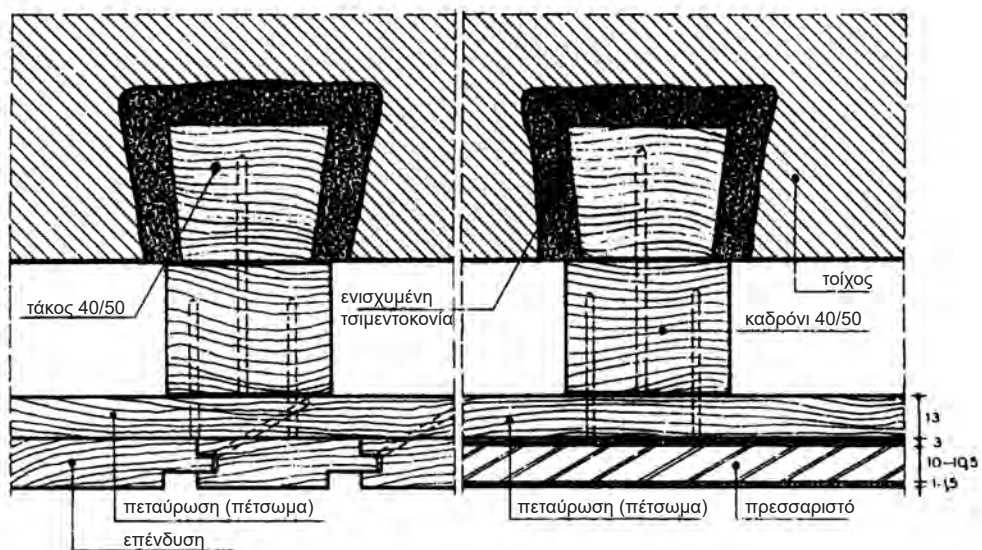
Εικ. 94 Υαλοστάσιο εξώθυρας.



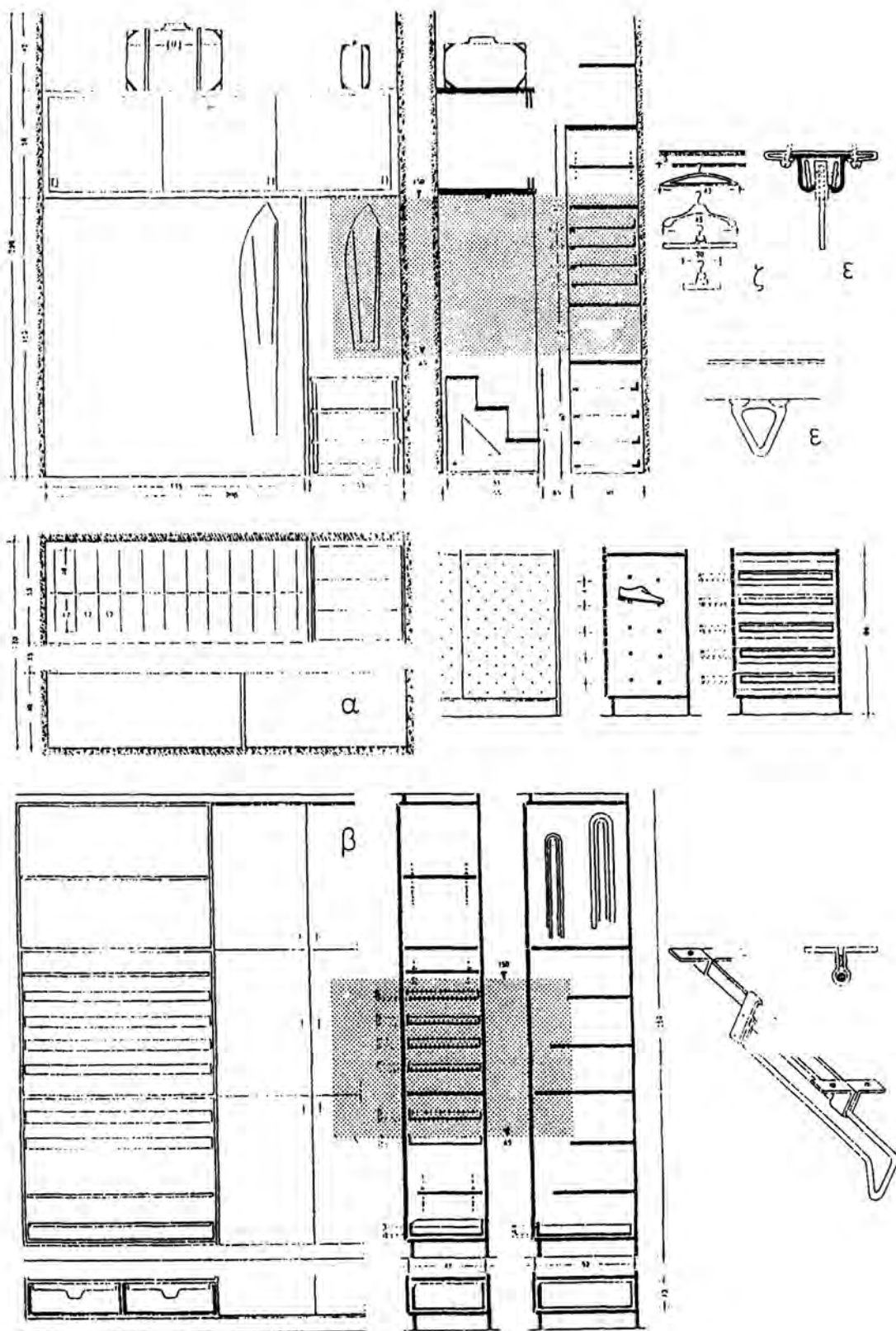
Εικ. 95



Εικ. 96 Διατομές και συνδυασμοί μορφοσιδήρου για μεταλλικά κουφώματα.



Εικ. 97 Επενδύσεις τοίχων.



Εικ. 98 Ντουλάπια υπνοδωματίου.

3.6 Ασκήσεις

1. Να σχεδιαστεί η τομή A-A της κατοικίας των σχεδίων 1 και 2 (κεφ.2ο), σε κλίμακα 1:25.
2. Να σχεδιαστεί η τομή A-A της κατοικίας του σχεδίου 3 (κεφ.2ο) σε κλίμακα 1:20.
3. Να σχεδιαστούν οι τομές A-A και B-B της κατοικίας του σχεδίου 4 (κεφ.2ο), σε κλίμακα 1:50.
4. Να σχεδιαστούν οι τομές A-A και B-B της κατοικίας του σχεδίου 5 (κεφ.2ο), σε κλίμακα 1:50.
5. Να σχεδιαστούν οι τομές λεπτομερειών των εικόνων 89 και 96, 97, σε κλίμακα 1:2.
6. Να σχεδιαστούν οι τομές λεπτομερειών των εικόνων 93 και 94, σε κλίμακα 1:5.

Παρατηρήσεις:

- Στα παραπάνω σχέδια τομών να αναγραφούν οι κυριότερες υψομετρικές στάθμες (εδάφους, δαπέδων, δωμάτων, ποδιών, πρεκιών κ.λπ.) και η ένδειξη “ΤΟΜΗ A-A και B-B”. Επίσης ζητείται να σχεδιαστεί, σε κατάλληλη θέση, ανθρώπινη φιγούρα και δέντρο (ή δέντρα), όπου υπάρχουν (ενδεικτικά), και να συμβολιστεί το χώμα (έδαφος).
- Στη σχεδίαση δεν θα γίνει διαχωρισμός των υλικών κατασκευής του κτιρίου.
- Η σχεδίαση των τομών καλό είναι να γίνει πάνω (ή κάτω) από την αντίστοιχη κάτοψη.
- Η τελική παρουσίαση του σχεδίου να γίνει σε διαφανές χαρτί σχεδίασης.

4.1 Γενικά

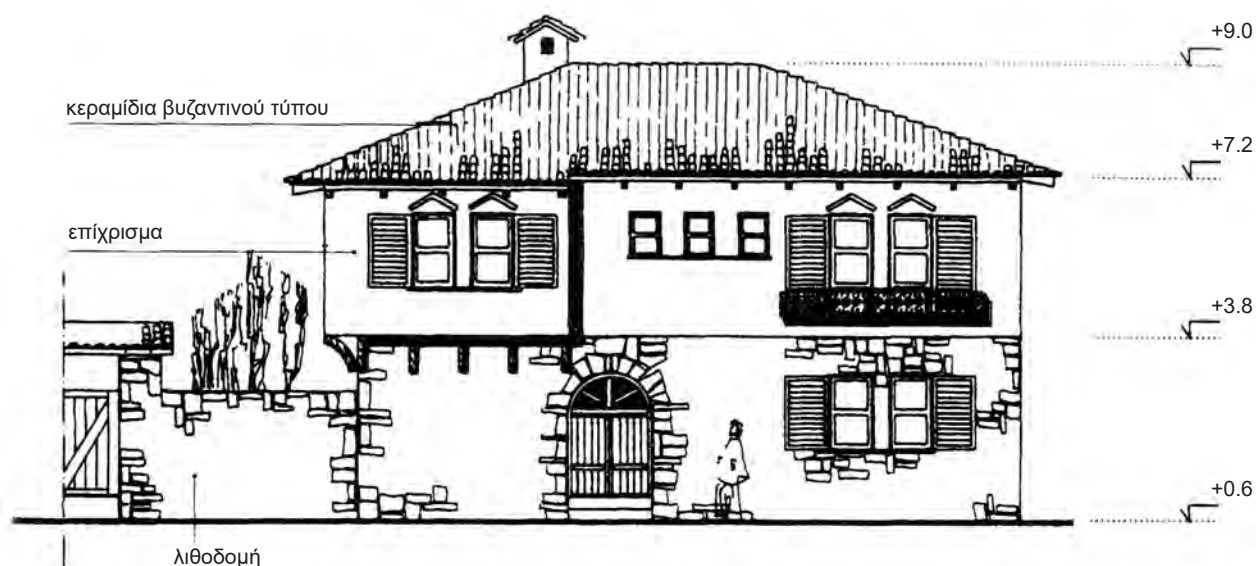
Όψη είναι η εικόνα του κτιρίου που βλέπουμε εξωτερικά, αν σταθούμε ακριβώς απέναντι από αυτό, δηλ. σε ορθή προβολή.

Οι όψεις του κτιρίου ολοκληρώνουν τη σχεδιαστική παρουσίαση ενός κτίσματος.

Η πρόσοψη (πρόσθια όψη), δηλαδή η κύρια όψη του κτιρίου, πρέπει πάντα να σχεδιάζεται, γιατί κατά κανόνα παρουσιάζει και το μεγαλύτερο ενδιαφέρον.

Σε αυτό το σχέδιο παρουσιάζονται συνήθως, όλα τα λειτουργικά και μορφολογικά στοιχεία που μπορεί να έχει το κτίριο (πόρτες, παράθυρα, κάγκελα, σκάλες κ.λπ.).

Η σχεδίαση της όψης του κτιρίου γίνεται εξ ολοκλήρου με γραμμή προβολής (λεπτή γραμμή, πενάκι 0.2 ή 0.3) εκτός από τη γραμμή εδάφους, που θεωρούμε ότι “κόβεται” από κατακόρυφο επίπεδο ακριβώς μπροστά από το κτίριο και η οποία σχεδιάζεται με γραμμή τομής (πενάκι 0.6 ή 0.8).



Εικ. 99 Κύρια όψη διώροφης κατοικίας.

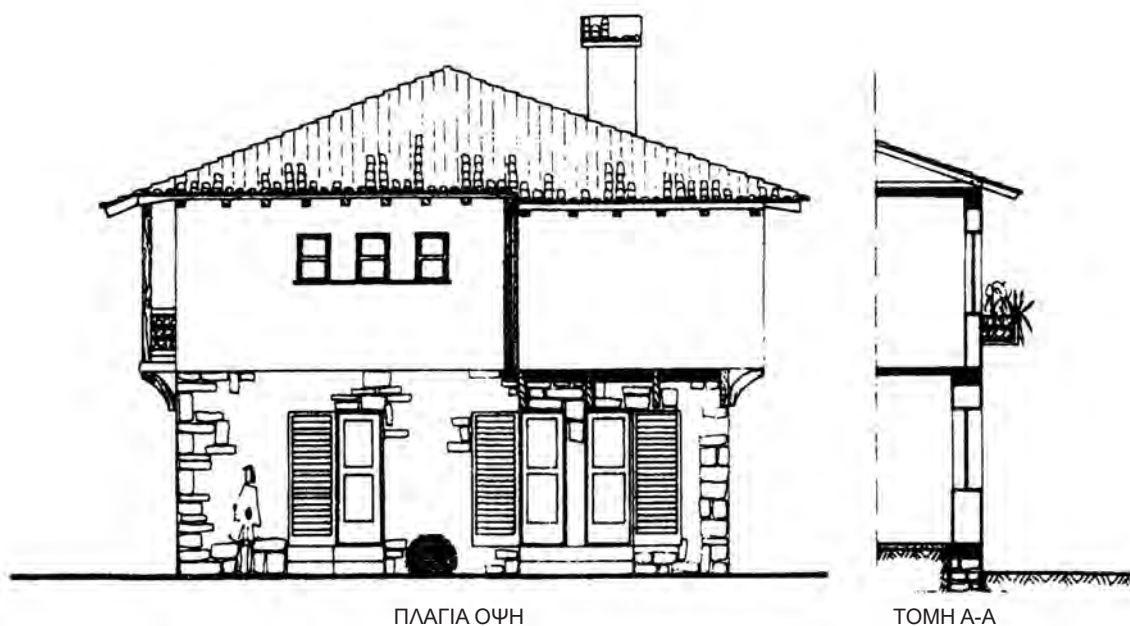
4.2 Σχεδίαση της όψης

Για να σχεδιάσουμε την όψη, έχουμε ήδη σχεδιάσει την κάτοψη και την τομή (ή τις τομές) του κτιρίου μας. Έχουμε έτσι όλα τα μετρικά στοιχεία που χρειαζόμαστε.

Είναι επομένως πολύ εξυπηρετικό να σχεδιάσουμε την όψη από κάτω (ή από πάνω) από την κάτοψη, διότι φέρνοντας βοηθητικές προβολές, από τα σημεία που μας ενδιαφέρουν, έχουμε οριοθετήσει αμέσως, τα άκρα και ενδιάμεσα σημεία του κτιρίου μας, οπότε απομένει να μεταφέρουμε στο σχέδιο το ολικό και τα επιμέρους ύψη του κτιρίου.

Σε περίπτωση που οι διαστάσεις της κάτοψης είναι τέτοιες που δεν επαρκεί το χαρτί σχεδίασης, για να τοποθετήσουμε την όψη πάνω ή κάτω από την κάτοψη, τότε τη σχεδιάζουμε πλευρικά της τομής.

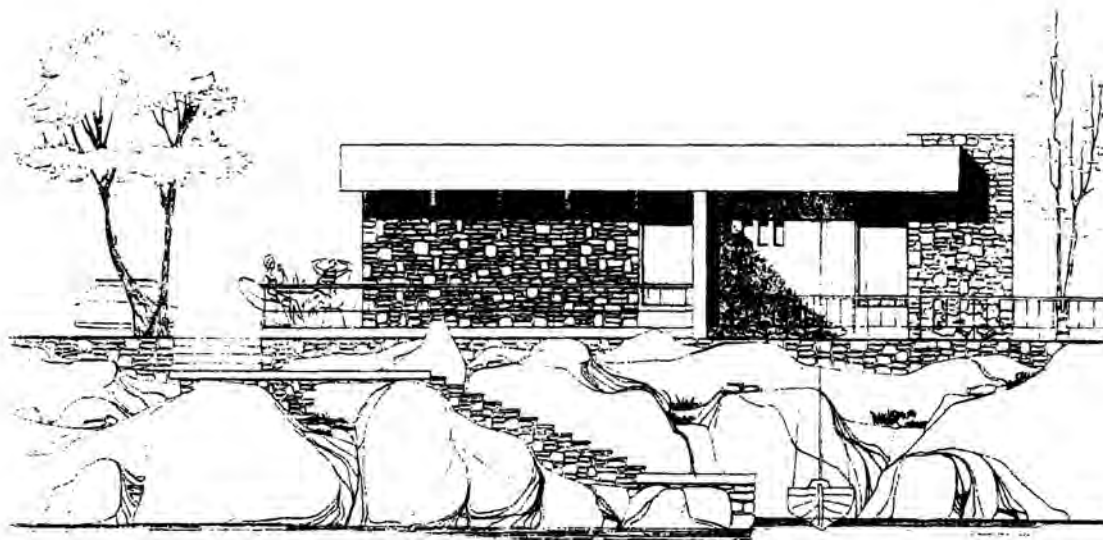
Στην περίπτωση αυτή πάλι με βοηθητικές προβολές, οριοθετούμε το ολικό και τα επιμέρους ύψη του κτιρίου και μας απομένει να μετρήσουμε και να μεταφέρουμε στο σχέδιο μόνο τις οριζόντιες διαστάσεις του κτίσματος.



Εικ. 100 Όψη κατοικίας.

4.3 Μορφολογία της όψης

Στην όψη, σχεδιάζουμε όλα τα μορφολογικά στοιχεία που έχει το κτίριο (στην αντίστοιχη πλευρά του βεβαίως): πόρτες, παράθυρα, κεραμίδια σε περίπτωση στέγης), κάγκελα, λιθεπενδύσεις κ.λπ. Η όψη εμπλουτίζεται ακόμα και με διακοσμητικά στοιχεία του περιβάλλοντος χώρου: δένδρα, θάμνους, αρχή περιγράμματος γειτονικών κτισμάτων κ.λπ.



Εικ. 101 Όψη μονώροφης κατοικίας.

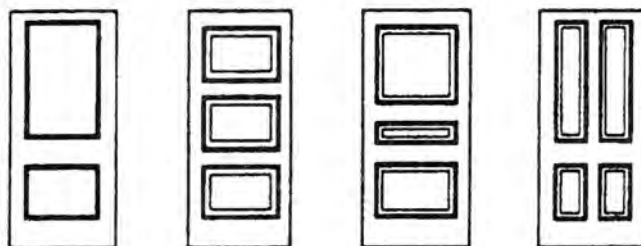
Προσοχή: Τα διακοσμητικά αυτά στοιχεία πρέπει να σχεδιάζονται αφαιρετικά, χωρίς λεπτομέρειες δηλαδή, ώστε να αναδεικνύουν, να προβάλουν και να “ζωντανεύουν” το σχέδιο, χωρίς όμως να το φορτώνουν και να το βαραίνουν. Βλέποντας το σχέδιο της όψης, το μάτι δεν πρέπει να “στέκεται” στα συνοδευτικά, διακοσμητικά στοιχεία, αλλά οπωσδήποτε να κυριαρχεί το κύριο θέμα δηλ. το κτίριο.

Τέλος, προτείνεται η σχεδίαση και μιας ανθρώπινης φιγούρας, (που πρέπει επίσης να σχεδιάζεται αφαιρετικά) για να κατανοούμε τις διαστάσεις του κτιρίου, σε σχέση με τις αναλογίες του ανθρώπου.

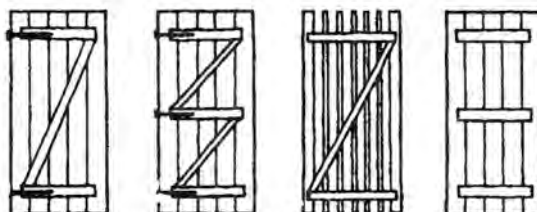
Σημείωση: Μια ανθρώπινη φιγούρα ή ένα δέντρο μπορούν επίσης να σχεδιαστούν και στα σχέδια των τομών.

Στις επόμενες εικόνες, παρουσιάζονται παραδείγματα σχεδίασης μορφολογικών στοιχείων των όψεων, καθώς και διακοσμητικά - συνοδευτικά στοιχεία του περιβάλλοντος χώρου τους.

ΠΟΡΤΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΣΕ ΟΨΗ



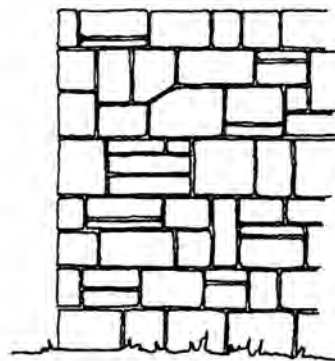
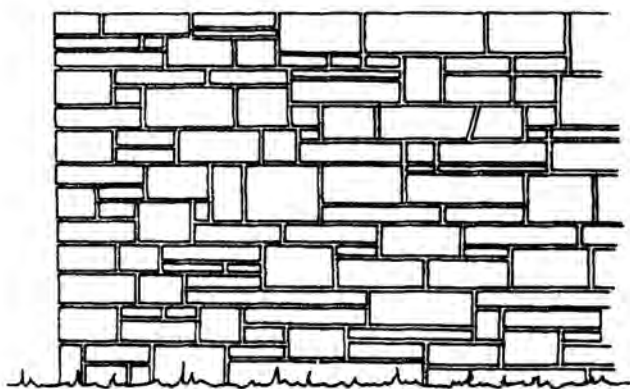
Εικ. 102 Ταμπλαδωτές πόρτες.



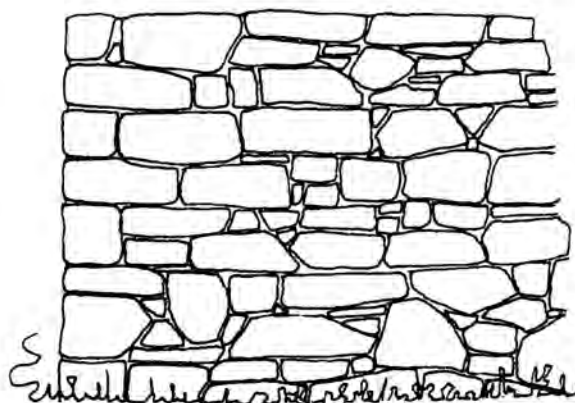
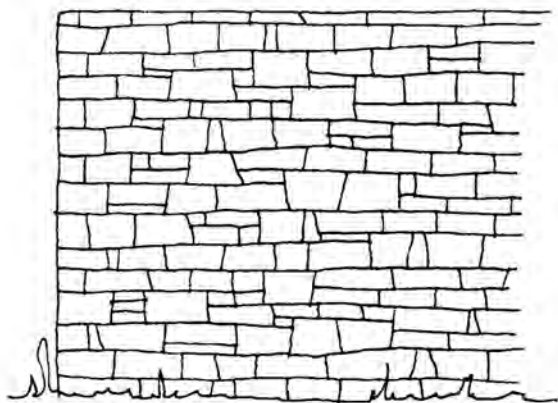
Εικ. 103 Καρφωτές πόρτες.



Εικ. 104 Παράθυρα.

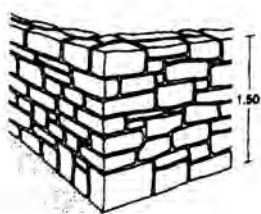


ΚΛΙΜΑΚΑ 1:25

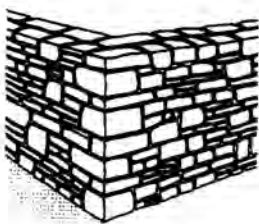


ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

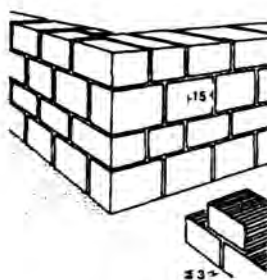
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:25



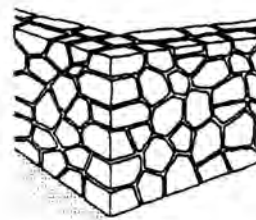
Αργολιθοδομή



Ξηρολιθοδομή

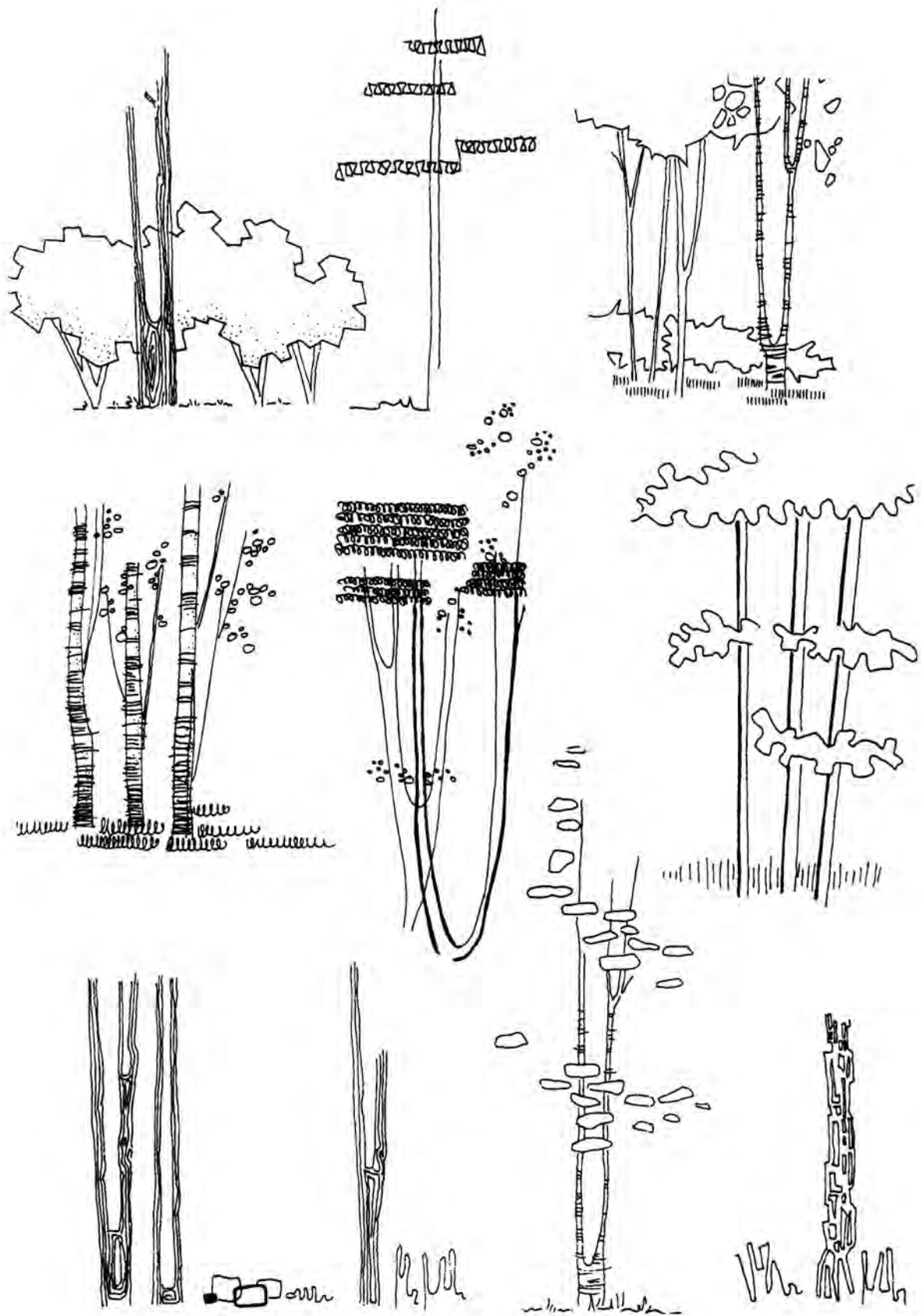


Λαξευτή τοιχοποιία

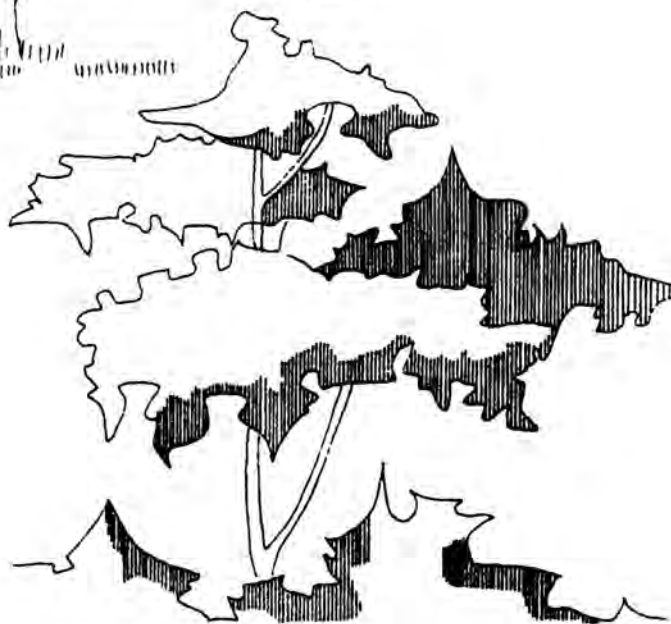
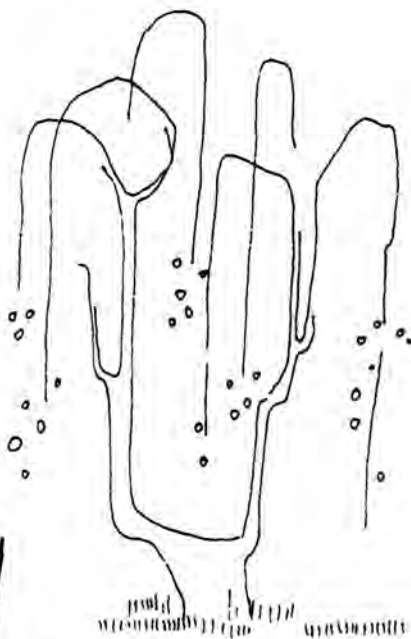
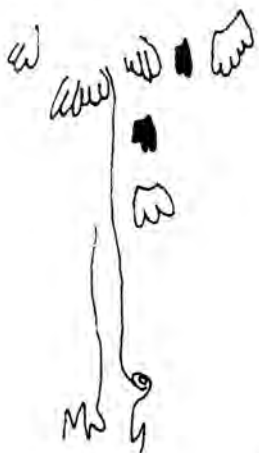


\"Κυκλώπειος\" λιθοδομή

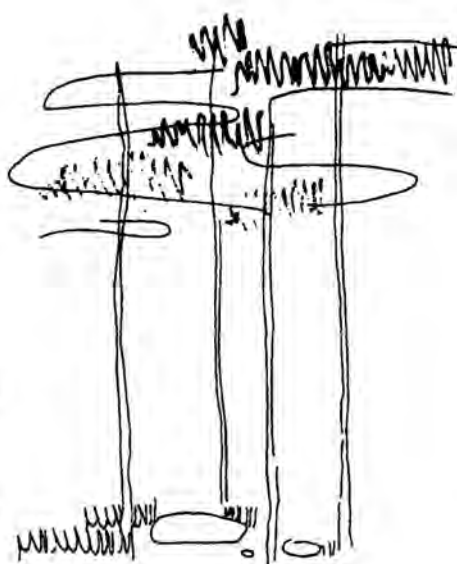
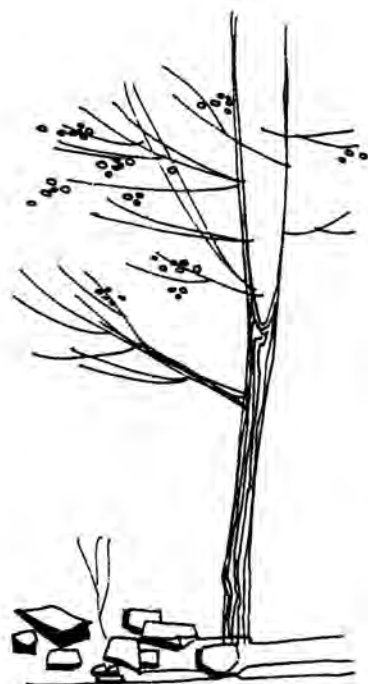
Εικ. 105 Λιθοδομές σε όψη.



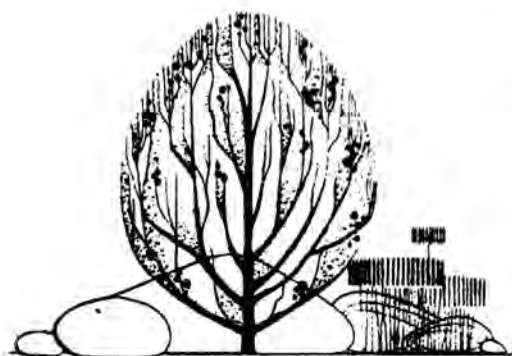
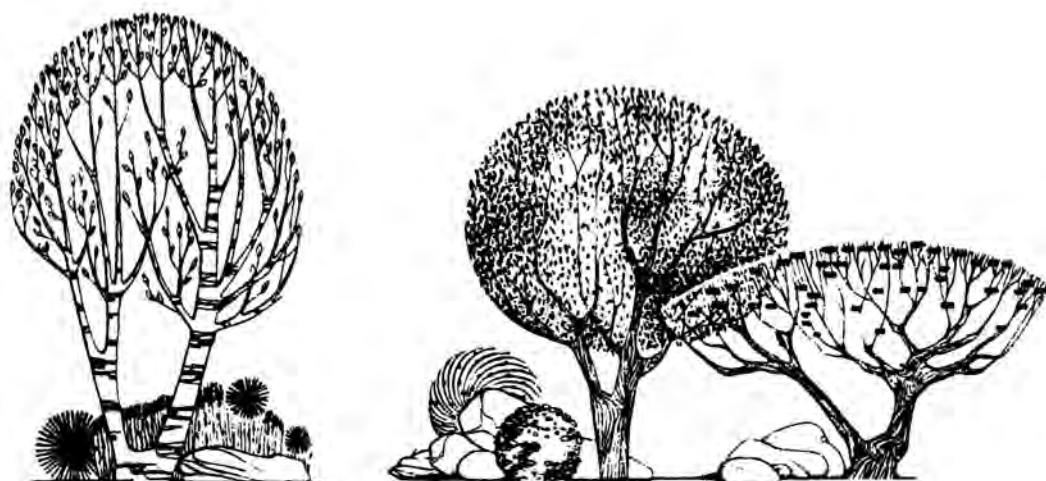
Εικ. 106 Δέντρα σε όψη.



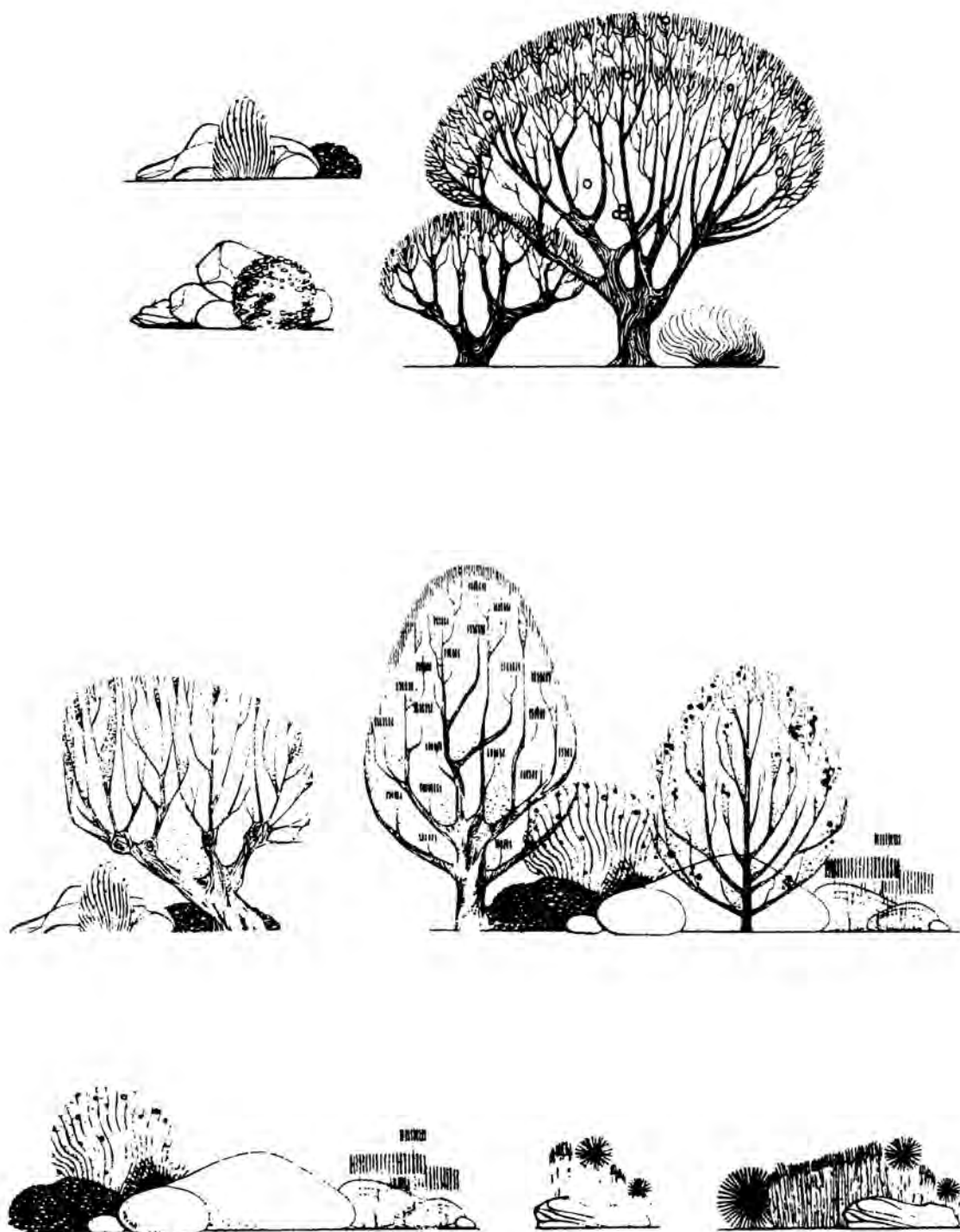
Εικ. 107 Δέντρα σε όψη.



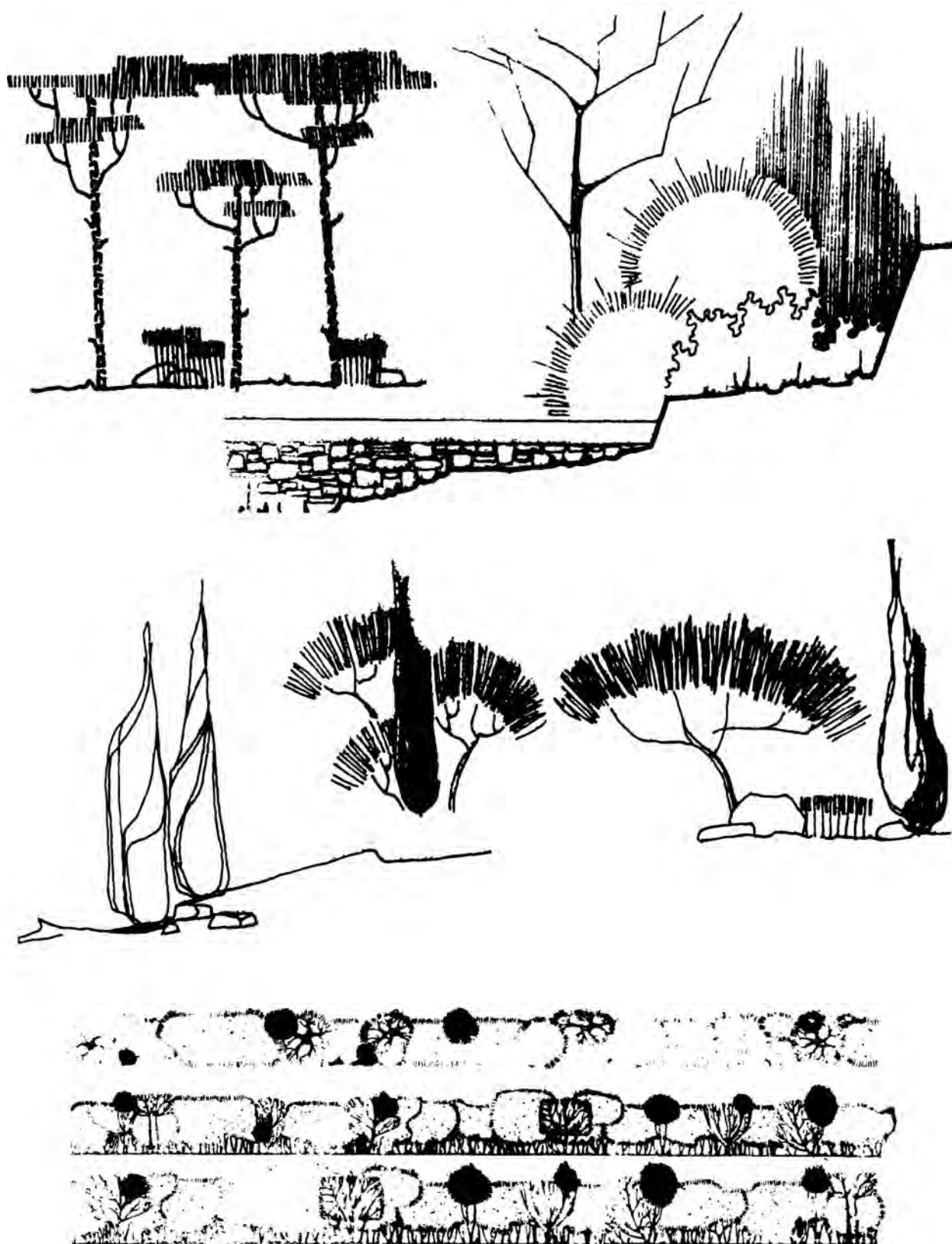
Εικ. 108 Δέντρα σε όψη.



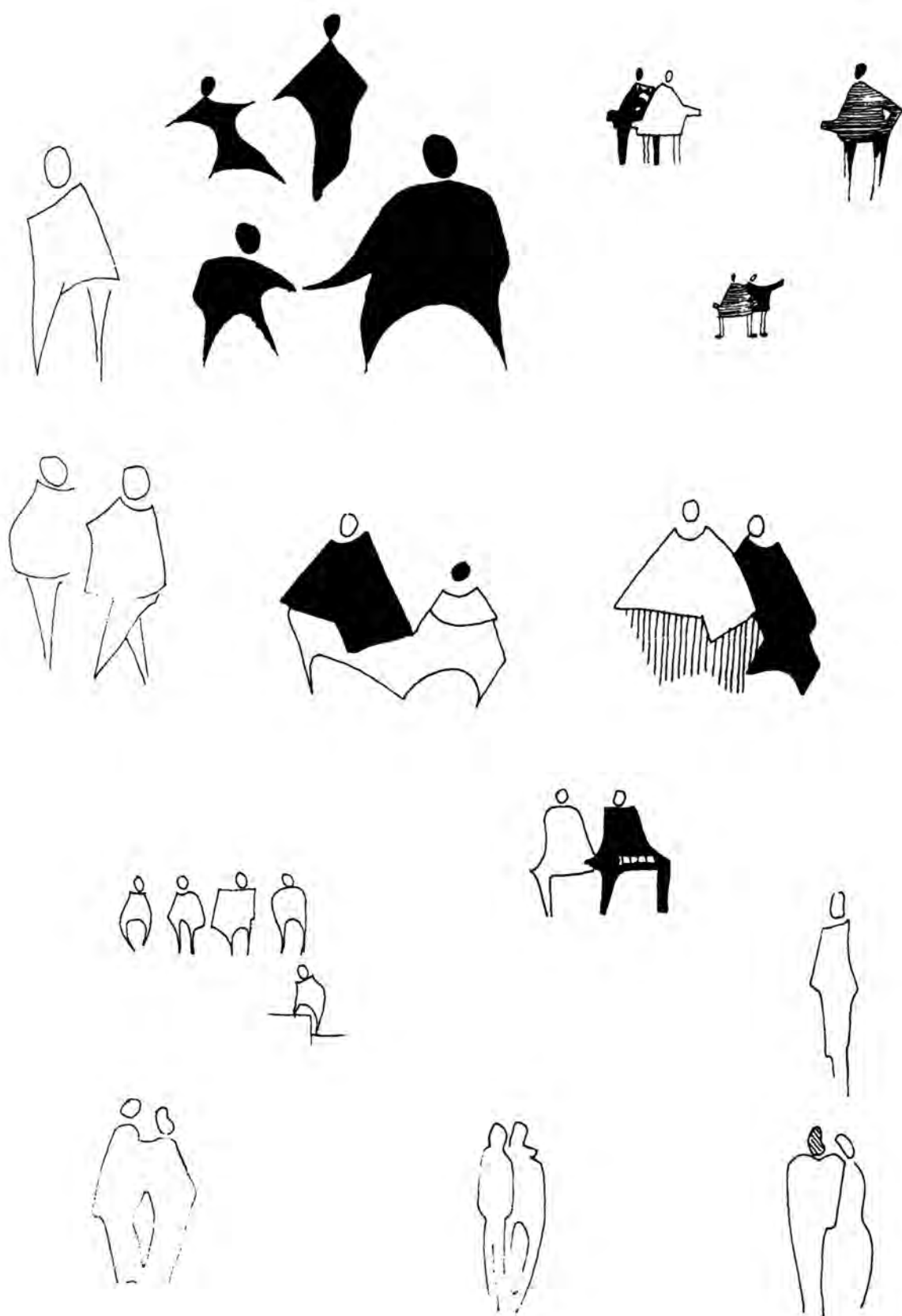
Εικ. 109 Δέντρα σε όψη.



Εικ. 110 Δέντρα σε όψη.



Εικ. 111 Δέντρα σε όψη.



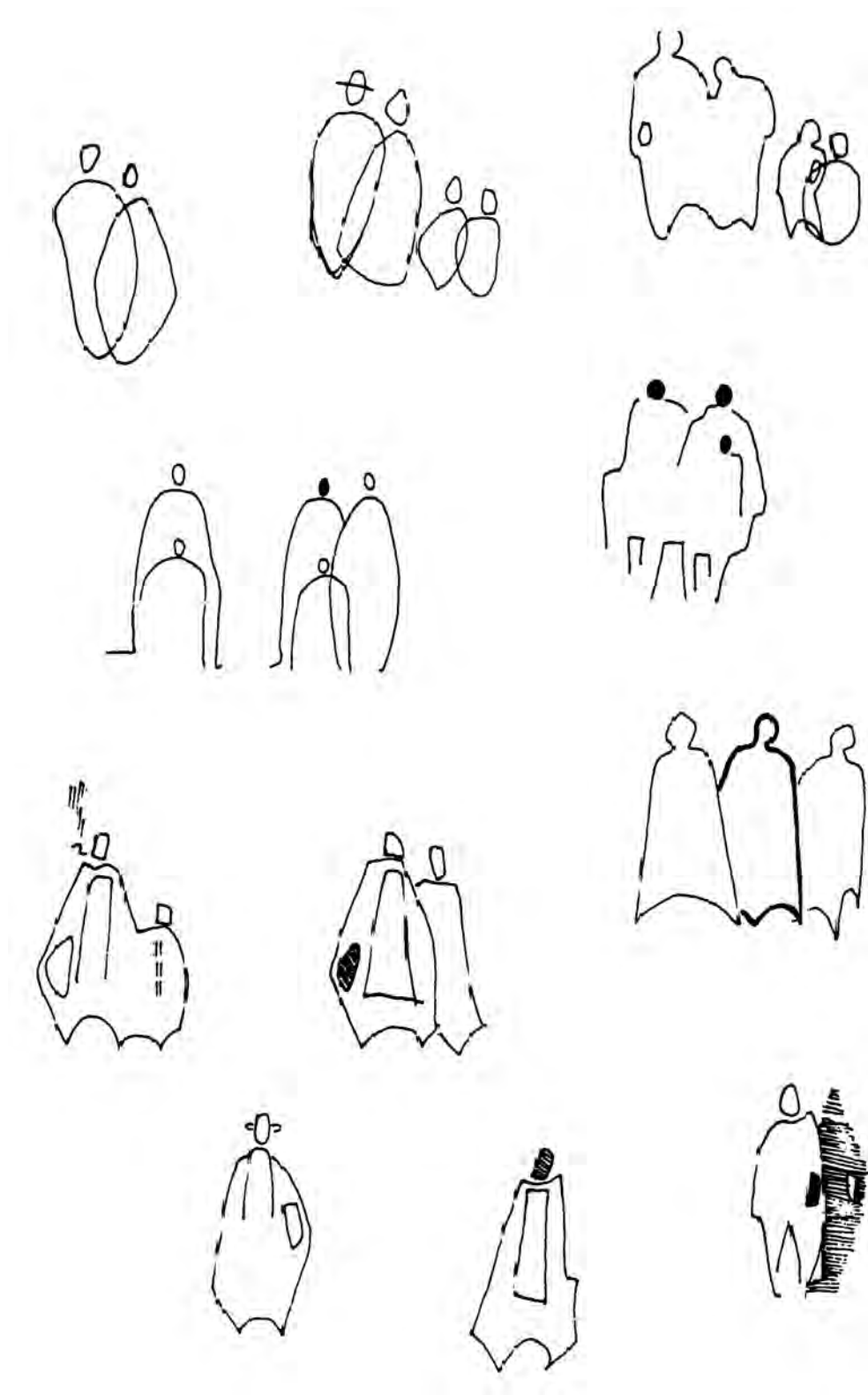
Εικ. 112 Ανθρώπινες φιγούρες.



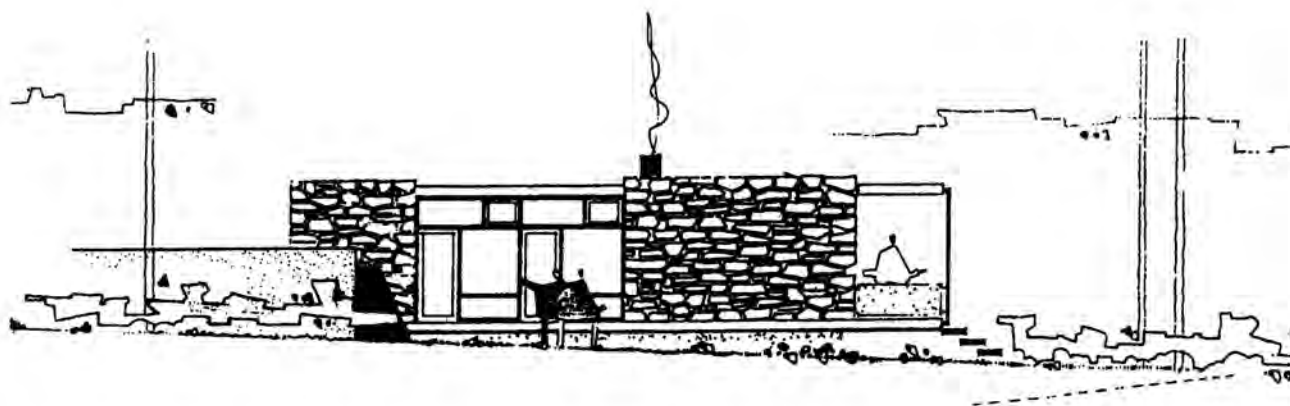
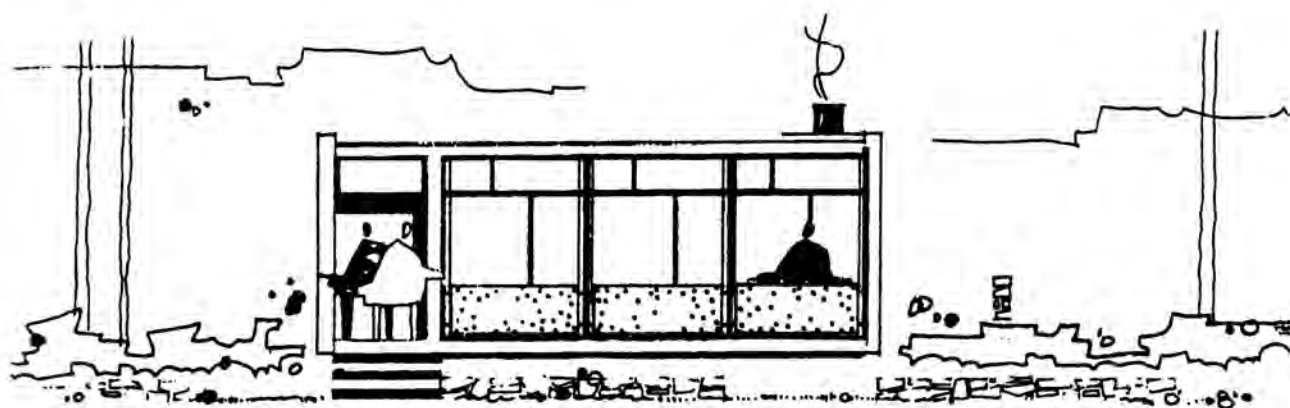
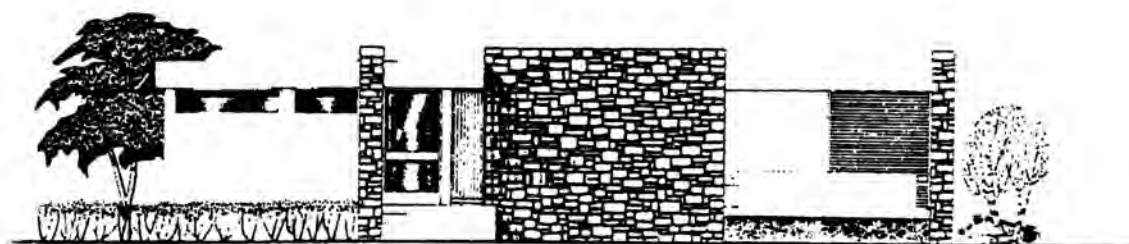
Εικ. 113 Ανθρώπινες φιγούρες.



Εικ. 114 Ανθρώπινες φιγούρες.



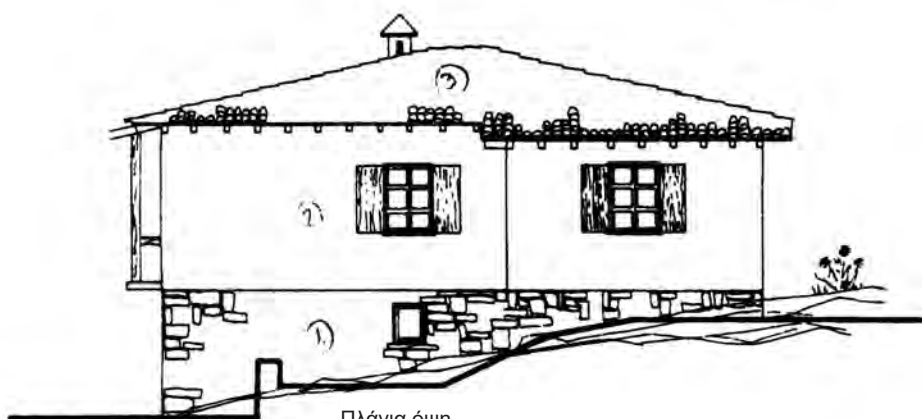
Εικ. 115 Ανθρώπινες φιγούρες.



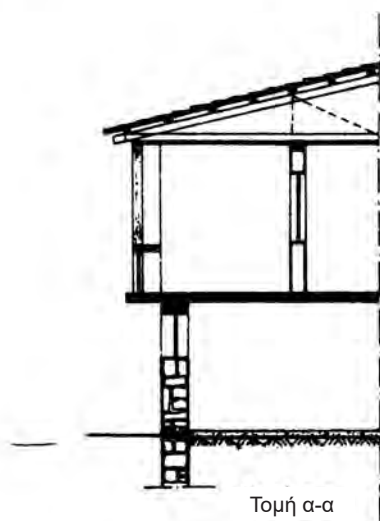
Εικ. 116 Όψεις κατοικιών.



Όψη από το δρόμο

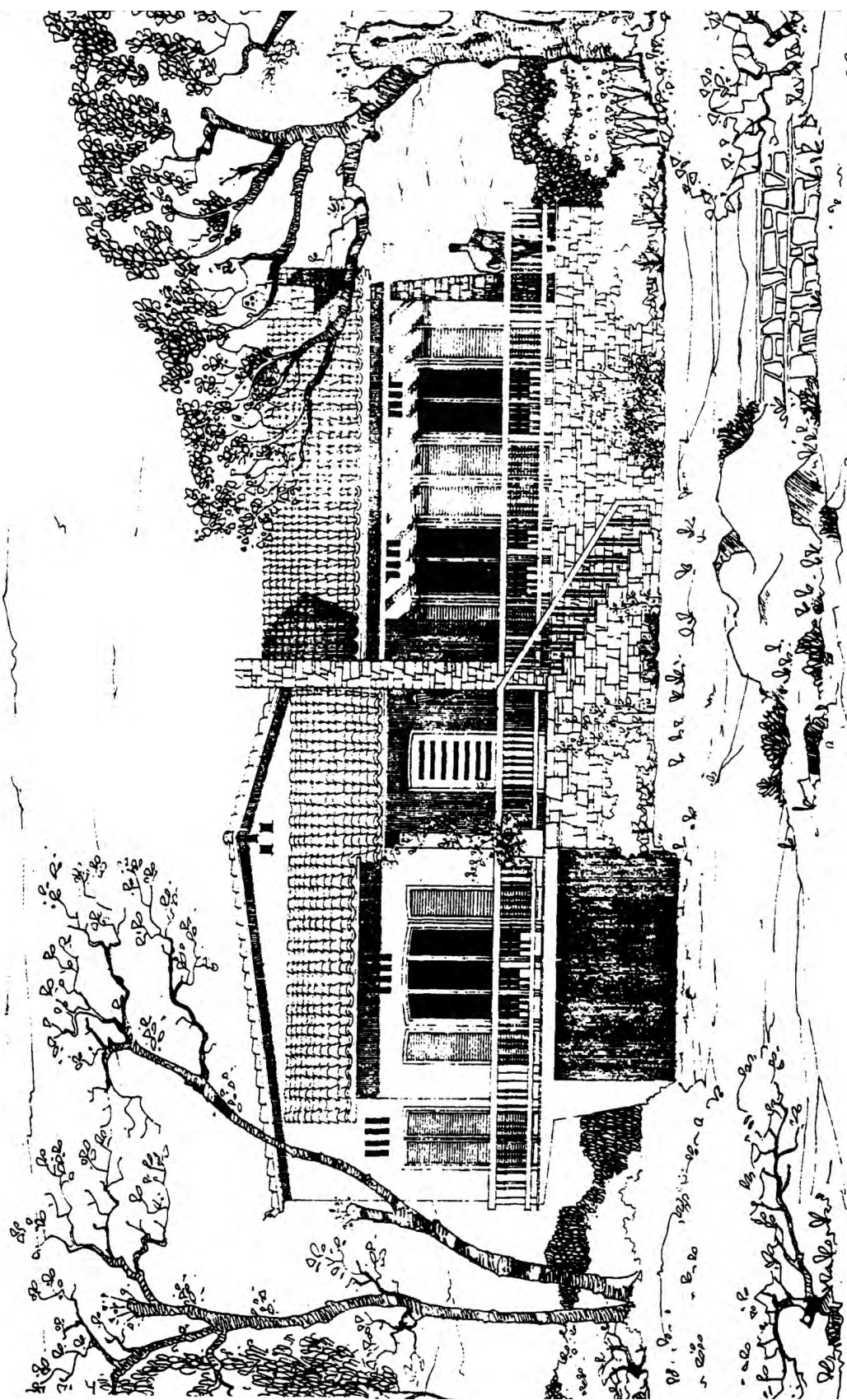


Πλάγια όψη

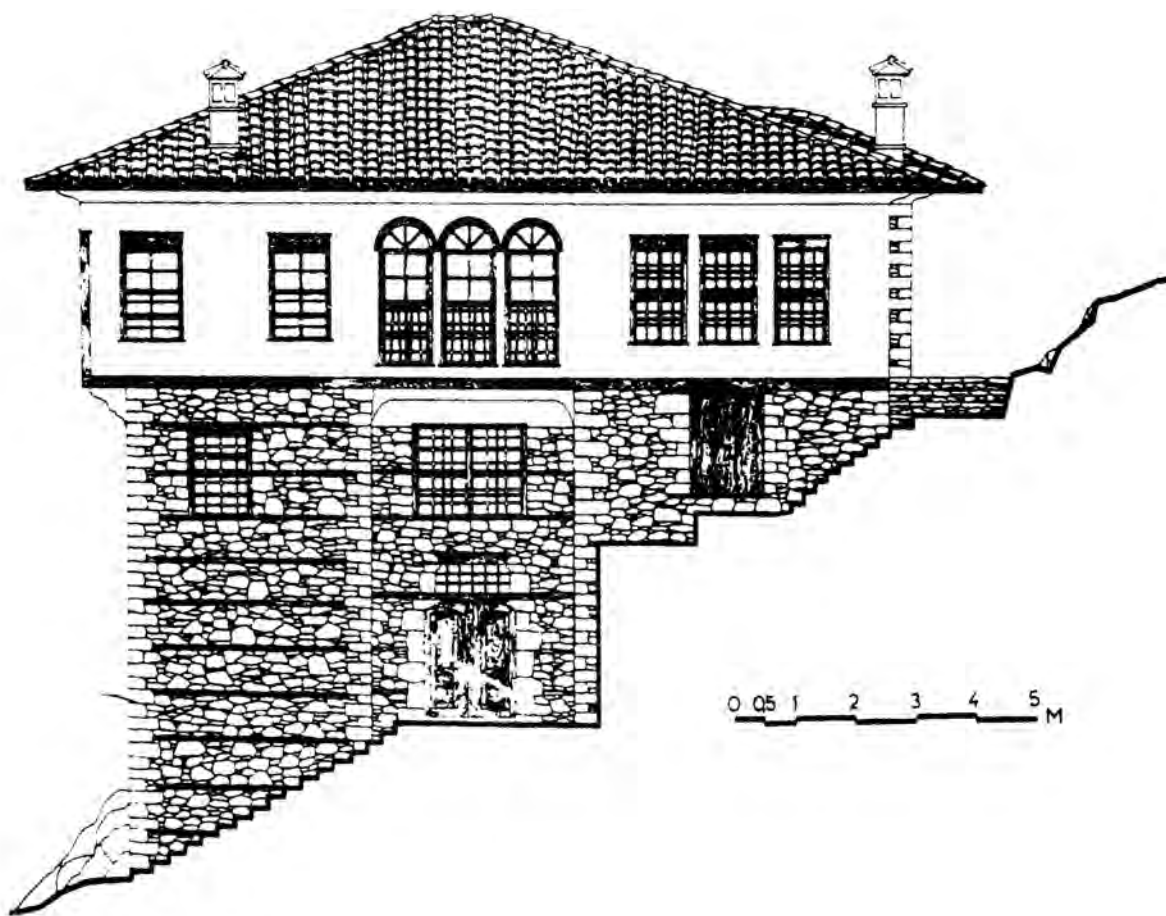


Τομή α-α

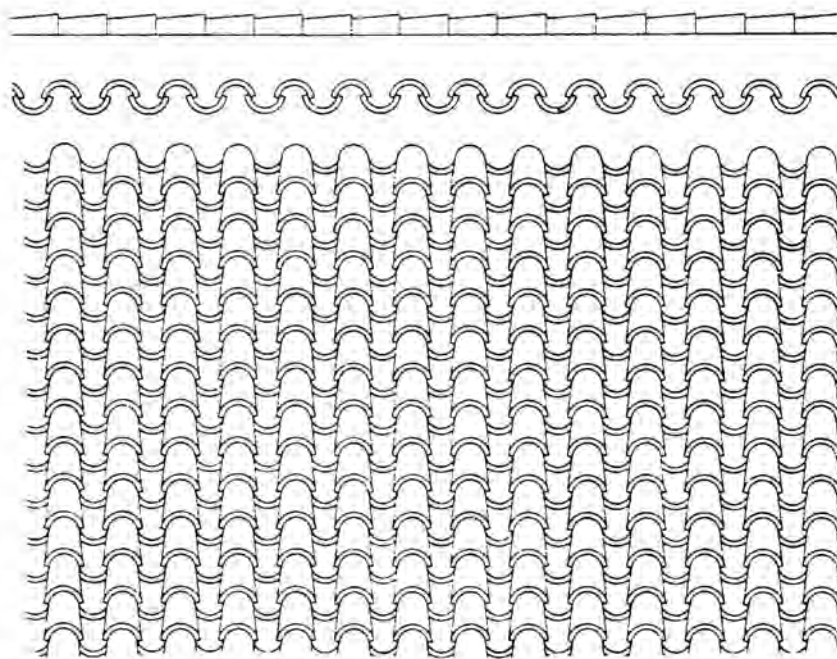
Εικ. 117 Όψεις κατοικίας.



Εικ. 118 Κύρια όψη εξοχικής κατοικίας.



Εικ. 119 Παραδοσιακή κατοικία με στέγη.

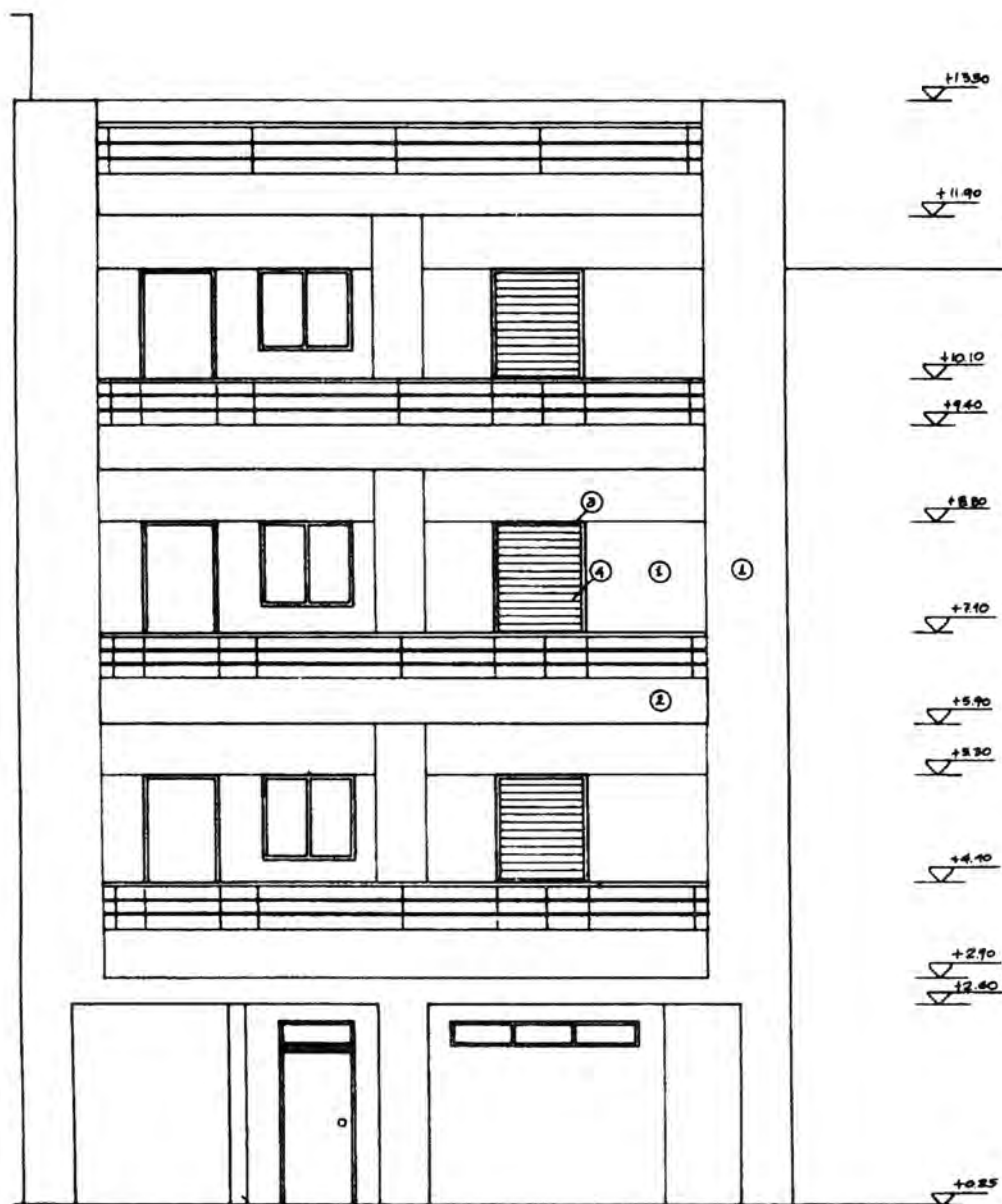


Εικ. 120 Κεραμίδια σε όψη.

4.4 Όψεις κτιρίου με δύο ή περισσότερα επίπεδα

Όταν η κατοικία ή το κτίριο γενικότερα αναπτύσσεται σε δύο ή περισσότερα επίπεδα, ακολουθούνται ακριβώς οι ίδιοι κανόνες και ισχύουν ακριβώς τα ίδια πράγματα που προαναφέρθηκαν για την όψη κτίσματος σε ένα επίπεδο.

Η μόνη διαφοροποίηση είναι ότι σχεδιάζεται και ο δεύτερος όροφος του κτιρίου με μετρικά μεγέθη που λαμβάνονται από την κάτοψή του. Αν υπάρχει και εξωτερική σκάλα και φαίνεται στην πλευρά που σχεδιάζουμε, είναι προφανές ότι θα σχεδιασθεί και αυτή.



Εικ. 121 Όψη πολυώροφης κατοικίας.

4.5 Ασκήσεις

- 1) Να σχεδιαστεί η πρόσοψη της κατοικίας των σχεδίων 1 και 2 (κεφ.2ο), σε κλίμακα 1:25.
- 2) Να σχεδιαστεί η πρόσοψη και η οπίσθια όψη της κατοικίας του σχεδίου 3 (κεφ.2ο), σε κλίμακα 1:20.
- 3) Να σχεδιαστεί η πρόσοψη και μια πλάγια όψη της κατοικίας του σχεδίου 5 (κεφ.2ο), σε κλίμακα 1:50.

Παρατηρήσεις:

- Στα παραπάνω σχέδια όψεων να αναγραφούν οι κυριότερες υψομετρικές στάθμες, η λέξη “ΠΡΟΣΟΨΗ” ή “ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ” κ.λπ. καθώς και δέντρα (όπου προβλέπεται).
- Οι όψεις να διαμορφωθούν κατάλληλα (τμηματική λιθεπένδυση, κεραμίδια στέγης κ.λπ.).
- Εφόσον οι όψεις δεν σχεδιαστούν στην ίδια κόλα σχεδίασης με την αντίστοιχη κάτοψη, να αναγραφούν ακόμη το κλιμακόμετρο και το υπόμνημα του θέματος.
- Η τελική παρουσίαση του σχεδίου να γίνει σε διαφανές χαρτί σχεδίασης.

5. ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΚΑΤΟΨΗΣ

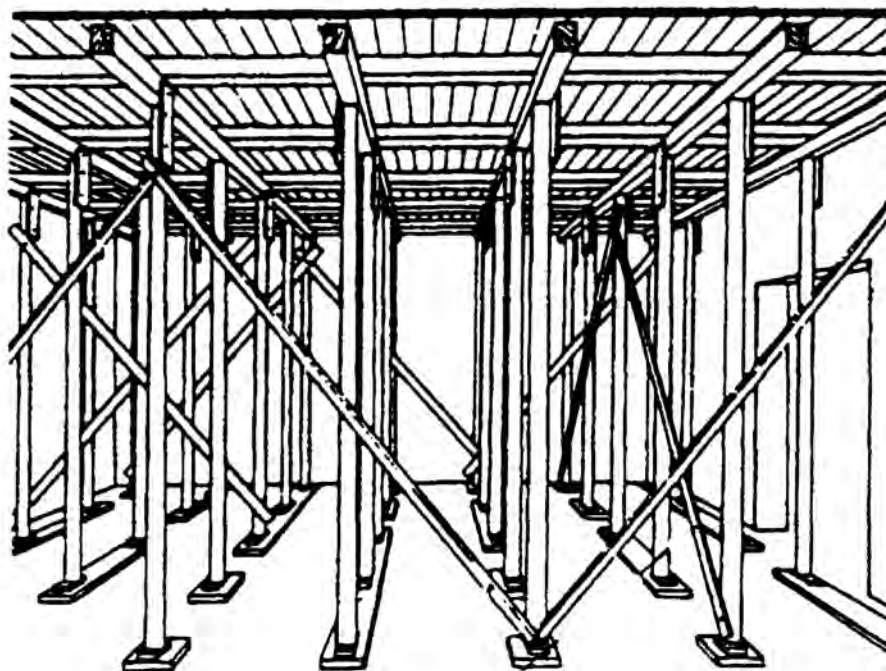
5.1 Γενικά

Ξυλότυποι ονομάζονται τα καλούπια που κατασκευάζονται από ξύλο (δοκάρια και σανίδες, κόντρα πλακέ, μοριοσανίδες κ.λπ.), για να δώσουμε στο σκυρόδεμα τη μορφή που θέλουμε. Πρόκειται για προσωρινές κατασκευές και έχουν σκοπό:

τη διαμόρφωση των επιφανειών πάνω στις οποίες θα διαστρωθεί το οπλισμένο σκυρόδεμα και

την αποφυγή παραμόρφωσης μέχρι να πήξει εντελώς το σκυρόδεμα.

Εκτός από το ξύλο που χρησιμοποιείται, (γι' αυτό και ονομάζεται ξυλότυπος), επειδή είναι υλικό που επεξεργάζεται εύκολα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέταλλο (λαμαρίνες κ.λπ.) ή διάφορες σκληρές πλαστικές ύλες (πολυουρεθάνη).

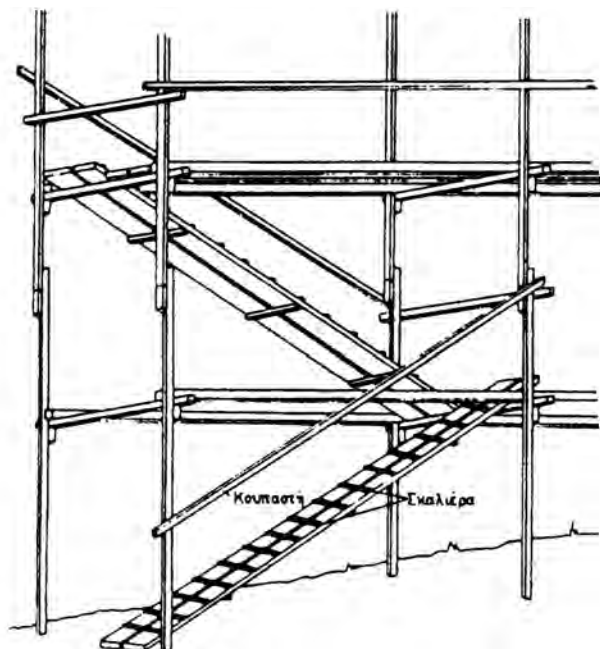


Εικ. 122 Διάταξη ξύλινων στοιχείων ξυλοτύπου.

5.2 Κατασκευαστικά στοιχεία ξυλοτύπου

Ο ξυλότυπος αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

α) **Σανίδωμα**. Πρόκειται για ξύλινη επιφάνεια που αποτελεί την κάτω επιφάνεια της κατασκευής από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το σανίδωμα κατασκευάζεται από πριστή (πριονιστή) ξυλεία, δηλ. από τάβλες (σανίδες), πάχους 2.4 εκ. ενώ για τη διαμόρφωση καμπύλων επιφανειών (τόξα, θόλοι) χρησιμοποιούνται λεπτές σανίδες πάχους 1.2 εκ. (σκουρέτα).



Εικ. 123 Διαμόρφωση κεκλιμένου επιπέδου (ξυλίνης ράμπας) για την κίνηση των εργαζομένων στην οικοδομή.

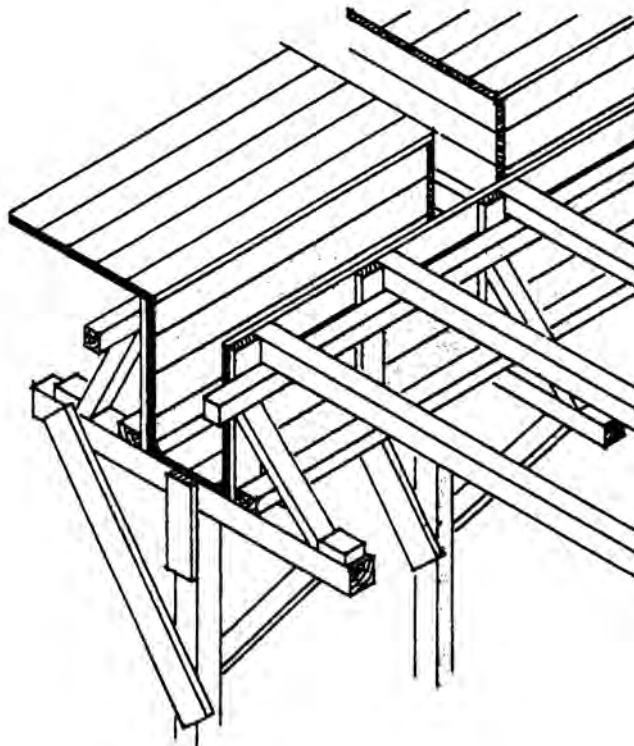
β) **Ξύλινα κομμάτια** (τεμάχια) διαμόρφωσης του παραπάνω σανιδώματος. Αποτελούνται συνήθως από ξύλα (καδρόνια) τετραγωνικής διατομής 9x9 εκ. και πιο σπάνια από σανίδες.

γ) **Ξύλινα φέροντα τεμάχια** που συγκρατούν το σανίδωμα (οριζόντια ή κατακόρυφα). Είναι συνήθως καδρόνια ή πριστά ξύλα ή και μαδέρια (σανίδες με πάχος).

δ) **Ξύλινα τεμάχια** που εξασφαλίζουν την ακαμψία της κατασκευής. Λοξά τοποθετημένες σανίδες (τάβλες) χρησιμοποιούνται για να μην παραμορφωθεί η κατασκευή του ξυλοτύπου (αντιανέμια).

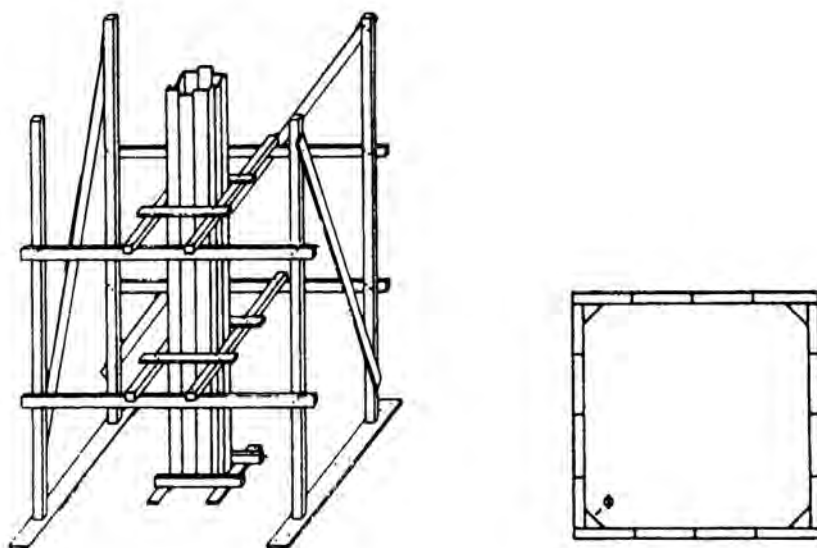
ε) **Ξύλινα τεμάχια** τα οποία χρησιμοποιούμε στις συνδέσεις.

στ) Γενικά τα ξύλα μεταξύ τους συνδέονται με **καρφιά** (πρόκες).



Εικ. 124 Ξυλότυπος (καλούπι) δοκαριού.

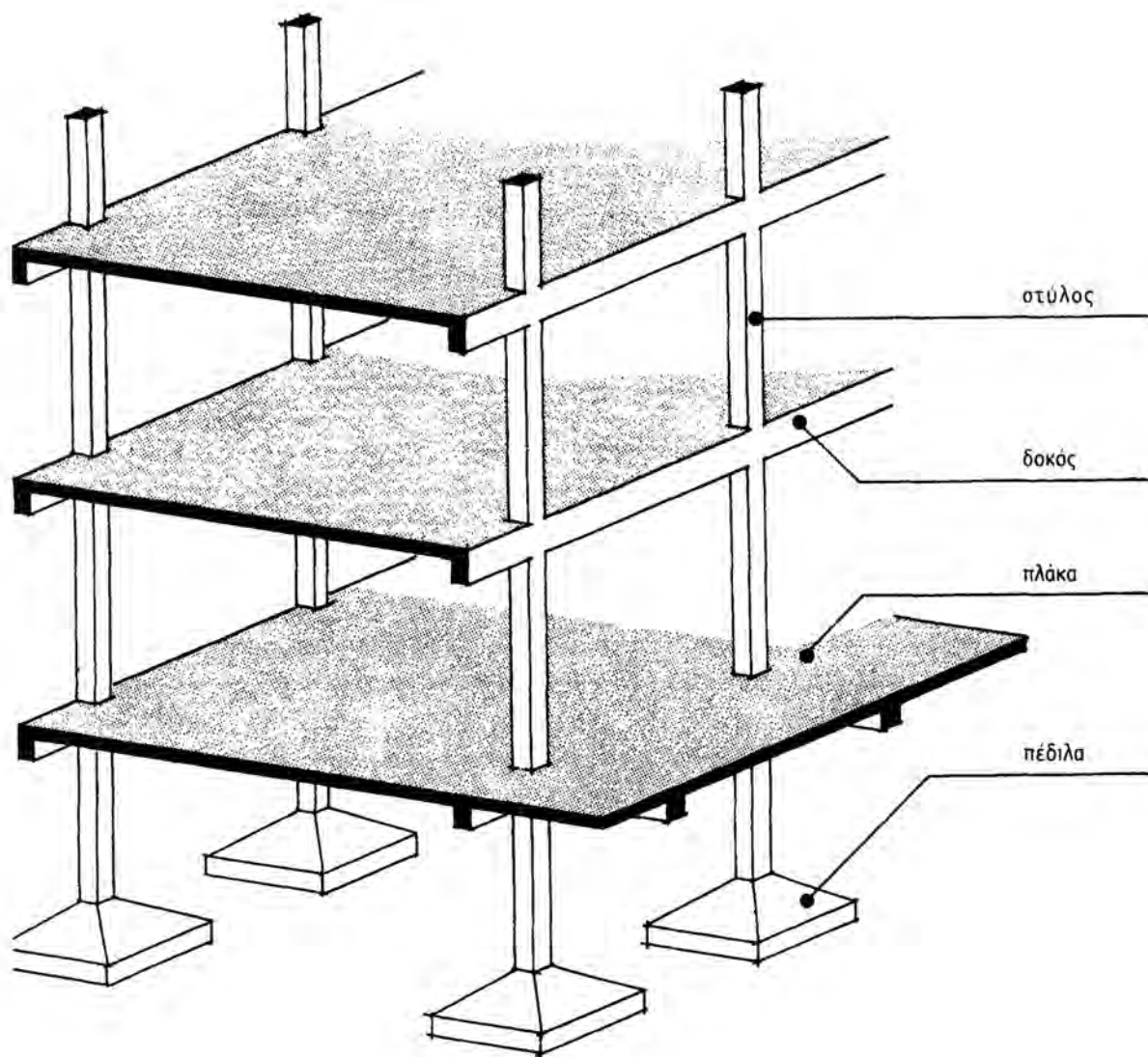
Η αφαίρεση των πλευρικών ξυλοτύπων πλακών, δοκών και υποστυλωμάτων από οπλισμένο σκυρόδεμα γίνεται μετά από τρεις (3) μέρες από τη διάστρωση του υλικού. Η αφαίρεση των ξυλοτύπων των πλακών και των δοκών, που έχουν άνοιγμα μέχρι 5 μ., γίνεται μετά από οκτώ (8) μέρες, ενώ όταν έχουν άνοιγμα μεγαλύτερο από 5 μ., η αφαίρεση γίνεται μετά από 16 ημέρες.



Εικ. 125 Ξυλότυπος (καλούπι) υποστυλώματος.

5.3 Διάταξη πλακών - δοκών

Φέρων οργανισμός ενός κτιρίου ονομάζεται ο σκελετός που σηκώνει όλα τα φορτία του κτιρίου, τα μεταφέρει στο έδαφος και εξασφαλίζει την έδραση και την αντοχή του. Τα φορτία μεταφέρονται στο έδαφος μέσω οριζοντίων και κατακόρυφων στοιχείων (πλάκες, δοκάρια, υποστυλώματα, θεμέλια). Τα δομικά αυτά στοιχεία χωρίζονται σε γραμμικά (δοκοί, υποστυλώματα, διαδοκίδες κ.λπ.) και επιφανειακά (πλάκες, τοιχία) και κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα (beton arme) ή σίδερο ή ξύλο ή και με κάποιο συνδυασμό αυτών.



Εικ. 126 Φέρων οργανισμός από οπλισμένο σκυρόδεμα (beton-arme).



Η μεταφορά των φορτίων του κτιρίου στο έδαφος γίνεται ως εξής:

- Οι πλάκες μεταφέρουν όλα τα κινητά φορτία που δέχονται (έπιπλα, άνθρωποι), καθώς και το δικό τους βάρος, στα δοκάρια.
- Τα δοκάρια μεταφέρουν τα φορτία που δέχονται, καθώς και το δικό τους βάρος, στα υποστυλώματα (κολώνες).
- Τα υποστυλώματα μεταφέρουν τα φορτία που δέχονται από τις πλάκες και τα δοκάρια, καθώς και το δικό τους βάρος, στα θεμέλια.
- Τα θεμέλια, τέλος, μεταφέρουν το σύνολο των φορτίων του κτιρίου στο έδαφος.

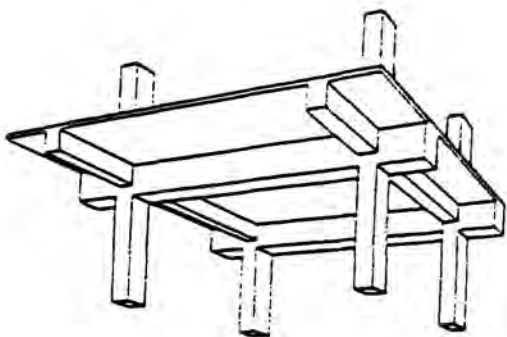
Για να καταλάβουμε καλύτερα τη λειτουργία του φέροντα οργανισμού μιας οικοδομής, μπορούμε να την παρομοιάσουμε με ένα δέντρο.

- Οι πλάκες αντιστοιχούν με τη φυλλωσιά, τους καρπούς και τα υπόλοιπα κινητά στοιχεία του δέντρου.
- Τα δοκάρια αντιστοιχούν στα κλαδιά του δέντρου.
- Οι κολώνες αντιστοιχούν στον κορμό του δέντρου.
- Τα θεμέλια, τέλος, αντιστοιχούν στη ρίζα του δέντρου.

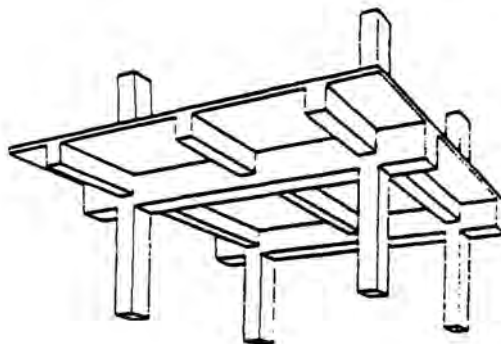
Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με κτίρια που έχουν φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Μια **πλάκα**, ανάλογα με τον τρόπο στήριξής της, διακρίνεται σε:

- *αμφιέριστη*: στηρίζεται σε δύο παράλληλες πλευρές,
- *τετραέριστη ή τριέριστη*: στηρίζεται σε τρεις ή τέσσερις πλευρές,
- *φατνωματική*: έχει ενδιάμεσα δοκάρια (διαδοκίδες) σε δύο ή τρεις διευθύνσεις,
- *πρόβολο*: στηρίζεται σε μια πλευρά (μπαλκόνι).



Εικ. 127 Διέρευση πλάκα με εγκάρσια δοκίδια, ανάμεσα στα υποστυλώματα.



Εικ. 128 Τετραέρευση πλάκα.

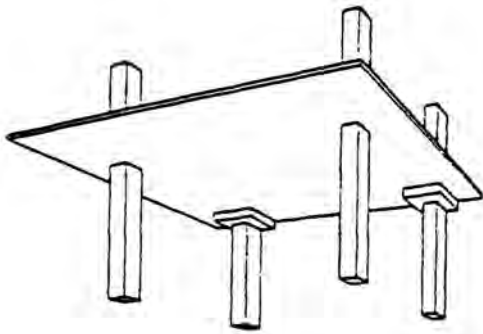
Ο αριθμός, η διάταξη και η θέση των δοκών και των υποστυλωμάτων αποτελεί τη βασική προϋπόθεση για τη μορφή του ξυλότυπου. Οι θέσεις, οι διαστάσεις και η μορφή τους καθορίζονται από τον αρχιτέκτονα μηχανικό που μελετά το κτίριο, και κατόπιν προσδιορίζονται με ακρίβεια από τον πολιτικό μηχανικό που κάνει τη στατική μελέτη αφού έρθει σε συνεννόηση με τον αρχιτέκτονα.

Η **διαδοκίδωση**, δηλ. η διάταξη των δοκών, και επομένως των πλακών, από οπλισμένο σκυρόδεμα, εξαρτάται :

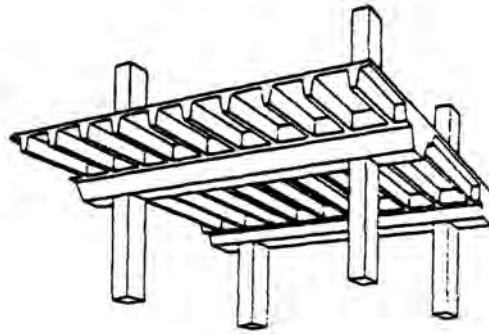
- από το σχήμα που έχει η κάτοψη,
- από τη χρήση που θα έχει ο χώρος ώστε να ξέρουμε πόσα φορτία (άτομα και μόνιμα βάρη) πρέπει να “σηκώσει” και
- από την εμφάνιση που θέλουμε να έχει η οροφή από κάτω (π.χ. να μη διακόπτεται ένας μεγάλος χώρος από δοκάρια).

Στους χώρους με μεγάλα ανοίγματα (μεγάλες αποστάσεις, δηλ. πάνω από 8 μ.), το μοίρασμα του χώρου με διαδοκίδες είναι αναγκαίο και μέσω αυτών μεταφέρονται τα φορτία στα υποστυλώματα.

Οι πλάκες στηρίζονται σε οριζόντια στοιχεία, τα δοκάρια, που με τη σειρά τους στηρίζονται σε κατακόρυφα στοιχεία -τα **υποστυλώματα**- που είναι και αυτά από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το σύνολο αυτών των στοιχείων ονομάζεται **σκελετός από οπλισμένο σκυρόδεμα**. Τα οριζόντια και κατακόρυφα στοιχεία συνεργάζονται και αποτελούν μια ενιαία κατασκευή. Οι θέσεις των υποστυλωμάτων εξαρτώνται από το σχήμα της κάτοψης.



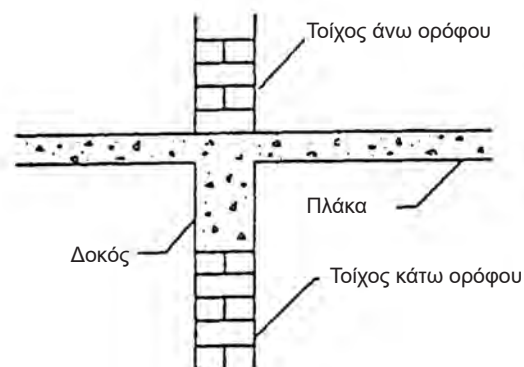
Εικ. 129 Απλή πλάκα χωρίς δοκούς.



Εικ. 130 Πλάκα με πολλές εγκάρσιες δοκίδες ανάμεσα στα υποστυλώματα.

Κάτω από την επιφάνεια της πλάκας οι δοκοί προεξέχουν και το τμήμα αυτό λέγεται **κρέμαση**. Οι κρεμάσεις των πλακών μπορεί να:

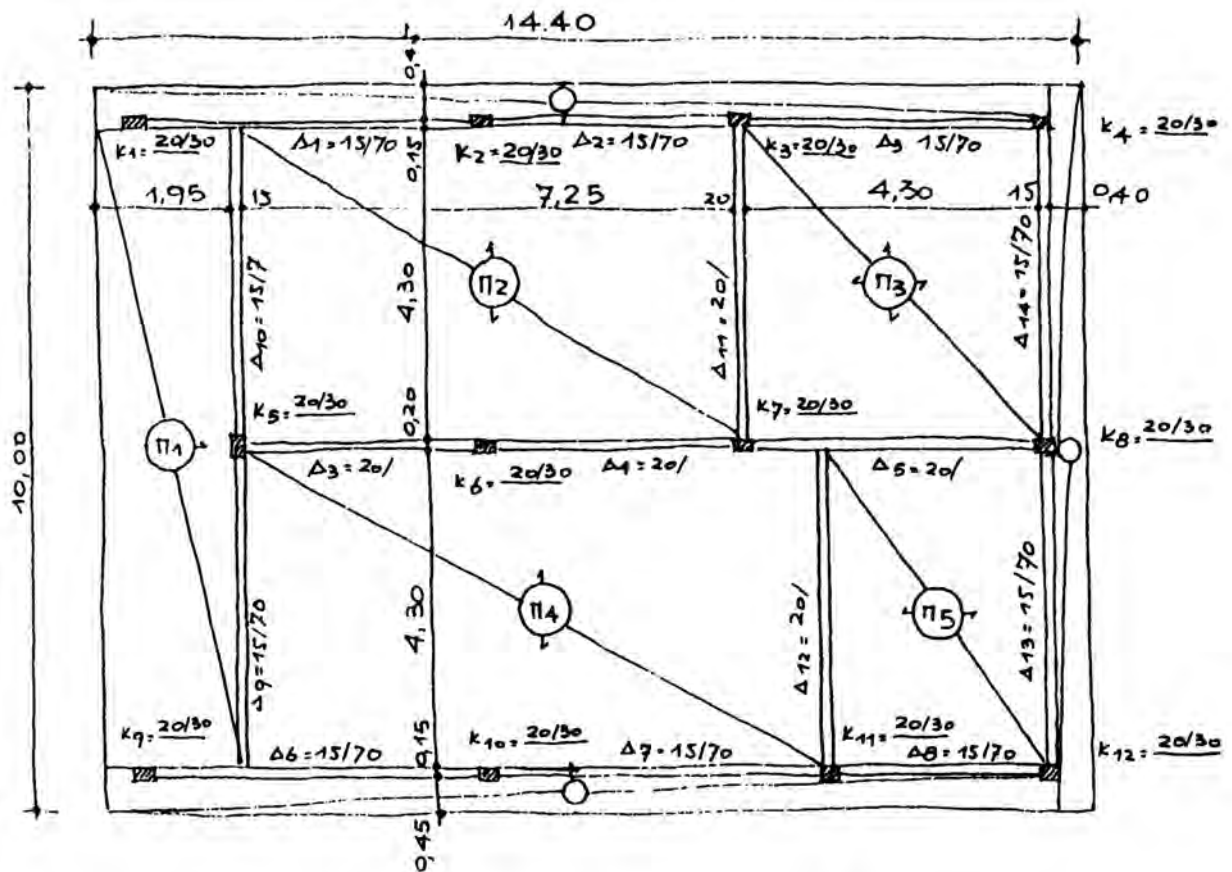
- α) παραμένουν ορατές όταν δεν ενοχλούν αισθητικά,
- β) να κρύβονται (εγκιβωτίζονται) μέσα στο πάχος των τοίχων,
- γ) να κρύβονται από **ψευδοροφή**, που κατασκευάζεται αργότερα και αποτελείται από ελαφρύ υλικό.



Εικ. 131 Τα δομικά στοιχεία του φέροντα οργανισμού (Φ.Ο.)

Αν η απόσταση μεταξύ των δύο τοίχων (άνοιγμα) είναι μικρή και τα φορτία συνηθισμένα (π.χ. κατοικία), το πάτωμα-πλάκα του χώρου μπορεί να γίνει ενιαίο, χωρίς ενδιάμεσο δοκάρρι.

Αν η απόσταση είναι μεγάλη, μπορεί πάλι να γίνει η πλάκα συνεχόμενη (ενιαία) αλλά το πάχος της θα είναι μεγάλο και κατά συνέπεια και το βάρος της. Γι' αυτό χωρίζεται το πάτωμα σε μικρότερα τμήματα με δοκάρια ανάμεσά τους ώστε να δημιουργηθούν άλλα μικρότερα, με μικρό πάχος. Τα δοκάρια αυτά λοιπόν, που φαίνονται μόνο από κάτω, ονομάζονται **διαδοκίδες**. Οι δοκοί πρέπει να τοποθετούνται έτσι, ώστε να μην ενοχλούν αισθητικά.



Εικ. 132 Σκαρίφημα διαδοκίδωσης κατοικίας.

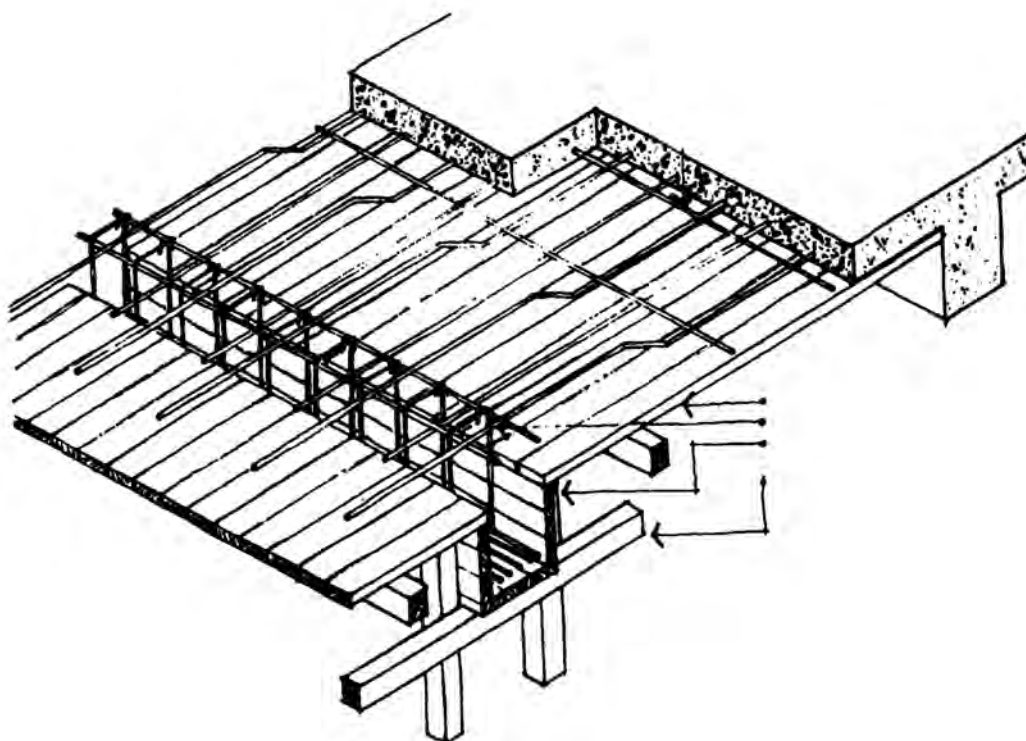
5.4 Οπλισμός

5.4.1 Γενικά

Ο οπλισμός του σκυροδέματος αποτελείται από χαλύβδινες ράβδους με κυκλική διατομή. Ανάλογα με την ποιότητα του χάλυβα κατατάσσονται σε κατηγορίες (StI, StII, StIII και StIV).

Επίσης υπάρχει οπλισμός σε μορφή πλέγματος (**σχάρα**) που αποτελείται από ράβδους που ηλεκτροσυγκολλούνται στις διασταυρώσεις και ονομάζεται **δομικό πλέγμα**. Αν ο οπλισμός πρόκειται να χρησιμοποιηθεί μετά από κάποιο διάστημα (λίγους μήνες) θα πρέπει να αποθηκεύεται σε στεγασμένο χώρο, χωρίς υγρασία, για να μη σκουριάσει.

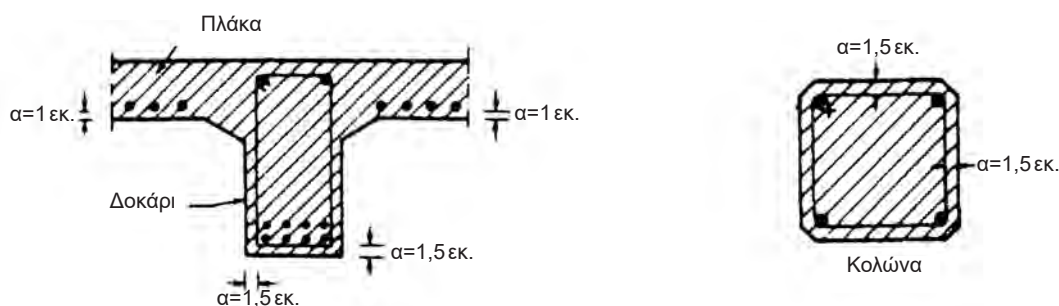
Οι ράβδοι είναι κυρίως ευθύγραμμες ή τεθλασμένες (προκύπτει από τη στατική μελέτη του κτιρίου).



Εικ. 133 Ξυλότυπος για την κατασκευή πλάκας από οπλισμένο σκυρόδεμα.

5.4.2 Επικάλυψη οπλισμού

Επικάλυψη οπλισμού ονομάζεται η απόσταση από την ελεύθερη επιφάνεια του σκυροδέματος μέχρι την πρώτη ράβδο. Η απόσταση αυτή κυμαίνεται από 1.5 έως 5 εκ. Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ δύο παράλληλων μεταλλικών ράβδων είναι μεγαλύτερη από 2 εκ. και συνήθως, ίση ή μεγαλύτερη με τη διάμετρο της μεγαλύτερης από αυτές. Η εξασφάλιση της επικάλυξης επιτυγχάνεται μόνο με στηρίγματα (αποστασιοποιητές ή spacers), που πρέπει να είναι ουδέτερα στην οξείδωση σώματα και τοποθετούνται ανά 1.5 μ. περίπου. Η πιο ενδεδειγμένη λύση είναι ειδικές πλαστικές βέργες (Εικ. 135).

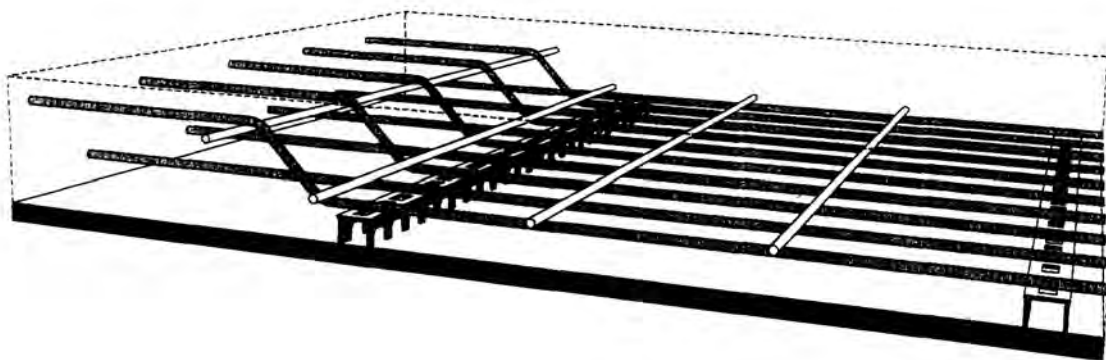


Εικ. 134 Πάχος επικάλυξης οπλισμού σκυροδέματος: α) σε πλάκες και δοκάρια, β) σε κολώνες.

5.4.3 Τοποθέτηση του οπλισμού

Μετά την κατασκευή του ξυλοτύπου και την κατεργασία των ράβδων, τοποθετείται ο οπλισμός. Ο οπλισμός αφού κοπεί σε κομμάτια παίρνει το σχήμα που προβλέπεται στα σχέδια. Η **μόρφωση** γίνεται στο εργοτάξιο.

Ο οπλισμός διακρίνεται σε **κύριο** (αντοχής) και σε **δευτερεύοντα** (διανομής). Ο δεύτερος ακολουθεί διεύθυνση κάθετη σε αυτή του πρώτου. Με τον τρόπο αυτό συνδέονται οι ράβδοι του οπλισμού έτσι ώστε να αποτελούν ένα τρισδιάστατο πλέγμα. Οι οπλισμοί συνδέονται μεταξύ τους, είτε δένοντάς τους με σύρμα, είτε με ηλεκτροσυγκόλληση.



Εικ. 135 Διάταξη οπλισμού πλάκας.

5.5.1 Γενικά

Για να σχεδιάσουμε ένα ξυλότυπο, κάνουμε το περίγραμμα της κάτοψης του κτιρίου που έχουμε σχεδιάσει και χωρίζουμε την κάτοψη σε χώρους ανάλογα με τη διάταξή τους με τέτοιο τρόπο, ώστε να μη δημιουργούνται μεγάλες επιφάνειες.

Η σωστή σχεδίαση του ξυλοτύπου είναι απαραίτητος οδηγός για το εργοτάξιο της οικοδομής. Πάνω στο σχέδιο του ξυλοτύπου υπάρχει κωδικοποιημένη όλη η στατική μελέτη καθώς και οι υπολογισμοί. Επί τόπου λοιπόν γίνεται αποκωδικοποίηση των στοιχείων της μελέτης και είναι προφανές ότι η σωστή απόδοση θα έχει και σωστά αποτελέσματα.

Για τη σχεδίαση ενός ξυλοτύπου ακολουθούνται τα εξής στάδια:

- σχεδιάζονται πρώτα τα δομικά στοιχεία (δοκοί, υποστυλώματα, θεμέλια και σκάλες) που κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα,
- γράφονται οι βασικές διαστάσεις του σχεδίου,
- συμβολίζονται οι πλάκες, οι δοκοί, τα υποστυλώματα και τα θεμέλια,
- γράφονται οι διατομές των στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα,
- σχεδιάζεται ο οπλισμός,
- γράφονται οι διατομές και οι αποστάσεις των σιδηρών οπλισμών,
- σχεδιάζονται οι τομές πάνω στην κάτοψη (βοηθητικά στοιχεία), όταν πρόκειται να αλλάξει τοπικά η στάθμη του ξυλοτύπου.
- γράφονται τα ποιοτικά στοιχεία του οπλισμένου σκυροδέματος και του οπλισμού.

Οι ξυλότυποι σχεδιάζονται στην ίδια κλίμακα που σχεδιάζονται και τα υπόλοιπα σχέδια της κάτοψης, των τομών, των όψεων και των θεμελίων. Για τα αναπτύγματα των οπλισμών χρησιμοποιούνται οι κλίμακες 1:10 και 1:20.

Οι διαστάσεις που αναγράφονται στο σχέδιο είναι οι ελάχιστες και ορίζουν τα σταθερά σημεία των υποστυλωμάτων. Οι διατομές των στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα αναγράφονται σε εκατοστά, μόνο αριθμητικά, (π.χ. 30/40). Οι διαστάσεις του οπλισμού αναγράφονται σε χιλιοστά με το συμβολισμό Φ για τη διάμετρο του σιδήρου (π.χ. 4 ράβδοι διαμέτρου 14 χλστ. συμβολίζονται με 4Φ14).

5.5.2 Συμβολισμός πλάκας

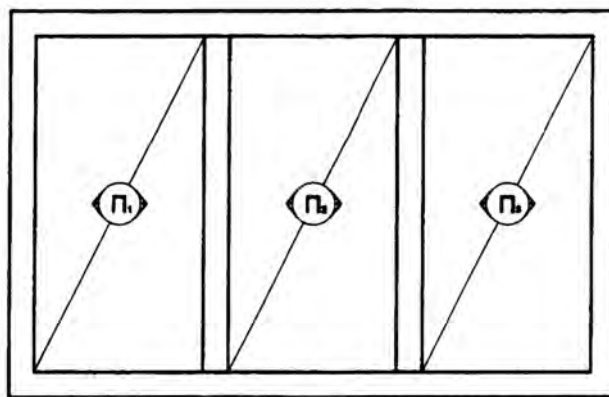
Για να σχεδιάσουμε τις πλάκες σε ένα ξυλότυπο αρχίζουμε με τη σχεδίαση των δοκών οι οποίες ορίζουν τις πλευρές τους. Στη συνέχεια συμβολίζουμε τις πλάκες. Ο συμβολισμός της πλάκας είναι ένα κυκλάκι, το οποίο σχεδιάζεται στο κέντρο της πλάκας. Μέσα στο κυκλάκι γράφεται ένα κλάσμα που έχει αριθμητή τον αύξοντα αριθμό της πλάκας (Π1, Π2 κ.λπ.) και παρονομαστή το πάχος της πλάκας (π.χ. $d=15$ ή $h=15$). Όταν πρόκειται για πρόβολο γράφουμε το πάχος της πλάκας στο σημείο στήριξης (πάκτωσης) του προβόλου και στην άκρη της πλάκας (Εικ. 118).

Οι πλάκες, ανάλογα με τον τρόπο στήριξής τους στον φέροντα οργανισμό και ανάλογα με τον τρόπο διάταξης του κύριου οπλισμού, συμβολίζονται ως εξής:

- οι αμφιέριστες, με δύο αντιδιαμετρικές γραμμές, παράλληλες με τον κύριο οπλισμό,
- οι τετραέριστες, με τέσσερις γραμμές, παράλληλες στους δύο οπλισμούς,
- οι τριέριστες, με τρεις γραμμές που δείχνουν τις τρεις πλευρές στήριξης και
- οι πρόβολοι, με μια γραμμή που δείχνει τη μια στήριξη.

Για να σχεδιάσουμε τον κύκλο και τις γραμμές, χρησιμοποιούμε πενάκι 0.2 ή 0.3. Για να ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός του ξυλοτύπου της πλάκας, θα πρέπει να σχεδιαστεί μια διαγώνια γραμμή με αρχή την πάνω δεξιά γωνία της πλάκας και τέλος την κάτω αριστερά, προκειμένου να προσδιορίσει όλη την έκταση της πλάκας. Η γραμμή αυτή σχεδιάζεται λεπτή, με πενάκι 0.1, 0.2 ή 0.3.

Μετά τις ενδείξεις της κάθε πλάκας, σχεδιάζονται και γράφονται οι οπλισμοί και στη συνέχεια σχεδιάζονται και γράφονται τα υπόλοιπα συμπληρωματικά στοιχεία. Τέλος σχεδιάζονται και γράφονται οι δοκοί και τα υποστυλώματα.

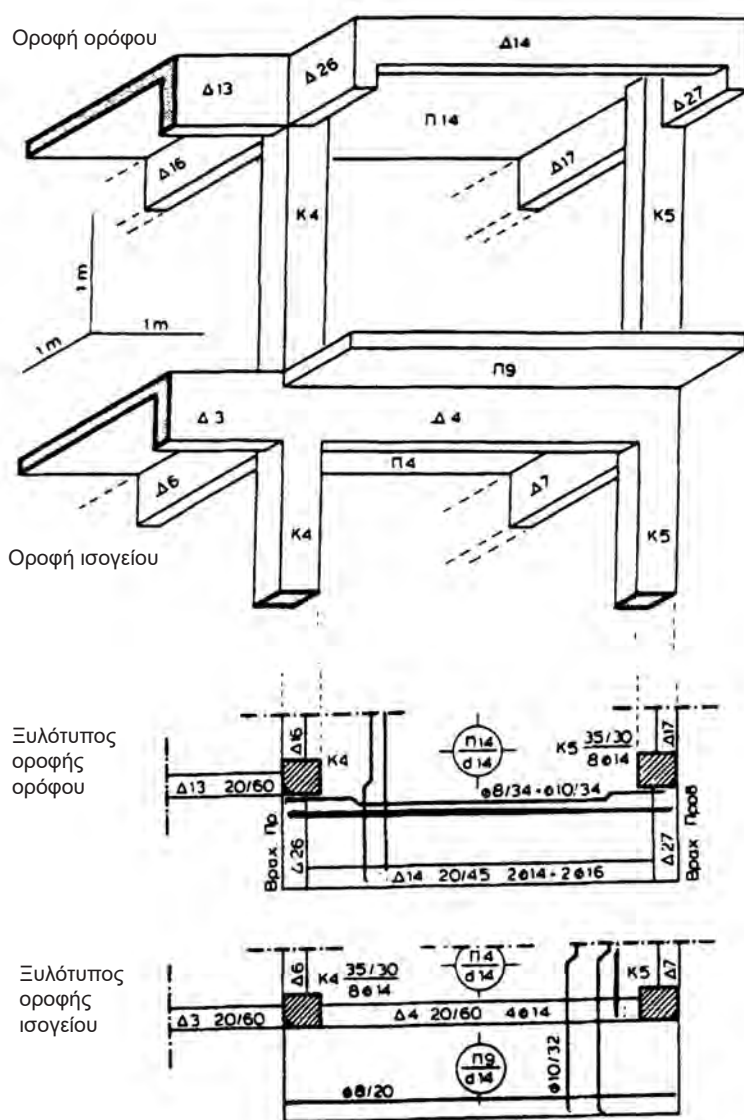


Εικ. 136 Ξυλότυπος πλάκας.

5.5.3 Συμβολισμός δοκών και υποστυλωμάτων

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, πριν τη σχεδίαση των πλακών σχεδιάζονται οι δοκοί που ορίζουν τις πλάκες και τα υποστυλώματα. Για τη σχεδίασή τους χρησιμοποιούμε απλές γραμμές και πενάκι 0.2-0.4.

Δίπλα στην κάθε δοκό γράφουμε τον αριθμό της δοκού (Δ1, Δ2 κ.λπ.) και τις διαστάσεις της, σε εκατοστά του μέτρου (π.χ. 25/50). Ο συμβολισμός αυτός δείχνει ότι μια δοκός, π.χ. 25/50, έχει πλάτος 25 εκ. και ύψος 50 εκ. Υπενθυμίζουμε ότι κρέμαση ονομάζουμε το ύψος της δοκού συμπεριλαμβανομένου και του πάχους της πλάκας. Ο πρώτος αναγραφόμενος αριθμός δείχνει πάντα το πλάτος της δοκού και ο δεύτερος το ύψος της (κρέμαση).

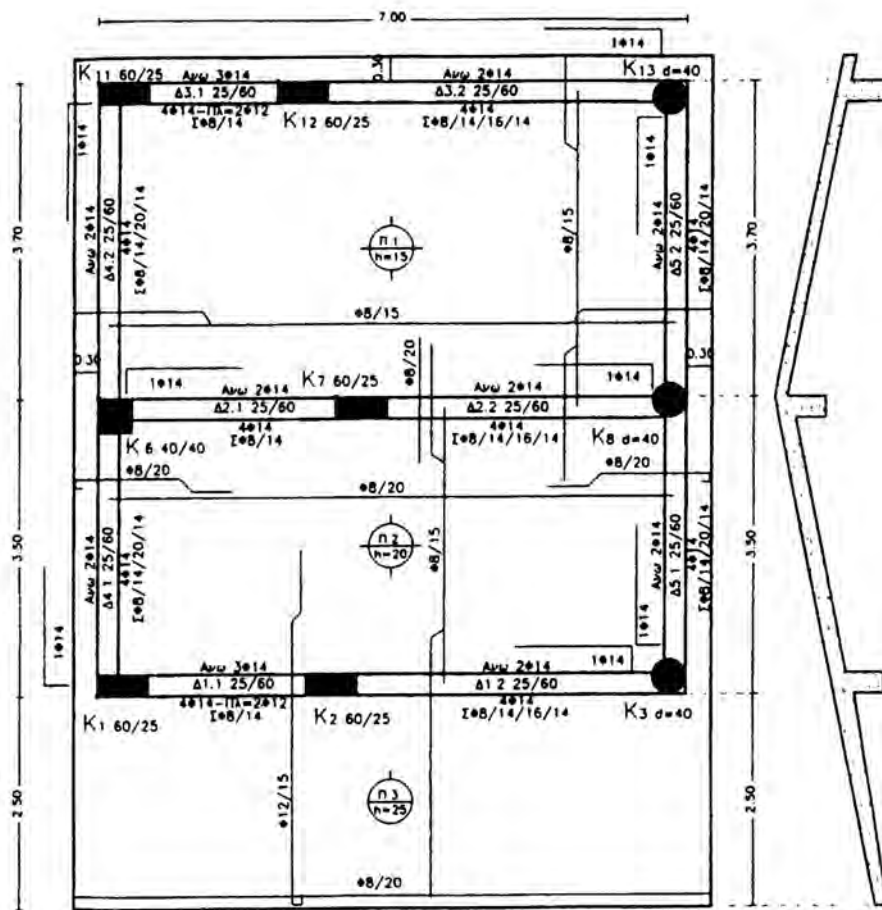


Εικ. 137 Τμήμα φέροντα οργανισμού και κάτοψη του ξυλοτύπου του.

Τα υποστυλώματα και τα τοιχεία συμβολίζονται συνήθως με *τονισμένη τη μια γωνία τους* που είναι σταθερή (Εικ. 137). Τα σημεία αυτά ορίζονται με ακρίβεια από την κάτοψη, με τις διαστάσεις του σχεδίου. Οι θέσεις των υποστυλωμάτων και των τοιχείων προσδιορίζονται από τα σημεία αυτά (σημεία εξάρτησης), τα οποία είναι σταθερά από τη θεμελίωση μέχρι την τελευταία πλάκα. Τα δομικά αυτά στοιχεία τέμνονται και για το λόγο αυτό στη σχεδιάσή τους χρησιμοποιείται πενάκι 0.4-0.6.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι σχεδίασης υποστυλωμάτων και τοιχείων. Κάποιοι από αυτούς είναι: α) απλή γραμμή πάχους μεγαλύτερου από αυτής των δοκών, β) απλή γραμμή και διαγράμμιση, γ) απλή γραμμή και μαύρισμα της διατομής. Η συνηθέστερη περίπτωση είναι η δεύτερη, που ενώ τονίζει τα υποστυλώματα, δεν “βαραίνει” το σχέδιο.

Δίπλα στα υποστυλώματα γράφουμε τον αριθμό του υποστυλώματος K1, K2 κ.λπ., (K = Κολώνα). Τα τοιχεία αντίστοιχα γράφονται T1, T2 κ.λπ.



Εικ. 138 Ξυλότυπος ορόφου.

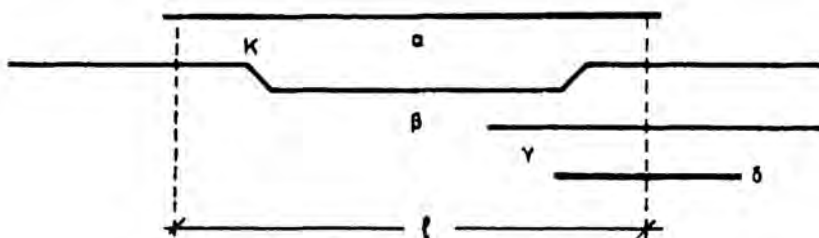
5.6 Σχεδίαση οπλισμού

5.6.1 Οπλισμός πλάκας

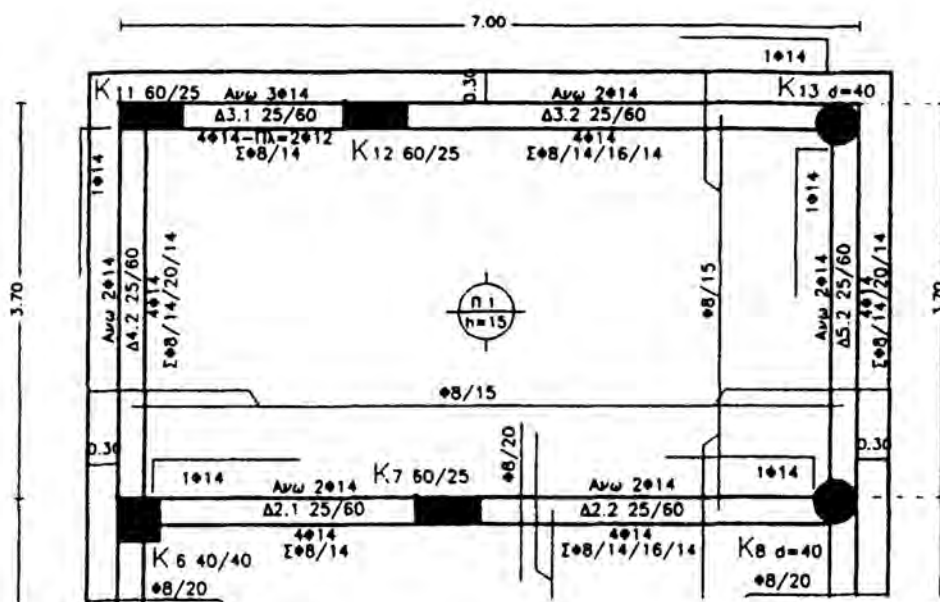
Υπάρχουν δύο είδη οπλισμών, οι ευθύγραμμοι και αυτοί που κάμπτονται. Οι οπλισμοί που κάμπτονται σχεδιάζονται πάνω από τους ευθύγραμμους.

Πολλές φορές συναντάμε τον ευθύγραμμο και τον καμπτόμενο οπλισμό, σχεδιασμένους σαν ενιαίο. Πρώτα γράφεται ο ευθύγραμμος που είναι μικρότερος και δεξιά ο καμπτόμενος, που είναι και μεγαλύτερος.

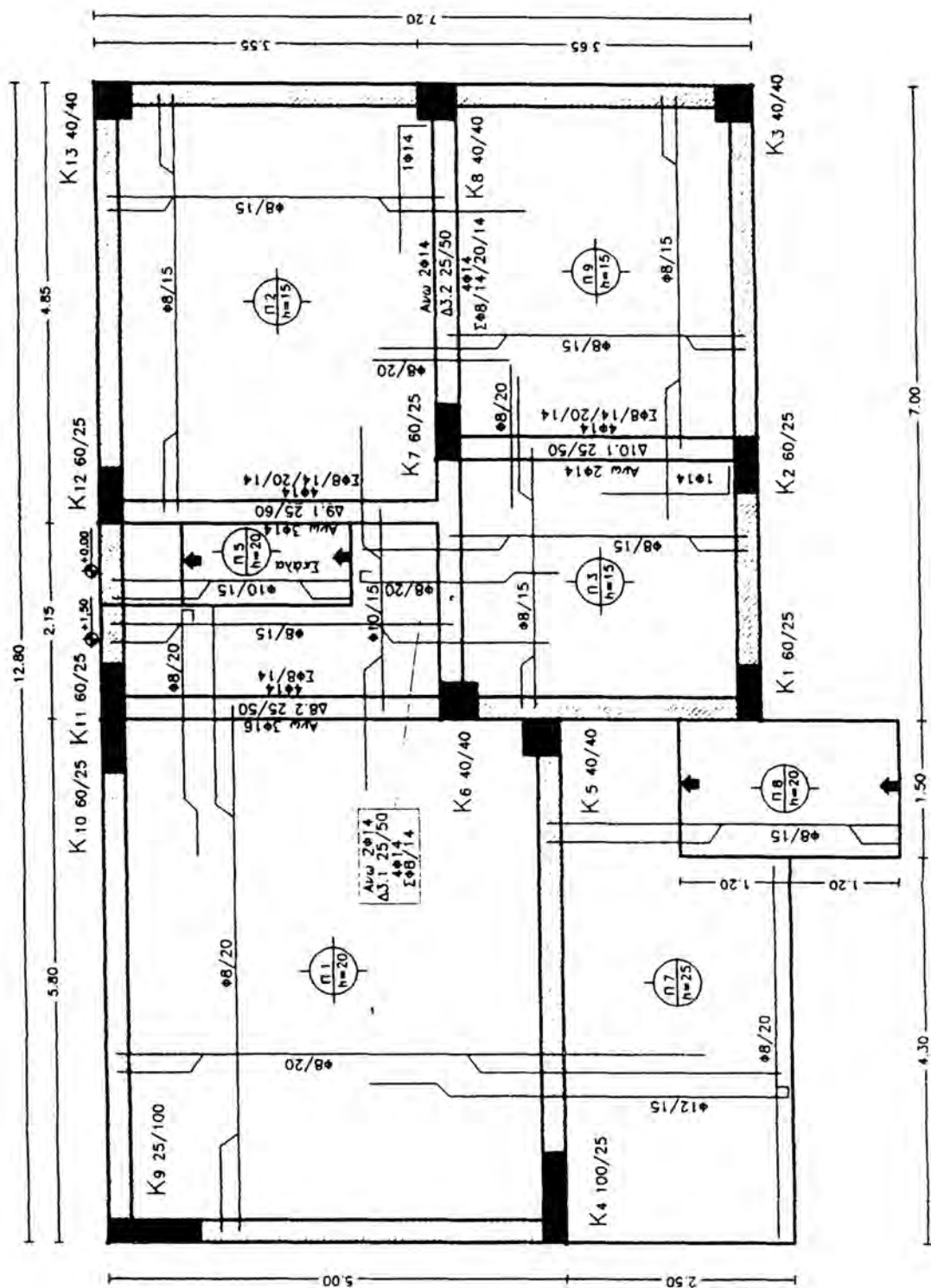
Ο οπλισμός της πλάκας σχεδιάζεται σε απόσταση 1/3 περίπου του ανοίγματος της από την κάθε πλευρά.



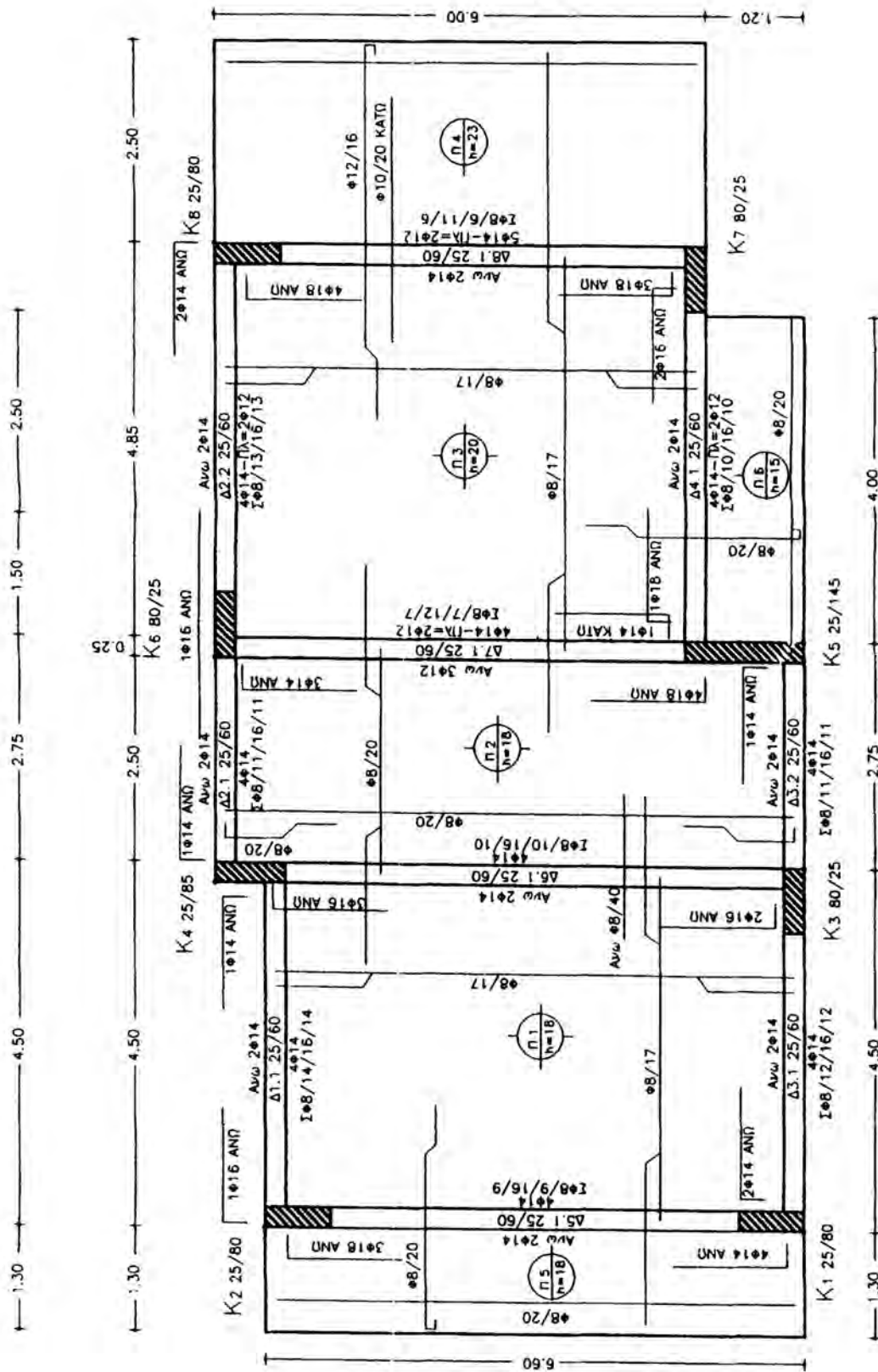
Εικ. 139 Συνηθισμένα σχήματα ράβδων οπλισμού πλάκας από οπλισμένο σκυρόδεμα.



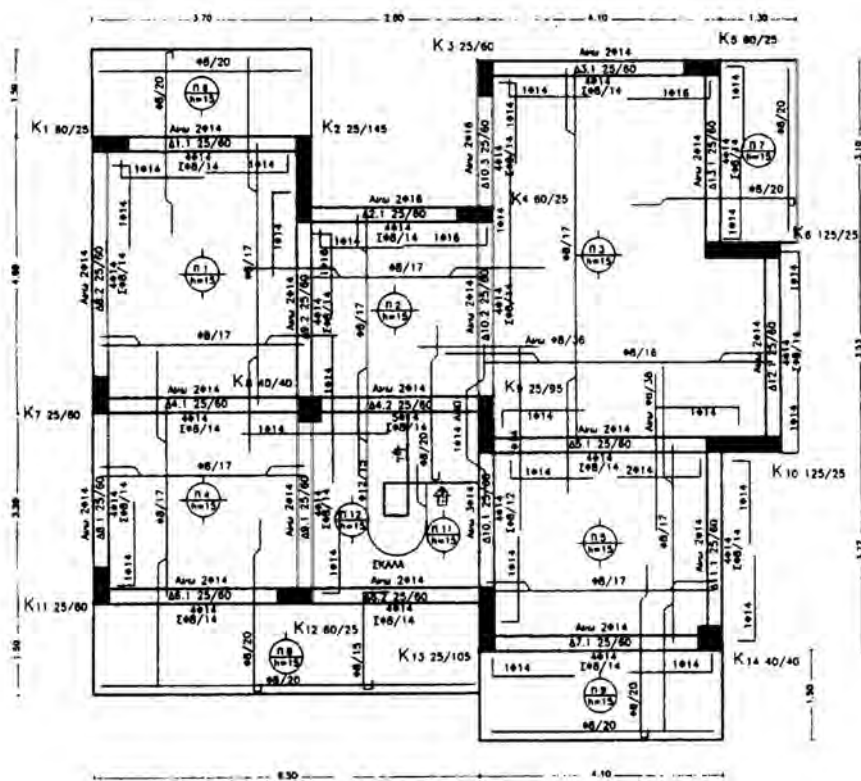
Εικ. 140 Σχεδίαση οπλισμού πλάκας από οπλισμένο σκυρόδεμα.



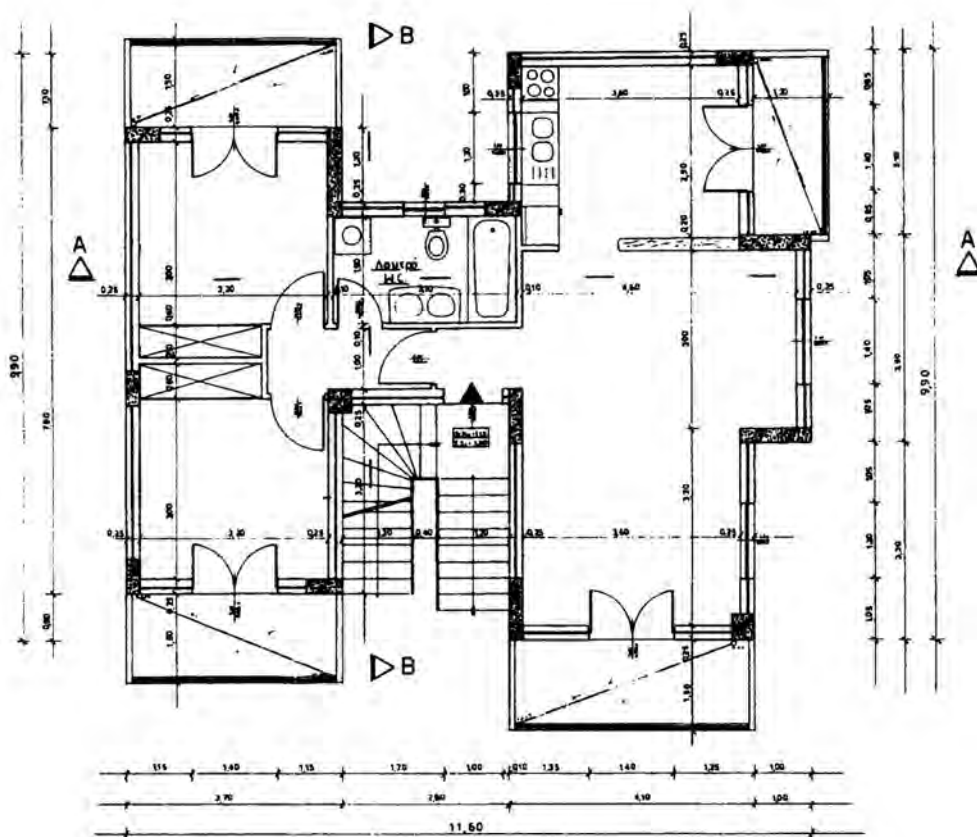
Εικ. 141 Ευλότυπος πλάκας.



Εικ. 142 Ευλόγυτος πλάκας.



ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ



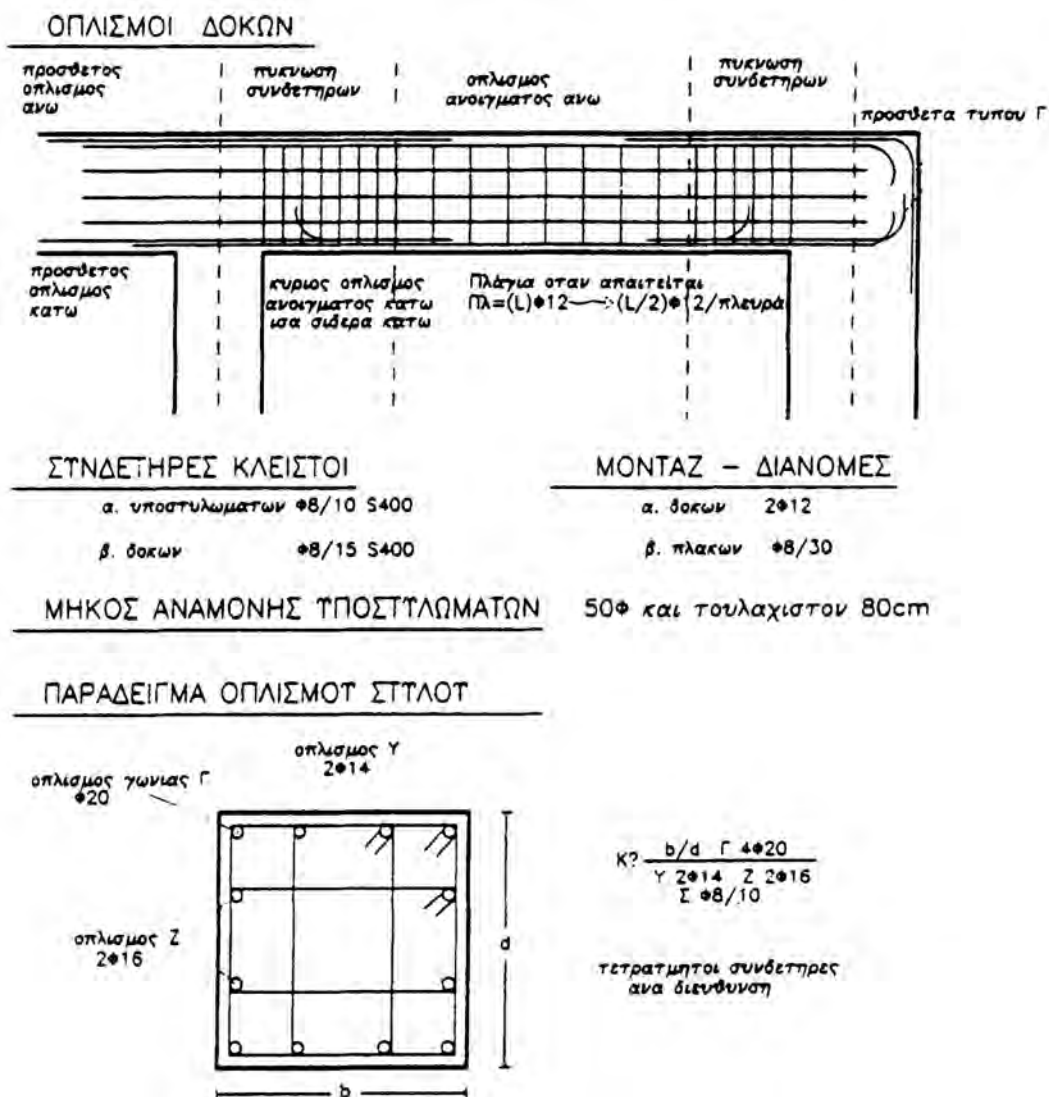
Εικ. 143 Κάτοψη ορόφου και ο αντίστοιχος ξυλότυπος της πλάκας από οπλισμένο σκυρόδεμα.

5.6.2 Οπλισμός δοκών και υποστυλωμάτων

Τα σίδερα του οπλισμού που τοποθετούνται στον πυθμένα μιας δοκού συνήθως δεν σχεδιάζονται. Τα πρόσθετα όμως σίδερα στις στηρίξεις, δηλ. στη στηρίξη μιας δοκού πάνω σε μια άλλη δοκό, σε ένα μικρό μπαλκόνι κ.λπ., σχεδιάζονται. Αναφέρθηκε σε προηγούμενη παράγραφο ότι ανάλογα με τον τύπο του σιδήρου που χρησιμοποιείται για την κατασκευή του οπλισμού, τα άκρα των ράβδων σχεδιάζονται ευθύγραμμα.

Οι κύριοι οπλισμοί γράφονται με τη μορφή 4016, που σημαίνει 4 ράβδοι, διαμέτρου 16 χλστ.

Οι συνδετήρες (τα λεπτά σίδερα που συνδέουν τις ράβδους στο μήκος τους) γράφονται Σ08/11/16/11, που σημαίνει ότι τοποθετούνται συνδετήρες με διάμετρο 8 χλστ. κάθε 11 εκ. στις άκρες και 16 εκ. στο μέσο του ανοίγματος της δοκού (Εικ. 144). Οι συνδετήρες πυκνώνουν στην περιοχή των κόμβων.



Εικ. 144 Οπλισμός δοκών και υποστυλωμάτων.

Οι οπλισμοί των υποστυλωμάτων και των τοιχίων δεν σχεδιάζονται αλλά μόνο γράφονται. Ο οπλισμός των τοιχίων γράφεται ως εξής: π.χ. 6014+2#Φ8/20 που σημαίνει 6 σίδερα Φ14 στις γωνίες και 2 σχάρες με σταυρωτά σίδερα Φ8 ανά 20 εκ. σε καθεμιά από τις μακριές πλευρές του τοιχίου.

Ο κύριος οπλισμός γράφεται **αØβ**, όπου α = ο αριθμός των σιδερων και β = η διατομή του κάθε σιδερου. Τα σίδερα του οπλισμού συγκρατούνται με συνδετήρες ανά 20 εκ. περίπου και συμβολίζονται π.χ. Σ 08/20, που σημαίνει ότι χρησιμοποιούνται συνδετήρες με διατομή (Ø)8 χλστ. ανά 20 εκ.

Τα πενάκια που χρησιμοποιούμε για τη σχεδίαση των οπλισμών είναι 0.4 ή 0.6. Οι οπλισμοί περιγράφονται με το σύμβολο 0 (π.χ. 8016). Με τον ίδιο τρόπο συμβολίζονται και οι πρόσθετοι οπλισμοί των στηρίξεων. Για τα γράμματα χρησιμοποιούμε πενάκι 0.3 ή 0.4 mm.

5.6.3 Πάχη γραμμών

- Οι δοκοί, τα υποστυλώματα και τα θεμέλια σχεδιάζονται με πιο λεπτή γραμμή, δηλ. με πενάκι 0.4.
- Οι σιδηροί οπλισμοί σχεδιάζονται με χοντρή γραμμή, δηλ. με πενάκια 0.6-0.8
- Η αναγραφή των διαστάσεων των στοιχείων του σκυροδέματος και του οπλισμού γίνεται με πενάκι 0.2 ή 0.3.
- Η αναγραφή των διαστάσεων γίνεται με 0.1 ή 0.2.

Στα σχέδια λεπτομερειών, σε κλίμακα 1:10 ή 1:20 χρησιμοποιούνται πενάκια με πάχη:

- 0.8 και 1.0, για τον οπλισμό,
- 0.5, για τα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα,
- 0.3 ή 0.4, για την αναγραφή των στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα και του οπλισμού,
- 0.2, για την αναγραφή των διαστάσεων.

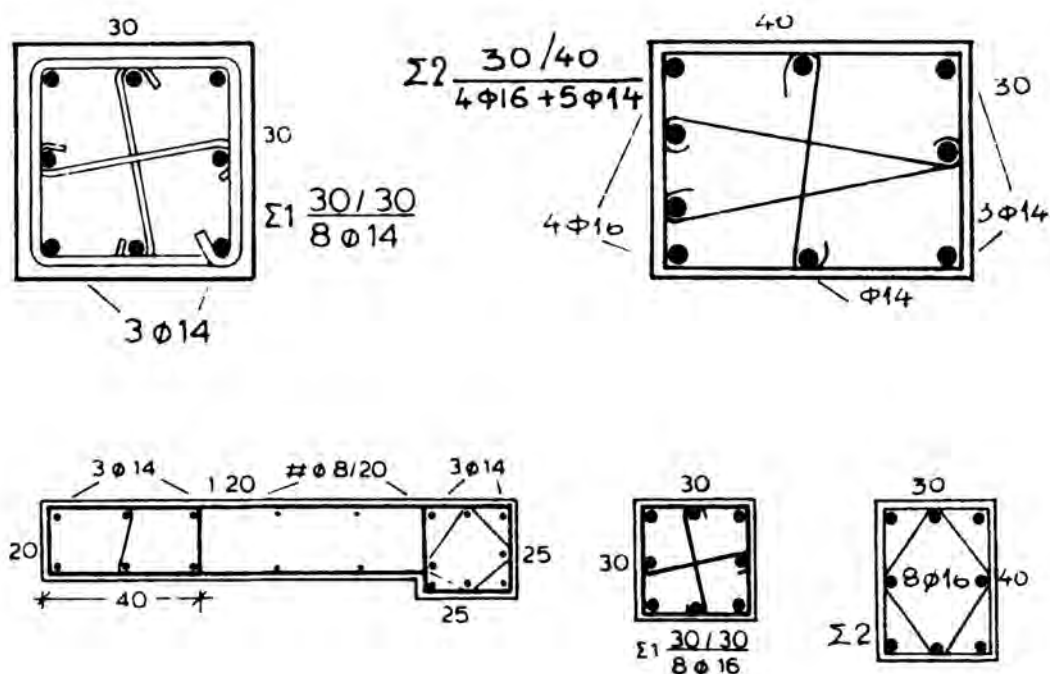
5.7 Σχεδίαση λεπτομερειών

Για την καλύτερη κατασκευή των οικοδομικών στοιχείων (φέροντα οργανισμό), σχεδιάζονται λεπτομέρειες σε κλίμακα 1:10 ή 1:20, όπου δίνονται όλες οι ενδείξεις.

Το σχέδιο λεπτομερειών των **δοκών** περιλαμβάνει κατά μήκος και εγκάρσια τομή καθώς και αναπτύγματα οπλισμών. Το ανάπτυγμα των οπλισμών και η κατά μήκος τομή σχεδιάζονται στην ίδια περασιά. Στο πρώτο γράφονται η διάμετρος του οπλισμού και οι διαστάσεις ανάμεσα στα σημεία κάμψης του οπλισμού. Στο σχέδιο λεπτομέρειας δοκού δεν σχεδιάζουμε οπλισμό πλάκας ή υποστυλώματος. Αυτά συμβολίζονται με απλή διαγράμμιση.

Το σχέδιο λεπτομερειών των **υποστυλωμάτων** και των τοιχίων περιλαμβάνει μόνο μια οριζόντια τομή (κάτοψη), όπου σχεδιάζεται μόνο ο στύλος. Στο σχέδιο αυτό δίνονται οι γενικές διαστάσεις, καθώς και οι οπλισμοί και οι συνδετήρες με τις διαστάσεις τους. Η επιφάνεια που τέμνεται δεν διαγραμμαρίζεται αλλά παραμένει κενή.

Οι οπλισμοί των δοκών, των υποστυλωμάτων και των τοιχίων σχεδιάζονται με χοντρή γραμμή χωρίς κλίμακα, ενώ τα δομικά στοιχεία με κλίμακα. Για το σχέδιο αυτό, σε κλίμακα 1:10 ή 1:20, χρησιμοποιείται πενάκι 0.3 ή 0.4.



Εικ. 145 Λεπτομέρειες ξυλοτύπου δοκών και υποστυλωμάτων.

5.8 Ασκήσεις

- 1) Να σχεδιαστεί, σε κλίμακα 1:50, η διαδοκίδωση του κτιρίου της Εικ. 132.
- 2) Να σχεδιαστούν, σε κλίμακα 1:50, οι ξυλότυποι των πλακών των Εικ. 138, 141.
- 3) Να σχεδιαστεί, σε κλίμακα 1:25, η κατά μήκος τομή της δοκού της Εικ. 144, καθώς και η κάτοψη του υποστυλώματος της ίδιας εικόνας.
Δίνονται οι εξής διαστάσεις (σε εκατοστά):
Δοκός: 25/60,
Στύλος: $b=d=40$.
- 4) Να σχεδιαστούν οι λεπτομέρειες της δοκού και των υποστυλωμάτων της Εικ. 145, σε κλίμακα 1:20.

6. ΘΕΜΕΛΙΑ

6.1 Γενικά

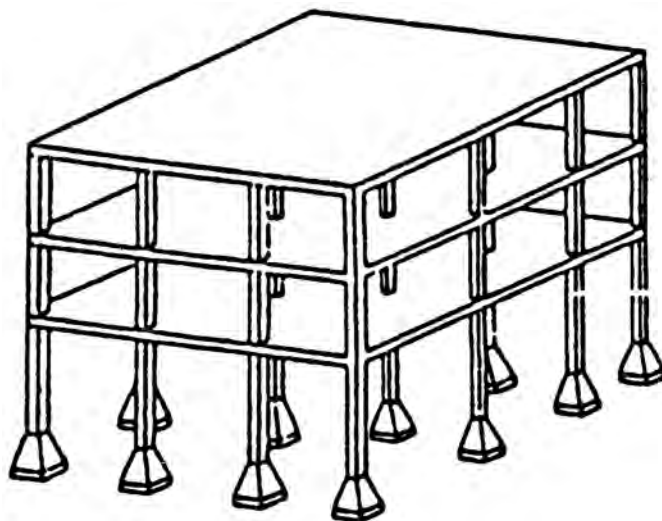
Θεμελίωση ονομάζεται το κατώτερο τμήμα της οικοδομής (στήριξη μέσα στο έδαφος), από το οποίο όλα τα φορτία των τοίχων, των πατωμάτων, των στεγών κ.λπ. μεταφέρονται στο έδαφος. Τα θεμέλια κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα ή πέτρα (το μέταλλο και το ξύλο δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτερα, γιατί καταστρέφονται πολύ γρήγορα μέσα στο έδαφος). Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως, χρησιμοποιούνται ειδικά κράματα μετάλλων και είδη ξύλων που είναι ανθεκτικά σε εδαφικό περιβάλλον.

Ανωδομή ονομάζεται το τμήμα του κτιρίου που βρίσκεται πάνω από το έδαφος.

Φέρουσα κατασκευή ονομάζονται τα κύρια στοιχεία που αποτελούν το κτίριο και μεταφέρουν τα φορτία στο έδαφος (υποστυλώματα, τοιχία, πλάκες).

Πριν την κατασκευή των θεμελίων πρέπει να γίνεται **εδαφοτεχνική μελέτη** ώστε να γίνουν γνωστά:

- το είδος του εδάφους πάνω στο οποίο θα κτίσουμε (βράχος, χώμα, άμμος κ.λπ),
- η στάθμη των υπογείων νερών (η κατασκευή πρέπει να γίνει κάτω από τη στάθμη αυτή ή σε στεγνό περιβάλλον).

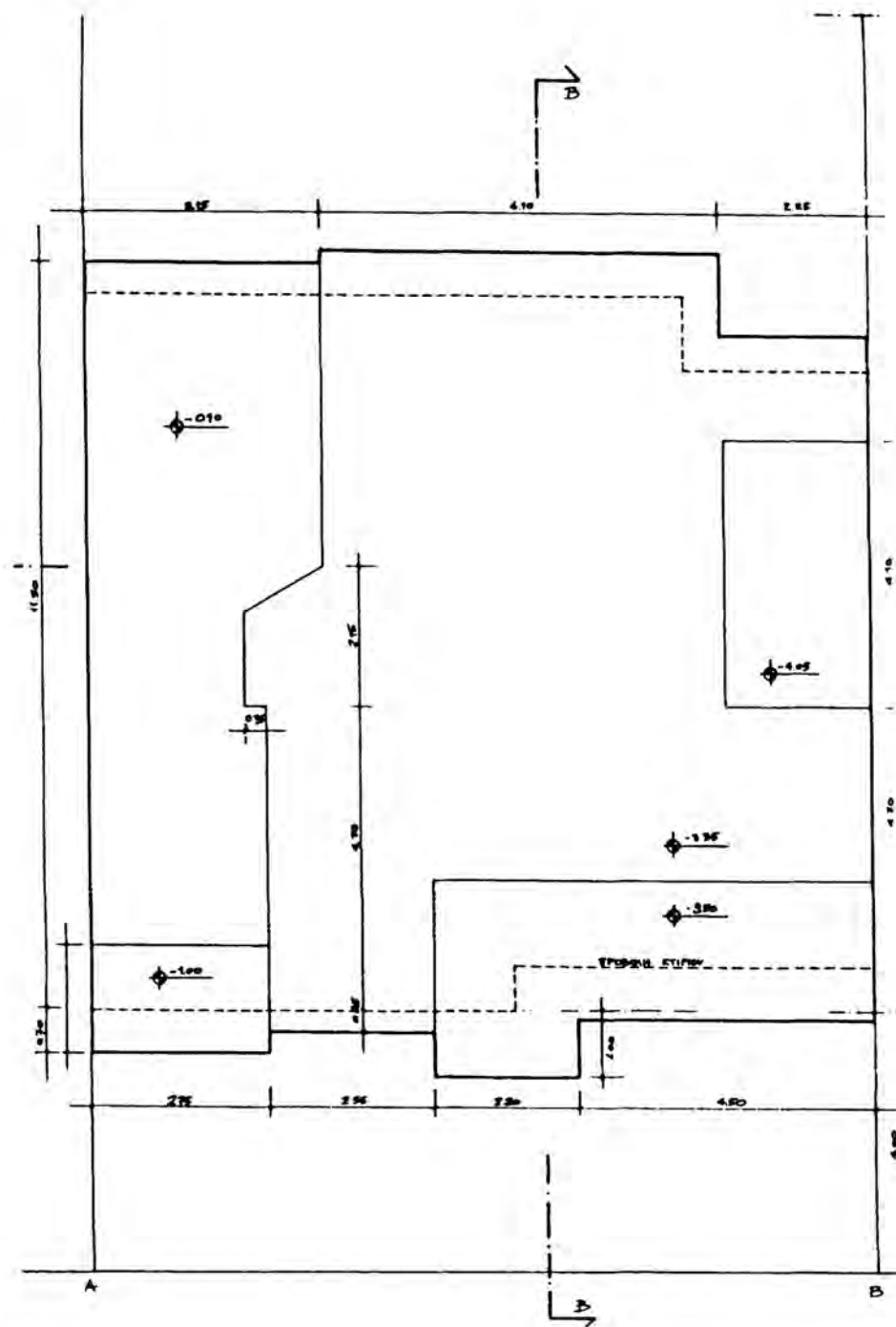


Εικ. 146 Διαμόρφωση πεδίων.

6.2 Εκσκαφές

Για να γίνει η κατασκευή των θεμελίων μέσα στο έδαφος, αυτό θα πρέπει πρώτα να σκαφτεί. Η εργασία αυτή ονομάζεται **εκσκαφή**.

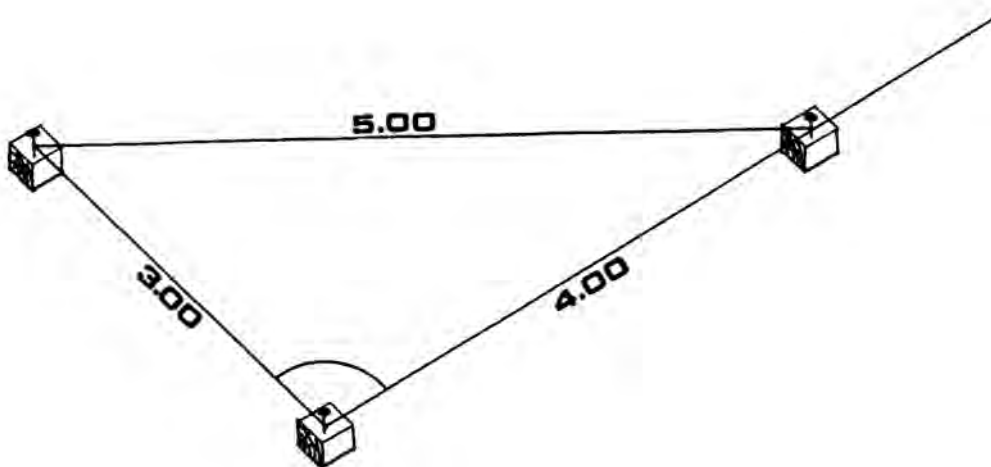
Αφού καθαριστεί ο χώρος που θα κτιστεί, από τη βλάστηση που υπάρχει, γίνεται η χάραξη του περιγράμματος του σκάμματος, με βάση ιδιαίτερο σχέδιο που εκπονείται για το σκοπό αυτό, το **διάγραμμα εκσκαφών**.



Εικ. 147 Διάγραμμα εκσκαφών.

Το **περίγραμμα** (περιμετρική γραμμή) του σκάμματος καθορίζεται με την τοποθέτηση ξύλινων πασσάλων ή πήχεων στις γωνίες του σχήματος. Οι πλευρές ορίζονται με τεντωμένα νήματα (ράμματα). Τα ίχνη των νημάτων χαράζονται στο έδαφος.

Οι ορθές γωνίες χαράζονται με ορθογώνια τρίγωνα πλευρών 3,4 και 5 μ. σύμφωνα με το Πυθαγόρειο θεώρημα ($\alpha^2 + \beta^2 = \gamma^2$) (Εικ. 148).



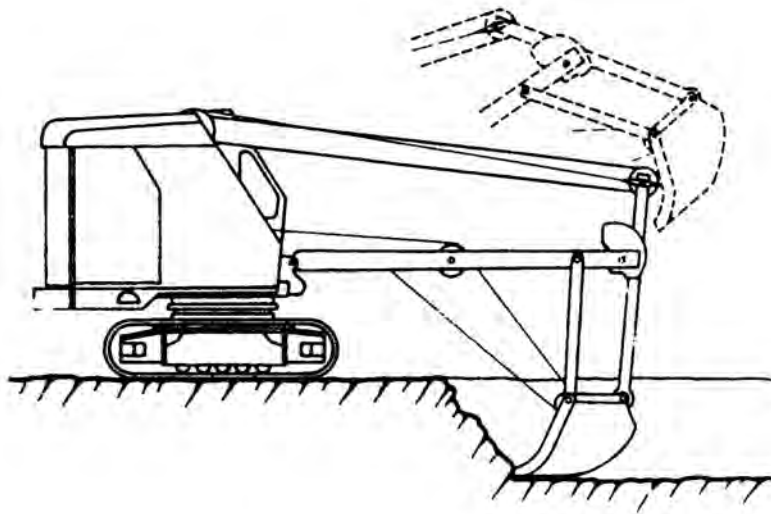
Εικ. 148 Χάραξη ορθής γωνίας.

Τα άκρα των νημάτων στερεώνονται σε μικρούς πασσάλους που είναι χωμένοι στο έδαφος και σε θέσεις εκτός της περιοχής εκσκαφής ώστε να παραμείνουν και μετά το σκάψιμο.

Για μεγάλα κτίρια χρησιμοποιούνται τοπογραφικά όργανα.

Η εκσκαφή γίνεται **με τα χέρια** (φτυάρια, σκαπάνες), με μικρά μηχανήματα, τους **εκσκαφείς**, διαφόρων τύπων, μικρού σχετικά μεγέθους (μεγάλοι χρησιμοποιούνται σε έργα κατασκευής δρόμων, μεταλλείων) ή με εργαλεία κοπτικά (**κομπρεσέρ**), όταν πρόκειται για βραχώδες έδαφος. Μετά την εκσκαφή φορτώνουν τα χώματα ή τα κομμάτια βράχων στο αυτοκίνητο και τα μεταφέρουν.

Από το είδος του εδάφους εξαρτάται η κλίση που θα έχουν τα τοιχώματα του σκάμματος. Όταν το έδαφος είναι γερό και συνεκτικό τα τοιχώματα είναι κατακόρυφα. Όταν το έδαφος είναι μαλακό γίνεται αντιστήριξη με ειδικές ξύλινες κατασκευές.



Εικ. 149 Μηχανικός εκσκαφέας.

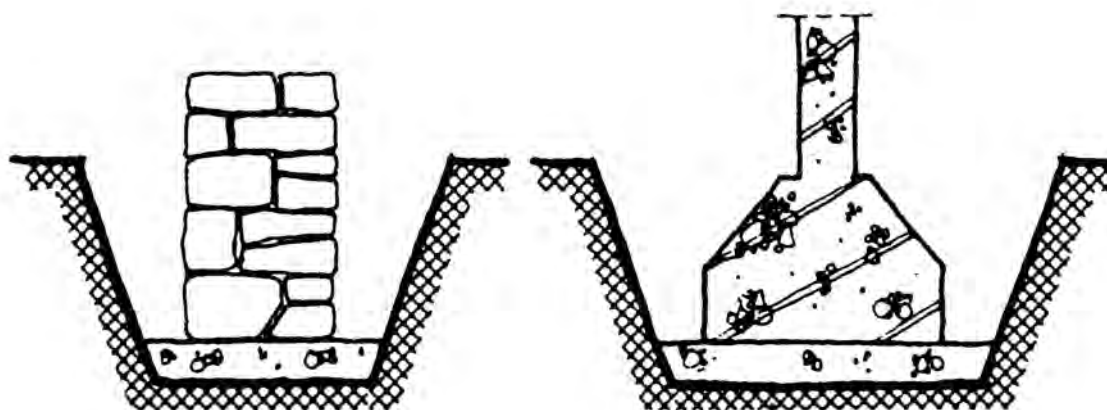
Αφού γίνει η κατασκευή των θεμελίων, τα κενά που δημιουργούνται γεμίζουν με χώμα που έχει προκύψει από την εκσκαφή. Η εργασία αυτή λέγεται **επίχωση**.



Εικ. 150 Κρουστικό χειροκίνητο μηχάνημα (αερόσφυρα).

6.3 Είδη Θεμελιώσεων

Στις απλές θεμελιώσεις, χωρίς ιδιαιτερότητες (χαμηλός υδροφόρος ορίζοντας κ.λπ.) χρησιμοποιούνται τα ίδια υλικά, όπως και στην ανωδομή (κατασκευή πάνω από το έδαφος) του κτιρίου. Τα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των θεμελίων είναι κυρίως το **οπλισμένο σκυρόδεμα** και η **πέτρα**.



Εικ. 151 Θεμέλια από α) πέτρα και β) οπλισμένο σκυρόδεμα.

Ως προς τη μορφή τους τα θεμέλια χωρίζονται σε δύο κύριες ομάδες:

- **απομονωμένα** θεμέλια και
- **πεδιλοδοκούς**.

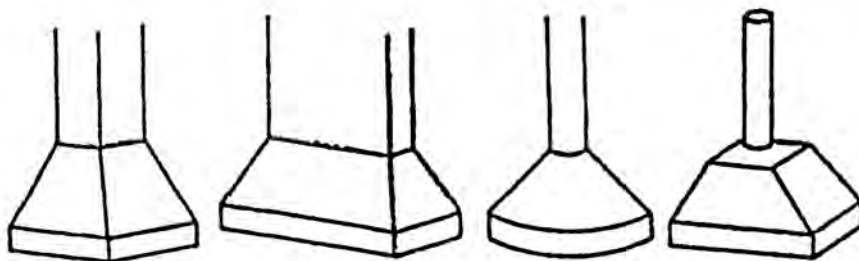
α) Στην πρώτη περίπτωση, η φέρουσα κατασκευή της ανωδομής έχει τη μορφή σκελετού (αποτελείται δηλ. από υποστυλώματα και πλάκα) και συνεπώς τα φορτία μπορούν να μεταφερθούν σε μικρές επιφάνειες.

Κάτω από το κυρίως πέδιλο από οπλισμένο σκυρόδεμα κατασκευάζεται ένα στρώμα από άοπλο σκυρόδεμα (gros-beton). Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται μια καθαρή επιφάνεια για τη σωστή έδραση του πεδίλου.

Πάνω στην επιφάνεια αυτή χαράζουμε τη θέση του πεδίλου και τοποθετούμε τον οπλισμό, χωρίς αυτός να λερωθεί με χώματα, για να προφυλάσσεται από την υγρασία του εδάφους.

Για τέτοιου είδους θεμελίωση πρέπει η αντοχή του εδάφους να είναι μεγάλη και τα φορτία που συγκεντρώνονται μικρά. Οι αποστάσεις μεταξύ των γειτονικών πεδίων δεν θα πρέπει να είναι πολύ μικρές.

Τα πέδιλα σε κάτοψη είναι συνήθως τετράγωνα ή ορθογώνια παραλληλόγραμμα. Μπορεί όμως να είναι και κυκλικά.

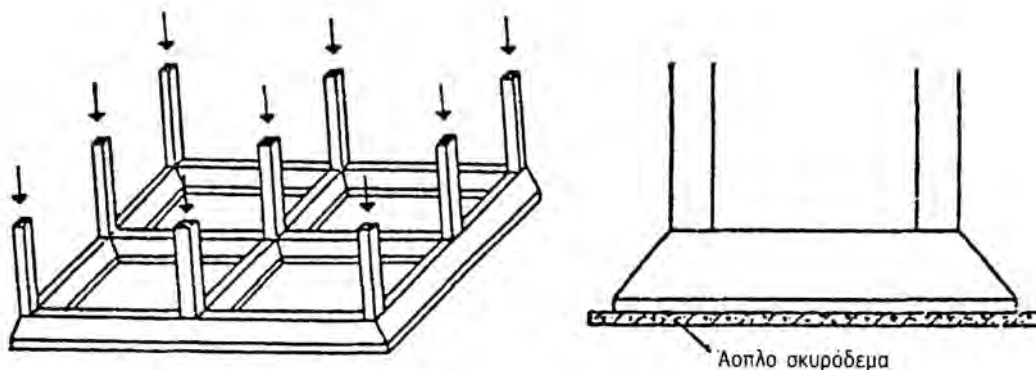


Εικ. 152 Μορφές πεδίων.

β) Στη δεύτερη περίπτωση το κτίριο είναι κατασκευασμένο με τοίχους (τοιχία) από οπλισμένο σκυρόδεμα οπότε τα φορτία μοιράζονται σε μακρόστενες λωρίδες.

Όταν τα φορτία της ανωδομής είναι πολύ μεγάλα ή όταν το έδαφος δεν μπορεί να αντέξει μεγάλα συγκεντρωμένα φορτία, τότε οι διαστάσεις των πεδίων που προκύπτουν από υπολογισμούς είναι πολύ μεγάλες. Τότε είναι προτιμότερο να κατασκευάζονται κοινά θεμέλια κάτω από δύο ή περισσότερα υποστυλώματα.

Τα πέδιλα πρέπει να έχουν ακαμψία. Γι' αυτό το λόγο κατασκευάζονται δοκοί που τα ενώνουν. Η πολλαπλή αυτή θεμελίωση ονομάζεται **μερική κοιτόστρωση**. Και εδώ, όπως και στα απομονωμένα πέδιλα, κάτω από το κυρίως πέδιλο από οπλισμένο σκυρόδεμα, κατασκευάζεται ένα στρώμα από άοπλο σκυρόδεμα για καλύτερη έδραση.

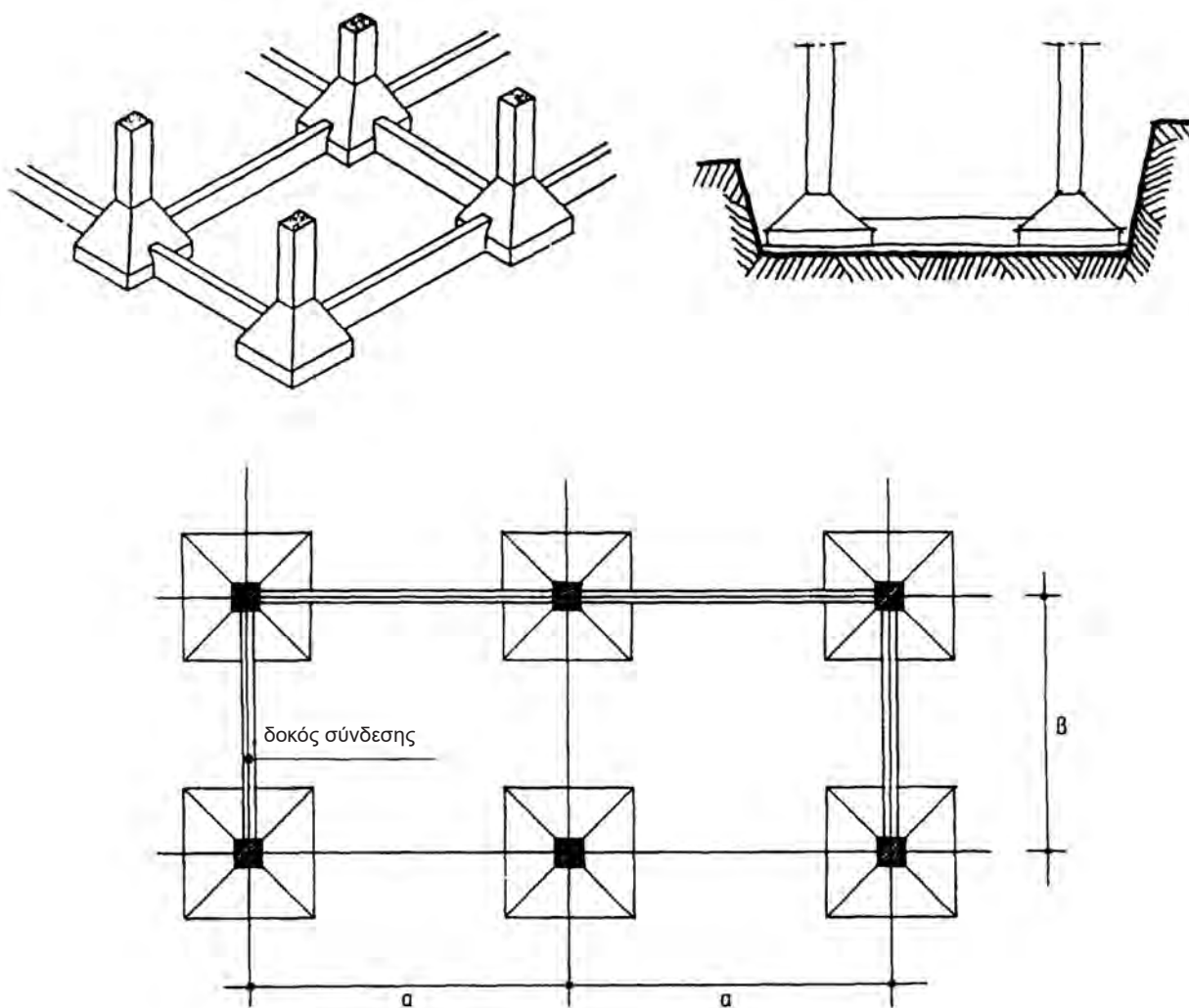


Εικ. 153 Θεμελίωση με μερική κοιτόστρωση.

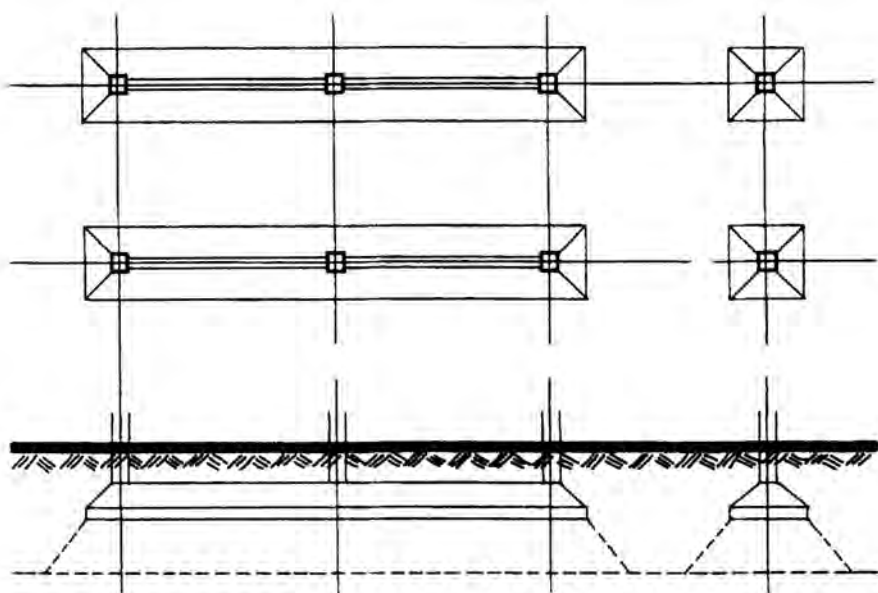
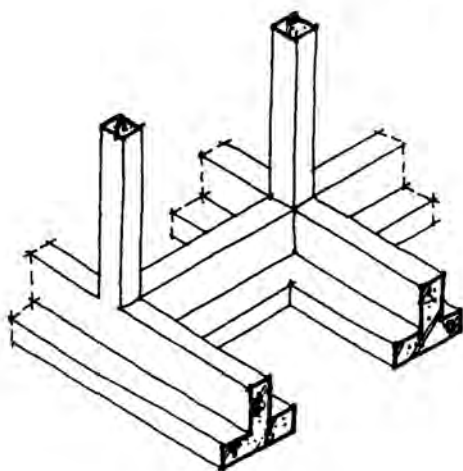
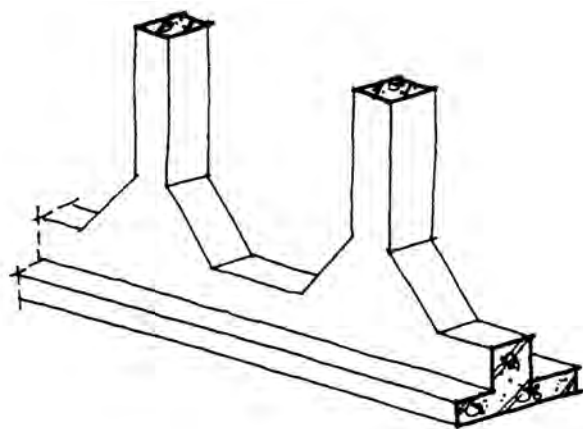
Για την ακαμψία της θεμελίωσης κατασκευάζονται νευρώσεις που ενώνουν τα στοιχεία της ανωδομής. Οι δοκοί αυτές ονομάζονται **πεδילוδοκοί** ή **θεμελιοδοκοί**. Όταν οι νευρώσεις που συνδέουν τα σημεία εφαρμογής των φορτίων της ανωδομής έχουν μικρό πλάτος έδρασης πάνω στο έδαφος, τις ονομάζουμε **συνδετήριες δοκούς** ή **συνδετοδοκούς**.

Η διαφορά τους είναι ότι η πεδילוδοκός παίρνει φορτία σε όλο της το μήκος από το έδαφος, ενώ η συνδετήρια δοκός δεν έχει φορτία σε όλο της το μήκος. Μόνο στις άκρες της συγκεντρώνονται δυνάμεις.

Σήμερα ο Νέος Αντισεισμικός Κανονισμός επιβάλλει την κατασκευή των συνδετηρίων δοκών, παντού.

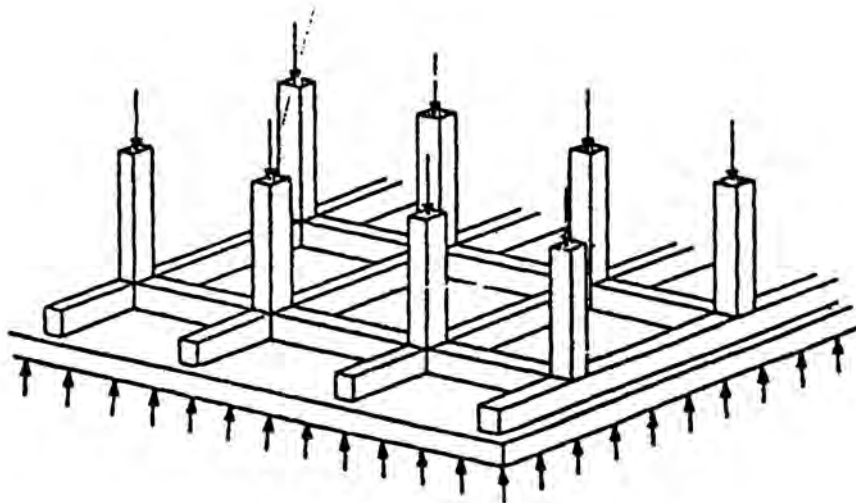
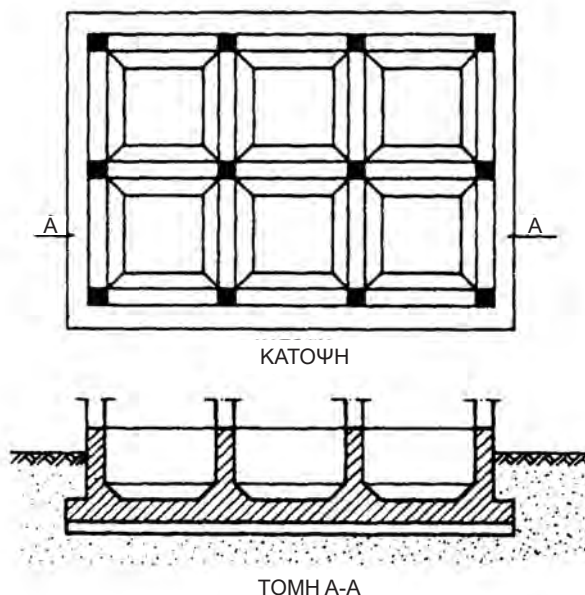


Εικ. 154 Θεμελίωση με συνδετήριες δοκούς.



Εικ. 155 Θεμελίωση με πεδιλοδοκούς.

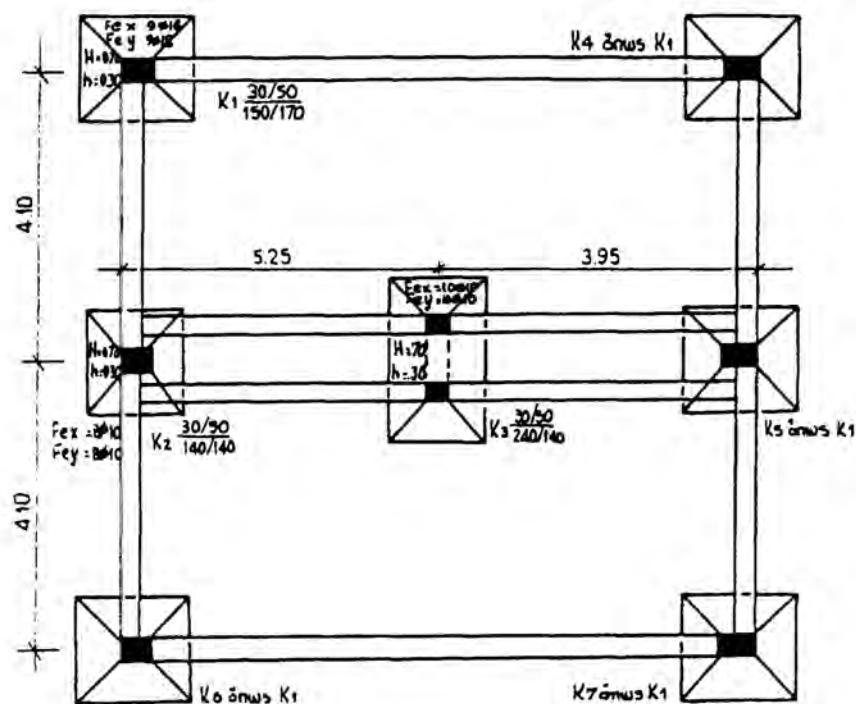
Στην περίπτωση που πρόκειται να κατασκευαστεί ένα μεγάλου όγκου κτίριο και τα φορτία του είναι πολύ μεγάλα, εφαρμόζεται η **γενική κοιτόστρωση** κατά την οποία το κτίριο εδράζεται σε ένα θεμέλιο που καλύπτει όλη την επιφάνεια που καταλαμβάνει το κτίσμα. Και στις δύο τελευταίες περιπτώσεις θεμελίωσης, το πιο κατάλληλο υλικό για να χρησιμοποιηθεί είναι το οπλισμένο σκυρόδεμα.



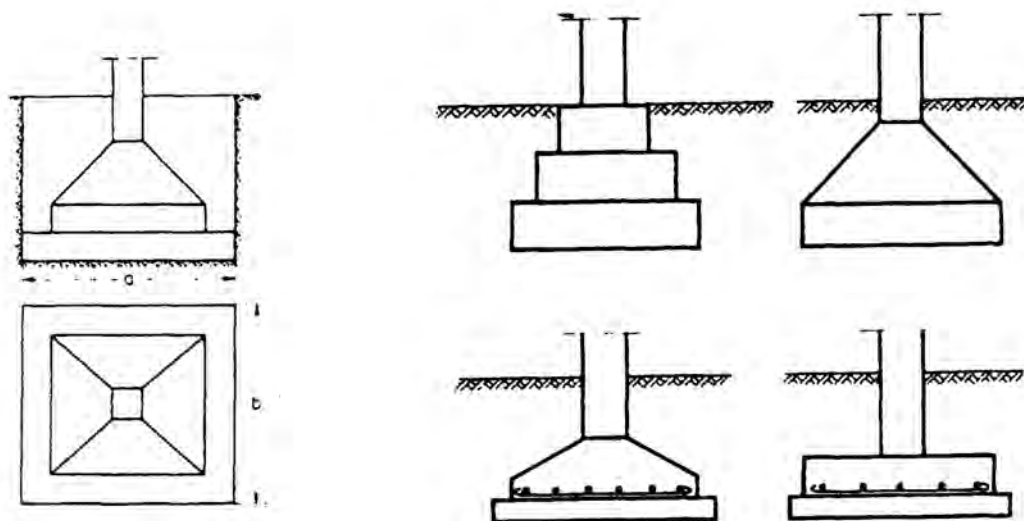
Εικ. 156 Θεμελίωση με γενική κοιτόστρωση.

6.4 Σχεδιασμός Θεμελίων

Η κάτοψη των θεμελίων σχεδιάζεται με τη βοήθεια της κάτοψης, όπου οι συνεχείς γραμμές είναι τα κουτιά όπου θα στηριχτούν τα πέλδια, τα οποία θα στηρίξουν την κατασκευή της ανωδομής. Στο σχέδιο κάτοψης των θεμελίων, αναγράφονται οι διαστάσεις και η κλίμακα που έχουν σχεδιαστεί.



Εικ. 157 Θεμελίωση.

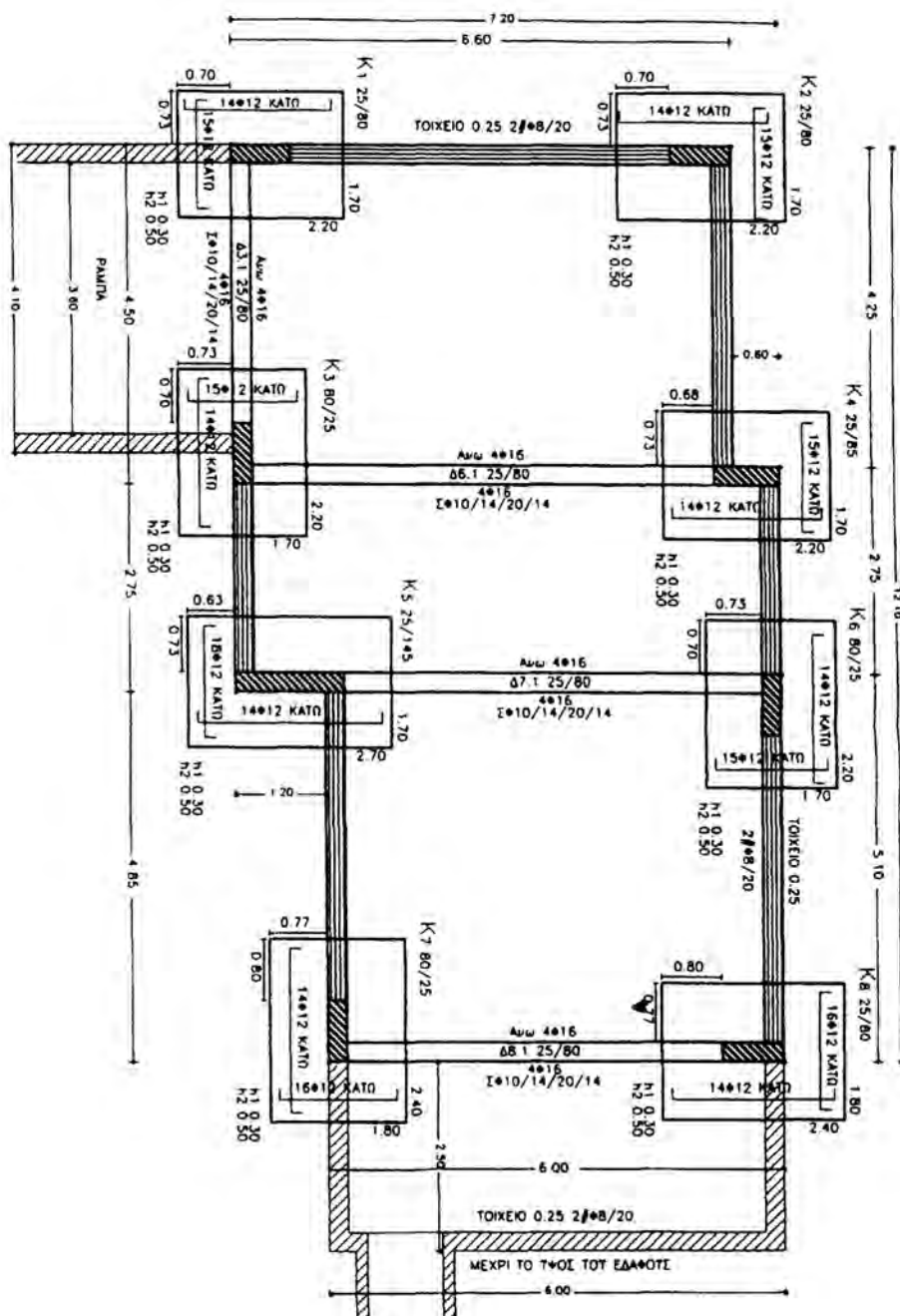


Εικ. 158 Απομονωμένα πέλδια.

6.5 Ξυλότυπος Θεμελίων

Για τον ξυλότυπο των θεμελίων σχεδιάζονται με την εξής σειρά:

- τα υποστυλώματα και τα τοιχεία,
- οι συνδετήριες δοκοί,
- οι κώνοι των πεδίων.



Εικ. 159 Ξυλότυπος θεμελίων.

Τα υποστυλώματα, επειδή τέμνονται, σχεδιάζονται με χοντρή γραμμή (πενάκι 0.6) ενώ η σχεδίαση των θεμελίων και των συνδετηρίων δοκών γίνεται με πενάκι 0.3-0.4.

Η διαστασιολόγηση του ξυλοτύπου της θεμελίωσης θα πρέπει να είναι πολύ ακριβής, γιατί αποτελεί τον οδηγό για τη σωστή τοποθέτηση του φέροντα οργανισμού στο οικόπεδο. Θα πρέπει απαραίτητα να αναγράφονται οι διαστάσεις των πεδίων και οι αποστάσεις μεταξύ τους, καθώς και οι διαστάσεις και αποστάσεις των υποστυλωμάτων.

Τα πέδιλα των θεμελίων συμβολίζονται με το κεφαλαίο γράμμα Θ (Θ1, Θ2 κ.λπ.) και των συνδετηρίων δοκών με ΣΔ. Η αρίθμησή τους γίνεται ανεξάρτητα.

Για την πλήρη διαστασιολόγηση των θεμελίων, θα πρέπει να δίνονται οι διαστάσεις της κάτοψης του κατώτερου σημείου του πεδίου (π.χ. 1.30/1.30), το συνολικό ύψος του κώνου Η και το μικρότερο ύψος του, h (Εικ. 160).

Στις συνδετήριες δοκούς δεν σχεδιάζεται ο οπλισμός αλλά γράφονται η αρίθμηση, η διατομή και ο οπλισμός της πάνω και της κάτω πλευράς.

Ο οπλισμός των πεδίων σχεδιάζεται μέσα στο πέδιλο, στην άκρη του. Τα σίδερα, όταν υπάρχουν συνδετήριες δοκοί, σχεδιάζονται από την εξωτερική πλευρά του κτιρίου.

Ο οπλισμός γράφεται συνήθως πάνω στα σίδερα (Εικ. 160).

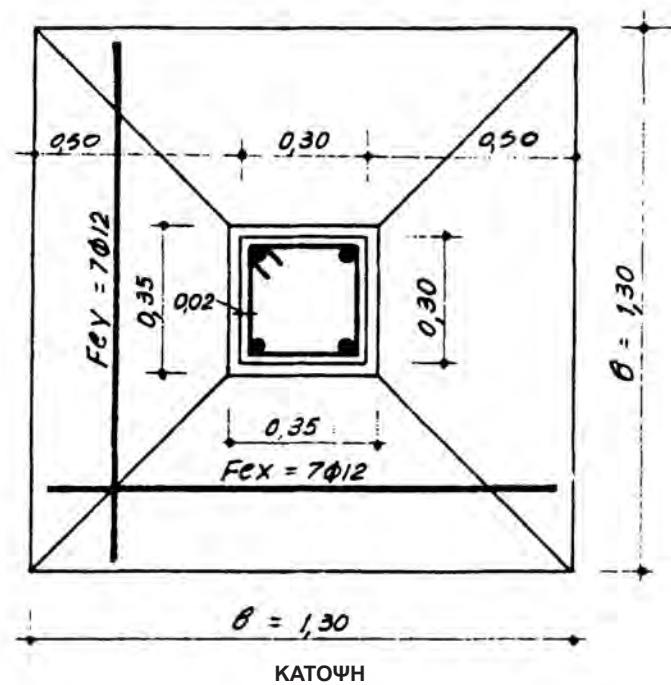
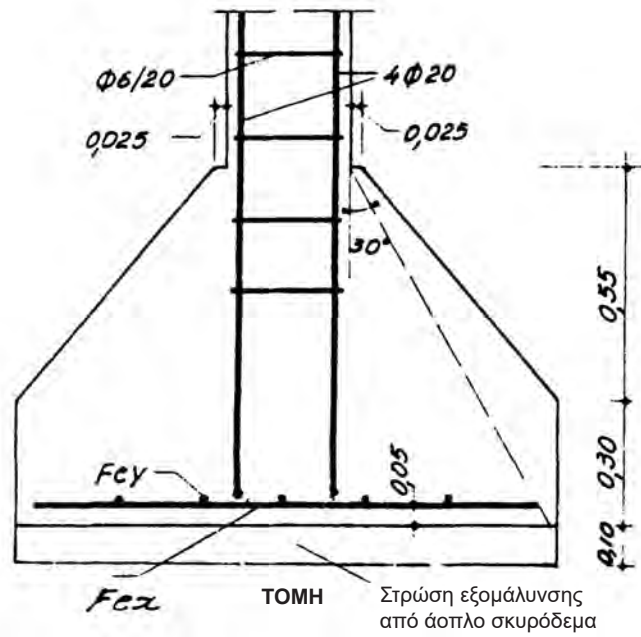
Αν υπάρχουν πεδιλοδοκοί, τότε σχεδιάζονται όλες με λεπτομέρεια, καθώς και τα αναπτύγματα των οπλισμών τους.

Για την καλύτερη κατασκευή των οικοδομικών στοιχείων θα πρέπει να γίνει σχεδιασμός οικοδομικών λεπτομερειών των πεδίων, των δοκών και των υποστυλωμάτων.

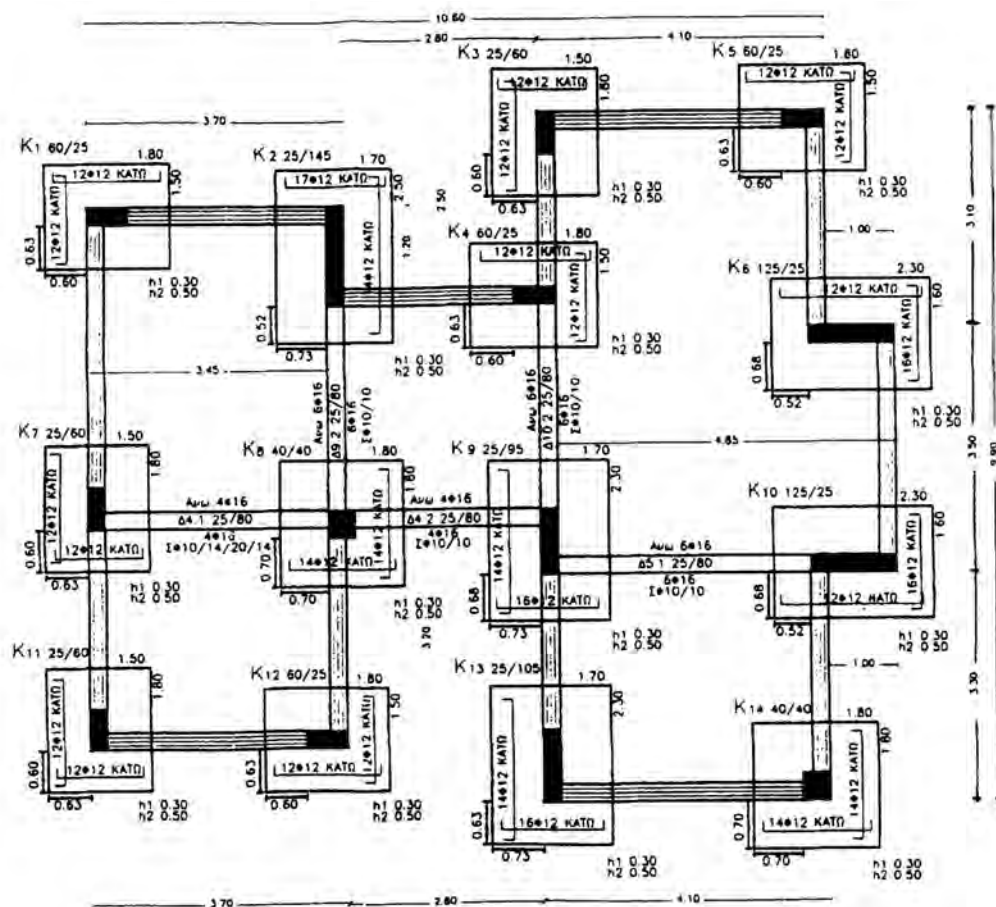
Επειδή τα θεμέλια είναι παρόμοια μεταξύ τους, σχεδιάζεται ένα παράδειγμα από κάθε τύπο θεμελίου (θεμέλιο υποστυλώματος, τοιχίου και έκκεντρου πεδίου) σε κατακόρυφη τομή. Οι λεπτομέρειες σχεδιάζονται σε κλίμακα 1:10 ή 1:20. Στις κλίμακες αυτές οι οπλισμοί σχεδιάζονται με πενάκια ως εξής:

Π.χ.στην 1:10: τα Φ8 σχεδιάζονται 0.8 χλστ., δηλ. με πενάκι 0.8,
τα Φ12 σχεδιάζονται 1.2 χλστ., δηλ. με πενάκι 1.2 κ.λπ.

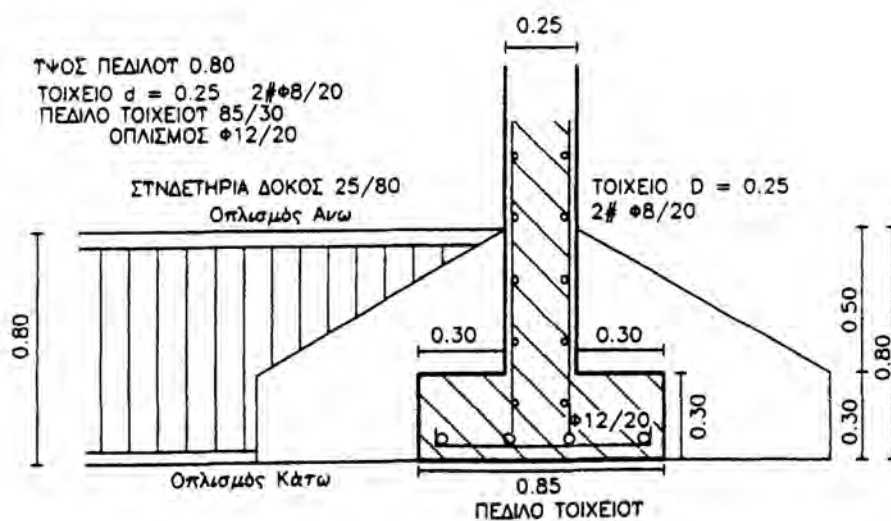
στην 1:20: τα Φ8 σχεδιάζονται 0.4 χλστ., δηλ. με πενάκι 0.4,
τα Φ12 σχεδιάζονται 0.6 χλστ., δηλ. με πενάκι 0.6 κ.λπ.



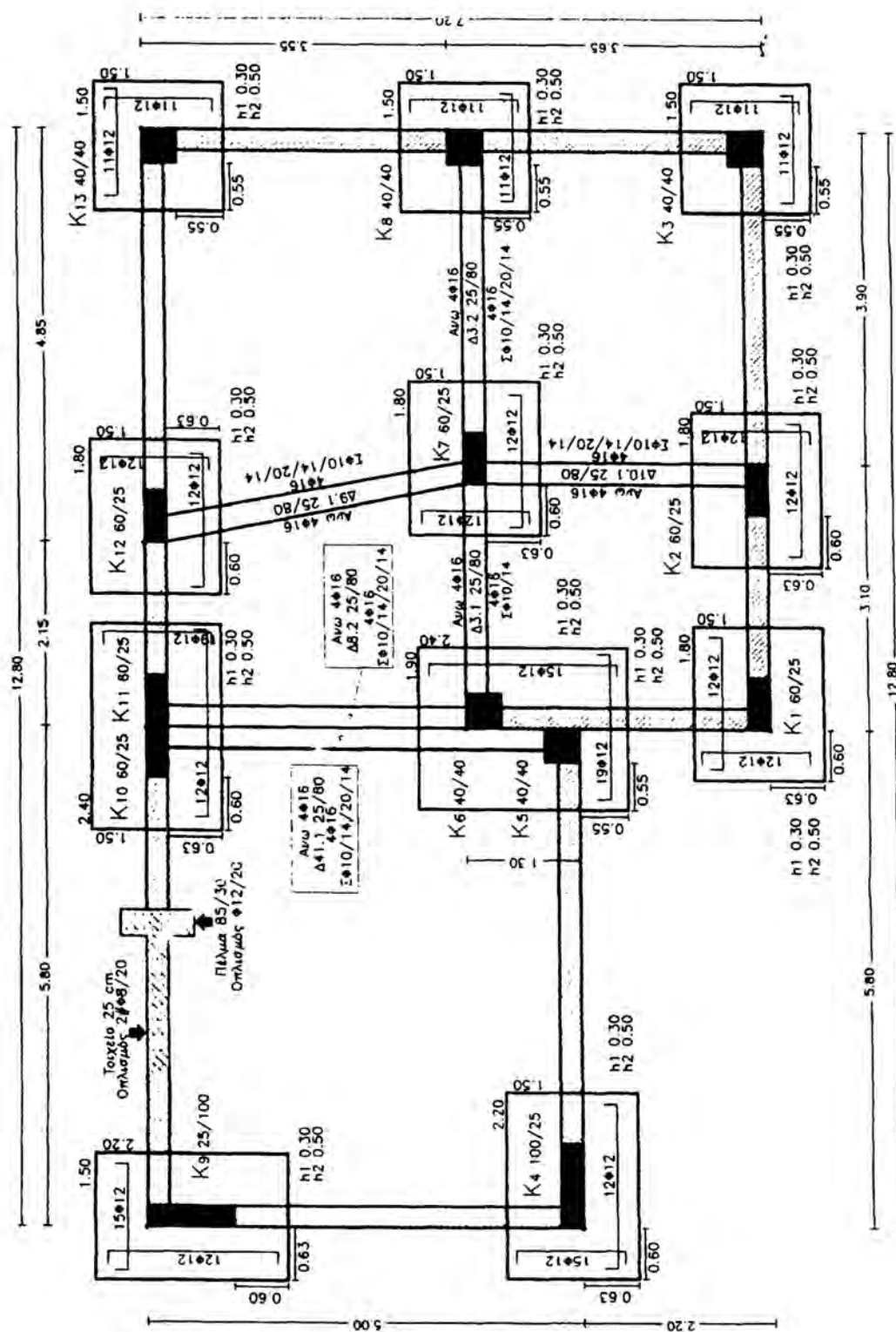
Εικ. 160 Κάτοψη και τομή πεδίου υποστυλώματος.



Εικ. 161 Θεμελίωση.



Εικ. 162 Σχηματική τομή θεμελίων.



Εικ. 163 Ξυλότυπος θεμελίωσης.

6.6 Ασκήσεις

- 1) Να σχεδιαστεί ο ξυλότυπος θεμελίωσης της Εικ. 163, σε κλίμακα 1:50.
- 2) Να σχεδιαστεί η σχηματική τομή θεμελίων της Εικ. 162, σε κλίμακα 1:20.
- 3) Να σχεδιαστεί η κατακόρυφη τομή του μεμονωμένου πεδίου με τον οπλισμό της Εικ. 160, σε κλίμακα 1:5.

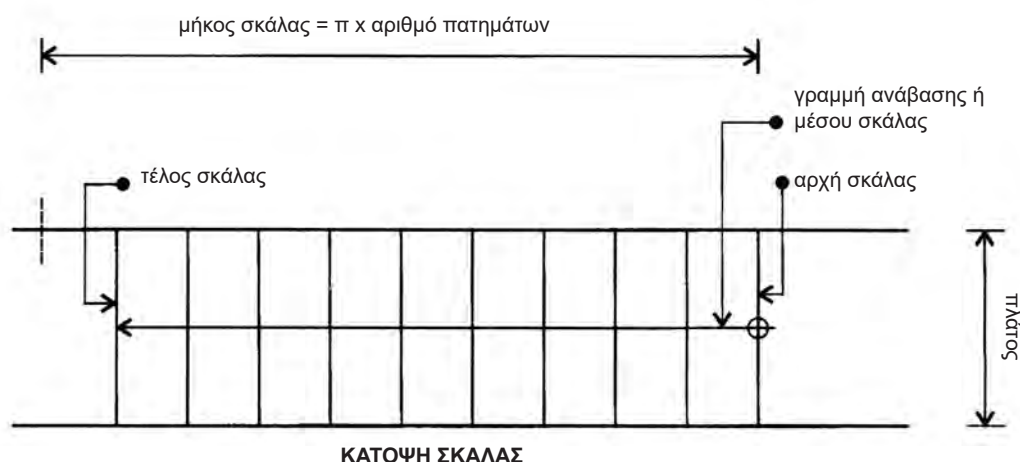
7.1 Γενικά

Σκάλα (ή κλίμακα) είναι η κατασκευή που χρησιμεύει στην κατακόρυφη επικοινωνία μεταξύ δύο επιπέδων που βρίσκονται σε διαφορετικά ύψη (φυσικό έδαφος με υπόγειο ή α' όροφος με β' όροφο κ.λπ.). Εξασφαλίζει την άνετη και ασφαλή άνοδο και κάθοδο από τον έναν όροφο στον άλλο.

Ο χώρος που καταλαμβάνει μια σκάλα μέσα στο κτίριο ή και έξω από αυτό ονομάζεται **κλιμακοστάσιο**. Η θέση του κλιμακοστασίου είναι πολύ σημαντική, διότι ο χώρος που καταλαμβάνει το κλιμακοστάσιο θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος, να έχει παράθυρο, καθώς και είσοδο και έξοδο, για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν οδός διαφυγής, κυρίως σε περίπτωση πυρκαγιάς. Το κλιμακοστάσιο πρέπει να είναι σε θέση εμφανή και να γίνεται αμέσως αντιληπτό από κάποιον που μπαίνει στο κτίριο.

Ο αριθμός και το είδος των κλιμάκων που υπάρχουν σε ένα κτίριο εξαρτάται από:

- τη χρήση του κτιρίου
- τη χρήση της σκάλας
- το μέγεθος του κτιρίου
- το ύψος που θα καλύψει
- τους κανονισμούς ασφαλείας

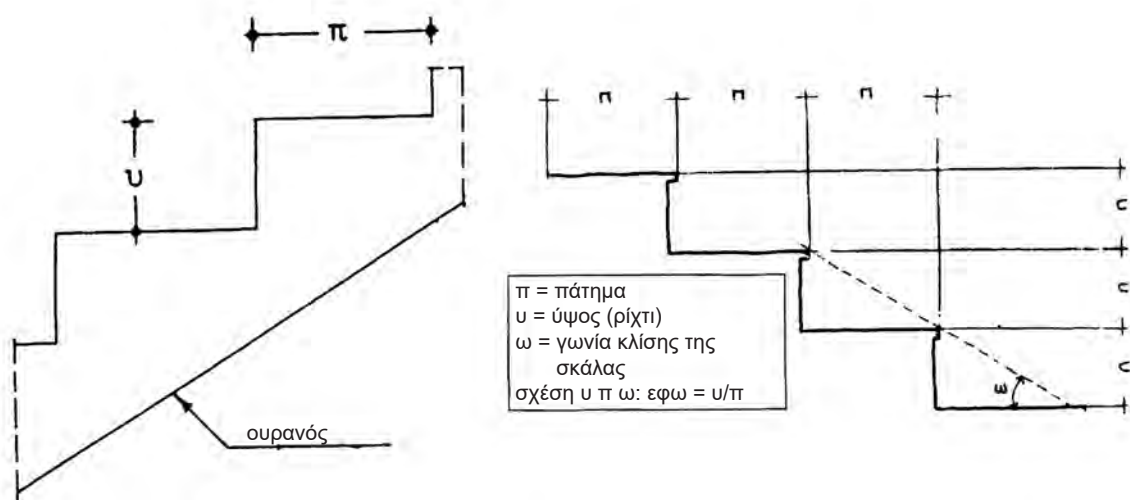


Εικ. 164 Κάτοψη σκάλας.

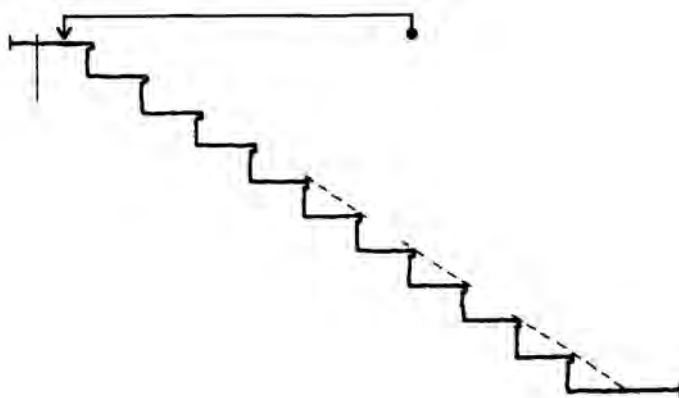
7.2 Στοιχεία σκάλας

Όλες οι σκάλες, ανεξάρτητα από τη μορφή τους, αποτελούνται από τα ίδια στοιχεία, που παρουσιάζονται παρακάτω.

- **Σκαλοπάτι** ή βαθμίδα: Είναι υποδιαίρεση της σκάλας, η οποία έχει ένα μέτωπο (ύψος), που είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ δύο συνεχόμενων σκαλοπατιών και ένα πάτημα (πλάτος σκαλοπατιού), που είναι η οριζόντια επιφάνεια του σκαλοπατιού.
- **υ: ρίχτι** ή ύψος του σκαλοπατιού.
- **π: πάτημα** ή πλάτος σκαλοπατιού.
- **d:** είναι το πάχος της σκάλας (συνήθως 15 έως 20 εκ.)
- **Ουρανός:** η κάτω επιφάνεια της σκάλας.



Εικ. 165 Τα βασικά στοιχεία μιας σκάλας.



Εικ. 166 Τομή σκάλας.

Το πάτημα στις κύριες εξωτερικές σκάλες είναι 30 εκ. ενώ στις κύριες εσωτερικές 27-30 εκ.

Στις βοηθητικές (κυκλικές) σκάλες το πάτημα μπορεί να μειωθεί, ενώ το ρίχτι να αυξηθεί (έως τα 22 εκ.).

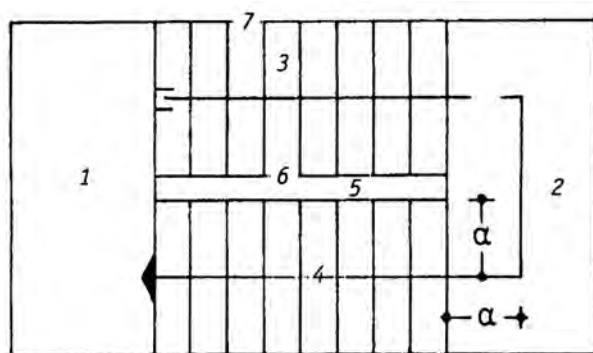
Σε όλες τις σκάλες ισχύει ο γενικός εμπειρικός τύπος :

$$2u + \pi = 62-65 \text{ εκ.}$$

και αν v είναι ο αριθμός των ριχτιών, τότε ο αριθμός των πατημάτων είναι $v-1$.

Το διάστημα 62-65 εκ. ισοδυναμεί με το βήμα που κάνει ένας ενήλικας όταν περπατάει.

Στην Εικ. 167 βλέπουμε τα υπόλοιπα στοιχεία της σκάλας, που είναι τα ακόλουθα:



- 1) πλατύσκαλο ή κεφαλόσκαλο.
- 2) ενδιάμεσο πλατύσκαλο.
- 3) βραχίονας σκάλας.
- 4) γραμμή ανάβασης.
- 5) φανός ή φανάρι.
- 6) εσωτερικός βαθμιδοφόρος.
- 7) εξωτερικός βαθμιδοφόρος.

Εικ. 167 Κάτοψη σκάλας.

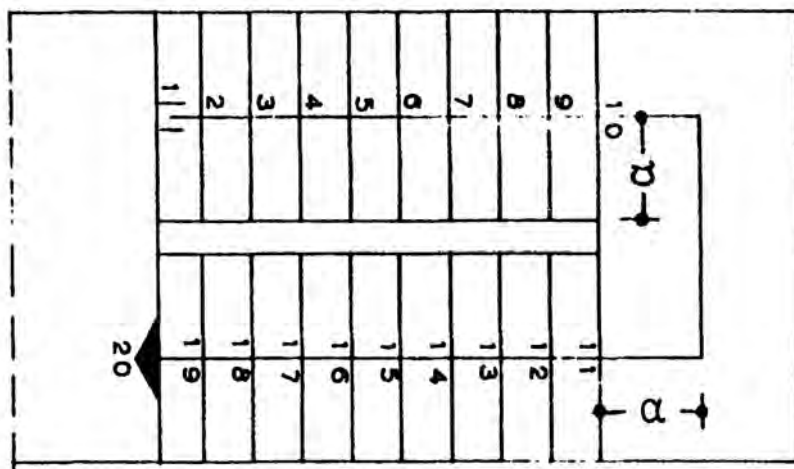
Προσοχή: Στην κάτοψη φαίνονται μόνο οι διαστάσεις των πατημάτων της σκάλας, ενώ τα ρίχτια αντιστοιχούν στις διαχωριστικές γραμμές των πατημάτων.

- **Μήκος σκάλας** είναι το άθροισμα των πατημάτων όλων των σκαλοπατιών και των πλατυσκάλων.
- **Πλάτος της σκάλας** είναι το μήκος των σκαλοπατιών της.
- **Βαθμιδοφόρος** ονομάζεται η πλάγια παρειά (πλευρά) της σκάλας, δηλ. το κεκλιμένο στοιχείο (ένα ή περισσότερα) όπου στηρίζονται τα σκαλοπατία (κυρίως στις ξύλινες και μεταλλικές σκάλες).
- **Φανάρι (φ)** ονομάζεται το κενό μεταξύ των βαθμιδοφόρων και των βραχιόνων μιας σκάλας που κάνει στροφή.

- **Γραμμή ανάβασης** ονομάζεται η νοητή γραμμή που διέρχεται από το βραχίονα της σκάλας. Βρίσκεται στη μέση του πλάτους του βραχίονα της σκάλας ή σε απόσταση 60-65 εκ. από την κουπαστή, για τις ευθύγραμμες σκάλες και σε 35 εκ. από τον εξωτερικό βαθμιδοφόρο για τις κυκλικές.

Η γραμμή ανάβασης είναι νοητή γραμμή, η οποία όμως σχεδιάζεται πάντα. Συμβολίζει τη φορά ανόδου της σκάλας και ξεκινά από το πρώτο ρίχτι, δηλαδή εκεί από όπου ξεκινά η σκάλα. Στο σημείο αυτό σχεδιάζουμε ένα μικρό κυκλάκι ή αριστερά και δεξιά της γραμμής ανάβασης, σχεδιάζουμε δύο μικρές παράλληλες γραμμές.

Το σύμβολο αυτό δείχνει πάντα τη βάση της σκάλας δηλ. το κατώτερο από τα δύο επίπεδα που συνδέει. Εκεί που απολήγει η σκάλα, δηλ. το ανώτερο από τα δύο επίπεδα που συνδέει, σχεδιάζουμε ένα μικρό βέλος.



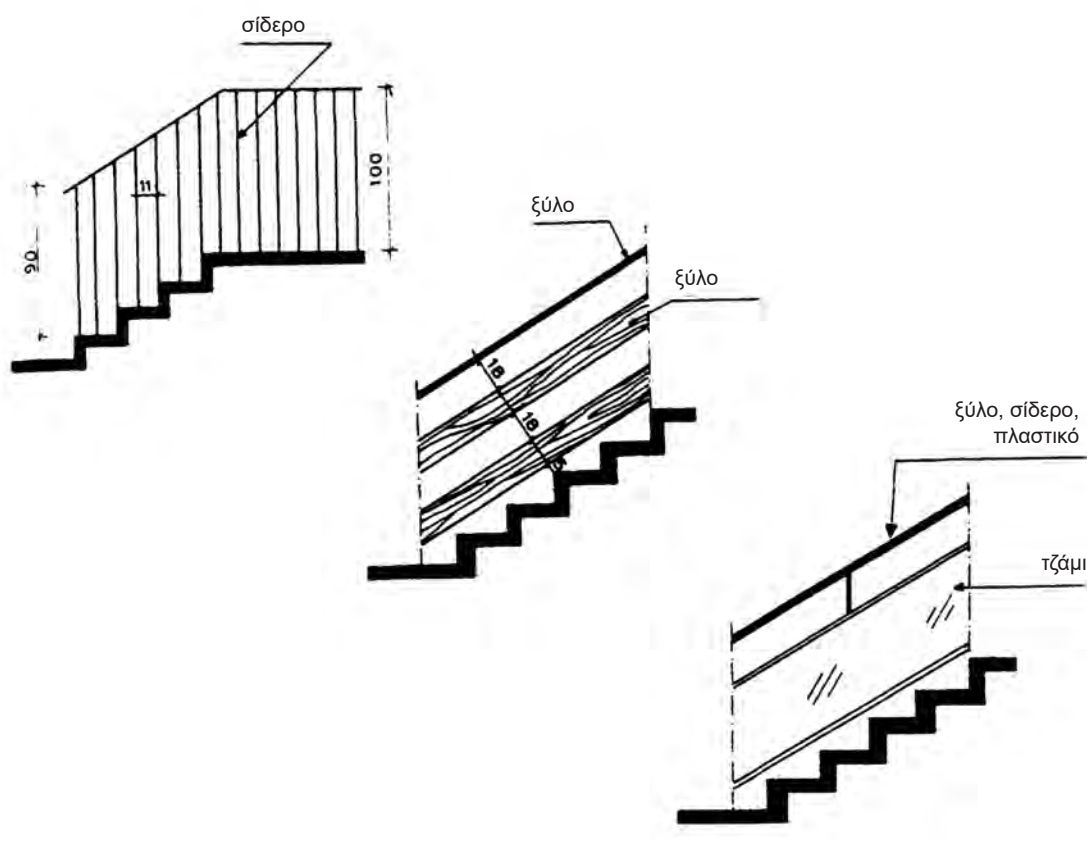
Εικ. 168 Κάτοψη σκάλας.

Παρατηρήσεις:

- Στο σχέδιο, η γραμμή ανάβασης συμβολίζεται με μια γραμμή λεπτότερη απ' αυτή που σχεδιάζονται τα σκαλοπάτια.
- Τα ρίχτια αριθμούνται κατά τη διεύθυνση που ανεβαίνει η σκάλα, βάζοντας το Νο 1 στη βάση της σκάλας και το τελευταίο νούμερο, στην απόληξή της.
- Το κεφαλόσκαλο έχει πλάτος τουλάχιστον 1.20μ.

Στις άκρες των σκαλοπατιών (όταν δεν υπάρχει τοίχος) τοποθετούνται **κάγκελα (κιγκλίδωμα)**, μεταλλικά ή ξύλινα, για να προστατεύουν από πτώση αυτόν που ανεβαίνει ή κατεβαίνει τη σκάλα. Το **κιγκλίδωμα** θεωρείται απαραίτητο όταν πρόκειται για ύψος πάνω από 1 μ. Αποτελείται από κατακόρυφα στοιχεία, τα οποία συγκρατούνται μεταξύ τους, με άλλα στοιχεία, οριζόντια, στις άκρες τους. Το πάνω οριζόντιο στοιχείο ονομάζεται **κουπαστή** και έχει πλάτος 4-7 εκ. σε κάτοψη. Ανά διαστήματα, περίπου 1 μ., τα κατακόρυφα στοιχεία στερεώνονται (πακτώνονται) στα σκαλοπάτια και τότε, αυτά ονομάζονται **ορθοστάτες**.

Περιθώριο ή σκαλομέρι ονομάζεται η επένδυση του τοίχου του κλιμακοστασίου, στο σημείο συναρμογής του με τα σκαλοπάτια. Κατασκευάζεται από το ίδιο υλικό με το οποίο γίνεται η επένδυση της σκάλας (μάρμαρο, ξύλο κ.λπ.) και έχει σκοπό να καλύψει αφενός μεν τα “μερεμέτια” που γίνονται στους τοίχους κατά την τοποθέτηση της επένδυσης των σκαλοπατιών, αφετέρου δε να προστατεύει το κάτω μέρος των τοίχων από τη ρύπανση.



Εικ. 169 Κιγκλίδωμα και κουπαστή.

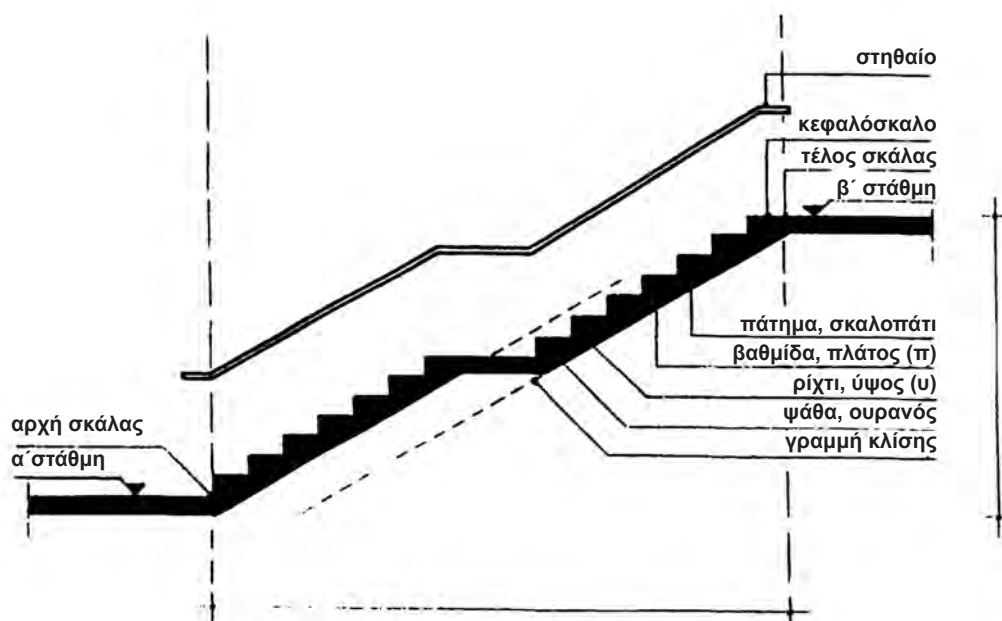
7.3 Μορφή σκάλας

Η μορφή της σκάλας εξαρτάται από τον προορισμό της και τις λειτουργίες που εξυπηρετεί. Εξαρτάται επίσης από τον ελεύθερο χώρο που υπάρχει για το κλιμακοστάσιο και από τη γεωμετρική μορφή του κτιρίου.

Έτσι οι σκάλες που μπορεί να χρησιμοποιηθούν είναι οι ευθύγραμμες με ή χωρίς πλατύσκαλο, με περισσότερους από 1 βραχίονες και πλατύσκαλα και σκαλοπάτια ευθύγραμμα ορθογωνικού σχήματος ή με στροφή χωρίς όμως πλατύσκαλο, όπου τα σκαλοπάτια είναι σφηνοειδή. Το πλάτος των σκαλοπατιών αυτών δεν είναι σταθερό.

Η πιο απλή σκάλα είναι αυτή που στην κάτοψη έχει ευθύγραμμη μορφή. Όταν η διαφορά ύψους μεταξύ των δύο επιπέδων (ορόφων) που ανεβαίνουμε είναι μεγάλη, η σκάλα διακόπτεται με ένα πλατύτερο σκαλοπάτι για τη δημιουργία μιας στάσης (ανάπαυσης) που ονομάζεται **πλατύσκαλο**. Το πλατύσκαλο δημιουργείται και στην περίπτωση που η κλίμακα πρόκειται να αλλάξει κατεύθυνση.

Όταν ο χώρος είναι μικρός ή ακατάλληλης μορφής για να τοποθετηθεί ευθύγραμμη σκάλα σε κάτοψη, τότε αυτή αποτελείται από περισσότερα από ένα σκέλη (τμήματα) που ονομάζονται **βραχίονες** ή **κλάδοι**. Σε αυτές τις περιπτώσεις η σκάλα συχνά περιλαμβάνει πλατύσκαλο ή σφηνοειδή σκαλοπάτια ή καμπύλα τμήματα σε κάτοψη ή ακόμη ολόκληρη αποτελεί ένα είδος έλικα.

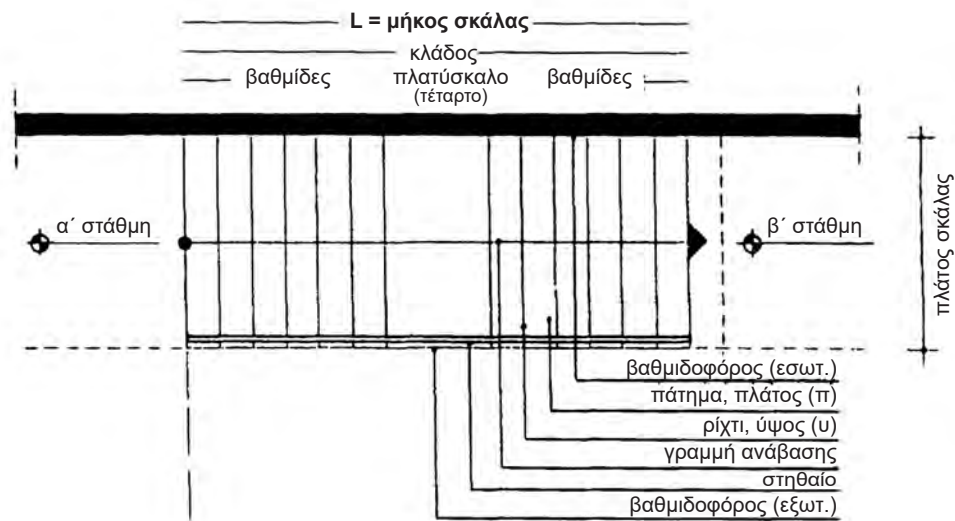


Εικ. 170 Τομή ευθύγραμμης σκάλας με πλατύσκαλο.

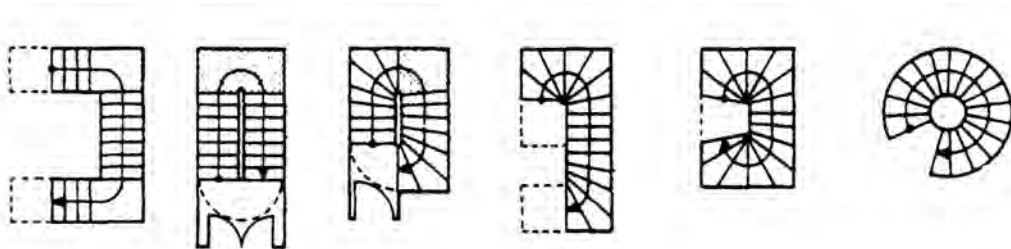
Οι σκάλες διακρίνονται:

α) ανάλογα με τη **μορφή** τους σε:

- ευθύγραμμες
- ευθύγραμμες με στροφή & ενδιάμεσο πλατύσκαλο
- ευθύγραμμες με στροφή χωρίς ενδιάμεσο πλατύσκαλο
- γωνιακές με ενδιάμεσο πλατύσκαλο
- γωνιακές χωρίς ενδιάμεσο πλατύσκαλο
- κυκλικές
- μεικτές (συνδυασμός ευθύγραμμης και καμπύλης)



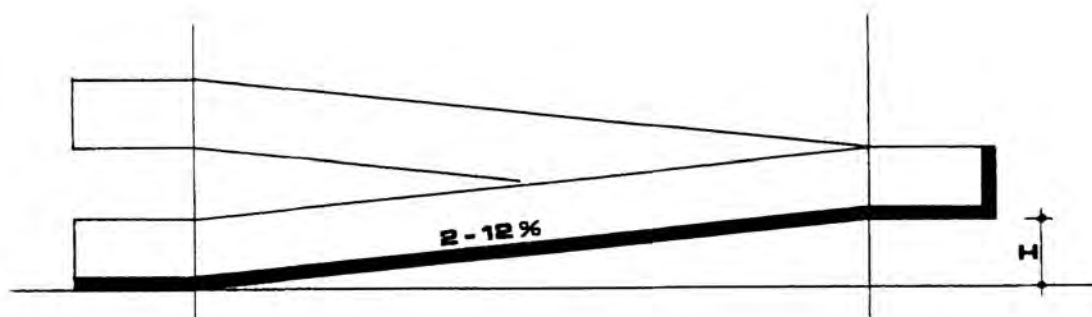
Εικ. 171 Κάτοψη ευθύγραμμης σκάλας.



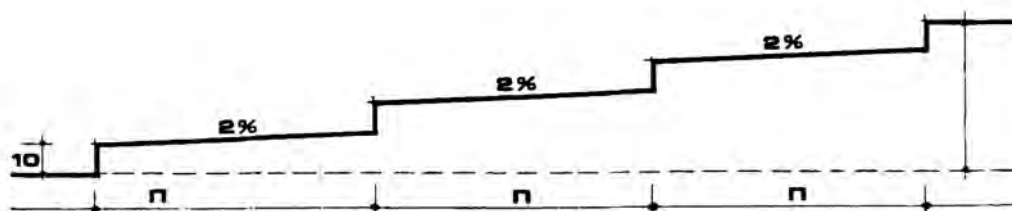
Εικ. 172 Διάφορες μορφές σκάλας.

Εάν η σκάλα έχει πλατύσκαλο μπροστά από ανελκυστήρα (ασανσέρ), το πλάτος του θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1.50 μ. (παλαιότερα 1.20 μ.), δηλ. λίγο μεγαλύτερο από το πλάτος (του βραχίονα) της σκάλας. Σε καμμία περίπτωση δε θα πρέπει να είναι μικρότερο από 1.20 μ. Σε περίπτωση ευθύγραμμης σκάλας, αυτή θα πρέπει να διακόπτεται με πλατύσκαλα τουλάχιστον κάθε 18 σκαλοπάτια.

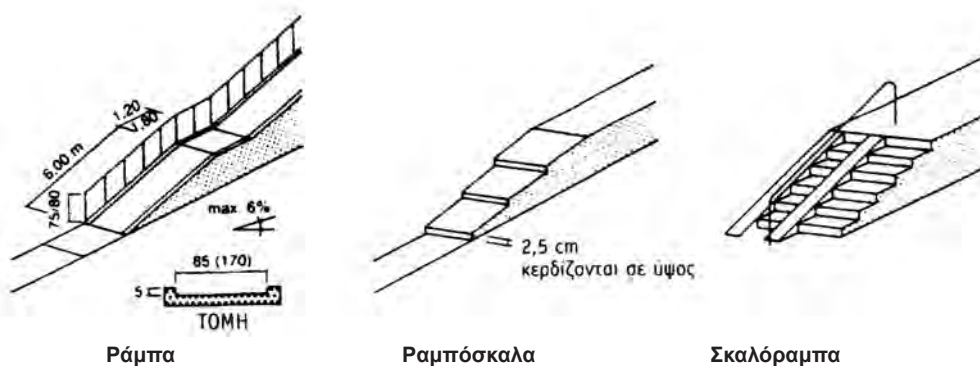
Ράμπα ονομάζεται το κεκλιμένο επίπεδο (με πλάτος όσο και αυτό μιας σκάλας) που διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ δύο επιπέδων σε διαφορετικές στάθμες. Αυτή κυρίως χρησιμοποιείται από άτομα με ειδικές ανάγκες (αναπηρικό καροτσάκι) και από άτομα που μεταφέρουν βρέφη με παιδικό καρότσι. Παραλλαγές της είναι η ραμπόσκαλα (Εικ. 174, 175) και η σκαλόραμπα. Η κλίση της ράμπας ορίζεται συνήθως με ποσοστό επί τοις εκατό. Το ποσοστό αυτό συμβολίζει την κατακόρυφη ανύψωση του κεκλιμένου επιπέδου όταν στο αντίστοιχο οριζόντιο επίπεδο η απόσταση είναι 100 μ. Συμβολίζεται λοιπόν με τον παρακάτω τρόπο:



Εικ. 173 Ράμπα.



Εικ. 174 Ραμπόσκαλα.



Ράμπα

Ραμπόσκαλα

Σκαλόραμπα

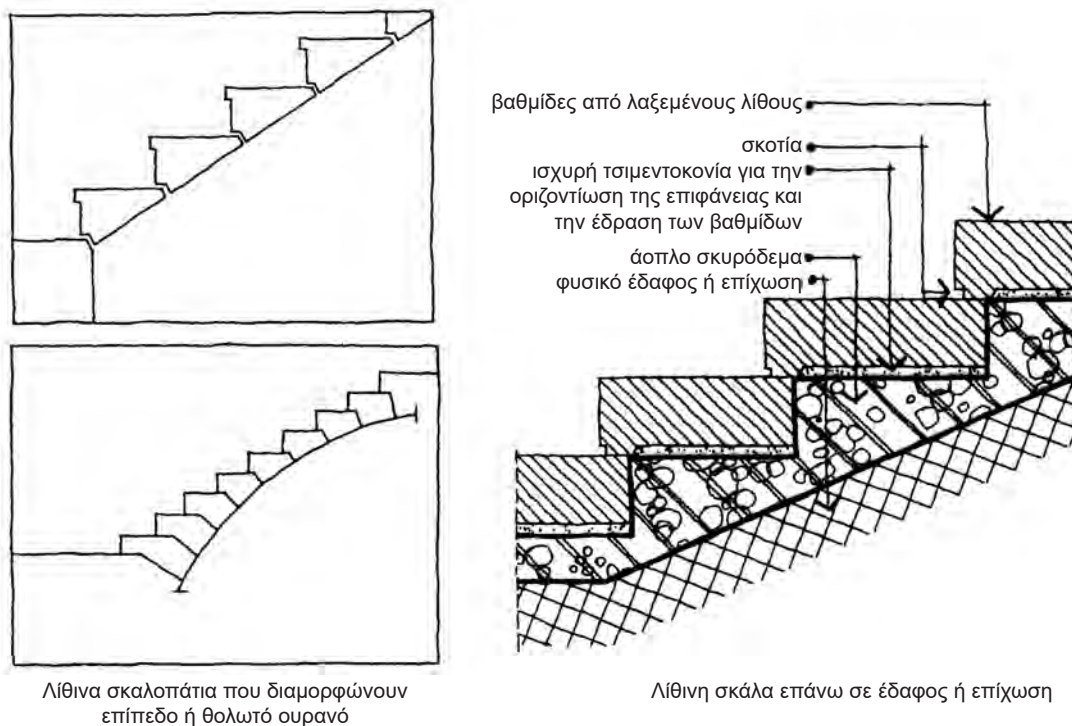
Εικ. 175 Η ράμπα και οι παραλλαγές της.

Σε επόμενη παράγραφο θα μελετηθούν λεπτομερώς οι πιο συνηθισμένες μορφές σκάλας.

β) Ανάλογα με το βασικό υλικό κατασκευής τους σε:

- λίθινες
- ξύλινες
- μεταλλικές
- από οπλισμένο σκυρόδεμα (beton-arme)

Λίθινες ονομάζονται οι σκάλες που το βασικό υλικό κατασκευής τους είναι η πέτρα. Παλαιότερα ήταν το κύριο υλικό, με το οποίο κατασκεύαζαν σκάλες. Σήμερα χρησιμοποιείται η πέτρα (μάρμαρο, γρανίτης κ.λπ.), συνήθως για σκάλες υπαίθριων χώρων, εισόδων μεγάλων κτιρίων κ.λπ.



Εικ. 176 Λίθινες σκάλες.

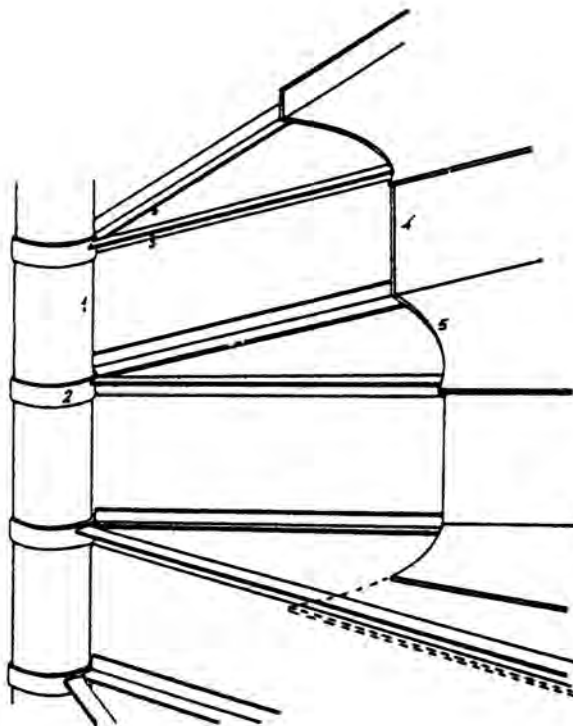
Το ξύλο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι έλατο (λευκή ξυλεία), πεύκο, δρυς, καρυδιά ή οξυά κ.λπ.



Μεταλλικές ονομάζονται οι σκάλες που ο κύριος σκελετός τους είναι από χάλυβα (σίδερο) ή αλουμίνιο.

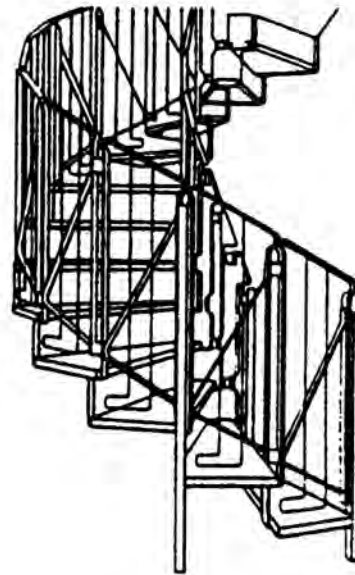
Μεταλλικές εξ ολοκλήρου κατασκευάζονται οι δευτερεύουσες σκάλες (υπηρεσίας) ή εργοστασίων, εργαστηρίων, αποθηκών κ.λπ. Μια τέτοια σκάλα κατασκευάζεται από μεταλλικούς βαθμιδοφόρους στους οποίους στηρίζονται μεταλλικά ελάσματα και σχάρες στα πατήματα (με συγκόλληση).

Από αλουμίνιο ή σίδηρο κατασκευάζονται συνήθως οι εξωτερικές σκάλες. Αρχικά, το μέταλλο επαλείφεται με αντισκωριακό υλικό (π.χ. μίνιο) και στη συνέχεια βάφεται.



1. Σιδηροσωλήνας
2. Δακτυλίδι
3. Γωνιακά ελάσματα

4. Μέτωπο βαθμίδας
5. Πάτημα Βαθμίδας

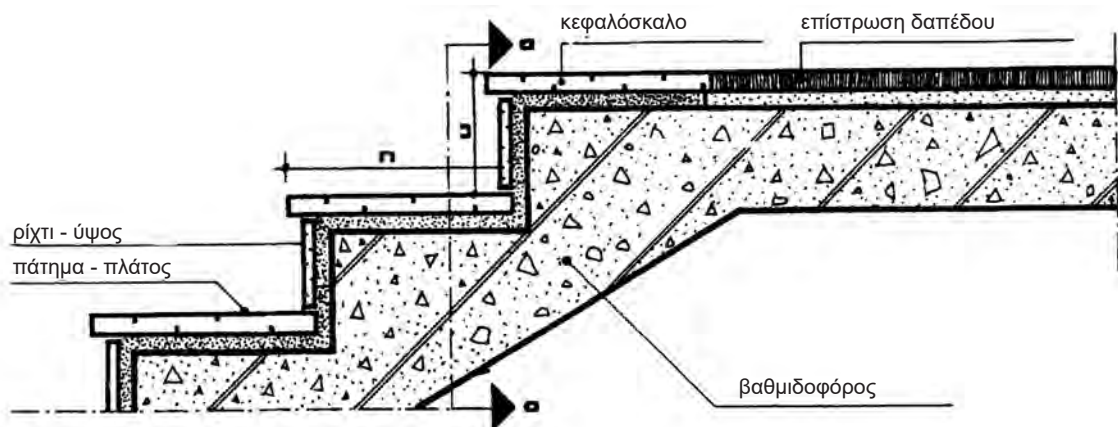


Εικ. 178 Μεταλλικές σκάλες.

Οι σκάλες από **οπλισμένο σκυρόδεμα** είναι, σήμερα, οι πιο συνηθισμένες. Το οπλισμένο σκυρόδεμα έχει αντοχή στη φωτιά και το σημαντικότερο είναι ότι κατασκευάζεται γρήγορα. Μια τέτοια σκάλα μπορεί να πάρει οποιαδήποτε μορφή και να επενδυθεί η επιφάνεια χρήσης της με διάφορα υλικά (μάρμαρο, ξύλο, μωσαϊκό, τσιμέντο, μοκέτα κ.λπ.)

Για να κατασκευαστεί μια τέτοια σκάλα, πρέπει να προηγηθεί η κατασκευή ξυλοτύπου, η τοποθέτηση οπλισμού κ.λπ.). Ολόκληρη η σκάλα λειτουργεί σαν μια κεκλιμένη πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Σήμερα, σκάλες με σκελετό από **οπλισμένο σκυρόδεμα** κατασκευάζονται κυρίως οι κύριες σκάλες και δέχονται στα σκαλοπάτια επικάλυψη, κυρίως από **μάρμαρο**.

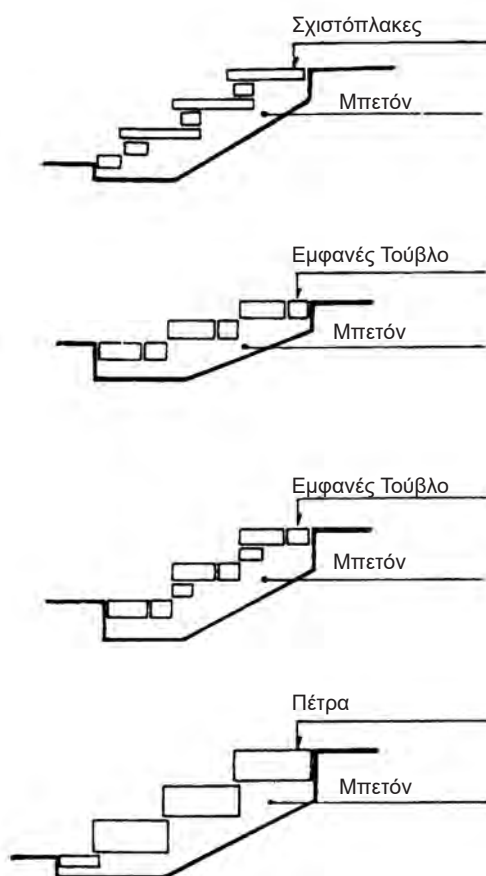


Εικ. 179 Σκάλα από οπλισμένο σκυρόδεμα.

7.4 Είδη κλιμάκων

Οι σκάλες, τέλος, ανάλογα με τον **προορισμό** τους και τη **θέση** τους στο κτίριο, διακρίνονται σε:

- **εξωτερικές:** είναι οι σκάλες που βρίσκονται στον εξωτερικό, περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου. Έχουν ελαφρά κλίση και είναι άνετες.
- **κύριες:** είναι οι σκάλες εσωτερικής επικοινωνίας μεταξύ των ορόφων ενός κτίσματος (πολυώροφα κτίρια).
- **βοηθητικές:** είναι α) οι εσωτερικές σκάλες μιας κατοικίας που αναπτύσσεται σε δύο επίπεδα (μεζονέτα), στην περίπτωση που ο διαθέσιμος χώρος για την κατασκευή της σκάλας είναι περιορισμένος. Όταν υπάρχει αρκετός χώρος και η σκάλα γίνεται φαρδιά και άνετη, μπορεί να θεωρηθεί και αυτή ως κύρια, β) οι εξωτερικές σκάλες ανόδου στο δώμα (ταράτσα) ενός σπιτιού.



Εικ. 180 Εξωτερικές σκάλες.

7.5 Σχεδιασμός σκάλας

Τα βασικά στοιχεία που απαιτούνται για το σχεδιασμό μιας σκάλας είναι:

- η κλίση
- το πλάτος
- το ύψος που θα καλύψει (H)
- ο χώρος που καταλαμβάνει (διαστάσεις κλιμακοστασίου).

7.5.1 Κλίση

Η κλίση μιας σκάλας εξαρτάται από το είδος και τον προορισμό της και κυμαίνεται από 60-900. Για να είναι άνετη μία σκάλα θα πρέπει να προσαρμόζεται στο βήμα των ανερχομένων σε αυτή. Η “φυσική” κλίση μιας σκάλας είναι γύρω στις 300.

Τα **ύψη** των σκαλοπατιών που συνηθίζεται να εξυπηρετούν είναι:

- για σκάλες εξωτερικού (περιβάλλοντος χώρου) 15 εκ.
- για σκάλες σχολείου, δημοσίων κτιρίων, 15-16 εκ.
- για σκάλες κατοικιών 17-18 εκ.
- για βοηθητικές έως 22 εκ.

Το **πάτημα** στις κύριες εξωτερικές σκάλες είναι 30 εκ., ενώ στις κύριες εσωτερικές 27 έως 30 εκ. Στις βοηθητικές (συνήθως κυκλικές) σκάλες, το πάτημα μπορεί να μειωθεί έως τα 25 εκ.

7.5.2 Πλάτος

Είναι ανάλογο με το είδος της σκάλας και τον αριθμό των ατόμων και ορόφων που εξυπηρετεί. Το ελάχιστο πλάτος για ένα άτομο περιορίζεται σε 1.00 μ. Σε κτίρια με περισσότερους από ένα όροφο, όπου θα διασταυρωθούν 2 άτομα, το πλάτος που απαιτείται είναι 1,25 μ. Για να διέλθουν ανεμπόδιστα 3 άτομα ταυτόχρονα, το πλάτος αυξάνει στα 1.60-1.80 μ., δηλ. περίπου πολλαπλάσιο του 0.60 μ. που είναι και το πλάτος του ανθρώπινου σώματος. Θα πρέπει επίσης να προβλεφθεί η μεταφορά μεγάλων αντικειμένων με μεγάλο πλάτος και μήκος (ντουλάπια, γραφεία κ.λπ.). Σήμερα, στις κατοικίες, το πλάτος της σκάλας πρέπει να είναι τουλάχιστον 1.20 μ.

7.6 Χάραξη σκάλας

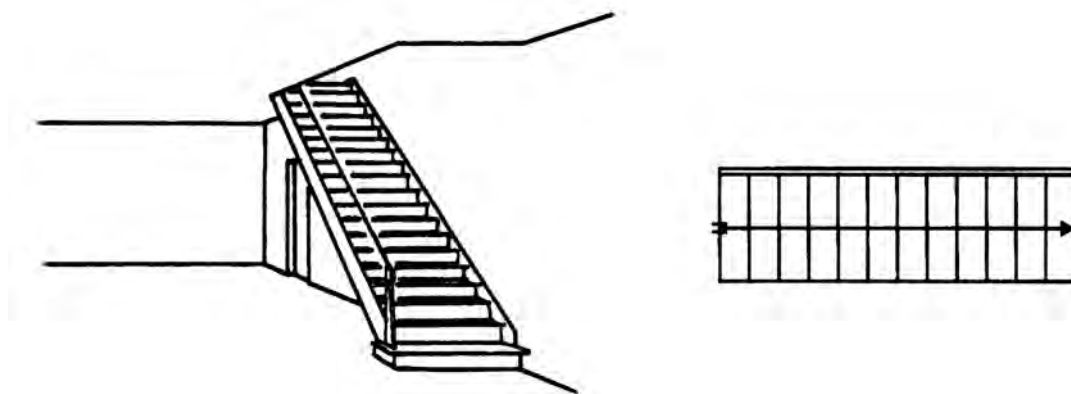
7.6 Χάραξη σκάλας

Για τη σωστή κατασκευή μιας σκάλας απαιτείται ο ακριβής προσδιορισμός των θέσεων των επιμέρους στοιχείων της (βαθμίδες ή σκαλοπάτια, πλατύσκαλα κ.λπ.). Για να χαράξουμε σωστά μια σκάλα πρέπει να έχουμε δεδομένα τις διαστάσεις του κλιμακостаσίου, το ύψος που πρέπει να καλύψει η σκάλα καθώς και το πάτημα ή το ρίχτι του κάθε σκαλοπατιού. Με τα στοιχεία αυτά θα μπορέσουμε να σχεδιάσουμε τη σκάλα σε κάτοψη, σε τομή ή σε όψη, ανάλογα με τη μορφή της.

7.6.1 Ευθύγραμμη σκάλα

Η ευθύγραμμη σκάλα είναι η πιο απλή και συνηθισμένη μορφή. Στην περίπτωση αυτή πρόκειται για ένα ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο του οποίου οι στενές πλευρές είναι το πρώτο και το τελευταίο ρίχτι ενώ οι μακριές είναι οι παρειές της σκάλας. Τα ρίχτια, σε κάτοψη, συμπίπτουν με τις προβολές των ακμών των σκαλοπατιών και είναι παράλληλες γραμμές, που ισαπέχουν. Οι στενές πλευρές του ορθογωνίου έχουν υψομετρική διαφορά, όση είναι η διαφορά στάθμης των δύο επιπέδων τα οποία συνδέει η σκάλα.

Διαπιστώνουμε λοιπόν: α) ότι τα πατήματα είναι πάντα λιγότερα κατά 1 από τα ρίχτια, β) το άθροισμα των ριχιτών της σκάλας ισούται με την υψομετρική διαφορά των επιπέδων που εξυπηρετεί και γ) το άθροισμα των πατημάτων μιας ευθύγραμμης σκάλας ισούται με το μήκος της.



Συνεπώς για να βρούμε τον αριθμό των υψών των σκαλοπατιών μιας ευθύγραμμης σκάλας διαιρούμε την υψομετρική διαφορά (H) των επιπέδων που συνδέει, δια του ύψους που έχει το ρίχτι.

■ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Ζητείται να χαραχθεί σε κάτοψη και σε τομή μια ευθύγραμμη, εξωτερική σκάλα, πλάτους 1.30 μ. και μήκους 1.20 μ.

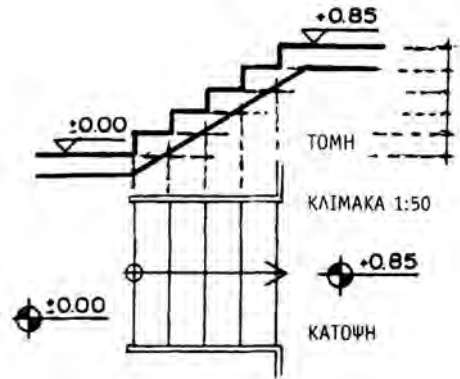
Δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

$\pi=30$ εκ.

$u=15$ εκ.

$H=85$ εκ.

$d=15$ εκ.



➤ Λύση

α) Κάτοψη

Για να χαραχθεί η κάτοψη σχεδιάζουμε ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο διαστάσεων 1.30 x 1.20 μ. (που καθορίζει τα όρια του κλιμακοστασίου), καθώς και τη γραμμή ανάβασης στη μέση του βραχίονα της σκάλας.

Στη συνέχεια διαιρούμε τη γραμμή ανάβασης σε διαστήματα 30 εκ. (πάτημα) και από τα σημεία αυτά φέρνουμε ευθείες, παράλληλες προς το πλάτος της σκάλας αριθμώντας τέλος τα ρίχτια. Όπως βλέπουμε κατασκευάστηκαν 4 πατήματα στα οποία αντιστοιχούν συνολικά 5 ρίχτια.

β) Τομή

Για να σχεδιάσουμε την τομή μιας σκάλας πάνω ή κάτω από την κάτοψη, σχεδιάζουμε πρώτα μια βοηθητική γραμμή υψών. Πάνω σε αυτή παίρνουμε το συνολικό ύψος που θέλουμε να καλύψουμε, δηλ. τα 85 εκ. και την υποδιαιρούμε σε διαστήματα των 15 εκ. (όσο δηλαδή το ύψος των ριχιτών). Από τα σημεία των υποδιαιρέσεων, φέρνω βοηθητικές οριζόντιες παράλληλες ευθείες.

Στη συνέχεια από το σχέδιο της κάτοψης, φέρνω βοηθητικές κατακόρυφες γραμμές, από αυτές που αντιστοιχούν στα πατήματα της σκάλας. Οι οριζόντιες και κατακόρυφες βοηθητικές ευθείες, καθώς τέμνονται μεταξύ τους, σχηματίζουν το άνω περίγραμμα της τομής της σκάλας.

Τέλος στις γωνίες 90 μοιρών που σχηματίζουν τα σκαλοπάτια (σε δύο από αυτά π.χ. πρώτο και τελευταίο) φέρνω τις διχοτόμους (χρησιμοποιούμε το σαρανταπεντάρι τρίγωνο) και πάνω σε αυτές και προς την κάτω πλευρά των σκαλοπατιών, παίρνω διαστήματα $d=15$ εκ.

Ενώνοντας τα δύο σημεία που προκύπτουν, σχηματίζεται η κεκλιμένη ευθεία που απεικονίζει τον ουρανό της σκάλας.

γ) Όψη

Με την ίδια ακριβώς μέθοδο σχεδιάζεται και η όψη της ευθύγραμμης σκάλας.

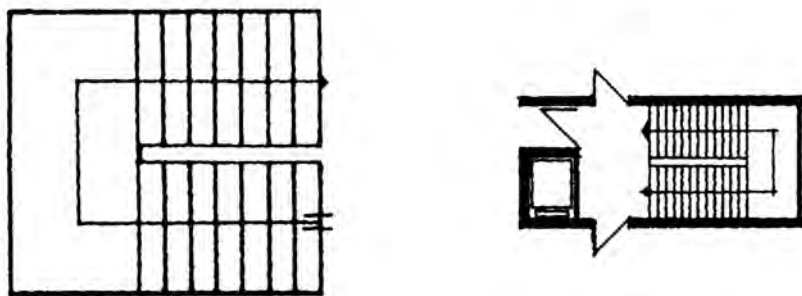
Σημείωση: Το σχέδιο μελανώνεται με πένακι 0.3 ή 0.4 σε κάτοψη και όψη (γραμμές προβολής) και 0.6 ή 0.8 σε τομή. (γραμμές τομής) Για τις βοηθητικές, χρησιμοποιείται πένακι 0.1 ή 0.2.

Παρατήρηση:

- Το σχέδιο για να είναι πλήρες πρέπει να συνοδεύεται από αναγραφή διαστάσεων και σχεδίαση κλιμακόμετρου (γραφική παράσταση κλίμακας).

7.6.2 Σκάλες με στροφή και ενδιάμεσο πλατύσκαλο.

Αποτελείται από περισσότερους από ένα ευθύγραμμους βραχίονες που συνδέονται μεταξύ τους με πλατύσκαλο και οι άξονές τους δεν βρίσκονται σε ευθεία. Πρόκειται για μια άνετη και ασφαλή κατά τη χρήση της σκάλα. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται σε σχολεία, νοσοκομεία και σε δημόσια κτίρια. Συνήθως, οι βραχίονές της είναι ίσου μήκους.



Εικ. 181 Σκάλες με στροφή και ενδιάμεσο πλατύσκαλο.

■ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Δίνεται χώρος κλιμακοστασίου, πλάτους 2.50 μ. και μήκους 6.00 μ. Το ύψος που πρέπει να καλυφθεί είναι 3.30 μ. (ή 330 εκ.)

Ζητείται να γίνει χάραξη ευθύγραμμης σκάλας με ενδιάμεσο πλατύσκαλο, με τα εξής στοιχεία:

$u = 16.5$ εκ.

$\varphi = 10$ εκ.

Πλάτος πλατύσκαλο = 1.80 μ.

Ενδιάμεσο πλατύσκαλο = 1.50 μ.

$d = 15$ εκ., και να σχεδιαστεί η τομή A-A της σκάλας στον βραχίονα ανόδου, στη θέση της γραμμής ανάβασης.

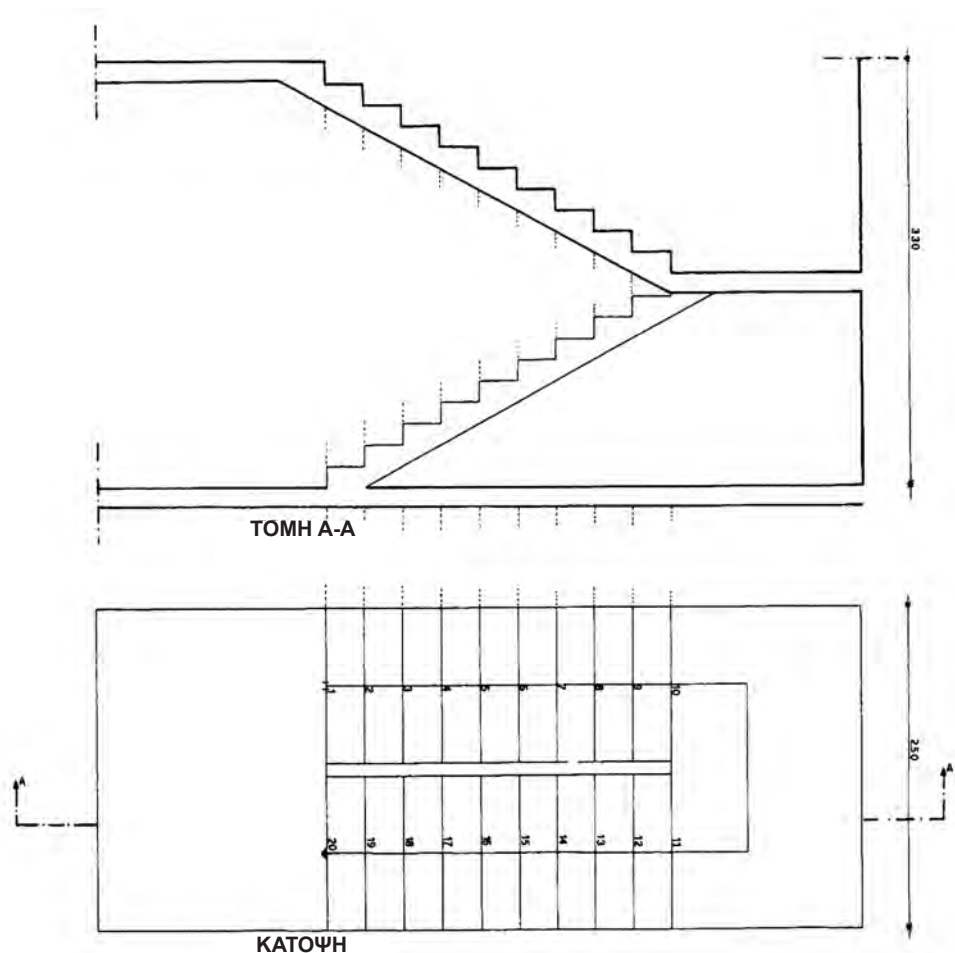
➤ Λύση

Για να χαράξουμε τη σκάλα, εργαζόμαστε ως εξής:

α) Κάτοψη

- Βρίσκουμε αρχικά το στοιχείο της σκάλας που λείπει, δηλ. το πάτημα. Γνωρίζουμε ότι το ρίχτι είναι 16 εκ. και το ύψος που θέλουμε να καλύψουμε 330 εκ. (3.30 μ.) (Εικ. 182). Άρα θα έχουμε συνολικά $330:16.5 = 20$ ρίχτια.
- Αφού έχουμε 20 ρίχτια, θα έχουμε επομένως $20-1 = 19$ πατήματα. Από αυτά το ένα είναι το ενδιάμεσο πλατύσκαλο και τα υπόλοιπα 18 μοιράζονται στους 2 βραχίονες της σκάλας. Άρα στον κάθε βραχίονα θα έχουμε 9 πατήματα.
- Σχεδιάζουμε την κάτοψη του κλιμακοστασίου και χαράζουμε πολύ εύκολα τα πλατύσκαλα (κύριο και ενδιάμεσο) και βρίσκουμε πόσο μήκος θα καταλαμβάνουν συνολικά τα 9 πατήματα σε κάθε βραχίονα: Από το συνολικό μήκος του κλιμακοστασίου (600 εκ.) αφαιρούμε το μήκος που καταλαμβάνουν τα πλατύσκαλα, δηλ. $180+150 = 330$ εκ., δηλ. $600-330 = 270$ εκ. Επομένως τα 9 πατήματα σε κάθε βραχίονα καταλαμβάνουν τα υπόλοιπα 270 εκ. που απομένουν. Το καθένα από τα πατήματα έχει πλάτος: $270:9 = 30$ εκ.
- Σχεδιάζουμε τη γραμμή ανάβασης της σκάλας, έτσι ώστε να διέρχεται από τη μέση των βραχιόνων.
- Πάνω στη γραμμή ανάβασης παίρνω τις υποδιαίρέσεις των πατημάτων.
- Φέρνοντας οριζόντιες γραμμές παράλληλες προς τη στενή πλευρά του κλιμακοστασίου (κάθε οριζόντια γραμμή συμβολίζει ένα ρίχτι), έχει ολοκληρωθεί η χάραξη της σκάλας.

- Σημειώνουμε στην κάτοψη τη θέση που θα γίνει η τομή A-A.
- Κάνω την αρίθμηση των ριχτιών στη γραμμή ανάβασης: 1, 2, 3, ..., 20.



Εικ. 182 Σκάλα με στροφή και ενδιάμεσο πλατύσκαλο.

β) Τομή

Η τομή σχεδιάζεται, για διευκόλυνση, πάνω από την κάτοψη, ως εξής:

- Ορίζω με μια οριζόντια γραμμή το επίπεδο έδρασης της σκάλας.
- Υψώνω (εκτός του πεδίου κάτοψης-τομής) βοηθητική κατακόρυφη γραμμή και πάνω σε αυτή σημειώνω το συνολικό ύψος $H=330$ εκ. που πρέπει να καλύψει η σκάλα.
- Χωρίζω το H σε 20 ίσα τμήματα, όσα είναι δηλαδή τα ρίχτια που έχει η σκάλα. Το κάθε τμήμα είναι προφανές ότι είναι 16.5 εκ.

Προσοχή: Ο χωρισμός στα ίσα αυτά τμήματα δεν θα γίνεται ποτέ προσθετικά, αλλά θα υποδιπλασιάζουμε πάντα το συνολικό ύψος, δηλ. $330:2 = 165$ εκ.

Στη στάθμη αυτή θα βρίσκεται το πλατύσκαλο (αφού σε κάθε βραχίονα υπάρχει ίσος αριθμός σκαλοπατιών, είναι επόμενο το πλατύσκαλο να είναι ακριβώς στη μέση του συνολικού ύψους).

Στα 165 εκ. υπάρχουν 10 ρίχτια. Διαιρώ τα 165 εκ.: $2 = 82.5$ εκ. Στα 82.5 εκ. υπάρχουν τώρα 5 ρίχτια.

Χωρίζω (στην κατακόρυφη) ένα ρίχτι και μένουν $82.5 - 16.5 = 66$ εκ.

Στα 66 εκ. υπάρχουν πλέον 4 ρίχτια. Διαιρώ : $66 : 2 = 33$ εκ.

Στα 33 εκ. υπάρχουν τώρα 2 ρίχτια.

Χωρίζω τα 33 εκ.: 16.5 εκ. (1 ρίχτι).

Επαναλαμβάνω την ίδια διαδικασία μέχρι να χωρισθούν όλα τα ρίχτια, ένα προς ένα, πάνω στη βοηθητική κατακόρυφο.

Η μέθοδος αυτή (του υποδιπλασιασμού του ύψους) ακολουθείται για να μειωθεί, στο ελάχιστο δυνατόν, το περιθώριο λάθους, διότι αν επιχειρήσουμε να χωρίσουμε τα ύψη των ριχτιών διαδοχικά, το ένα μετά το άλλο, στην τελική υποδιαίρεση είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα έχει προκύψει σφάλμα μέτρησης.

- Φέρνω στη συνέχεια προβολές (προς τα πάνω) από τα σημεία της κάτοψης της σκάλας που ενδιαφέρουν: τα ακραία σημεία του κλιμακοστασίου, των πλατυσκάλων και των σκαλοπατιών.
- Φέρνω οριζόντιες προβολές από τη βοηθητική κατακόρυφη, από τα σημεία υποδιαίρεσης των ριχτιών.
- Εκεί που διασταυρώνονται οι οριζόντιες και οι κάθετες προβολές σχηματίζονται τα σκαλοπάτια.
- Σχεδιάζω τον ουρανό της σκάλας ως εξής: στο πρώτο και στο τελευταίο σκαλοπάτι, φέρνω τις διχοτόμους της γωνίας (90°), που σχηματίζεται από το πάτημα με το ρίχτι (με το “σαρανταπεντάρι” τρίγωνο). Παίρνω, πάνω στις διχοτόμους (προς την κάτω πλευρά της σκάλας), τμήματα ίσα με το πάχος d της σκάλας, δηλ. 15 εκ. Ενώνω τα δύο αυτά σημεία και σχηματίζεται έτσι ο ουρανός της σκάλας.

Το σχέδιο για να ολοκληρωθεί, πρέπει να αναγραφούν οι γενικές διαστάσεις και οι διαστάσεις των στοιχείων της σκάλας, το κλιμακόμετρο και η ονοματολογία των σχεδίων (ΚΑΤΟΨΗ, ΤΟΜΗ).

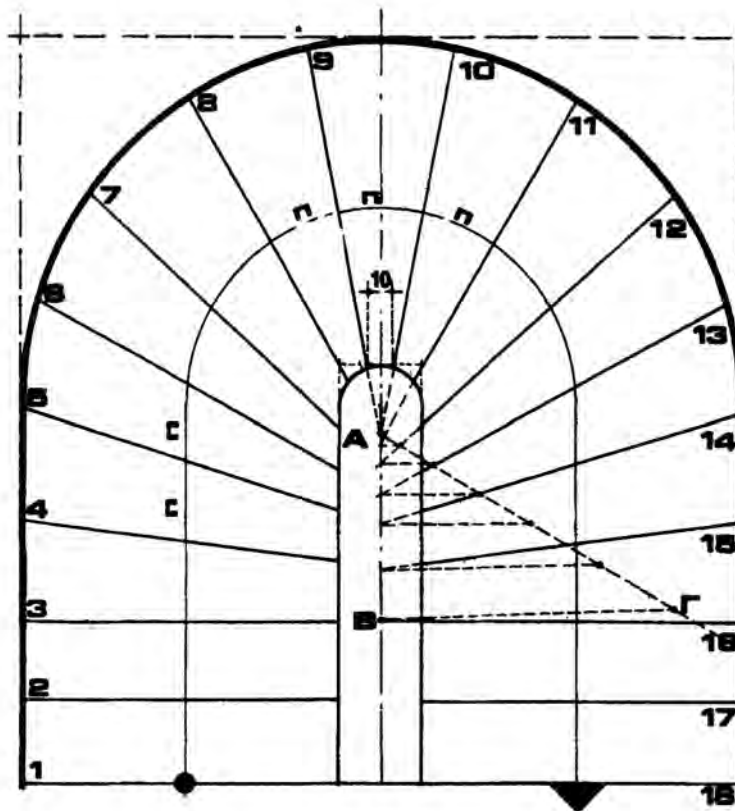
Σημείωση: Το σχέδιο μελανώνεται με πενάκι 0.6, όπου υπάρχει τομή, με πενάκι 0.2, όπου υπάρχει προβολή, ενώ για τις βοηθητικές γραμμές χρησιμοποιείται το πενάκι 0.1.

7.6.3 Σκάλες με στροφή χωρίς ενδιάμεσο πλατύσκαλο (με σφηνοειδείς βαθμίδες)

Συνήθως κατασκευάζεται σκάλα τέτοιου είδους όταν ο χώρος του κλιμακοστασίου δεν είναι επαρκής για να αναπτυχθεί η σκάλα, με παρεμβολή ενδιάμεσου πλατύσκαλου. Τότε οι βαθμίδες (σκαλοπάτια) συνεχίζονται και στη θέση όπου γίνεται η στροφή της σκάλας.

Όμως, σε αυτή την περίπτωση, στο τμήμα της στροφής, συμπιέζονται τα σκαλοπάτια, στο σημείο απόληξής τους στον εσωτερικό βαθμιδοφόρο (φανό) καταλήγουν σε οξεία γωνία, το πλάτος του πατήματος μειώνεται και η σκάλα γίνεται απότομη (τοπικά), ενώ το σχήμα των σκαλοπατιών γίνεται πολύ σφηνοειδές.

Για το λόγο αυτό, η σκάλα αυτή δεν είναι άνετη. Για τη μεγαλύτερη άνεση και ευκολία αυτού που ανεβοκατεβαίνει μια τέτοια σκάλα, τροποποιούμε (μεταρρυθμίζουμε) το σχήμα, σχεδόν του συνόλου, των σκαλοπατιών (εκτός από τα αρχικά και τα τελευταία), με τέτοιο τρόπο ώστε να μην καταλήγουν (στο φανάρι) σε οξεία γωνία και όλη η σκάλα να γίνεται πιο άνετη.



Εικ. 183 Σκάλα με στροφή χωρίς ενδιάμεσο πλατύσκαλο.

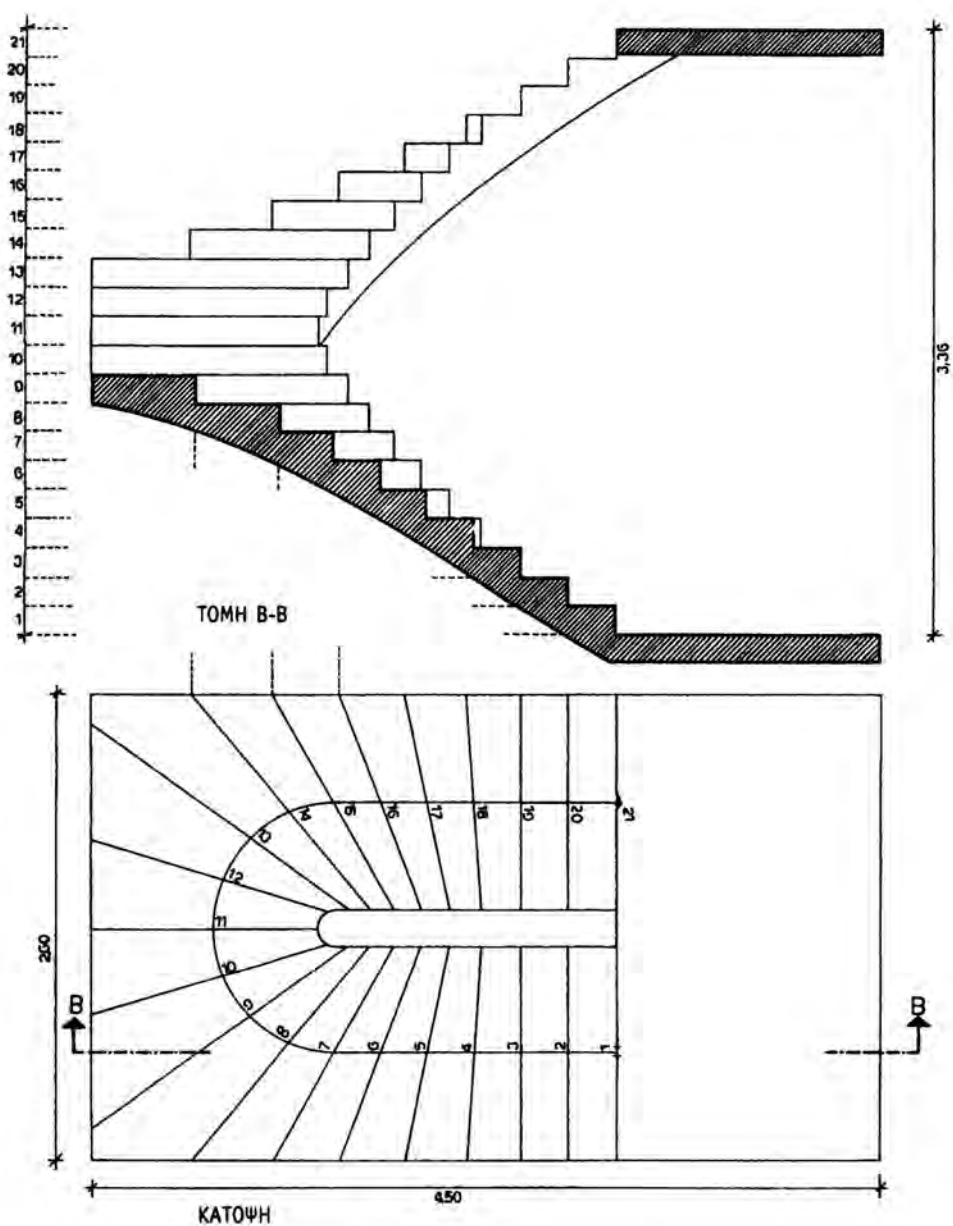
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ Α

Σκάλα με άρτιο (ζυγό) αριθμό πατημάτων

Δίνεται κλιμακοστάσιο πλάτους 2.60 μ., μήκους 4.50 μ., με κυρίως πλατύσκαλο μήκους 1.50 μ., πλάτος φαναριού 0.20 μ. και $u=16$ εκ. (Εικ. 184).

Ζητείται να χαραχθεί σκάλα με στροφή και μεταρρυθμιζόμενα σκαλοπάτια, που θα καλύψει ύψος $H=3.36$ μ.

Τα δύο πρώτα και τα δύο τελευταία πατήματα δεν θα μεταρρυθμισθούν.



Εικ. 184 Σκάλα με άρτιο αριθμό πατημάτων.

α) Κάτοψη

Στην Εικ. 185 παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία χάραξης της κάτοψης:

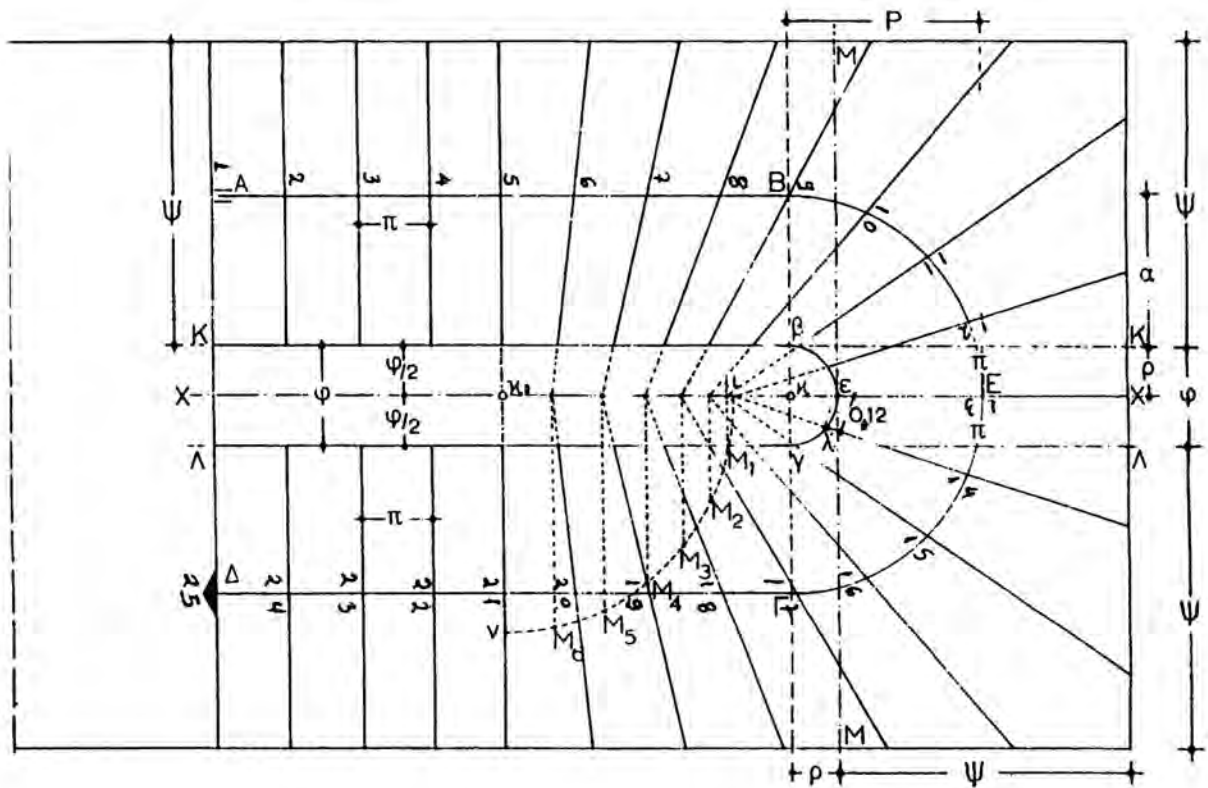
- Σχεδιάζω το περίγραμμα του κλιμακοστασίου, το πλατύσκαλο και το φανό.
- Φέρνω τον άξονα συμμετρίας που διέρχεται από το κέντρο του φανού (Βοηθητική γραμμή).
- Με κέντρο το κ και ακτίνα $\rho = \phi/2 = 20$ εκ. φέρνω ημικύκλιο βεγ, για να στρογγυλέψω την εσωτερική απόληξη του φαναριού.
- Σχεδιάζω τη γραμμή ανάβασης (γ.α.):
Με κέντρο το κ και ακτίνα $P = \rho + \epsilon E = 10 + 60 = 70$ εκ., φέρνω ημικύκλιο. Από τα σημεία Β και Γ, η γραμμή ανάβασης συνεχίζεται ευθύγραμμα.
- Βρίσκω το μήκος της γραμμής ανάβασης ως εξής:
 $\gamma.α. = AB + BE\Gamma + \Gamma\Delta$

Το τμήμα ΑΒ είναι ίσο με το ΓΔ. Το μήκος του βρίσκεται, αν από το συνολικό μήκος του κλιμακοστασίου (450 εκ. = 4.50 μ.) αφαιρέσω το μήκος του πλατυσκάλου και το μήκος του τμήματος της σκάλας που είναι πάνω από τον άξονα ΒΓ. Είναι δηλαδή $AB = \Gamma\Delta = 450 - 150 - 130 = 170$ εκ.

Το ημικυκλικό τμήμα της γραμμής ανάβασης ΒΕΓ έχει μήκος $2\pi R/2 = \pi R = 3.14 \times 70$ εκ. = 219.8-220 εκ.

- Άρα $\gamma.α. = (2 \times 170) + 220 = 340 + 220 = 560$ εκ.
- Ο συνολικός αριθμός ριχτιών είναι $H:16 = 336:16 = 21$ ρίχτια (Εικ. 184). Επομένως θα έχουμε $21 - 1 = 20$ πατήματα. (Στην Εικ. 185, η σκάλα έχει 25 ρίχτια).
- Πλάτος πατήματος: $\gamma.α.:20 = 560:20 = 28$ εκ.
Χωρίζω τη γραμμή ανάβασης σε 20 πατήματα (ανά 28 εκ.) ξεκινώντας να μετρώ από αριστερά και από δεξιά του σημείου Ε (συμμετρικά) διότι αφού έχω άρτιο αριθμό πατημάτων, αυτά θα ισομοιράζονται στους δύο βραχίονες της σκάλας. Τέλος κάνω την αριθμηση των ριχτιών: 1, 2, 3, ..., 21.
- Πάνω στον εσωτερικό βαθμιδοφόρο, παίρνω τόσα τμήματα (συμμετρικά) όσα και τα πατήματα που έχω ως εξής:
1. Αριστερά και δεξιά του ε (πάνω στην ημικυκλική απόληξη του εσωτερικού βαθμιδοφόρου) παίρνω αυθαίρετα τμήμα $\lambda = 12$ εκ.

2. Το λ συνήθως παίρνει τιμές 10-14 εκ., ανάλογα με το πλάτος του φανού. Αν ο φανός έχει πλάτος 10 εκ. τότε $\lambda=10$ εκ. για $\varphi=30$ εκ., παίρνουμε $\lambda=13$ εκ. κ.λπ. Το τμήμα λ αντιστοιχεί στο κεντρικό πάτημα (στον ένα βραχίονα).
3. Στην αρχή της σκάλας, παίρνω δύο τμήματα από 28 εκ. το καθένα που αντιστοιχούν στα 2 πρώτα πατήματα τα οποία δεν μεταρρυθμίζονται (Εικ. 184).
4. Χωρίζω το υπόλοιπο τμήμα του εσωτερικού βαθμιδοφόρου σε επτά (7) τμήματα (όσα δηλαδή και τα υπόλοιπα πατήματα που υπάρχουν στον βραχίονα της σκάλας) με τέτοιο τρόπο ώστε, ξεκινώντας από το κέντρο, το κάθε τμήμα να είναι μικρότερο από το προηγούμενο, ενώ το τελευταίο να είναι μικρότερο από 28 εκ. (π.χ. $12 < 14 < 16 < 17 < 20 < 22 < 26 < 28$).
5. Ενώνω τα σημεία που βρήκα στον εσωτερικό βαθμιδοφόρο με τα αντίστοιχά τους σημεία στην γραμμή ανάβασης και προκύπτουν τα σκαλοπάτια, στον ένα βραχίονα. Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία στον άλλο βραχίονα, ή πιο απλά, παίρνοντας συμμετρικά με προβολές τα αντίστοιχα σημεία, ολοκληρώνω τη χάραξη της σκάλας.



Εικ. 185 Σκάλα με στροφή, με άρτιο αριθμό πατημάτων.

Παρατήρηση:

- Υπάρχει και δεύτερος τρόπος (με γεωμετρική κατασκευή) για να βρω τα σημεία των σκαλοπατιών στον εσωτερικό βαθμιδοφόρο, που φαίνεται στην εικόνα 185 (εδώ η σκάλα έχει 24 πατήματα, από τα οποία δε μεταρρυθμίζονται τα τέσσερα (4) πρώτα και αντίστοιχα, συμμετρικά, τα τέσσερα τελευταία) :

Αφού ορίσω το λ και χαράξω τα πατήματα που δε μεταρρυθμίζονται, εργάζομαι ως εξής:

- Ενώνω το λ με το π . Η ευθεία αυτή τέμνει τον άξονα συμμετρίας xx στο σημείο μ .
- Με κέντρο το K_2 (τομή του xx με την οριζόντια ευθεία που διέρχεται από τις μη μεταρρυθμιζόμενες βαθμίδες) και ακτίνα $K_2\mu$, φέρνω το τεταρτοκύκλιο $\mu\nu$.
- Διαιρώ το $\mu\nu$ σε τόσα ίσα τόξα, όσα πατήματα απομένουν για μεταρρύθμιση. Έτσι προκύπτουν πάνω στο τεταρτοκύκλιο τα σημεία $M_1, M_2, M_3, \dots$
- Προβάλλω τα $M_1, M_2, M_3, \dots$ στον άξονα xx και παίρνω αντίστοιχα με προβολές τα σημεία $N_1, N_2, N_3, \dots$. Ενώνω τέλος τα σημεία αυτά με αντίστοιχα ρίχτια στη γραμμή ανάβασης.

β) Τομή

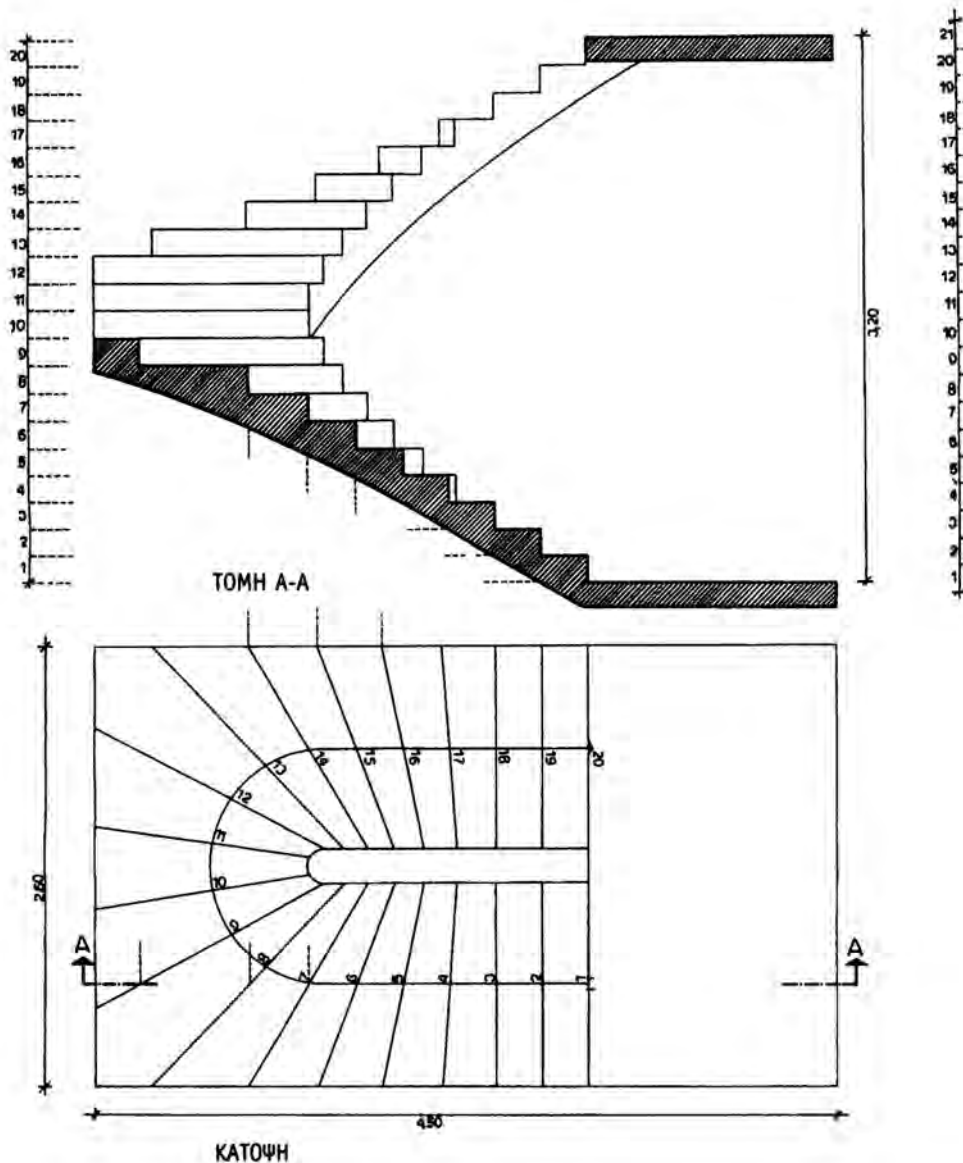
Για να σχεδιάσω την τομή A-A της σκάλας, εργαζόμαστε όπως στην περίπτωση της σκάλας με το ενδιάμεσο πλατύσκαλο, δηλ. σε βοηθητική κατακόρυφη ευθεία παίρνω το συνολικό ύψος που θα καλύψει η σκάλα, το υποδιαιρώ στα ρίχτια που έχω και από κάθε ρίχτι φέρνω οριζόντιες, βοηθητικές γραμμές.

Από την κάτοψη φέρνω επίσης κατακόρυφες, βοηθητικές γραμμές. Τα σημεία τομής των βοηθητικών ευθειών αποτελούν τις ακμές των σκαλοπατιών.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ Β

Σκάλα με περιττό (μονό) αριθμό πατημάτων

Στο προηγούμενο παράδειγμα, αλλάζουμε στα δεδομένα μόνο το συνολικό ύψος που θα καλύψει η σκάλα. Με ύψος λοιπόν $H=3.20$ μ. θα χαράξουμε σκάλα με στροφή και μεταρρυθμιζόμενα σκαλοπάτια (Εικ. 186).



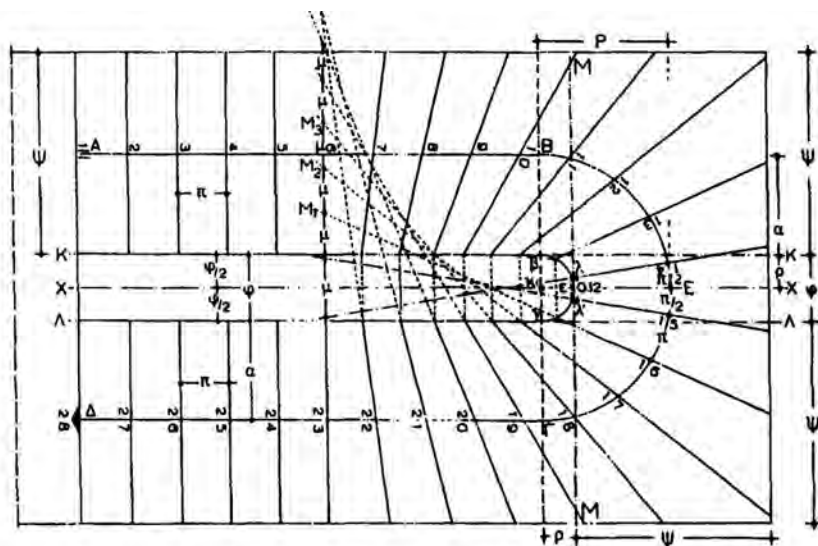
Εικ. 186 Σκάλα με στροφή, με περιττό αριθμό πατημάτων.

Εργαζόμαστε ακριβώς με τον ίδιο τρόπο, όπως στο προηγούμενο παράδειγμα και βρίσκουμε ότι θα έχουμε $H:u=320:16=20$ ρίχτια, επομένως $20-1=19$ πατήματα, με $\pi=(\gamma.α.):19=560:19=29.47 = 29.50$ εκ.

- Στη συνέχεια σημειώνω το κεντρικό πάτημα της σκάλας έτσι ώστε να χωρίζεται συμμετρικά από τον άξονα συμμετρίας x-x.
- Ισομοιράζω τη γραμμή ανάβασης στα υπόλοιπα πατήματα.
- Αριστερά και δεξιά του άξονα συμμετρίας, ισομοιράζω κεντρικό τμήμα $\lambda=12$ εκ. (αντιστοιχεί στο κεντρικό πάτημα) και συνεχίζω όπως στο προηγούμενο παράδειγμα.

Παρατήρηση:

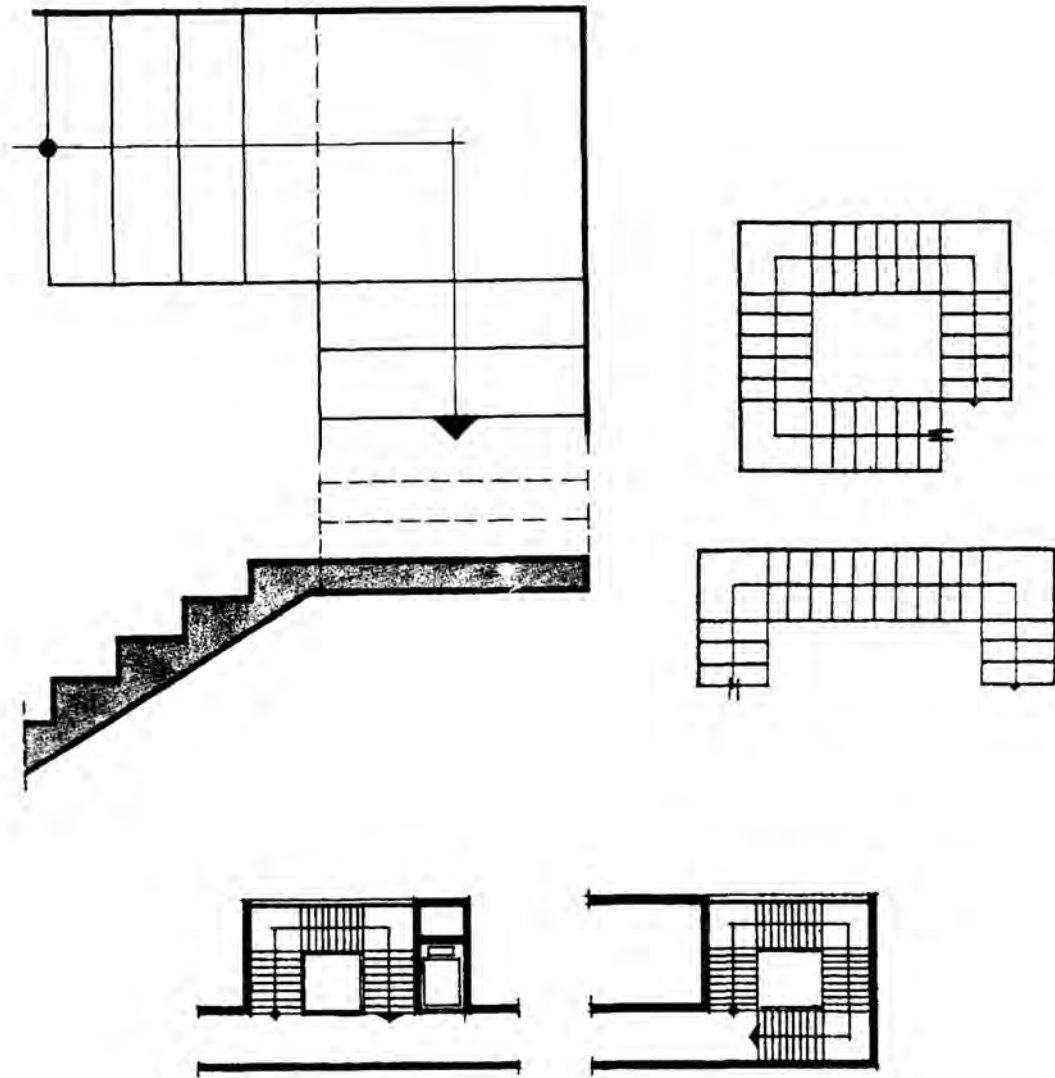
- Και στην περίπτωση αυτή υπάρχει γεωμετρικός τρόπος εύρεσης των σημείων των πατημάτων στον εσωτερικό βαθμιδοφόρο, όπως φαίνεται στο παράδειγμα της εικόνας 187 (εδώ η σκάλα έχει 27 πατήματα) :
- Ενώνω τα σημεία λ, λ' με τα άκρα του κεντρικού πατήματος και από τις προεκτάσεις των ευθειών αυτών, παίρνω το τμήμα μ πάνω στην ευθεία που διέρχεται από τις τελευταίες (εσωτερικές) μη μεταρρυθμιζόμενες βαθμίδες.
- Παίρνω πάνω σε αυτή την ευθεία, διαδοχικά, τόσα τμήματα μ, όσα είναι τα σκαλοπάτια που απομένουν για μεταρρύθμιση και έτσι βρίσκω τα σημεία M1, M2, M3,
- Τέλος, ενώνω τα σημεία M1, M2, M3, με τα ίχνη των πατημάτων στη γραμμή ανάβασης.



Εικ. 187 Σκάλα με στροφή, με περιττό αριθμό πατημάτων.

7.6.4 Γωνιακή σκάλα με ενδιάμεσο πλατύσκαλο

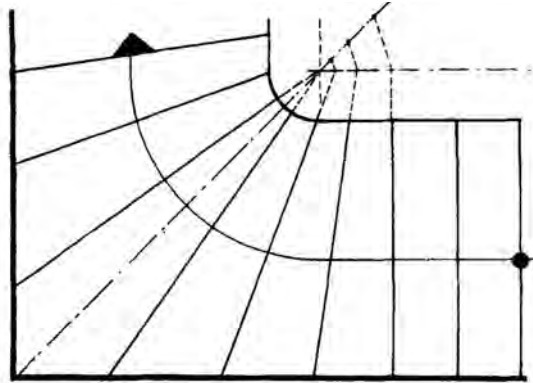
Λαμβάνοντας υπόψη ότι πρόκειται για ευθύγραμμους βραχίονες με πλατύσκαλο, χαράζεται κατά τα γνωστά, χωρίς να παρουσιάζει καμιά δυσκολία.



Εικ. 188 Γωνιακές σκάλες με ενδιάμεσο πλατύσκαλο.

7.6.5 Γωνιακή σκάλα χωρίς ενδιάμεσο πλατύσκαλο (με μεταρρυθμισμένες βαθμίδες)

Και στην περίπτωση αυτή, όταν ο χώρος του κλιμακοστασίου δεν είναι αρκετός στο χώρο του ενδιάμεσου πλατύσκαλου, κατασκευάζονται σκαλοπάτια, τα οποία για να μην είναι πολύ απότομα και με οξεία απόληξη, μεταρρυθμίζονται.



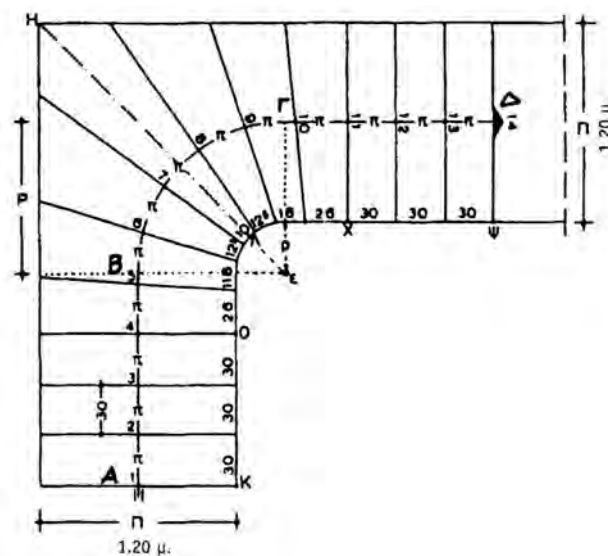
■ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Ζητείται να χαραχθεί σκάλα, σε κλιμακοστάσιο, σχήματος ορθής γωνίας και διαστάσεων όπως φαίνονται στην Εικ. 189. Τα σκαλοπάτια που αντιστοιχούν στη γωνία του κλιμακοστασίου να μεταρρυθμισθούν.

Δίνονται:

Καλυπτόμενο ύψος $H=2.38$ μ.

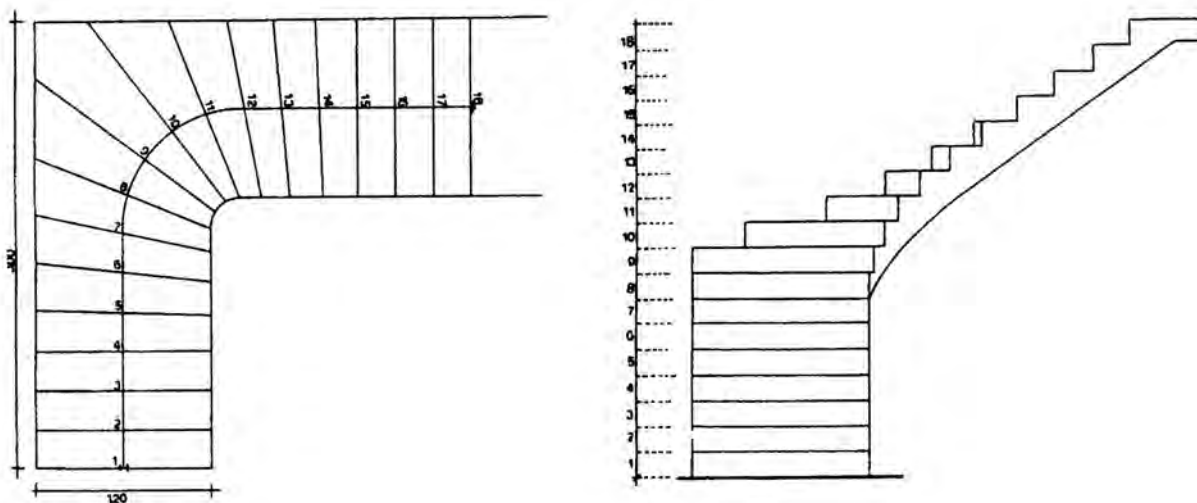
Ύψος σκαλοπατιού (ρίχτι) $u=17$ εκ.



Εικ. 189

Κάτοψη

- Παίρνω πάνω στη διχοτόμο ΗΛ της ορθής γωνίας, σημείο ε, που να απέχει από τη γωνία, απόσταση περίπου $\rho=30$ εκ.
- Με κέντρο το ε και ακτίνα ρ, χαράζω τεταρτοκύκλιο σε τρόπο που να εφάπτεται στις κάθετες πλευρές του εσωτερικού βαθμιδοφόρου και έτσι στρογγυλεύουμε τη γωνία που αυτός σχηματίζει.
- Χαράζω τη γραμμή ανάβασης. Στη γωνία σχηματίζεται επίσης τεταρτοκύκλιο με ακτίνα $R=120/2 + 30 = 90$ εκ.
- Βρίσκω το μήκος της γραμμής ανάβασης :
 $\gamma.α.=AB+BG+ΓΔ=118+\pi R/2+118=3.14 \times 90/2 = 236+141.3 = 377.3$
- Αριθμός ριχτιών: $238:17 = 14$. Επομένως ο αριθμός των πατημάτων: $14-1=13$.
- Πλάτος πατήματος: $377.3:13=29.02=29$ εκ.
- Παίρνουμε αριστερά και δεξιά της διχοτόμου x - x, πάνω στη γραμμή ανάβασης, πλάτος $\pi/2$, ώστε να σχηματισθεί το κεντρικό πάτημα και συνεχίζουμε κατά τα γνωστά (όπως στην περίπτωση σκάλας με στροφή και μεταρρυθμιζόμενες βαθμίδες - περιττός αριθμός πατημάτων)
- Η όψη γίνεται κατά τα γνωστά (Εικ. 190).

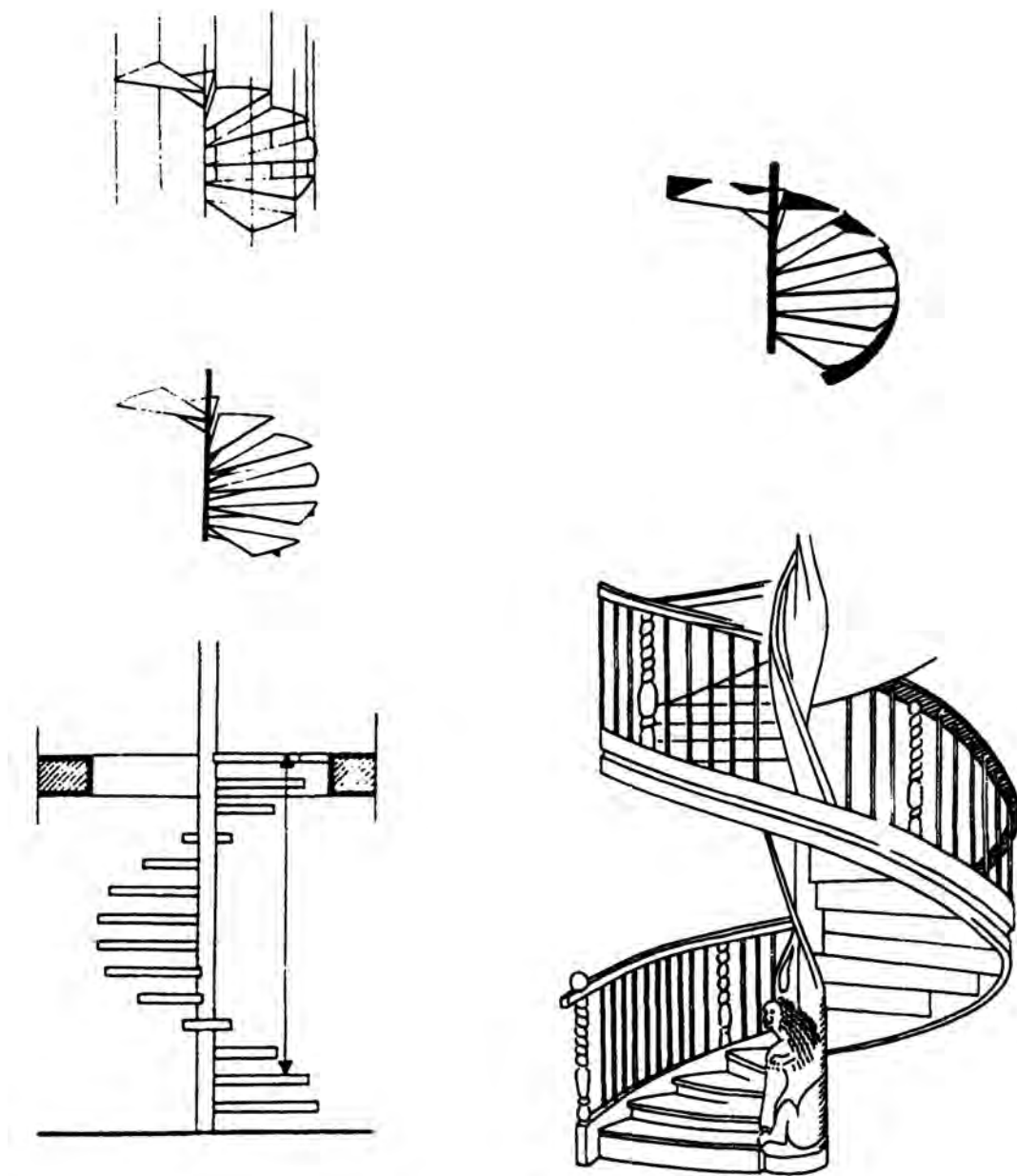


Εικ. 190 Κάτοψη και όψη γωνιακής σκάλας.

7.6.6 Κυκλικές σκάλες

Χρησιμοποιούνται κυρίως ως βοηθητικές σκάλες, υπηρεσίας ή ως εσωτερικές σε μονώροφες ή διώροφες κατοικίες. Σε κάτοψη έχουν συνήθως διάμετρο από 1.20 μ. τουλάχιστον. Για τη χάραξη της κυκλικής σκάλας, ισχύει πάντα ο περιορισμός ότι το ελεύθερο ύψος μεταξύ των σκαλοπατιών μιας πλήρους στροφής πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με 2.10 μ.

Η γραμμή ανάβασης τοποθετείται στο μέσον του βραχίονα ή στα 30 εκ. τουλάχιστον από τον εξωτερικό βαθμιδοφόρο.



Εικ. 191 Κυκλικές σκάλες.

➔ Χάραξη κυκλικής σκάλας

■ Παράδειγμα

Να γίνει η χάραξη κυκλικής σκάλας (Εικ. 192), με τα εξής δεδομένα:

Διάμετρος σκάλας $D=1.30$ μ.

Διάμετρος ορθοστάτη $\varphi=0.12$ μ.

Καλυπτόμενο ύψος $H=3.20$ μ.

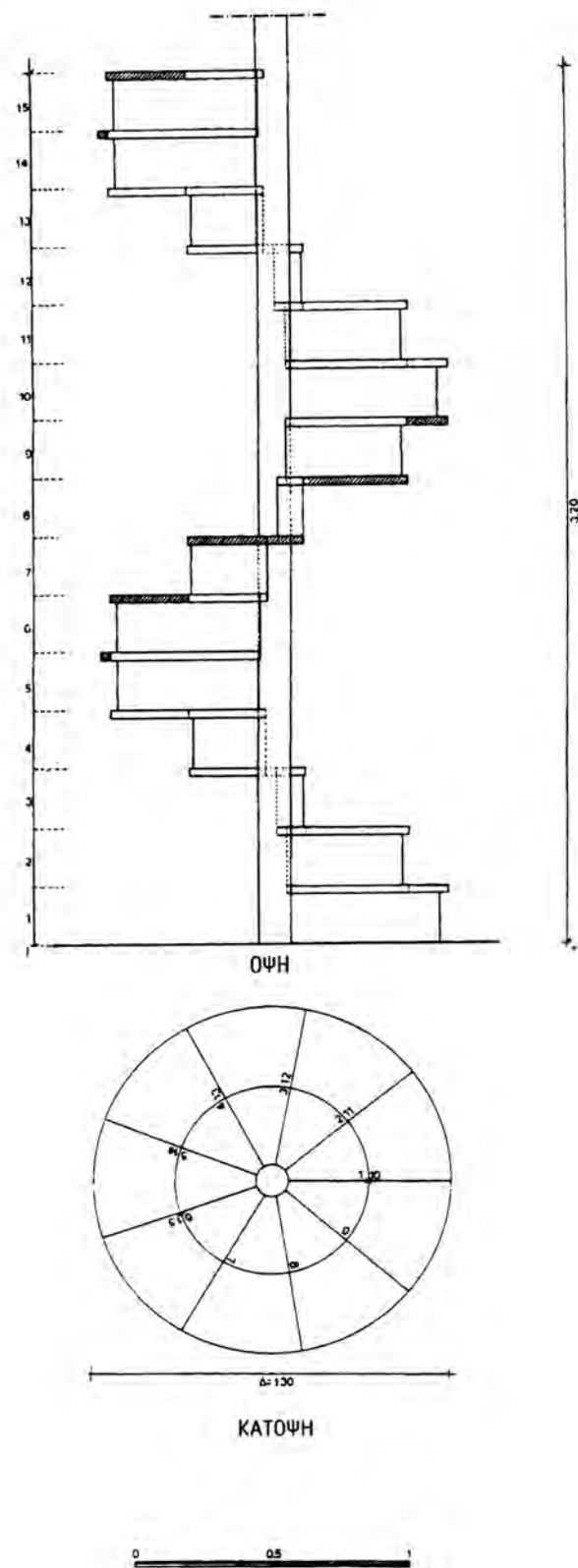
Περιορισμοί: 1) η γραμμή ανάβασης θα απέχει **30 εκ.** από τον εξωτερικό βαθμιδοφόρο, 2) ελεύθερο ύψος μεταξύ σκαλοπατιών **$h>2.10$ μ.** ισχύει ο τύπος **$2u+\pi=62-65$ εκ.**

Παρατηρούμε ότι στα δεδομένα της άσκησης δεν δίνεται το ύψος του ριχτιού. Επομένως, πριν προχωρήσουμε στη χάραξη της σκάλας, με διαδοχικούς πειραματικούς υπολογισμούς, θα πρέπει να βρούμε το ύψος του ριχτιού και στη συνέχεια το πλάτος του πατήματος.

Για το σκοπό αυτό εργαζόμαστε ως εξής:

- Βρίσκουμε το μήκος της γραμμής ανάβασης, η οποία είναι προφανές ότι είναι ένας κύκλος :
 $\Gamma A=2\pi R=2 \times 3.14 \times (65-30)=6.28 \times 35=219.8=220$ εκ.
- Έστω ότι $u=20$ εκ. Τότε από τον τύπο $2u+\pi=65$, έχουμε $\pi=65-40=25$ εκ.
Επομένως σε μια πλήρη στροφή ο αριθμός των πατημάτων θα είναι $220:25=8.8=9$ πατήματα. Επομένως $\pi=220:9=24.44$ εκ. Άρα θα έχουμε $9+1=10$ ρίχτια. Άρα ελεύθερο ύψος $10 \times 20=200$ εκ. < 210 : **ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟ.**
- Έστω ότι $u=21$ εκ.
Τότε το ελεύθερο ύψος θα είναι $10 \times 21=210$: **ΔΕΚΤΟ**
- Με μια πλήρη στροφή το ύψος που καλύπτεται είναι 210 εκ. Άρα απομένουν $320-210=110$ εκ.
- $110:21=5.23$ ή 5 ρίχτια.
- Επομένως συνολικά θα έχω $10+5=15$ ρίχτια και $u=320:15=21.33$ εκ.

Σημείωση: Αν στα δεδομένα της άσκησης υπάρχει το ύψος του ριχτιού, εννοείται ότι η διαδικασία γίνεται πολύ πιο απλή.



Εικ. 192 Κάτοψη και τομή κυκλικής σκάλας.

Κάτοψη

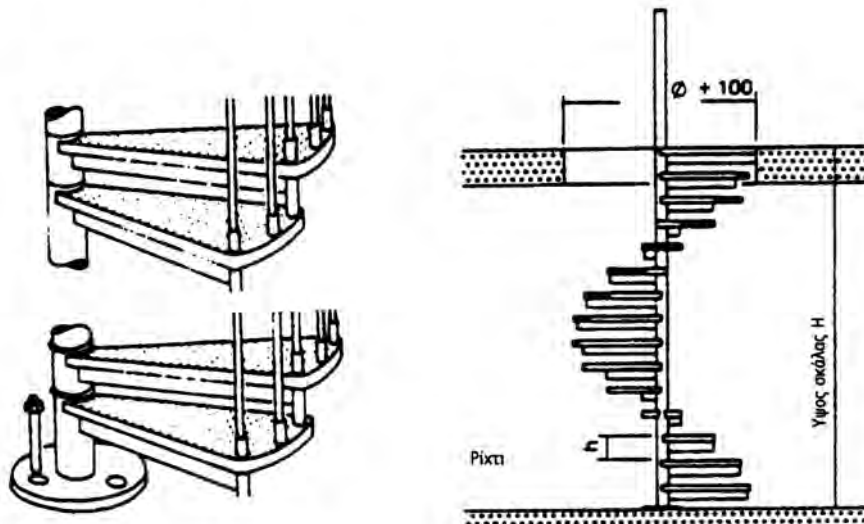
Σχεδιάζω τον κύκλο της σκάλας, του ορθοστάτη και της γραμμής ανάβασης. Ορίζω την αρχή και το τέλος της σκάλας και αριθμώ τα ρίχτια: 1, 2, 3, ..., 15 (Εικ. 192).

Όψη

Με κατακόρυφες προβολές, κατά τα γνωστά, σχεδιάζω την όψη της σκάλας:

Παρατηρήσεις:

- Η κάτοψη και η όψη σχεδιάζονται με γραμμή προβολής, εκτός από τη γραμμή εδάφους (έδρασης) στην όψη (γραμμή τομής).
- Για να σχεδιάσουμε τα πατήματα, στην όψη, προβάλλουμε πάντα τέσσερα (4) σημεία, ενώ για τα ρίχτια (εφόσον υπάρχουν) δύο (2) σημεία. Η αρχή των ριχτιών σχεδιάζεται περίπου 1-1.5 εκ. πιο μέσα από την εξωτερική περίμετρο της σκάλας.
- Όσα σημεία της σκάλας βρίσκονται πίσω από τον ορθοστάτη και πάνω σε αυτόν δεν φαίνονται, ενώ όσα βρίσκονται μπροστά από τον ορθοστάτη (και πάνω σε αυτόν) φαίνονται.
- Ο ορθοστάτης έχει ύψος 90-100 εκ. πάνω από το επίπεδο του τελευταίου σκαλοπατιού.



Εικ. 193 Στοιχεία κυκλικών κλιμάκων.

7.7 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες σκάλας - Επενδύσεις

Στο μέγεθος που συνήθως σχεδιάζονται οι κατόψεις των κτιρίων δεν είναι δυνατόν να σημειωθούν όλες οι λεπτομέρειες των στοιχείων της σκάλας. Για το λόγο αυτό η σκάλα σχεδιάζεται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια σε ξεχωριστό σχέδιο. Η κλίμακα που σχεδιάζεται είναι συνήθως 1:20 ή 1:10.

Στα σχέδια αυτά πρέπει να εμφανίζονται:

- i) οι διαστάσεις και το πάχος των τοίχων που περικλείουν το χώρο του κλιμακοστασίου,
- ii) οι διαστάσεις των στοιχείων της σκάλας (σκέλη (βραχίονες, πλατύσκαλα, πατήματα)) και των επενδύσεων που τυχόν έχει,
- iii) η γραμμή ανάβασης, με την καθορισμένη κατεύθυνση ανόδου του κάθε κλάδου της,
- iv) η αρίθμηση των σκαλοπατιών (ρίχτια) από κάτω προς τα πάνω,
- v) τα υψόμετρα στο επίπεδο που ξεκινά η σκάλα, στα πλατύσκαλα και στο τελικό επίπεδο που φτάνει η σκάλα (απόληξη της σκάλας),

Τα πατήματα μιας σκάλας μπορούν να επενδυθούν από διάφορα υλικά, όπως μάρμαρο, μωσαϊκό, φυσική πέτρα, ξύλο, συνθετικό υλικό.

Σε δευτερεύουσες κατασκευές μπορεί να χρησιμοποιηθεί και απλή τσιμεντοκονία (πατητή) ή μωσαϊκό (οικονομικότερες λύσεις).

Επειδή οι διαστάσεις των υλικών που χρησιμοποιούνται (πάχη και ύψη) είναι μικρές, δεν μπορούν να αποδοθούν με σαφήνεια στις συνήθεις κλίμακες σχεδίασης (π.χ. 1:50). Για το λόγο αυτό, γίνονται ιδιαίτερα σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών, σε κατάλληλες κλίμακες (π.χ. 1:5, 1:25 ή 1:2).

Στην πλευρά του εξωτερικού βαθμιδοφόρου, όταν υπάρχει τοίχος στο κλιμακοστάσιο, κατασκευάζονται σοβατεπιά (περιθώρια ή σκαλομέρια) για να καλύπτονται οι αισθητικές ατέλειες που δημιουργούνται στις θέσεις συναρμογής των σκαλοπατιών με τον τοίχο.

Τα σοβατεπιά κατασκευάζονται συνήθως από το ίδιο υλικό με το οποίο επικαλύπτονται τα σκαλοπάτια, π.χ. μαρμάρινα, σε περίπτωση που τα σκαλοπάτια δέχονται μαρμαροεπένδυση ή γίνονται ξύλινα, όταν τα σκαλοπάτια δέχονται επικάλυψη από ξύλο.

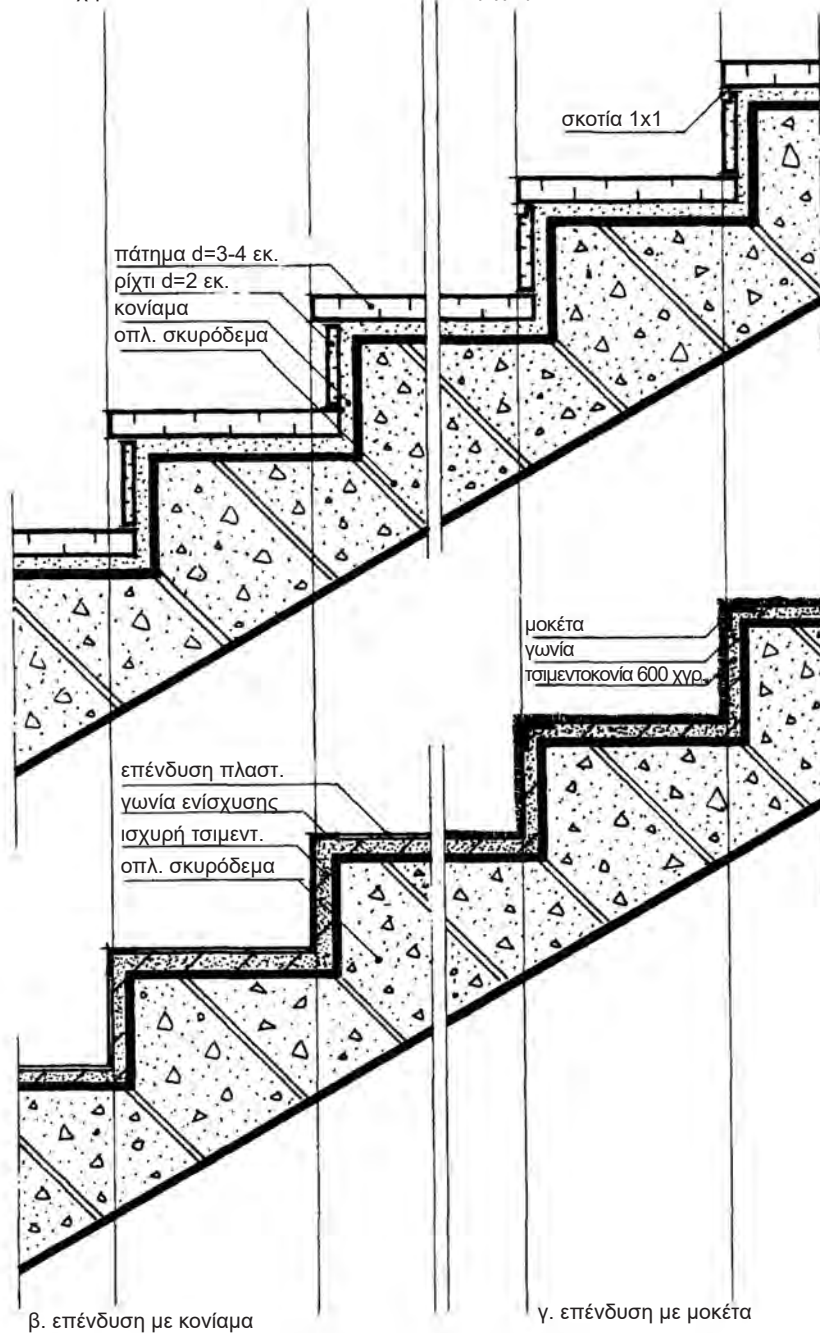
Τα σοβατεπιά έχουν ύψος 7 εκ. και πλάτος 1.5-2 εκ.

Στα παρακάτω σχήματα, φαίνονται κατασκευαστικές λεπτομέρειες επενδύσεων σκαλοπατιών με διάφορα υλικά.

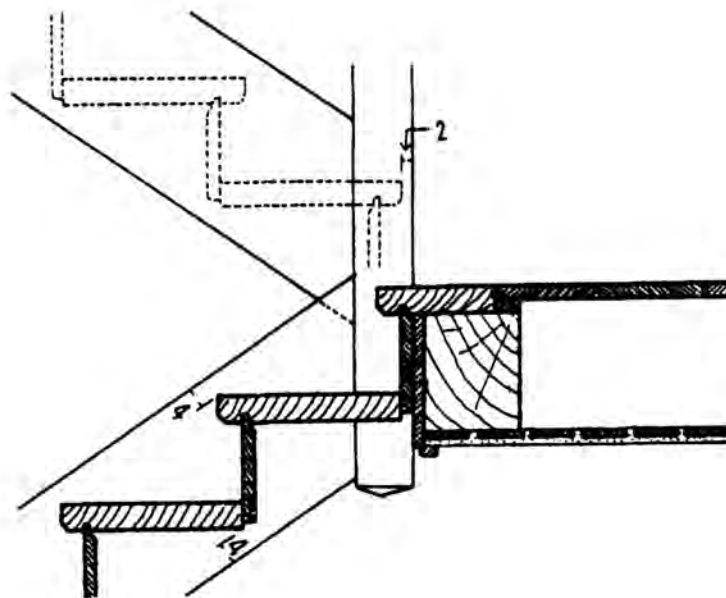
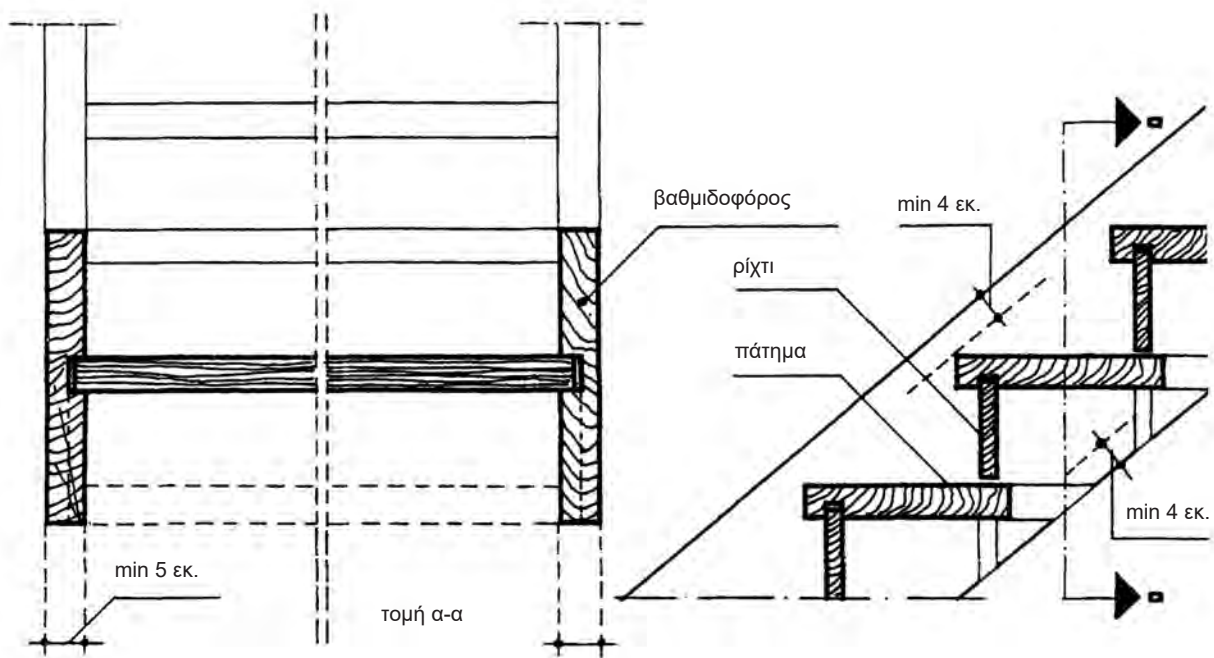
α. επένδυση με μάρμαρο

1. ρίχτι σε εσοχή

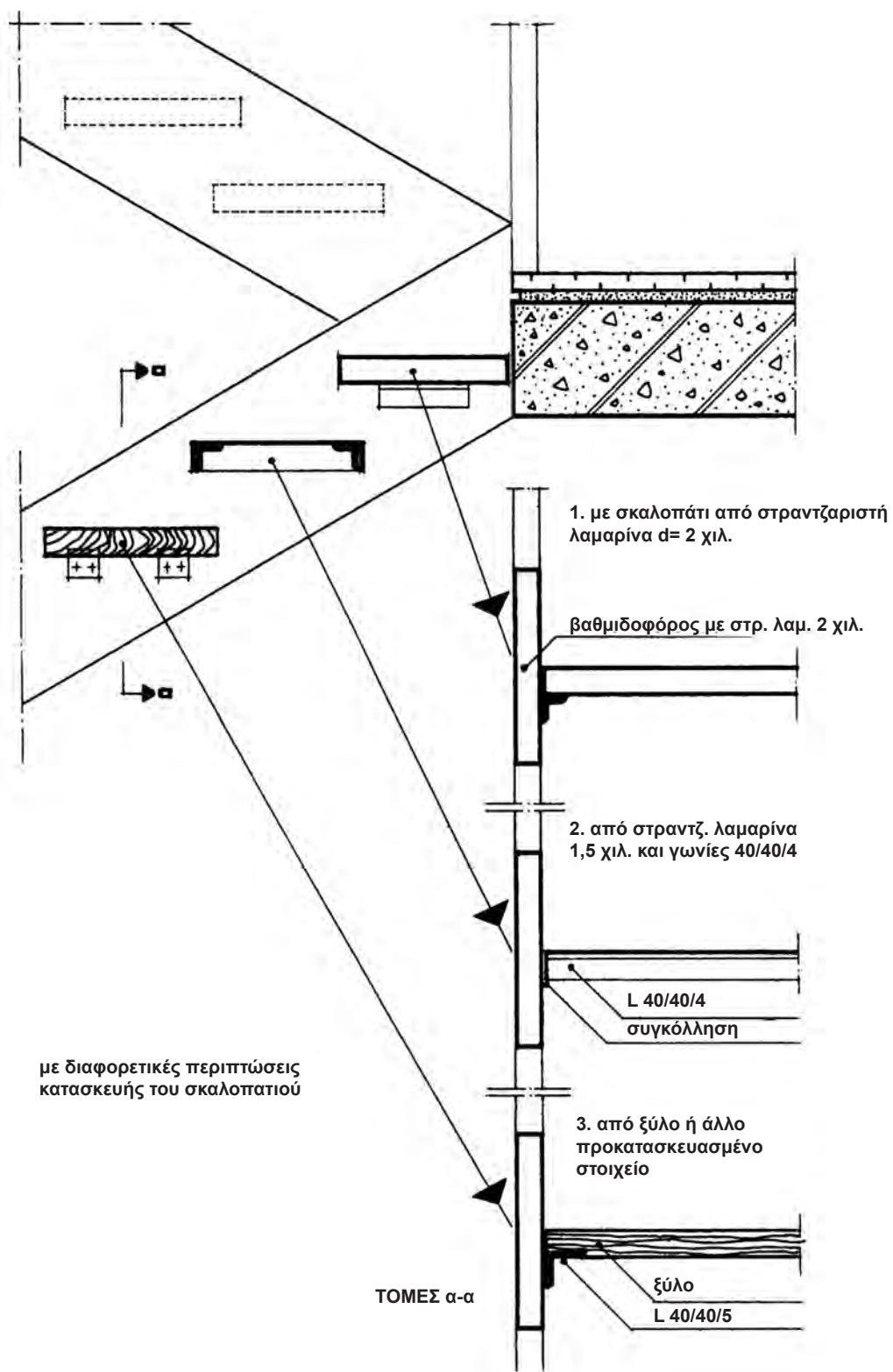
2. ρίχτι με σκοτία



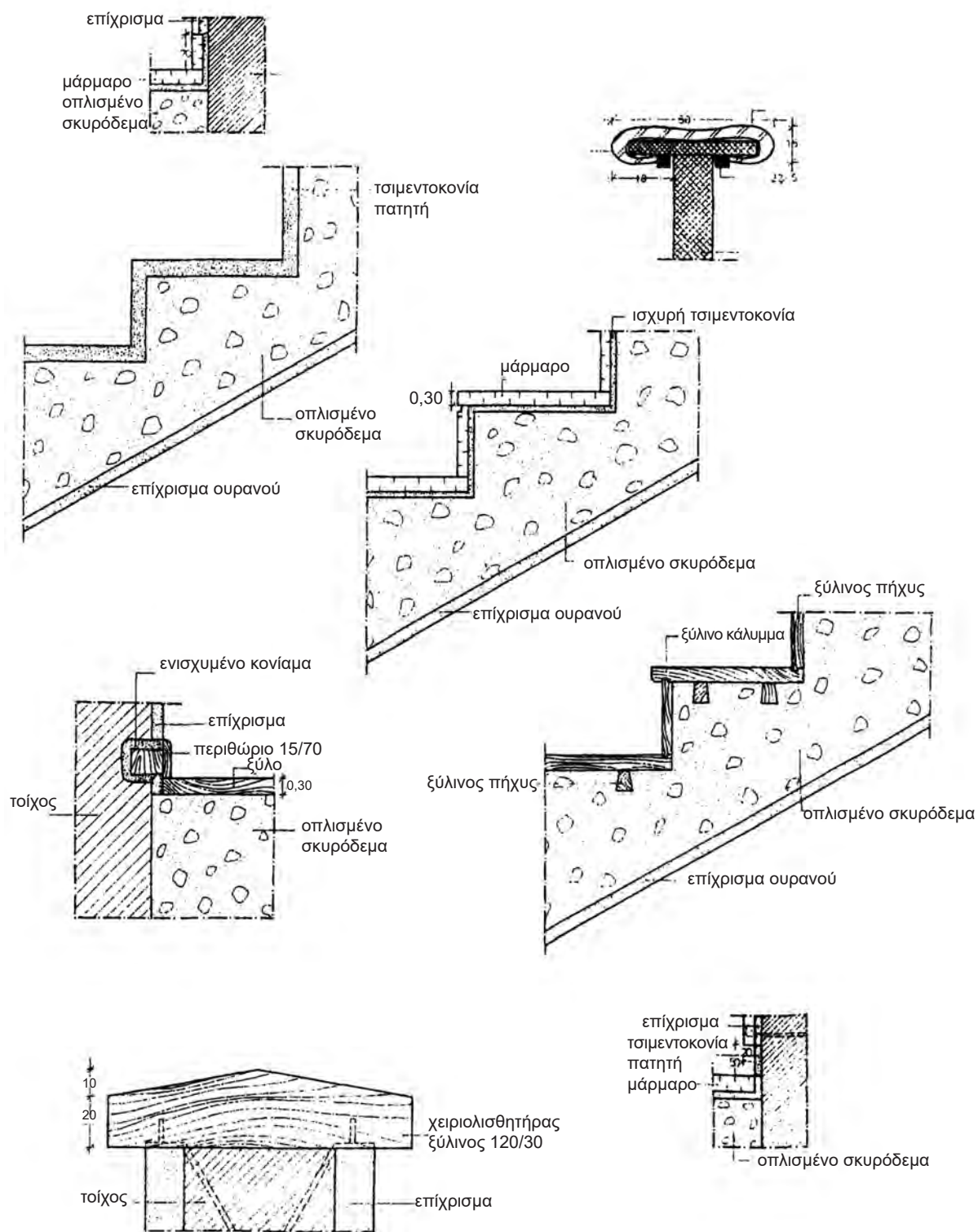
Εικ. 194 Λεπτομέρειες επένδυσης σκάλας.



Εικ. 195 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες ξύλινης σκάλας.



Εικ. 196 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες μεταλλικής σκάλας.



Εικ. 197 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες σκάλας από οπλισμένο σκυρόδεμα.

7.8 Κατασκευή σκάλας

7.8.1 Χάραξη σκάλας επί τόπου

Αφού έχουν καθοριστεί οι θέσεις, οι διαστάσεις και η στάθμη των στοιχείων που αποτελούν τη σκάλα, χαράζεται η κάτοψή της σε φυσικό μέγεθος. Αν δεν έχει διαμορφωθεί το τελικό δάπεδο, κατασκευάζεται σανίδωμα και πάνω εκεί σχεδιάζεται το περίγραμμα. Στη συνέχεια χαράζονται τα πλαϊνά της σκάλας (στους τοίχους του κλιμακοστασίου) οι τελικές ακμές των σκαλοπατιών και των πλατύσκαλων. Έτσι σχηματίζεται ολόκληρη η σκάλα. Αν δεν υπάρχουν τοίχοι τότε σχηματίζεται το περίγραμμα της σκάλας, σε ξύλινη επιφάνεια που τοποθετείται στη γραμμή του εσωτερικού και του εξωτερικού βαθμιδοφόρου.

Για την κατασκευή μιας σκάλας από οπλισμένο σκυρόδεμα ακολουθούνται οι παρακάτω εργασίες:

- κατασκευή ξυλοτύπου
- τοποθέτηση οπλισμού
- διάστρωση σκυροδέματος.

7.8.2 Κατασκευή ξυλοτύπου

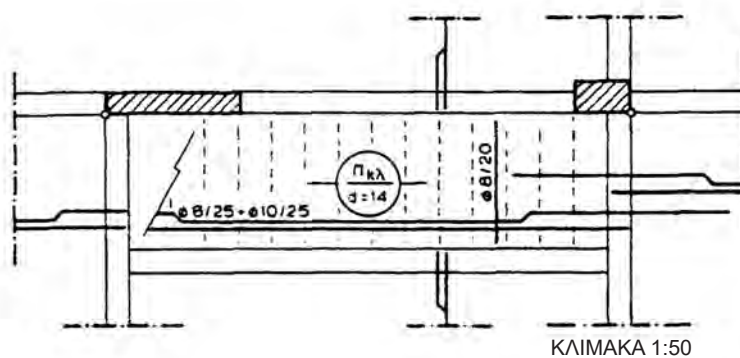
Στις σκάλες αυτές ο ξυλότυπος δε χρησιμεύει μόνο για την κατασκευή των σκαλοπατιών και των πλαϊνών, αλλά και για τη διαμόρφωση της κάτω επιφάνειας της σκάλας (πλάκες που φέρουν τα σκαλοπάτια, πλατύσκαλα) με τα προβλεπόμενα στοιχεία στήριξής της.

Ο ξυλότυπος, έτσι, χωρίζεται στο τμήμα της κάτω επιφάνειας που κατασκευάζεται πρώτο και στο τμήμα της διαμόρφωσης πλαϊνών και σκαλοπατιών που κατασκευάζεται αφού τοποθετηθεί ο σιδερένιος οπλισμός.

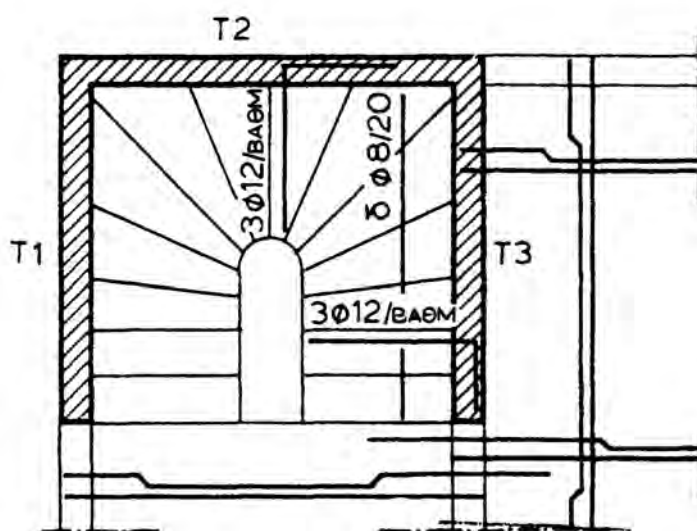
Ο ξυλότυπος, επίσης, μπορεί να διακριθεί σε **α) επίπεδο** (για ευθύγραμμες σκάλες) και σε **β) καμπύλο** (για καμπύλες σκάλες).

Ο ξυλότυπος αποτελείται από:

- α) σανίδωμα από τάβλες (πάχους 2.4 εκ.)
- β) δοκίδες διαμόρφωσης σανιδώματος (καδρόνια)
- γ) κεκλιμένες ξυλοδοκούς (καδρόνια) και στύλους συγκρατήσεως και
- δ) λοξές σανίδες που βοηθούν στο να μην παραμορφωθεί ο ξυλότυπος.



Εικ. 198 Ξυλότυπος ευθύγραμμης σκάλας.

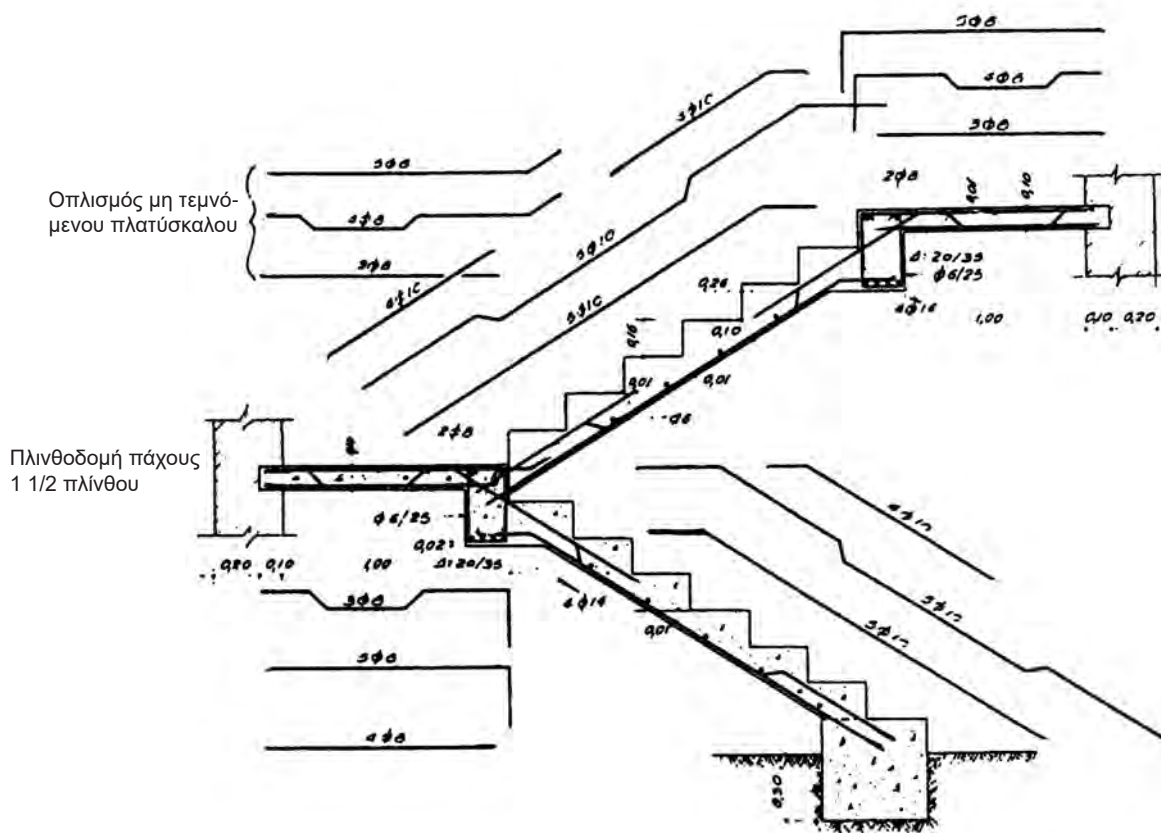


Εικ. 199 Ξυλότυπος σκάλας με σφηνοειδή σκαλοπάτια.

7.9 Αναπτύγματα του οπλισμού της σκάλας

Αναπτύγματα οπλισμού της σκάλας είναι το συνολικό μήκος των σιδερένιων ράβδων (οπλισμού), που απαιτούνται (με βάση τη στατική μελέτη που έχει γίνει) να τοποθετηθούν, για την κατασκευή μιας σκάλας από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Παράδειγμα οπλισμού σκάλας, με τα αναπτύγματά του, δίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικ. 200 Κατακόρυφη τομή σκάλας, με τον οπλισμό της και τα αναπτύγματά του.

7.10 Ασκήσεις

- 1)** Να γίνει η χάραξη και η σχεδίαση σε κάτοψη και τομή A-A και σε κλίμακα 1:20, σκάλας με στροφή και ενδιάμεσο πλατύσκαλο.

Δίνονται τα παρακάτω στοιχεία :

$H = 2.97 \mu.$

$u = 16.5 \text{ εκ.}$

$d = 15 \text{ εκ.}$

Πλάτος κλιμακοστασίου = $2.60 \mu.$

Μήκος κλιμακοστασίου = $5.02 \mu.$

Φανός = 20 εκ.

Μήκος κυρίου πλατύσκαλου = $1.50 \mu.$

Μήκος ενδιάμεσου πλατύσκαλου = $1.20 \mu.$

Η τομή A-A να γίνει: α) στον ανώτερο βραχίονα της σκάλας και β) στον κατώτερο βραχίονα της σκάλας.

Να αναγραφούν τα στοιχεία της σκάλας (H, u, π, d) και να γίνει σχεδιαστική απόδοση της κλίμακας (κλιμακόμετρο).

- 2)** Να γίνει η χάραξη και η σχεδίαση, σε κάτοψη και τομή A-A και σε κλίμακα 1:20, σκάλας με στροφή και μεταρρυθμισμένα σκαλοπάτια. Τα δύο πρώτα (και τα δύο τελευταία) σκαλοπάτια δεν θα δεχτούν μεταρρύθμιση. Δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

$H = 3.06 \mu.$

$u = 0.17 \mu.$

$d = 0.15 \mu.$

Φανός = $0.20 \mu.$

Πλάτος κλιμακοστασίου = $2.60 \mu.$

Μήκος κλιμακοστασίου = $4.10 \mu.$

Μήκος κύριου πλατύσκαλου = $1.50 \mu.$

Η τομή A-A θα γίνει στον κατώτερο βραχίονα της σκάλας. Θα αναγραφούν τα στοιχεία της σκάλας (H, u, π, d) και το αντίστοιχο κλιμακόμετρο.

- 3)** Να γίνει η χάραξη και η σχεδίαση, σε κάτοψη και τομή A-A και σε κλίμακα 1:20, σκάλας με στροφή και μεταρρυθμισμένα σκαλοπάτια. Τα δύο πρώτα (και τα δύο τελευταία) σκαλοπάτια δεν θα δεχτούν μεταρρύθμιση. Δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

$H = 3.23 \mu.$

$u = 0.17 \mu.$

$d = 0.15 \mu.$

Φανός = $0.20 \mu.$

Πλάτος κλιμακοστασίου = $2.60 \mu.$

Μήκος κλιμακοστασίου = $4.20 \mu.$

Μήκος κύριου πλατύσκαλου = $1.50 \mu.$

Η τομή A-A να γίνει στον κατώτερο βραχίονα της σκάλας. Να αναγραφούν τα στοιχεία της σκάλας (H, u, π, d) και το αντίστοιχο κλιμακόμετρο.

- 4) Να γίνει η χάραξη και η σχεδίαση, σε κάτοψη και όψη, σε κλίμακα 1:10, ξύλινης κυκλικής σκάλας, με τα παρακάτω δεδομένα:

Διάμετρος σκάλας $D = 1.60 \text{ m}$.

Διάμετρος ορθοστάτη $\varphi = 15 \text{ εκ.}$

Καλυπτόμενο ύψος $H = 3.20 \text{ εκ.}$

Περιορισμοί: α) ελεύθερο ύψος $h > 2.10 \text{ m}$.

β) $u > 22 \text{ εκ.}$

Ισχύει ο τύπος $2u + \pi = 62-65 \text{ εκ.}$

Να αναγραφούν τα στοιχεία της σκάλας (H, D, φ) καθώς και το σχετικό κλιμακόμετρο.

Παρατήρηση: Η σκάλα δεν θα έχει ρίχτια. Τα πατήματα θα στηρίζονται μόνο στον ορθοστάτη.

- 5) Να γίνει η χάραξη και η σχεδίαση σε κάτοψη και η όψη, σε κλίμακα 1:10, γωνιακής σκάλας με μεταρρυθμισμένα σκαλοπάτια, που αντιστοιχούν στην ορθή γωνία της σκάλας.

Δίνονται :

Μήκος οριζόντιου βραχίονα: 3.10 μ.

Μήκος κατακόρυφου βραχίονα: 3.10 μ.

Πλάτος βραχιόνων: 1.30 μ.

$u = 17 \text{ εκ.}$

$H = 2.89 \text{ μ.}$

$d = 15 \text{ εκ.}$

Να αναγραφούν τα στοιχεία της σκάλας και να γίνει σχεδιαστική απεικόνιση της κλίμακας (κλιμακόμετρο).

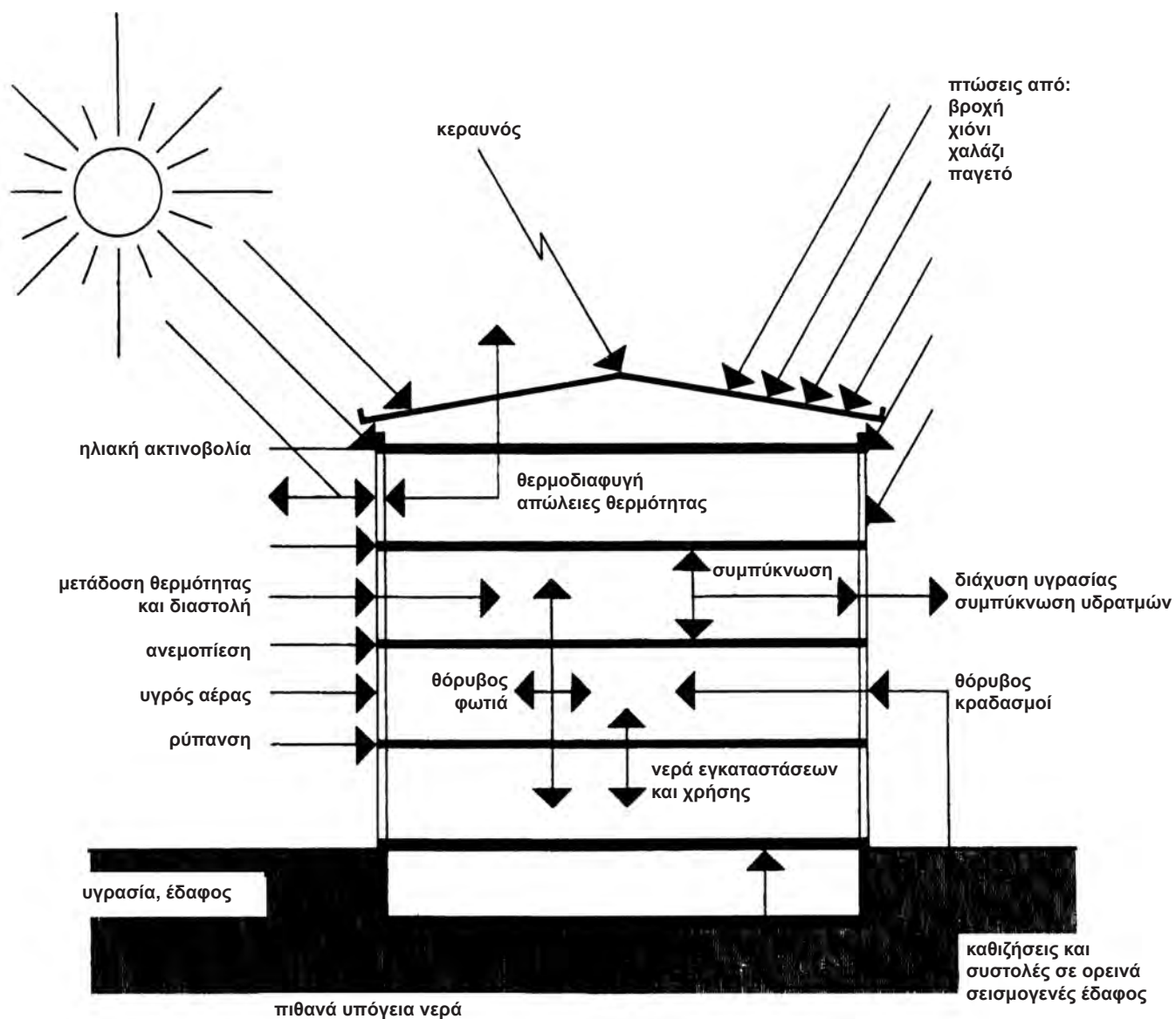
- 6) Να σχεδιαστεί ο ξυλότυπος σκάλας της Εικ. 200, σε κλίμακα 1:10.

- 7) Να σχεδιαστεί η Εικ. 197, σε κλίμακα 1:5.

8. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

8.1 Γενικά

Μόνωση ονομάζεται η επίτευξη της ανακοπής της μετάδοσης της υγρασίας (**υγρομόνωση**), της θερμότητας ή του κρύου (**θερμομόνωση**), ή του θορύβου (**ηχομόνωση**).



Εικ. 201 Τα μέρη του κτιρίου που πρέπει να μονωθούν.



Η μόνωση επιτυγχάνεται με την επάλειψη ή την επένδυση της επιφάνειας που θέλουμε να μονώσουμε (δώματα, στέγες, τοίχοι, δάπεδα, οροφές, θεμέλια, υπόγειοι χώροι) με κατάλληλα υλικά.

Σήμερα κυκλοφορούν στο εμπόριο πάρα πολλά τέτοια υλικά, τα οποία μεμονωμένα ή σε συνδυασμό μεταξύ τους δίνουν το ζητούμενο αποτέλεσμα.

Όταν θέλουμε, με συνδυασμό και χρήση κατάλληλων υλικών, μπορούμε να πετύχουμε ταυτόχρονα υγρομόνωση και θερμομόνωση (π.χ. στα δώματα ή στις στέγες) ή θερμομόνωση και ηχομόνωση (π.χ. στα κουφώματα με τη χρήση διπλών τζαμιών) κ.λπ.

Το είδος της μόνωσης που θα επιλέξουμε εξαρτάται από πολλούς παράγοντες: Σε ένα κτίριο που *κατασκευάζεται εξ αρχής*, έχουμε τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε πλήθος υλικών για να έχουμε το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

Αντίθετα, σε ένα *ήδη κατασκευασμένο κτίριο* που πρέπει, εκ των υστέρων, να το μονώσουμε, υπάρχουν περιορισμοί, π.χ. δεν μπορούμε να γκρεμίσουμε τους τοίχους και να παρεμβάλουμε ανάμεσα στα τούβλα μονωτικό υλικό.

Ο *οικονομικός παράγοντας* παίζει επίσης σημαντικό ρόλο: Στην αγορά διατίθενται φθηνά και ακριβά μονωτικά υλικά, με ιδιότητες και απόδοση ανάλογες του κόστους τους.

Η *χρήση* του κτιρίου επίσης καθορίζει την επιλογή της μόνωσης: π.χ. σε μία κατοικία είναι απαραίτητος ο συνδυασμός υγρομόνωσης και θερμομόνωσης στο δώμα, ενώ σε μία εκκλησία ξυλόστεγη και μάλιστα απομονωμένη, είναι αρκετή μόνο η υγρομόνωση της στέγης.

Πριν προχωρήσουμε στην περιγραφή των διαφόρων υλικών μόνωσης, αξίζει να σημειωθεί ότι το καλύτερο υλικό μόνωσης είναι το **κενό αέρος**. Είναι όμως λίγες οι περιπτώσεις που μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε και να το εκμεταλλευτούμε.

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα που προαναφέρθηκε, με την τοποθέτηση διπλών τζαμιών στα κουφώματα με κενό αέρος ανάμεσά τους (ηχομόνωση - θερμομόνωση).

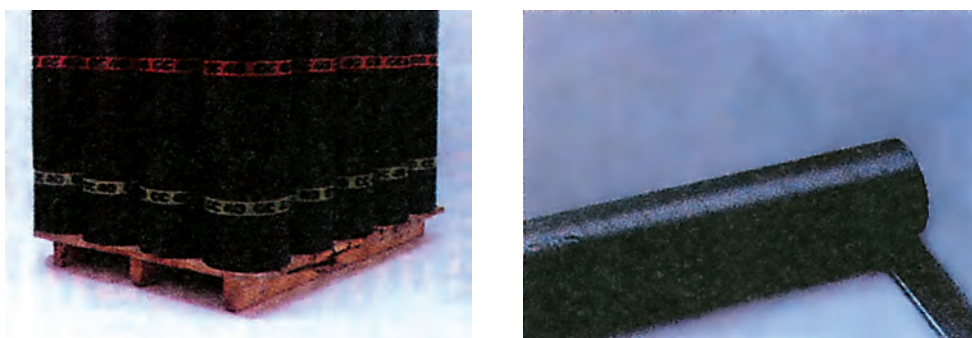
8.2 Υλικά υδρομόνωσης

Ανάλογα με το τμήμα του κτίσματος που θέλουμε να υδρομονώσουμε χρησιμοποιούμε διάφορα υλικά:

8.2.1 Υδρομόνωση δωματίων (ταρατσών) και στεγών

α) *Ελαστομερές ασφαλτόπανο (μεμβράνη).*

Πρόκειται για στεγανωτική μεμβράνη, κατασκευασμένη από μείγμα ασφάλτου και πολυπροπυλενίου (Α.Ρ.Ρ.), ενισχυμένη με οπλισμό από άσηπτο πολυεστερικό ύφασμα. Παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στις καιρικές συνθήκες, καλή ελαστικότητα και μεγάλη μηχανική αντοχή. Διατίθεται σε ρολά πλάτους 1μ. και μήκους 10 μ., είτε σε απλή μορφή, είτε με ψηφίδα στη μία της επιφάνεια (για καλύτερη πρόσφυση του λασπώματος), είτε με επίστρωση αλουμινίου επίσης στη μία της επιφάνεια.



Εικ. 202 Ελαστομερές ασφαλτόπανο.

Η τοποθέτηση του ασφαλτόπανου πάνω στην επιφάνεια που θέλουμε να μονώσουμε (η οποία πρέπει να είναι τελείως καθαρή και προηγουμένως επαλειφεται με ασφαλτικό αστάρι) γίνεται ως εξής: διαστρώνονται και επικολλούνται τα φύλλα του, θερμαίνοντας την επιφάνειά τους στις άκρες, με φλόγιστρο αερίου και επικαλύπτοντας τα γειτονικά φύλλα μεταξύ τους κατά 8-10 εκ. περίπου. Οι αρμοί στις ενώσεις αφού θερμανθούν, πιέζονται με σιδερένια σπάτουλα για να σφραγισθούν.

Χρησιμοποιείται για τη στεγάνωση σχεδόν όλων των κατασκευών: δώματα, στέγες, υπόγεια κ.λπ., ανεξάρτητα αν έχουν ή όχι θερμομόνωση.

β) *Υδατοδιαλυτή ασφαλτική μεμβράνη.*

Πρόκειται για στεγανωτική μεμβράνη, η οποία για να χρησιμοποιηθεί, διαλύεται με νερό και επαλειφεται με βούρτσα ή ρολό. Διατίθεται σε δοχεία (κουτιά) και χρησιμοποιείται σαν αστάρι, ώστε να δεχθεί τη διάστρωση του κύριου υδρομονωτικού υλικού, τόσο σε ταρατσες, όσο και σε στέγες (κάτω από τα κεραμίδια). Επαλειφεται, πάνω σε απολύτως καθαρή επιφάνεια, σε δύο στρώσεις: κατά την επάλειψη της



πρώτης στρώσης διαλύεται με νερό σε αναλογία 50%, ενώ κατά την επάλειψη της δεύτερης, το νερό προστίθεται σε αναλογία 20-30%.

Χρησιμεύει ακόμα και σαν φράγμα των υδρατμών που διαχέονται από το εσωτερικό του κτιρίου προς τα πάνω: Επιτρέπει να διαπερνούν οι υδρατμοί από κάτω προς τα πάνω, αλλά εμποδίζει την επιστροφή τους με αποτέλεσμα να μην εμφανίζεται υγρασία στην οροφή του κτιρίου.

γ) *Επαλειφόμενο λευκό καουτσούκ.*

Πρόκειται για στεγανωτική μεμβράνη, για υδρομόνωση περιορισμένης διάρκειας. Διατίθεται σε υγρή μορφή (σε δοχεία), που επαλείφεται με βούρτσα ή ρολό, αφού στεγνώσει το αστάρωμα της επιφάνειας που θέλουμε να μονώσουμε (οριζόντιας ή κατακόρυφης).

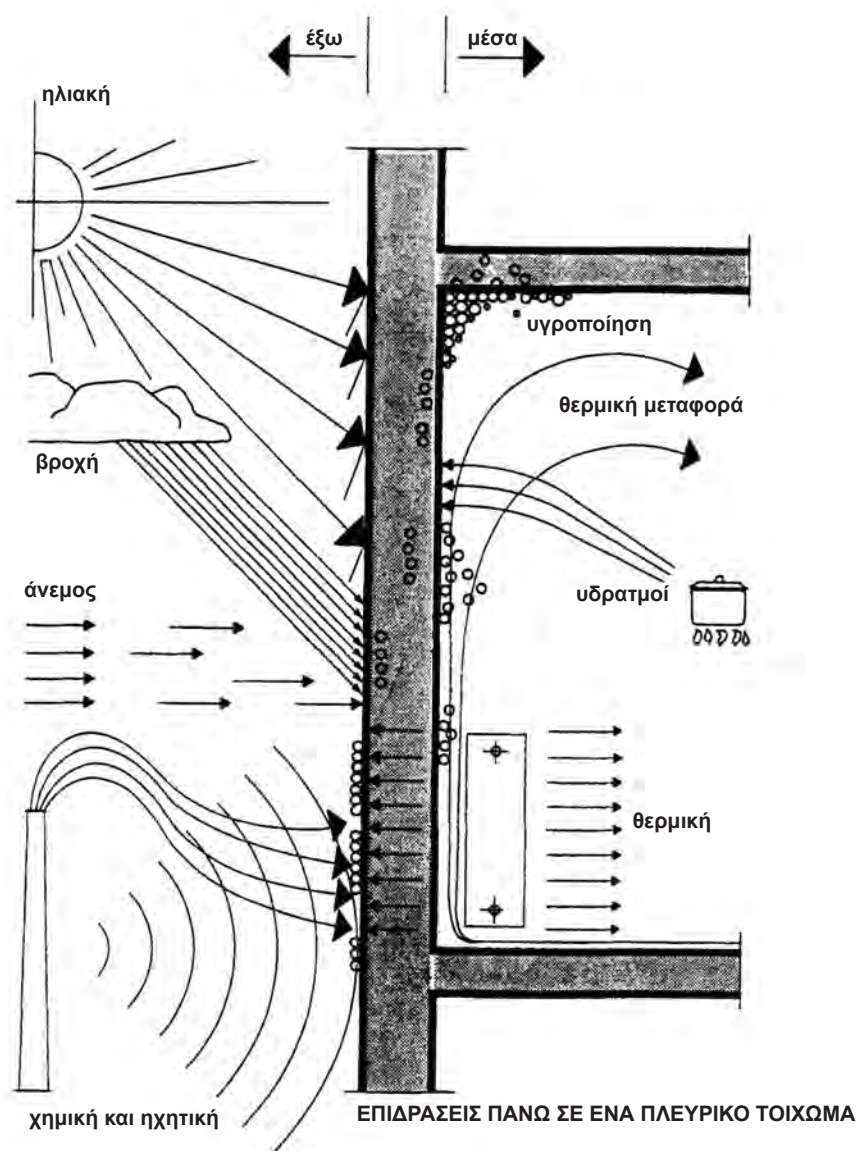
Τοποθετείται σε δύο στρώσεις πάνω σε καθαρή επιφάνεια (η δεύτερη γίνεται αφού στεγνώσει η πρώτη). Η δεύτερη στρώση επαλείφεται σταυρωτά, σε σχέση με την πρώτη. Έχει καλή πρόσφυση σε όλες τις επιφάνειες (μπετόν, μέταλλο, ξύλο) αντέχει στις καιρικές συνθήκες αρκετά και δημιουργεί ενιαία βατή επιφάνεια χωρίς αρμούς.

8.2.2 Υγρομόνωση εξωτερικών τοίχων

α) Εφ' όσον ο τοίχος είναι ήδη σοβατισμένος, διατίθενται για τον σκοπό αυτό, στο εμπόριο, χρώματα που περιέχουν στεγανωτικά πρόσμεικτα.

β) Σε περίπτωση νέας οικοδομής, προστίθεται μέσα στη μάζα του επιχρίσματος κατάλληλο στεγανωτικό.

γ) Τέλος υπάρχουν και διαλύματα που περιέχουν σιλικόνη, που παρουσιάζουν μεγάλη υδατοαπωθητική ικανότητα για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα. Είναι υλικά διαφανή που δεν αλλοιώνουν την πρόσοψη της οικοδομής (τοιχοποιία, εμφανές μπετόν, σοβάς κ.λπ.) και εμποδίζουν το νερό της βροχής να διεισδύσει στους πόρους της τοιχοποιίας. Τοποθετείται με επάλειψη, με ρολό ή βούρτσα.



Εικ. 203

8.2.3 Υγρομόνωση υπογείων

α) Όταν πρόκειται να κατασκευασθεί υπόγειο σε μία καινούργια οικοδομή, προστίθεται μέσα στο σκυρόδεμα (beton) *ειδικό πρόσμεικτο* που στεγανοποιεί τη μάζα του, το αδιαβροχοποιεί και εμποδίζει την απορρόφηση του νερού.

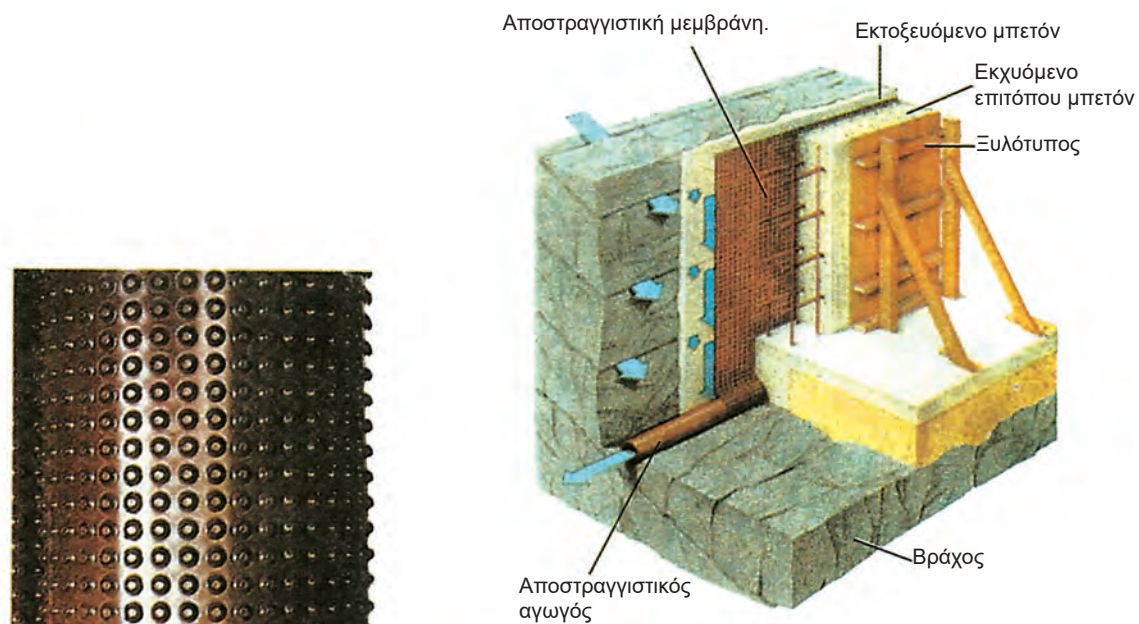
β) *Στεγανωτικό κονίαμα* (σοβάς), που προστατεύει το υπόγειο από τις επιδράσεις του εδάφους (υγρασία). Επαλείφεται σε 3-4 στρώσεις. Η κάθε μία γίνεται αφού προηγουμένως στεγνώσει η προηγούμενη.



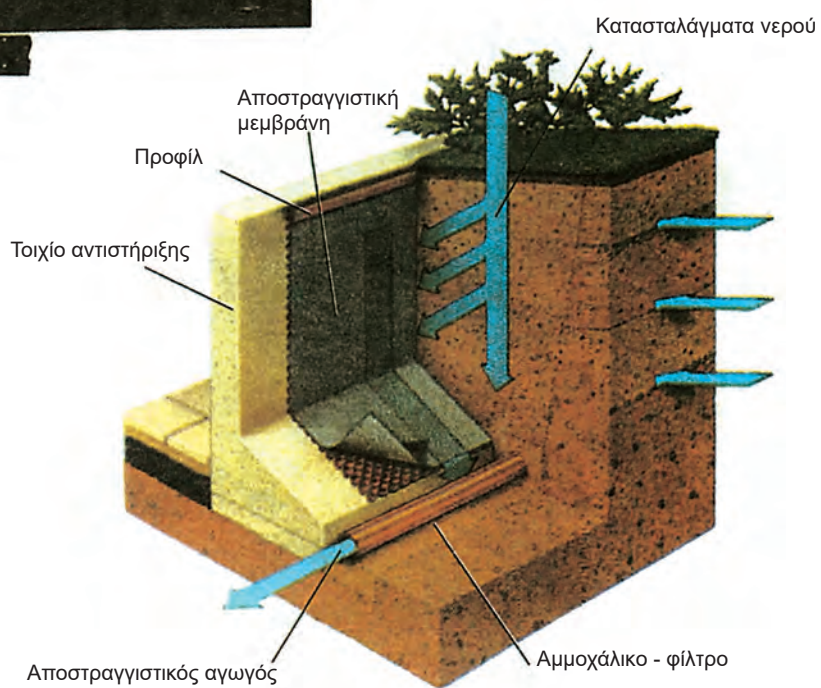
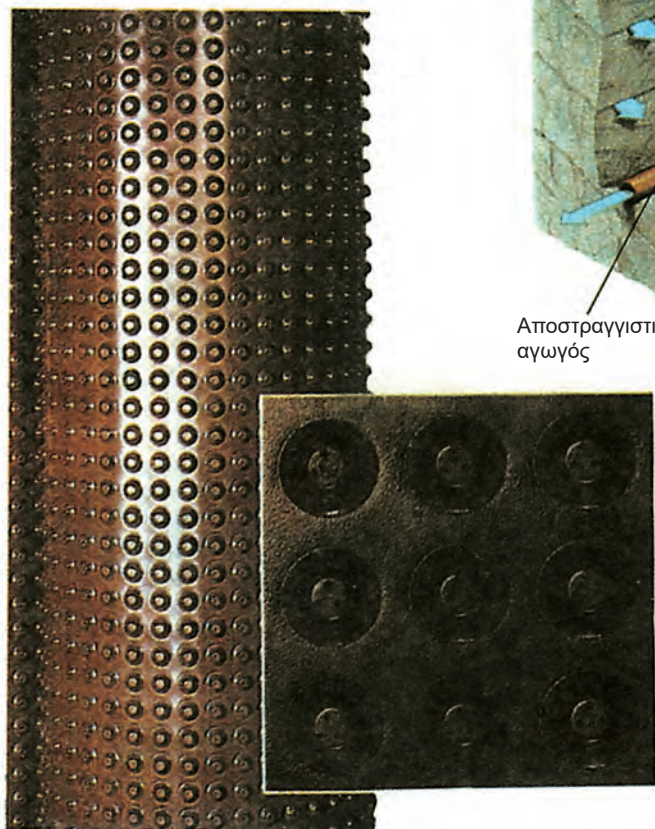
Εικ. 204 Στεγανωτικός σοβάς.

γ) *Αποστραγγιστική* μεμβράνη. Είναι κυψελωτή μεμβράνη, κατασκευασμένη με πρώτη ύλη το πολυαιθυλένιο. Τοποθετείται εξωτερικά στο τοιχίο του υπογείου. Ανάμεσα από τις προεξοχές που έχει, ρέει η υγρασία (νερό), με αποτέλεσμα να απομονώνεται το τοιχίο και έτσι δεν διεισδύει η υγρασία προς τα μέσα. Παρουσιάζει αρκετή αντοχή στα βακτηρίδια, στη διάβρωση και στις μεταβολές της θερμοκρασίας.

Διατίθεται σε ρολά πλάτους 2 μέτρων. Τοποθετείται με τέτοιο τρόπο ώστε τα φύλλα να αλληλοεπικαλύπτονται κατά 20 εκ. και στερεώνεται με ειδικά καρφιά (πυροβολούμενα).



Εικ. 205 Διαμόρφωση υπογείου σε βράχο.



Εικ. 206 Διαμόρφωση υπογείου σε φυσικό χώμα.
Τοποθέτηση αποστραγγιστικής μεμβράνης.

8.3 Θερμομόνωση

Αναγκαία προϋπόθεση για την υγιεινή και ευχάριστη διαμονή των ενοίκων είναι η ικανοποιητική θερμική μόνωση των χώρων που χρησιμοποιούνται.

Θερμομόνωση ονομάζεται το σύνολο των κατασκευαστικών μέτρων για τη μείωση της μετάδοσης θερμότητας, από την ατμόσφαιρα στο εσωτερικό ενός κτιρίου.

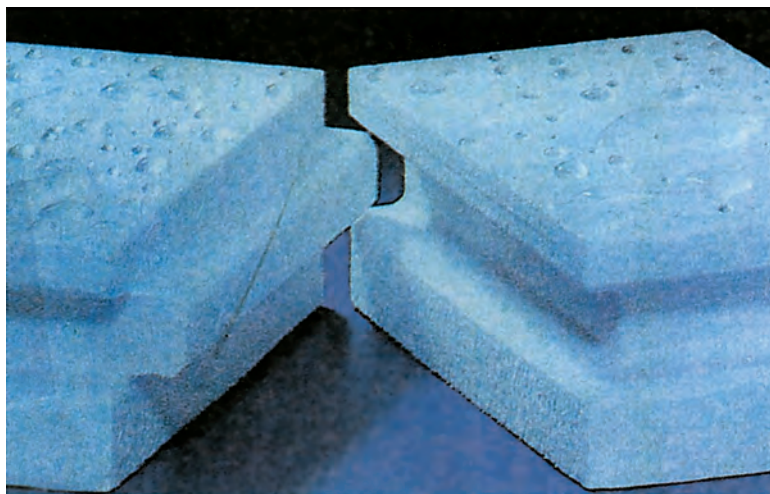
Η θερμομόνωση προσφέρει :

- Βελτίωση της ατμόσφαιρας ενός εσωτερικού χώρου από υπερβολικά πολλή ή λίγη θερμότητα.
- Οικονομία στη θέρμανση.

Ανάλογα με το τμήμα της οικοδομής που θέλουμε να θερμομονώσουμε, χρησιμοποιούμε διάφορα υλικά που διατίθενται σήμερα στο εμπόριο.

8.3.1 Θερμομόνωση δωματίων και στεγών.

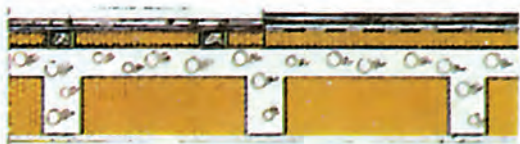
α) Σκληρές πλάκες από αφρώδη εξηλασμένη πολυστερίνη (πιο γνωστές σαν Roofmate ή πλάκες τύπου Dow).



Εικ. 207 Πλάκες τύπου DOW.

Έχουν χαρακτηριστικό γαλάζιο χρώμα και κλιμακωτή διαμόρφωση στις περιμετρικές τους πλευρές, για να υπερκαλύπτονται κατά την τοποθέτησή τους. Δεν απορροφούν νερό, κόβονται εύκολα, είναι υλικό ελαφρύ, άοσμο, δεν σαπίζει και δεν προκαλεί ερεθισμούς ή άλλες παρενέργειες. Προσφέρεται σε διάφορα πάχη: 20,30,40,50,60 και 80 χλστ. Το πάχος προκύπτει από την ειδική μελέτη θερμομόνωσης του κτιρίου.

β) Σκληρές πλάκες από διογκωμένη πολυστερίνη (πιο γνωστές σαν πλάκες τύπου Heraklith), τοποθετημένη ανάμεσα σε σκληρές πλάκες από ίνες ξύλου και τσιμέντου. Είναι ελαφρύ υλικό, που αντέχει στις μεταβολές της θερμοκρασίας, δεν σαπίζει και έχει παράλληλα και ηχομονωτικές ιδιότητες. Διατίθεται σε πάχη 25, 35, 50 και 75 χλστ.



Εικ. 208 Μόνωση πλακών με διογκωμένη πολυστερίνη.

γ) Διογκωμένη πολυουρεθάνη. Είναι υλικό σκληρό, αφρώδες, ελαφρύ, που εφαρμόζεται με ψεκασμό (spray). Σε ελάχιστο χρόνο (μερικά δευτερόλεπτα) διογκώνεται, στερεοποιείται και σκληραίνει, δημιουργώντας ενιαία επιφάνεια χωρίς αρμούς. Αυτή, όμως, η επιφάνεια πρέπει να επαλειφθεί με ακρυλικό υλικό, για την προστασία της πολυουρεθάνης από τις υπεριώδεις ακτίνες του ηλίου. Εκτός από θερμομονωτικές, έχει ηχομονωτικές και στεγανοποιητικές ιδιότητες.

ΤΑΡΑΤΣΑ BATH

Γαρμπιλομωσαϊκό

Γαρμπιλομπετό

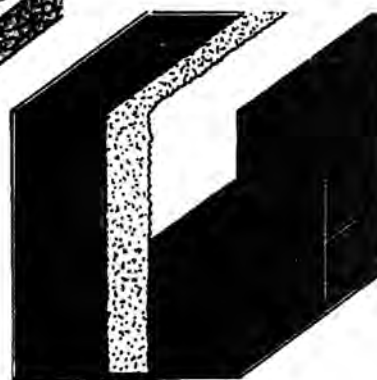
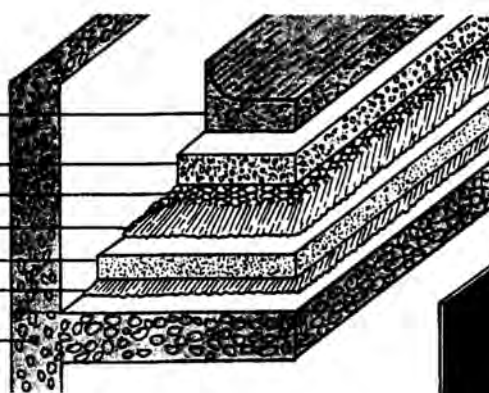
Κοτετσόσυρμα

Ασφαλικό γαλάκτωμα

Πολυουρεθάνη Spray

Φράγμα υδρατμών

Σκελετός οικοδομής, πλάκα



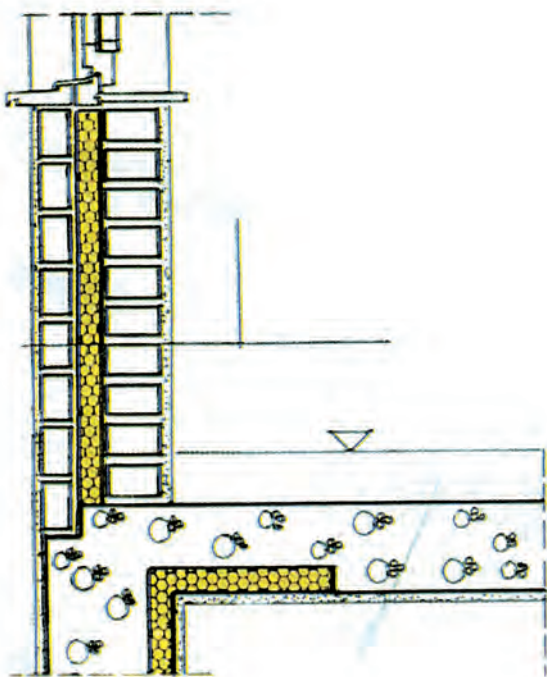
Εικ. 209 Μόνωση δώματος και τοίχου από διογκωμένη πολυουρεθάνη.

8.3.2 Θερμομόνωση τοίχων και υπογείων

α) Στις νέες οικοδομές η θερμομόνωση των τοίχων επιτυγχάνεται με κατασκευή διπλής δομικής τοιχοδομής, με διάκενο ανάμεσα, στο οποίο τοποθετείται μονωτικό υλικό (πλάκες τύπου Dow, πλάκες τύπου Heraklith ή φύλλα υαλοβάμβακα).

β) Για επιπλέον θερμομόνωση, οι τοίχοι εξωτερικά μπορούν να επιχρισθούν με προπαρασκευασμένο θερμομονωτικό σοβά (που έχει και υδατοαπωθητικές ιδιότητες), που αντικαθιστά το χοντρό χέρι (λάσπωμα) του σοβά. Χρησιμοποιείται κυρίως για θερμομόνωση υπογείων και γενικά στοιχείων από σκυρόδεμα (τοιχία, δοκοί, υποστυλώματα κ.λπ.).

Αν η οικοδομή είναι παλιά, πρέπει να αποκολληθεί πρώτα ο παλιός σοβάς και στη συνέχεια να εφαρμοσθεί πάνω στους τοίχους ο θερμομονωτικός, ο οποίος αναμειγνύεται μόνο με νερό και πωλείται σε σάκους που πρέπει κατά την αποθήκευσή τους να προστατεύονται από την υγρασία.



Εικ. 210 Διογκωμένη πολυστερίνη σε τοιχοποιία.



Εικ. 211 Εφαρμογή θερμομονωτικού σοβά.

8.4 Ηχομόνωση

Τα παραπάνω θερμομονωτικά υλικά που περιγράψαμε (πλάκες πολυστερίνης κ.λπ.), έχουν ταυτόχρονα και ηχομονωτικές ιδιότητες. Επιπλέον ηχομονωτικά υλικά είναι ο περλίτης, ο φελλός κ.ά.

8.4.1 Ηχομόνωση δαπέδων

α) Μία πολύ οικονομική μέθοδος ηχομόνωσης των ξύλινων πατωμάτων είναι, πριν από την τοποθέτηση των σανίδων της βατής επιφάνειας, να γεμίσουμε τα διάκενα ανάμεσα στα καδρόνια, με *περλίτη εν ξηρώ*, (δηλ. έτσι ακριβώς όπως πωλείται, σε κόκκους) ή διογκωμένη πολυστερίνη σε κόκκους.

β) Στην περίπτωση δαπέδου από μάρμαρο ή πλακάκι, μπορεί το λάσπωμα του υποστρώματος να αναμειχθεί με περλίτη. Το περλιτόδεμα (*περλιτομπετόν*) που προκύπτει έχει και θερμοηχομονωτικές ιδιότητες.

8.4.2 Ηχομόνωση ανοιγμάτων (παραθύρων)

Τα *διπλά τζάμια* (δύο απλά, σε απόσταση μεταξύ τους) έχουν τέλος άριστες ηχομονωτικές ιδιότητες, λόγω του αέρα που παρεμβάλλεται ανάμεσα στις δύο επιφάνειες.

Σημείωση: Παλιότερα, χρησιμοποιούνταν και διάφορα άλλα υλικά για μονώσεις π.χ. στα δώματα η ελαφρόπετρα ή κίσσηρη (χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα, λόγω του χαμηλού κόστους της), κοίλα κεραμίδια, χώμα κ.λπ. Σήμερα τα υλικά αυτά τείνουν να ξεπεραστούν και αντικαθίσταται από άλλα σύγχρονα, με αυξημένες αντοχές, θερμοηχομονωτικές και στεγανωτικές ιδιότητες, όπως αυτά που ήδη περιγράψαμε παραπάνω.



Εικ. 212 Μόνωση με κενό αέρος (διπλά τζάμια).

8.5 Σύνθετες Μονώσεις

Στα διάφορα τμήματα του κτιρίου και κυρίως της κατοικίας, κατασκευάζονται σύνθετες μονώσεις, ώστε να εξασφαλίζεται ταυτόχρονα η υγρομόνωση, η θερμομόνωση και η ηχομόνωση του χώρου. Παρακάτω θα εξετάσουμε αναλυτικά τις σύνθετες μονώσεις, στα διάφορα τμήματα μιας κατοικίας ή ενός κτιρίου γενικότερα.

8.5.1 Μόνωση δωματίων

Στα δώματα κατασκευάζονται διάφορα είδη μονώσεων, ανάλογα με την περιοχή στην οποία βρίσκεται το κτίριο και τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν σε αυτή, ανάλογα με τη χρήση που έχει το κτίριο αλλά βέβαια και ανάλογα με το κόστος κατασκευής της μόνωσης.

Αν το δώμα του κτιρίου είναι **βατό** (δηλ. υπάρχει τακτική κυκλοφορία ανθρώπων σ' αυτό) θα πρέπει να κατασκευασθεί μόνωση που θα απολήγει σε βατή επιφάνεια, που διαμορφώνεται συνήθως με τσιμεντοπλακίδια ή κεραμικά πλακίδια (παλιότερα και με μωσαϊκό).

Αν το δώμα δεν είναι βατό (δηλ. η επίσκεψη σ' αυτό περιορίζεται σε 2-3 φορές το χρόνο), πολλές φορές για συμπίεση του κόστους κατασκευής, παραλείπονται τα τελευταία στρώματα των επικαλύψεων και η μόνωση σταματά στη στρώση της υγρομόνωσης (ασφαλτόπανο).

***Σημείωση:** Η ολοκληρωμένη μορφή μόνωσης δώματος, εφόσον δεν συντρέχουν άλλοι παράγοντες, είναι αυτή που δίνει βατή επιφάνεια.*

8.5.2 Στρώση ρύσεων δωματίων

Ανεξάρτητα από τον τρόπο κατασκευής της μόνωσης σε ένα δώμα, είναι απαραίτητο να κατασκευασθεί **η στρώση ρύσεων**, δηλ. κεκλιμένη στρώση για την απορροή (απομάκρυνση) των νερών της βροχής (όμβριων) :

α) Ρύσεις δωματίων

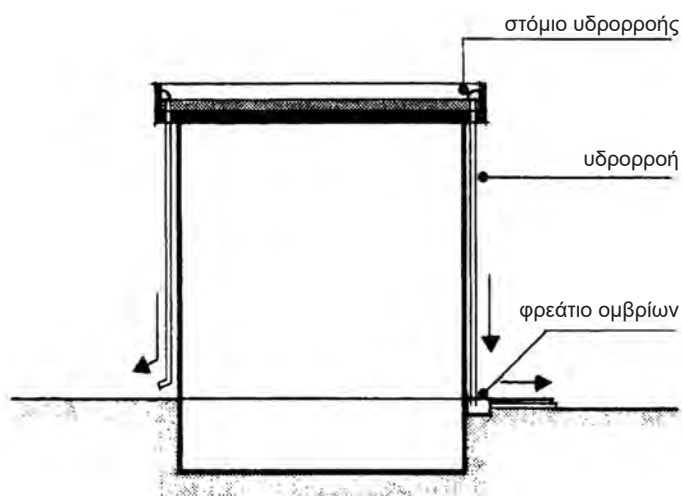
Ένα από τα σοβαρότερα στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και να μελετώνται πολύ προσεκτικά κατά την κατασκευή της μόνωσης των δωματίων είναι οι κλίσεις (ρύσεις) που πρέπει να έχουν αυτά, ώστε να μπορούν να απομακρύνονται (να αποχετεύονται) εύκολα τα νερά της βροχής (όμβρια).

Η ρύση που δίνεται κάθε φορά εξαρτάται:

- από την ποσότητα των ομβρίων που πέφτουν συνήθως στην περιοχή κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων.

- από το πόσο ομαλή είναι η τελική (βατή ή όχι) επιφάνεια. Όταν έχουμε μεγάλη ποσότητα ομβρίων και όχι απολύτως ομαλή επιφάνεια, η ρύση πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1% και συνήθως φθάνει έως 3%.

Σε περιπτώσεις κανονικών (μέτριων) βροχοπτώσεων και σε ομαλή τελική επιφάνεια (π.χ. επίστρωση από πλακίδια), η ρύση που δίνεται είναι 2% δηλ. σε κάθε μέτρο μήκους (100 εκ.) πρέπει να κατεβαίνουμε 2 εκ. (ή σε κάθε 100 μ. πρέπει να κατεβαίνουμε 2 μ.).



Εικ. 213 Αποχέτευση ομβρίων.

β) Υλικά κατασκευής στρώσης ρύσεων.

Οι στρώσεις ρύσεων κατασκευάζονται από ελαφρά κονιοδέματα, για να μην επιβαρύνεται με πρόσθετα φορτία το δώμα. Έτσι σήμερα, χρησιμοποιείται συνήθως κονιοδέμα με κύριο συστατικό τον **περλίτη (περλιτομπετόν)** ή την **ελαφρόπετρα (ελαφρομπετόν ή κισσηρομπετόν)** ή το **αφρομπετόν**, που είναι ένα σύγχρονο υλικό, το οποίο αποτελείται από τσιμέντο, νερό και ένα ειδικό χημικό πρόσμικτο.

Το αφρομπετόν έχει εξαιρετικά μικρό βάρος που οφείλεται σε κλειστές κυψέλες από αέρα, διάχυτες μέσα στη μάζα του. Είναι και θερμοηχομονωτικό προϊόν με μεγάλη διάρκεια ζωής. Άλλες ιδιότητές του είναι: δεν καίγεται, δεν απορροφά υγρασία και παρουσιάζει αντίσταση στα βακτηρίδια και τους μικροοργανισμούς.

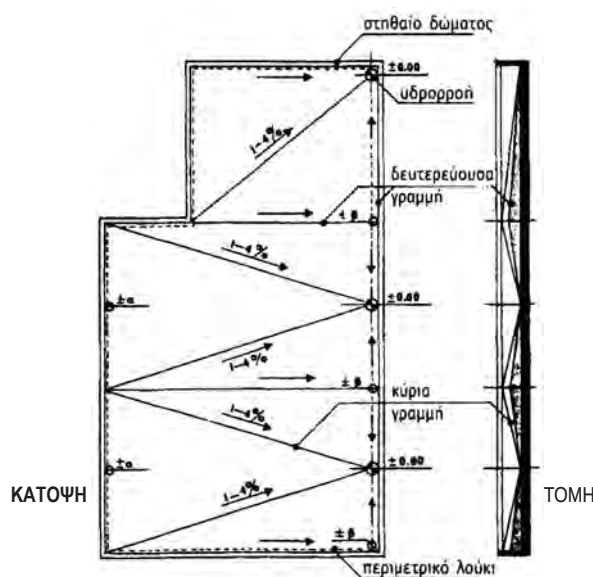
Σημείωση: Το κισσηρομπετόν σήμερα χρησιμοποιείται όλο και λιγότερο, διότι η κίσσηρις (ελαφρόπετρα) έχει το μειονέκτημα να απορροφά νερό και στην περίπτωση που από μία κατασκευαστική αστοχία (κακοτεχνία) υπάρξει κάποια ρωγμή (έστω και τριχοειδής), μπορεί να εμφανιστεί υγρασία στο εσωτερικό του κτιρίου.

γ) Υπολογισμός των ρύσεων.

Σε ένα δώμα, συνήθως μπορούμε να κατασκευάσουμε τις ρύσεις με περισσότερους από έναν τρόπους.

Αυτό εξαρτάται:

- από τα σημεία που θέλουμε να αποχετεύσουμε τα όμβρια, δηλ. σε ποια σημεία θέλουμε να τοποθετήσουμε υδρορροές. Θα πρέπει να αποφεύγουμε να τοποθετούμε υδρορροές (δηλ. σημεία αποχέτευσης) στην πρόσοψη των κτιρίων, για αισθητικούς λόγους.
- από το πόσο μεγάλη είναι η επιφάνεια του δώματος. Συνήθως προβλέπεται ένα σημείο αποχέτευσης για κάθε 40-50 μ^2 και ανάλογα χωρίζουμε τη συνολική επιφάνεια του δώματος σε μικρότερα ορθογώνια, που στο καθένα απ' αυτά αντιστοιχεί και από μία υδρορροή.



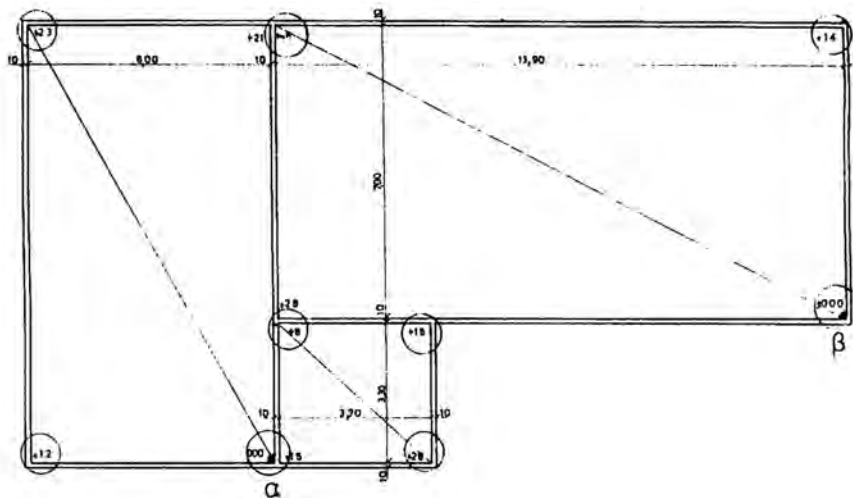
Εικ. 214 Διαμόρφωση και διάταξη ρύσεων στο δώμα.

Να σημειωθεί ότι σωστότερο είναι, ακόμα και σε περιπτώσεις δωματίων με μικρή επιφάνεια (40-50 μ^2), να προβλέπονται τουλάχιστον δύο σημεία αποχέτευσης, ώστε στην περίπτωση που, για κάποιο λόγο, κάποια υδρορροή βουλώσει, να υπάρχει η άλλη για την απομάκρυνση των ομβρίων.

Το ελάχιστο πάχος που έχει η στρώση των ρύσεων είναι 4-5 εκ. Το ελάχιστο αυτό πάχος κατασκευάζεται στα σημεία αποχέτευσης και χρησιμεύει σαν αφετηρία για τη μέτρηση των ρύσεων. Η ρύση συμβολίζεται με ένα τόξο. Η κατεύθυνση του βέλους του τόξου συμβολίζει τη φορά, κατά την οποία φεύγουν (αποχετεύονται) τα νερά.

δ) Συμβολισμός υψομέτρων

Τα υψόμετρα που τελικώς προκύπτουν στα ακραία σημεία του δώματος, κατά την κατασκευή της στρώσης ρύσεων, αναγράφονται στα αντίστοιχα σημεία μέσα σε κύκλο με το σημείο “ + ” μπροστά τους.

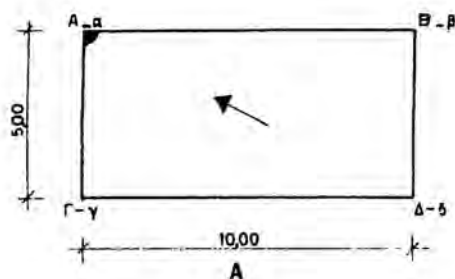


Εικ.215 Αποχέτευση δωματίων - συμβολισμός υψομέτρων.

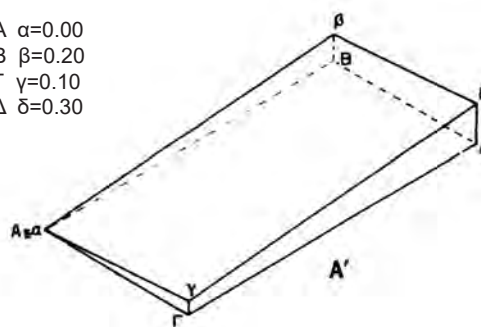
Παρακάτω ακολουθούν παραδείγματα με διαφορετικές διατάξεις (λύσεις) ρύσεων για την ίδια κάτοψη δώματος (κλίμακα 1:200). Οι ρύσεις υπολογίζονται σε απόλυτα υψόμετρα, δηλ. στο τέλος θα πρέπει αυτά να αυξηθούν κατά 4-5 εκ., που είναι το ελάχιστο πάχος που πρέπει να έχουν τα σημεία αποχέτευσης.

Παράδειγμα Α

Στη διάταξη Α', κατασκευάζεται η στρώση των ρύσεων με ένα μόνο σημείο αποχέτευσης, το Α. Τα όμβρια πρέπει από κάθε σημείο του δώματος να αποχετεύονται προς το σημείο Α με κλίση 2%. Αρκεί, για το σκοπό αυτό να βρούμε πόσο ψηλότερα από το Α θα κατασκευασθούν τα ακραία γωνιακά σημεία του δώματος, δηλ. τα Β, Γ και Δ.



A $\alpha=0.00$
B $\beta=0.20$
Γ $\gamma=0.10$
Δ $\delta=0.30$



Εικ.216 Διάταξη Α.

- **σημείο Α:** θεωρούμε ότι εδώ το υψόμετρο είναι **0.00 μ.**
- **σημείο Β:** το Β απέχει από το Α 10.00 μ., επομένως:
 $100 \mu. \times 2\% = 1000 \text{ εκ.} \times 2/100 = 20 \text{ εκ.}$
 Άρα το Β πρέπει να είναι ψηλότερα από το Α κατά **20 εκ.**
- **σημείο Γ:** το Γ απέχει από το Α 5.00m, επομένως $5 \times 2\% = 500 \text{ εκ.} \times 2/100 = 10 \text{ εκ.}$ Άρα το Γ πρέπει να είναι ψηλότερα από το Α κατά **10 εκ.**
- **σημείο Δ:** το Δ εκτός του ότι πρέπει να έχει ρύση ως προς το Α, πρέπει ταυτόχρονα να έχει ρύση και ως προς τα Β και Γ, επίσης κατά 2%:

α) Ως προς το Β (απέχει απ' αυτό 5 μ.) λοιπόν θα είναι $5.00 \times 2\% = 10 \text{ εκ.}$ Αλλά το Β ήδη πρέπει να είναι κατά 20 εκ. ψηλότερα από το Α. Επομένως η τελική στάθμη του Δ θα είναι $10 + 20 = 30 \text{ εκ.}$ ψηλότερα από το Α.

β) Ως προς το Γ (απέχει απ' αυτό 10 cm) θα είναι: $10 \times 2\% = 20 \text{ εκ.}$ Αλλά το Γ ήδη πρέπει να είναι κατά 10 cm ψηλότερα από το Α. Επομένως η τελική στάθμη του Δ θα είναι $20 + 10 = 30 \text{ cm}$ ψηλότερα από το Α.

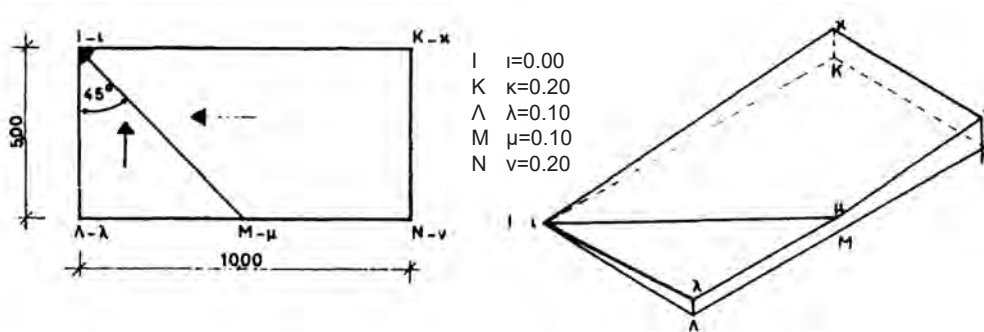
Άρα η τελική στάθμη του Δ θα είναι 30 cm πάνω από το Α (λαμβάνοντας υπόψη και τα 5 εκ. περίπου που θα πρέπει να έχει ελάχιστο πάχος η στρώση ρύσεων στο σημείο αποχέτευσης, το πάχος της στο σημείο Δ θα είναι 35 εκ.).

Παράδειγμα Β

Στη διάταξη του παραδείγματος Β, κατασκευάζεται η στρώση των ρύσεων με ένα σημείο αποχέτευσης. Τα όμβρια συγκεντρώνονται αρχικά κατά την ευθεία Ιμ, που είναι **διχοτόμος** της γωνίας λ Ι Κ. Τα δύο επίπεδα που δημιουργούνται από την παρακάτω διχοτόμο, δηλ. τα ιλμ και ιμκ είναι **ισοκλινή**, με κλίση 2%.

- Τα ακραία σημεία του δώματος Λ και Μ θα βρίσκονται σ' αυτή τη διάταξη στο ίδιο ύψος, δηλ. $\Lambda\lambda = M\mu = I\lambda \times 2\% = 5,00\text{m} \times 2\% = 500 \text{ εκ.} \times 2/100 = 10 \text{ εκ.}$
- Τα ακραία σημεία Κ και Ν θα ευρίσκονται επίσης στο ίδιο ύψος δηλ. $K\kappa = N\nu = I\kappa \times 2\% = 10\mu. \times 2\% = \mathbf{20 \text{ εκ.}}$

Άρα η τελική στάθμη των ακραίων σημείων του δώματος, αφού προσθέσουμε και τα 5 εκ. που θα έχει το σημείο αποχέτευσης θα είναι: $I\iota = 5 \text{ cm}$, $\Lambda\lambda = 15\text{cm}$, $M\mu = 15\text{cm}$, $K\kappa = 25\text{cm}$, $N\nu = 25\text{cm}$.

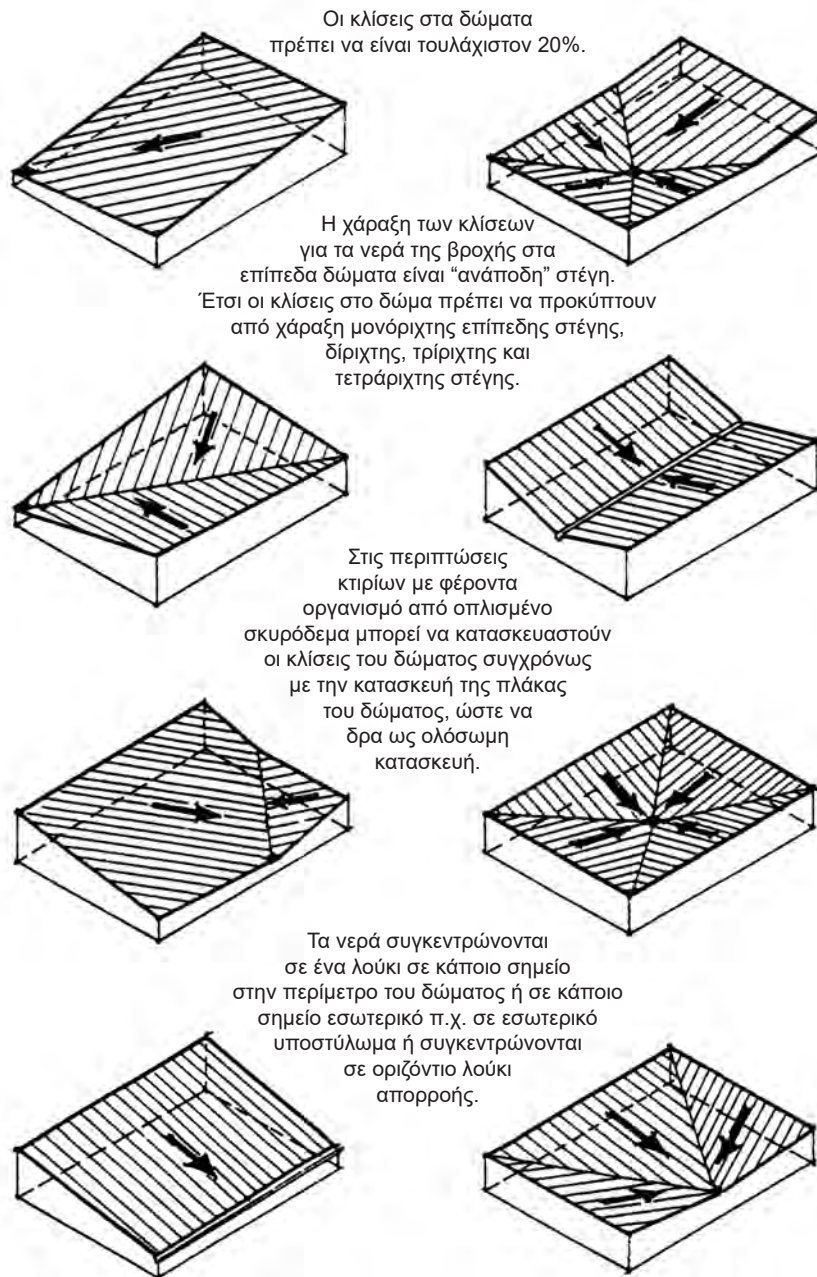


Εικ. 217 Διάταξη Β.

Η απορροή των όμβριων μπορεί να γίνει και από δύο σημεία αποχέτευσης. Η επιφάνεια του δώματος χωρίζεται σε άλλες μικρότερες και κατά συνέπεια οι κλίσεις που δημιουργούνται είναι μικρότερες από την περίπτωση που υπάρχει ένα σημείο αποχέτευσης.

Όσο περισσότερα σημεία αποχέτευσης έχουμε, τόσο περισσότερο μειώνεται το τελικό πάχος της στρώσης των ρύσεων και επομένως το δώμα δέχεται μικρότερα φορτία.

Ακολουθούν άλλα παραδείγματα τρόπου απορροής των ομβρίων σε δώματα:



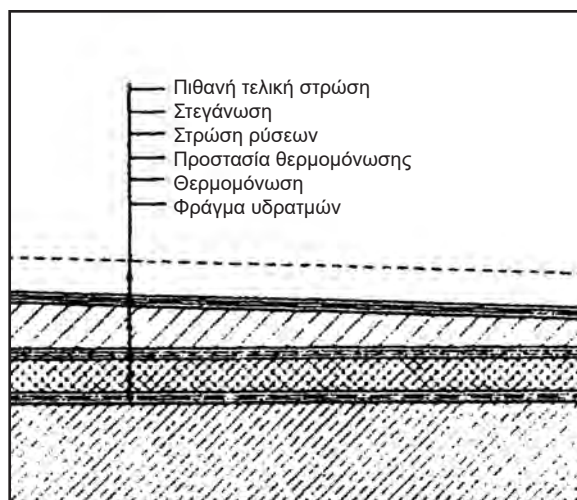
Εικ. 218 Κλίσεις απορροής των ομβρίων.

8.5.3 Συμβατική μόνωση

Οι συμβατικές μονώσεις δωμαίων έχουν σαν κύριο χαρακτηριστικό ότι η στεγανωτική στρώση τοποθετείται **πάνω** από τη θερμομονωτική στρώση.

Είναι απαραίτητη η προστασία του θερμομονωτικού υλικού από το νερό (ρέον ή υδρατμοί), διότι η διείσδυση νερού στο θερμομονωτικό υλικό μειώνει σημαντικά τη μονωτική του απόδοση.

Η ανερχόμενη υγρασία που προέρχεται από τη συμπύκνωση των υδρατμών, οι οποίοι διαχέονται από το εσωτερικό του κτιρίου, αντιμετωπίζονται με φράγμα υδρατμών (από υδατοδιαλυτή ασφαλτική μεμβράνη), η οποία τοποθετείται κάτω από το θερμομονωτικό υλικό.



Εικ. 219 Τυπική κατασκευή συμβατικής μόνωσης.

Τα όμβρια και τα νερά του χιονιού αντιμετωπίζονται με τη στεγανωτική στρώση, η οποία τοποθετείται πάνω από το θερμομονωτικό υλικό.

Στην περίπτωση όμως αυτή, εάν δεν προβλέπεται τελική στρώση (*βατή επιφάνεια*), η στρώση στεγάνωσης καταπονείται από την έκθεσή της στις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, από την υπεριώδη ακτινοβολία και από τις μηχανικές κακώσεις από την κυκλοφορία πάνω στο δώμα. Σ' αυτές τις περιπτώσεις σαν πρόσθετη εξασφάλιση διαστρώνεται πάνω στη στρώση στεγάνωσης χονδρό χαλίκι, ή τοποθετείται ασφαλτόπανο του οποίου η ελεύθερη πλευρά του έχει διάστρωση από αλουμίνιο.

Η τεχνική κατασκευής της συμβατικής μόνωσης γίνεται ως εξής:

α) *Διάστρωση*, πάνω στην πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα (*beton-arme*) *φράγματος υδρατμών*.

β) Κατασκευή θερμομονωτικής στρώσης.

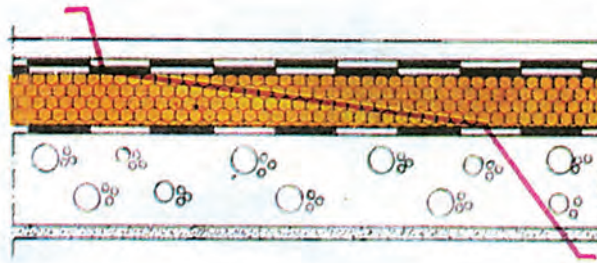
γ) Προστασία της θερμομόνωσης με διάστρωση γεφυφάσματος (ανθεκτικό πορώδες ύφασμα για να μην εισέρχονται ξένα σώματα στους αρμούς των θερμομονωτικών πλακών) ή με λεπτή στρώση τσιμεντοκονίας πάχους 3-5 cm.

δ) Κατασκευή στρώσης ρύσεων, με κλίση περίπου 2% προς τα σημεία αποστράγγισης των ομβρίων. Χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό ελαφρά κονιοδέματα (αφρομπετόν , περλιτομπετόν κ.λπ.), για να μην επιβαρύνεται με μεγάλα φορτία η πλάκα του δώματος.

ε) Κατασκευή στεγανωτικής στρώσης.

στ) Τοποθέτηση υδρορροών.

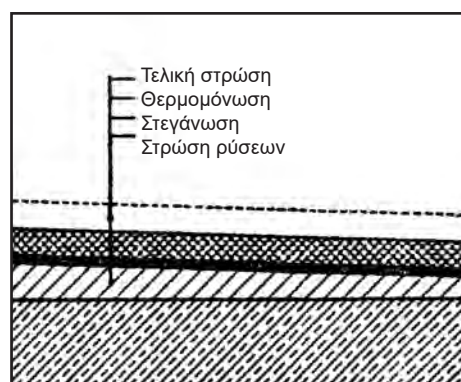
ζ) Πιθανή τελική στρώση.



Εικ. 220 Συμβατική μόνωση.

8.5.4 Ανεστραμμένη μόνωση.

Κύριο χαρακτηριστικό της ανεστραμμένης μόνωσης είναι ότι η στεγανωτική στρώση τοποθετείται **κάτω** από τη θερμομόνωση, ώστε να προστατεύεται από τις μεταβολές της θερμοκρασίας, την υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία και τις καταπονήσεις από την κυκλοφορία στο δώμα. Σ' αυτή την περίπτωση πρέπει το θερμομονωτικό υλικό να είναι απρόσβλητο από το νερό και να αντέχει στις μηχανικές κακώσεις.



Εικ. 221 Τυπική κατασκευή ανεστραμμένης μόνωσης.

Η τεχνική της ανεστραμμένης μόνωσης ακολουθεί τα παρακάτω στάδια:

α) *Κατασκευή* πάνω από την πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα, *στρώσης ρύσεων*, περίπου 2% προς τα σημεία αποχέτευσης (αποστράγγισης) των ομβρίων, με χρήση, όπως και στη συμβατική μόνωση, ελαφρών κονιοδεμάτων (αφρομπετόν, περλιτομπετόν κ.λπ.).

β) *Κατασκευή τσιμεντοκονίας εξομάλυνσης*, εφόσον είναι απαραίτητο (εξαρτάται από την ομαλότητα της επιφάνειας της στρώσης ρύσεων).

γ) *Τοποθέτηση υδρορροών* (λούκια ή ντερέδες).

δ) *Κατασκευή στεγανωτικής στρώσης*, (με αλληλοεπικάλυψη των άκρων των φύλλων κατά 10 εκ.).

ε) *Κατασκευή μονωτικής στρώσης* (πλάκες τύπου Dow, ή τύπου Heraklith κ.λπ.).

στ) *Διάστρωση προστατευτικής στρώσης*, π.χ. γεωύφασμα (ανθεκτικό πορώδες ύφασμα) για να αποφευχθεί η είσοδος ξένων σωμάτων στους αρμούς που έχουν οι θερμομονωτικές πλάκες.

ζ) *Κατασκευή βαθιάς επιφάνειας* ή διάστρωση χαλικιού Φ 16-32 χλστ.

Παρατήρηση:

- *Εφόσον προβλέπεται να τοποθετηθούν ηλιακοί θερμοσίφωνες, κλιματιστικά, δορυφορικές κεραίες ή άλλος μηχανολογικός εξοπλισμός του κτίσματος, πρέπει οι βάσεις του εξοπλισμού αυτού να τοποθετούνται πριν από την κατασκευή της μόνωσης για να μην τρυπηθούν εκ των υστέρων οι μονωτικές στρώσεις και έχουμε εισροή υδάτων από τα σημεία αυτά. Σε περίπτωση που ήδη έχει γίνει η θερμοϋγρομόνωση και θέλουμε να τοποθετήσουμε κάποιο είδος απ' τον προαναφερθέντα εξοπλισμό, τότε πρέπει να κατασκευάζονται μικρά δοκάρια από σκυρόδεμα (πέλματα) και πάνω σ' αυτά να στηρίζεται πια ο κάθε είδους εξοπλισμός του κτίσματος.*

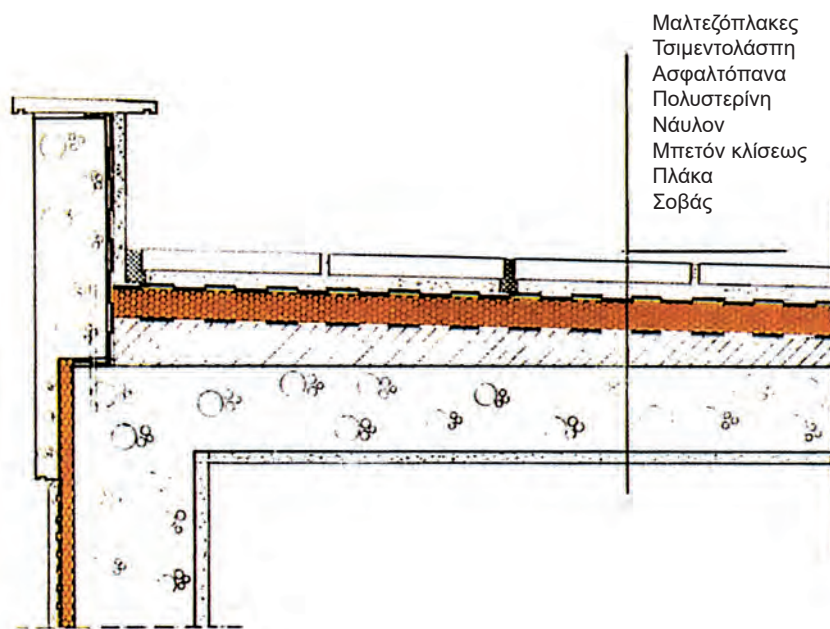
Παράδειγμα

Μία πρότυπη κατασκευή συμβατικής θερμοϋγραμόνωσης δώματος δίνεται στο παράδειγμα που ακολουθεί:

Η κατασκευή της μόνωσης ακολουθεί τα εξής στάδια:

- Η πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος επαλείφεται με υδατοδιαλυτή ασφαλική μεμβράνη σε δύο χέρια: για το πρώτο χέρι (αστάρι) γίνεται προσθήκη νερού κατά 50%. Αφού στεγνώσει, επαλείφεται το δεύτερο χέρι. Τώρα στην ασφαλική μεμβράνη έχει γίνει προσθήκη νερού 20-30%. Η επάλειψη γίνεται με βούρτσα ή ρολό.
- Κατασκευή στρώσης ρύσεως από αφρομπετόν ή περλιτομπετόν, με κλίση 2-3 %.
- Επάλειψη με ασφαλική μεμβράνη, υδρατμοπερατή, μόνο από κάτω προς τα πάνω. Με την επάλειψη αυτή, οι υδρατμοί, οι οποίοι διαχέονται προς τα πάνω από το εσωτερικό του κτιρίου, διαπερνούν τη μεμβράνη, χωρίς να έχουν δυνατότητα επιστροφής προς το εσωτερικό του κτιρίου.
- Κατασκευή θερμομονωτικής στρώσης.
- Κατασκευή στρώσης από γαρμπιλομπετόν, πάχους περίπου 5 εκ. για προστασία των θερμομονωτικών πλακών.
- Κατασκευή τσιμεντοκονίας εξομάλυνσης, πάχους περίπου 2-3 εκ. Στις γωνίες συναρμογής του δώματος με το στηθαίο δημιουργείται λούκι πλάτους 5 εκ., ώστε το ασφαλτόπανο που θα τοποθετηθεί μετά, να γυρίζει ομαλά προς τα πάνω (να μην τσακίζει).
- Διάστρωση στεγανωτικής στρώσης (ασφαλτόπανο). Η τοποθέτηση γίνεται σε μία ή δύο στρώσεις (ανάλογα με το πόσο χοντρό είναι το ασφαλτόπανο).
- Στην περίπτωση κατασκευής δύο στρώσεων, η δεύτερη τοποθετείται εγκάρσια (κάθετα) προς την πορεία των ομβρίων. Στα σημεία συναρμογής με το στηθαίο του δώματος, το ασφαλτόπανο γυρίζει προς τα πάνω κατά 10 εκ. περίπου.
- Κατασκευή υδρορροών, στα σημεία αποστράγγισης των νερών.
- Κατασκευή τελικής βατής στρώσης, από τσιμεντοπλακίδια ή κεραμικά πλακίδια διαστάσεων 20x20 ή 30x30 εκ. κ.λπ. Σαν λάσπωμα χρησιμοποιείται ασβεστοτσιμεντοκονίαμα πάχους περίπου 2 εκ.

- Τέλος κατά μήκος της επαφής του δώματος με το στηθαίο, κατασκευάζεται “λούκι”, δηλ. κοίλη επιφάνεια, από ισχυρή τσιμεντοκονία (κονίαμα μεγάλης περιεκτικότητας σε τσιμέντο), σε δύο στρώσεις, για την ομαλή απορροή των όμβριων από τα σημεία αυτά προς τις υδρορροές.



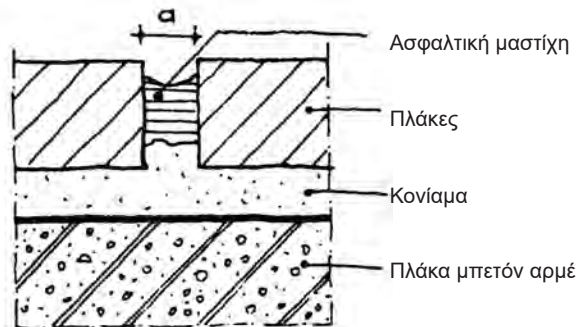
Εικ. 223 Συμβατική μόνωση.

8.5.5 Αρμοί διαστολής

Στα μεγάλα κτίρια (πάνω από 30 μ. μήκος), είναι απαραίτητο να δημιουργείται **αρμός διαστολής** για να τα εξασφαλίζει από τις μεταβολές της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας και κατά συνέπεια των δομικών υλικών, ώστε να αποφεύγονται τυχόν ρωγμές στο φέροντα σκελετό των κτιρίων.

Στην τελευταία στρώση της μόνωσης, όταν κατασκευάζεται η τελική βαθτή επιφάνεια του δώματος, δημιουργούνται αρμοί διαστολής, ανά 10-16 m², ώστε να μπορούν να γίνονται οι μικρομετακινήσεις (της τάξης 1-4 χλστ.) των πλακιδίων της βαθτής επιφάνειας, που οφείλονται στις μεταβολές της θερμοκρασίας (συστολές-διαστολές). Οι αρμοί διαστολής έχουν πλάτος τουλάχιστον **1 εκ.** και γεμίζονται συνήθως με ένα ειδικό παχύρευστο προϊόν, τις μαστίχες για αρμούς : ασφαλικές, ακρυλικές, σιλικονούχες ή από πολυουρεθάνη (οι υπόλοιποι αρμοί των πλακιδίων γεμίζουν με τσιμεντοκονίαμα). Έτσι αν παρατηρήσουμε τους αρμούς διαστολής τον χειμώνα (συστολές), θα δούμε ότι η μαστίχη έχει υποχωρήσει στον αρμό, δημιουργώντας μία μικρή λακουβίτσα, ενώ το καλοκαίρι (διαστολές) έχει υπερχειλίσει και εξέρχεται από τον αρμό.

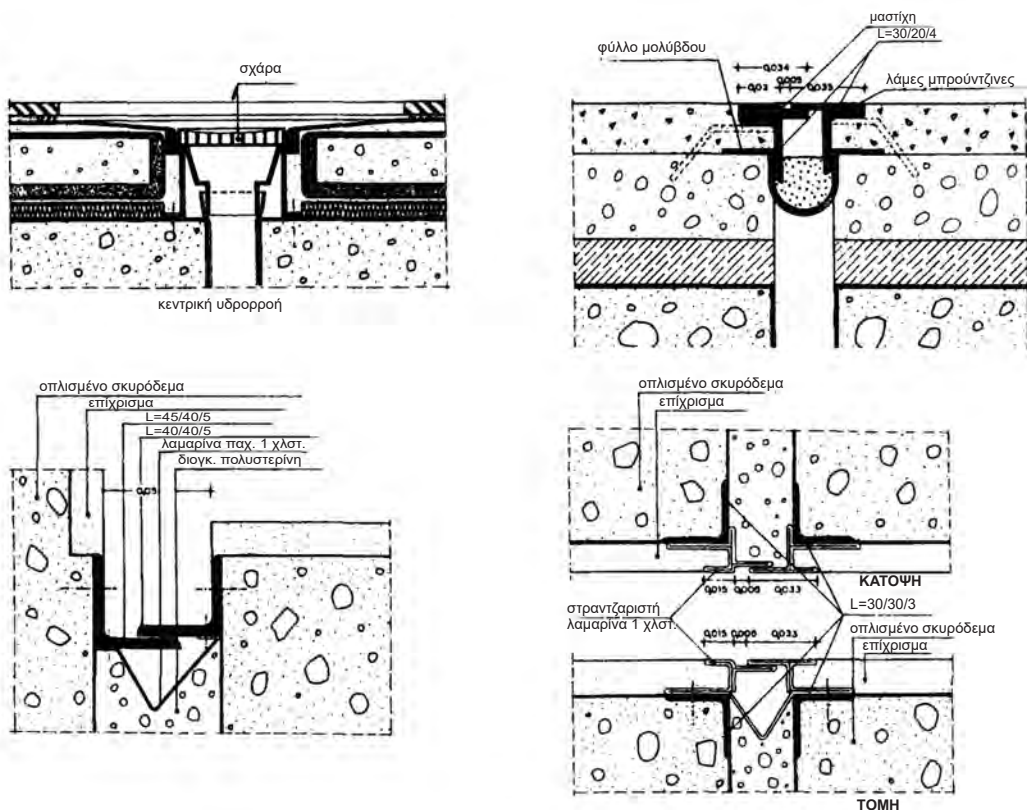
Σημείωση: Για λόγους οικονομίας, επειδή οι μαστίχες αρμών είναι ένα υλικό αρκετά ακριβό, γεμίζουν συνήθως το κάτω τμήμα του αρμού με φελιζόλ ή ειδικά στρογγυλά κορδόνια και τέλος, στο πάνω τμήμα, τοποθετούν, σε ύψος 1 εκ., τη μαστίχη.



Εικ. 223 Αρμός διαστολής.

Εκτός από τις μαστίχες, σαν υλικά σφράγισης των αρμών διαστολής χρησιμοποιούνται το καουτσούκ, ειδικές διατομές από αλουμίνιο ή λάστιχο καθώς και συνδυασμοί τους, που λειτουργούν σαν αρμοκάλυπτρα. Το κενό συνήθως γεμίζει με αφρώδες υλικό ή θερμομονωτικό εύκαμπτο υλικό.

Άλλες διατάξεις αρμών διαστολής φαίνονται στα παρακάτω σχήματα :



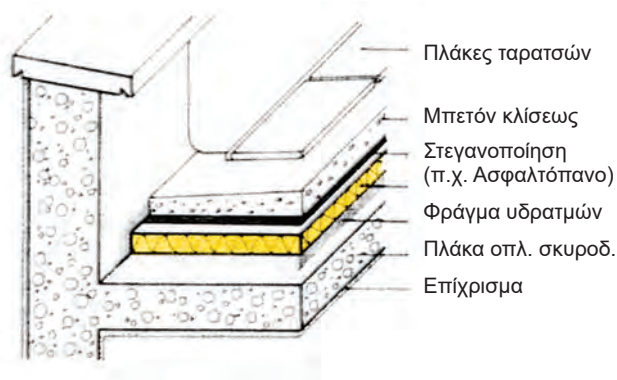
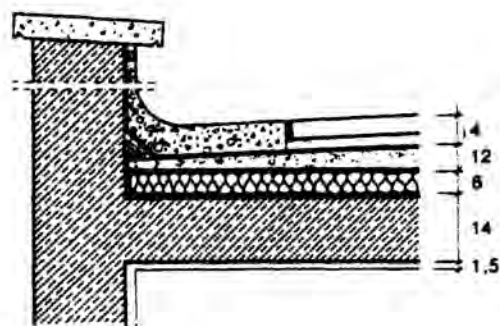
Εικ. 224 Αρμοί διαστολής δωματίων.

8.5.6 Στηθαία

Το **στηθαίο** είναι περιμετρική υπερύψωση της τοιχοποιίας του κτιρίου πάνω από τη στάθμη της επιφάνειας του δώματος.

Κατασκευάζεται, αφενός μεν για την ασφάλεια των ανθρώπων που κυκλοφορούν πάνω στο δώμα, όταν αυτό είναι βατό (στηθαία ύψους 1 μ. περίπου ή χαμηλά που δέχονται κιγκλίδωμα), αφετέρου δε για να εγκιβωτίσουν τη μόνωση που θα δεχθεί το δώμα και για να μην τρέχουν τα όμβρια ελεύθερα στις όψεις του κτιρίου και τις λερώνουν.

Η πιο συνηθισμένη κατασκευή είναι αυτή των χαμηλών στηθαίων, ύψους περίπου 50 εκ., που δέχονται κιγκλίδωμα (βατό δώμα) ή όχι. Το πάχος τους είναι συνήθως 20 εκ., ακόμη και όταν οι υποκείμενοι τοίχοι έχουν μεγαλύτερο πάχος. Κατασκευάζονται συνήθως ταυτόχρονα με την πλάκα του δώματος (καλουπώνονται μαζί), από οπλισμένο σκυρόδεμα. Μερικές φορές, αν πρόκειται να κατασκευαστεί, συνήθως για μορφολογικούς λόγους, ψηλό στηθαίο, χρησιμοποιούνται οπτόπλινθοι (τούβλα).

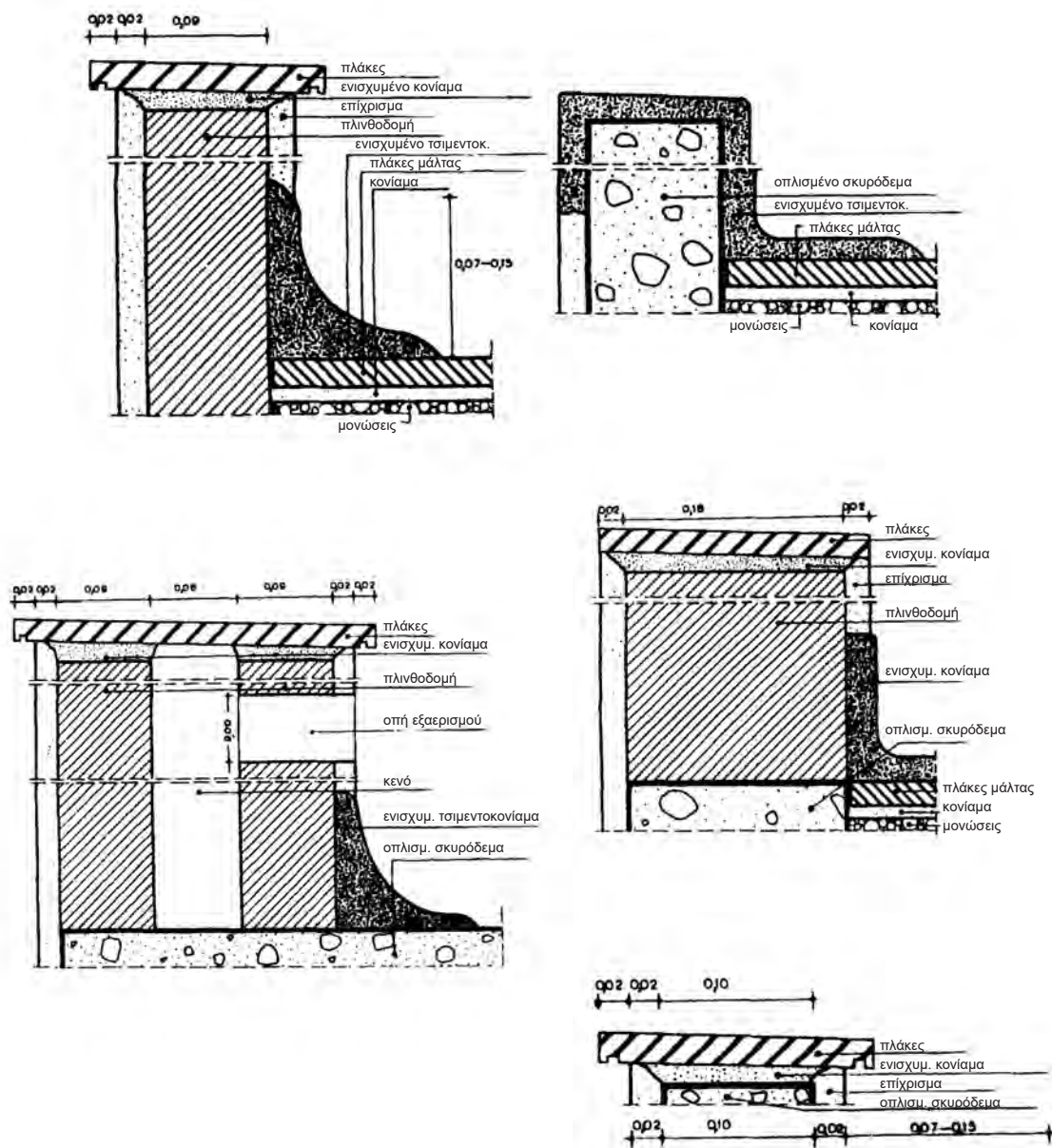


Εικ. 225 Στηθαία δωμάτων.

Η επικάλυψή τους γίνεται με τις ίδιες πλάκες, με τις οποίες κατασκευάζεται και η βατή επιφάνεια του δώματος (ή και με μάρμαρο), που τοποθετούνται σε υπόστρωμα από ισχυρό ασβεστοτσιμεντοκονίαμα, με ελαφρά κλίση προς το εσωτερικό του δώματος, ώστε τα νερά της βροχής να κυλούν προς αυτό. Οι πλάκες επικάλυψης του στηθαίου εξέχουν απ' αυτό, αριστερά και δεξιά κατά 4 εκ., ενώ έχουν και από μία εγκοπή (ποταμός) στην κάτω επιφάνειά τους, επίσης αριστερά και δεξιά, για να τρέχουν εκεί τα νερά και να μην κυλούν στις όψεις του κτιρίου και τις λερώνουν.

Παρατήρηση:

- Μερικές φορές το στηθαίο, για λόγους οικονομίας, δεν επικαλύπτεται με πλάκες, αλλά δέχεται απλώς επίστρωση με ισχυρή τσιμεντοκονία.



Εικ. 226 Τρόποι κατασκευής και επικάλυψης στηθαίων.

8.5.7 Μόνωση στέγης (υγρομόνωση - θερμομόνωση)

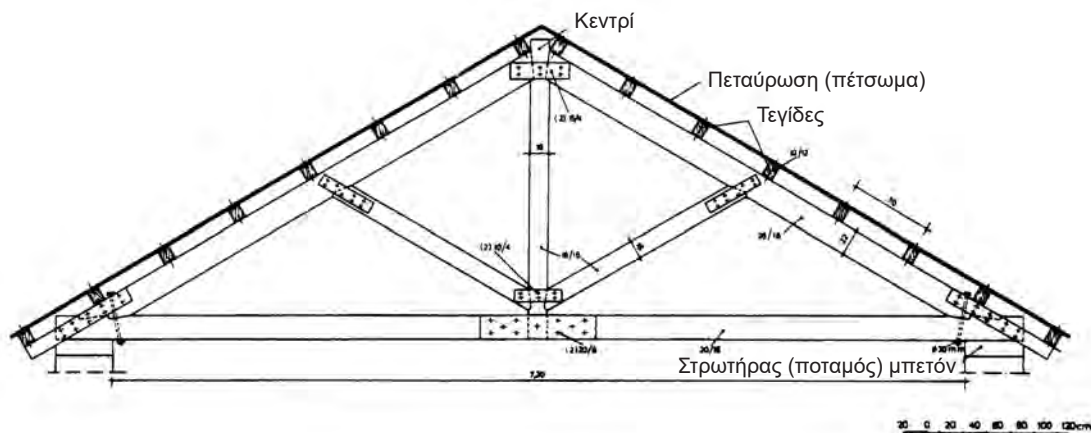
Πριν εξετάσουμε τον τρόπο μόνωσης των στεγών, θα αναφερθούμε πολύ σύντομα στα επιμέρους στοιχεία από τα οποία αποτελείται μια στέγη.

α. Ξύλινη στέγη

Μία ξύλινη στέγη αποτελείται από πολλές, παράλληλες μεταξύ τους, τριγωνικές (ξύλινες) κατασκευές που ονομάζονται **ζευκτά**.

Τα ζευκτά συνήθως απέχουν μεταξύ τους από 1.20 έως 1.50 μ. Το κάθε ζευκτό εδράζεται στους περιμετρικούς παράλληλους τοίχους του κτιρίου. Ο τρόπος στήριξης ή πάκτωσης του ζευκτού στην τοιχοποιία εξαρτάται:

- από το είδος της (λιθοδομή, οπτοπλινθοδομή κ.λπ.),
- από το αν υπάρχει στο κτίριο πλάκα επικάλυψης από beton-arme ή όχι, (δηλ. αν τα ζευκτά της στέγης είναι ορατά).



Εικ. 227 Ζευκτό ξύλινης στέγης.

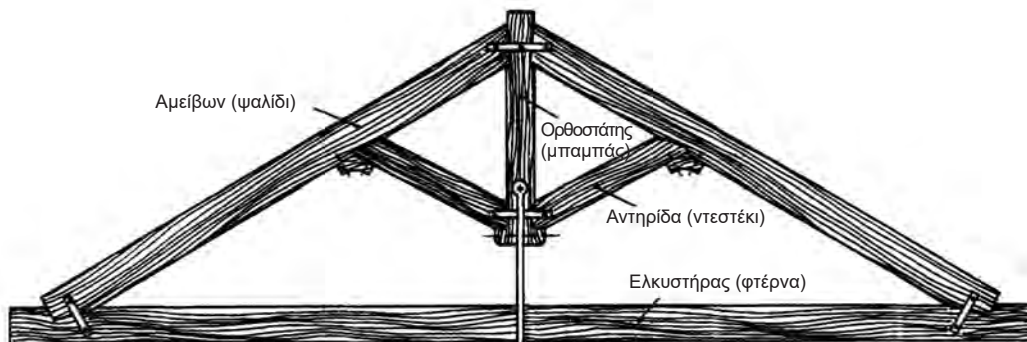
Κάθε ζευκτό αποτελείται από τα εξής, ορθογωνικής διατομής, επιμέρους στοιχεία:

- *Ελκυστήρας (ή φτέρνα)*: είναι το κάτω οριζόντιο ξύλο του ζευκτού που αποτελεί τη βάση του ζευκτού.
- *Αμείβοντες (ή ψαλίδια)*: είναι τα δύο πλάγια (λοξά) ξύλα του ζευκτού.
- *Ορθοστάτης (ή μπαμπάς)*: είναι το κεντρικό κατακόρυφο ξύλο του ζευκτού.
- *Αντηρίδες (ή ντεστέκια)*: είναι τα λοξά ενδιάμεσα ξύλα, μεταξύ ορθοστάτη και αμειβόντων.

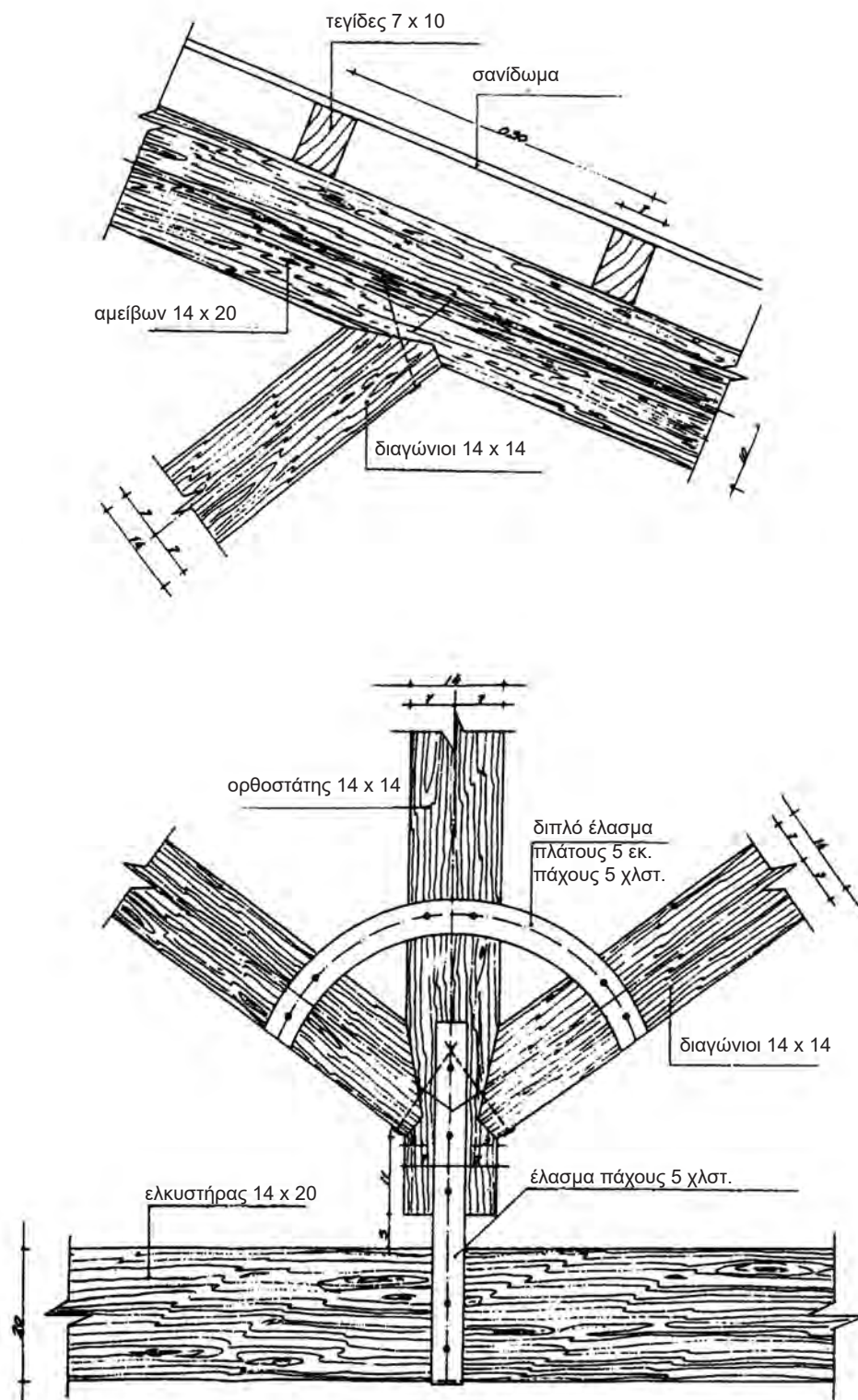
- *Τεγίδες (ή διαδοκίδες)*: είναι τα ορθογωνικής διατομής, επιμήκη ξύλα που καρφώνονται επάνω στους αμείβοντες και κατά διεύθυνση εγκάρσια ως προς αυτούς (δηλ. κάθετα προς τους αμείβοντες).
- *Πέτσωμα*: είναι σανίδες, πλάτους συνήθως 2 εκ., που καρφώνονται πάνω στις τεγίδες, δημιουργώντας μια συνεχή επιφάνεια, η οποία δέχεται την επικεράμωση της στέγης.

Παρατηρήσεις:

- Όταν η απόσταση μεταξύ των τεγίδων είναι μεγαλύτερη από 50 εκ. τοποθετούνται επιμήκη, ορθογωνικής διατομής ξύλα, τα οποία ονομάζονται επιτεγίδες. Είναι το τελικό καδρονιάρισμα της στέγης, που τοποθετείται πάνω από τις σανίδες του πετσώματος, με διεύθυνση εγκάρσια προς αυτές.
- Στην περίπτωση που έχουμε γαλλικά κεραμίδια στερεώνονται επάνω στις επιτεγίδες.



Εικ. 228 Ξύλινο ζευκτό στέγης.



Εικ. 229 Λεπτομέρειες σύνδεσης ξύλινων στοιχείων ζευκτού.



Οι ακριβείς διαστάσεις των επιμέρους στοιχείων του ζευκτού (ελκυστήρα, αμειβόντων, ορθοστάτη κ.λπ.) προκύπτουν από υπολογισμό και εξαρτώνται από το άνοιγμα που καλύπτει η στέγη (δηλ. την απόσταση μεταξύ των παράλληλων τοίχων, πάνω στους οποίους εδράζονται τα ζευκτά), από τα φορτία που δέχεται η στέγη κ.λπ.

Οι διαστάσεις κάθε στοιχείου συμβολίζονται με δύο αριθμούς, με μια μικρή κάθετη γραμμή ανάμεσά τους. Ο πρώτος αριθμός δείχνει το πλάτος του στοιχείου και ο δεύτερος το ύψος του, πχ. όπου αναγράφεται σαν διάσταση 5/7, αυτό σημαίνει ότι το συγκεκριμένο στοιχείο έχει πλάτος 5 εκ. και ύψος 7 εκ.

Πολλές φορές, όταν δεν υπάρχει πλάκα επικάλυψης του κτιρίου και δεν θέλουμε να είναι ορατά τα ζευκτά, κατασκευάζεται ψευδοροφή, επίσης ξύλινη, από σανίδες, πάχους 1.5 έως 2 εκ. και πλάτους που ποικίλλει (συνήθως 10 έως 15 εκ.)

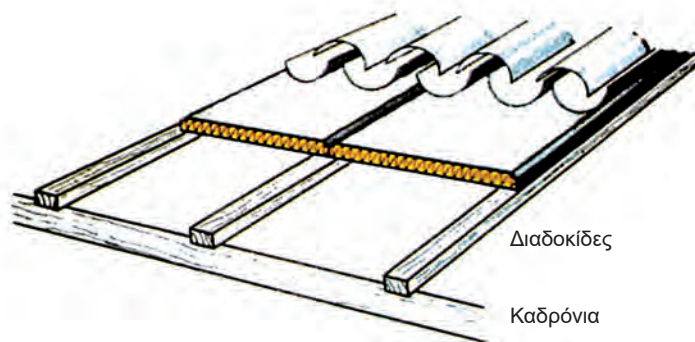
Όταν η επικάλυψη της στέγης γίνεται με κεραμίδια βυζαντινού τύπου, το τελευταίο καδρονιάρισμα παραλείπεται, διότι για την τοποθέτηση των κεραμιδιών αυτού του τύπου χρησιμοποιείται λάσπωμα, το οποίο διαστρώνεται πάνω στο πέτσωμα.

8.5.8 Ξύλινη στέγη

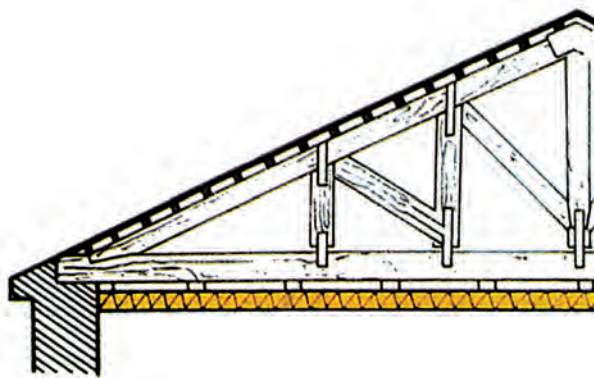
α. Μόνωση ξύλινης στέγης χωρίς πλάκα επικάλυψης του κτιρίου

Κατά την κατασκευή της μόνωσης (θερμοϋγρομόνωσης) μιας ξύλινης στέγης, τοποθετείται πρώτα το θερμομονωτικό και μετά το υγρομονωτικό υλικό.

Το θερμομονωτικό υλικό (θερμομονωτικές πλάκες, τύπου DOW, τύπου Heraklith, υαλοβάμβακας κ.λπ.) τοποθετείται ανάμεσα στους αμείβοντες. Για να συγκρατηθεί από την κάτω επιφάνεια, κατασκευάζεται συνεχής ξύλινη επιφάνεια (πέτσωμα) πάχους 1.5 έως 2.2 εκ. Το πάχος των θερμομονωτικών πλακών ποικίλλει ανάλογα με τη μελέτη θερμομόνωσης.



Εικ. 230 Θερμομόνωση, τοποθετημένη ανάμεσα στις τεγίδες.

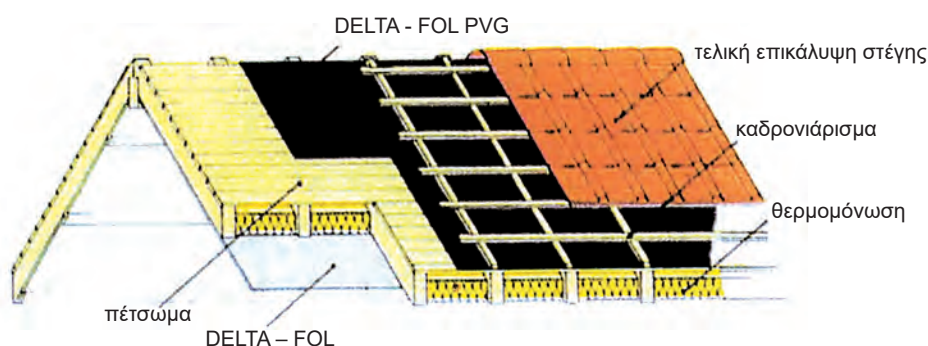


Εικ. 231 Θερμομόνωση, τοποθετημένη κάτω από τον ελκυστήρα του ζευκτού.

Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κεραμίδια βυζαντινού τύπου, οπότε επακολουθεί η στρώση του κονιάματος για την τοποθέτηση των κεραμιδιών (λάσπωμα, πάχους περίπου 2 εκ.), είτε διαστρώνεται απλό ασφαλτόπανο και στη συνέχεια πάνω από αυτό λεπτό πλαστικό πλέγμα (παλαιότερα χρησιμοποιούσαν κοτετσόσυρμα) για να εξασφαλισθεί καλύτερη πρόσφυση του κονιάματος (οικονομικότερη λύση), είτε επιλέγεται ασφαλτόπανο βαρέος τύπου (3.5 - 4.5 kg/m²), το οποίο στην ελεύθερη (πάνω) επιφάνειά του έχει κολλημένες ψηφίδες, ώστε να εξασφαλιστεί επίσης η καλή πρόσφυση του κονιάματος.

Τέλος πάνω στο λάσπωμα τοποθετούνται τα κεραμίδια. Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κεραμίδια άλλου τύπου (ρωμαϊκά, γαλλικά κ.λπ.), τα οποία δεν χρειάζονται λάσπωμα, χρησιμοποιείται ασφαλτόπανο χωρίς ψηφίδες, στη συνέχεια τοποθετούνται οι επιτεγίδες και πάνω σε αυτές τοποθετούνται τα κεραμίδια.

Σημείωση: Όταν υπάρχει ψευδοροφή στο κτίριο, πολλές φορές για οικονομικούς λόγους ή για ευκολία στην κατασκευή, τοποθετούν το θερμομονωτικό υλικό πάνω στην ψευδοροφή (οριζόντια). Η σωστότερη κατασκευή όμως είναι να τοποθετείται όσο το δυνατόν σε πιο εξωτερική επιφάνεια της στέγης, ώστε το κρύο ή η ζέστη να ανακόπτονται όσο γίνεται πιο μακριά από το εσωτερικό του κτιρίου.



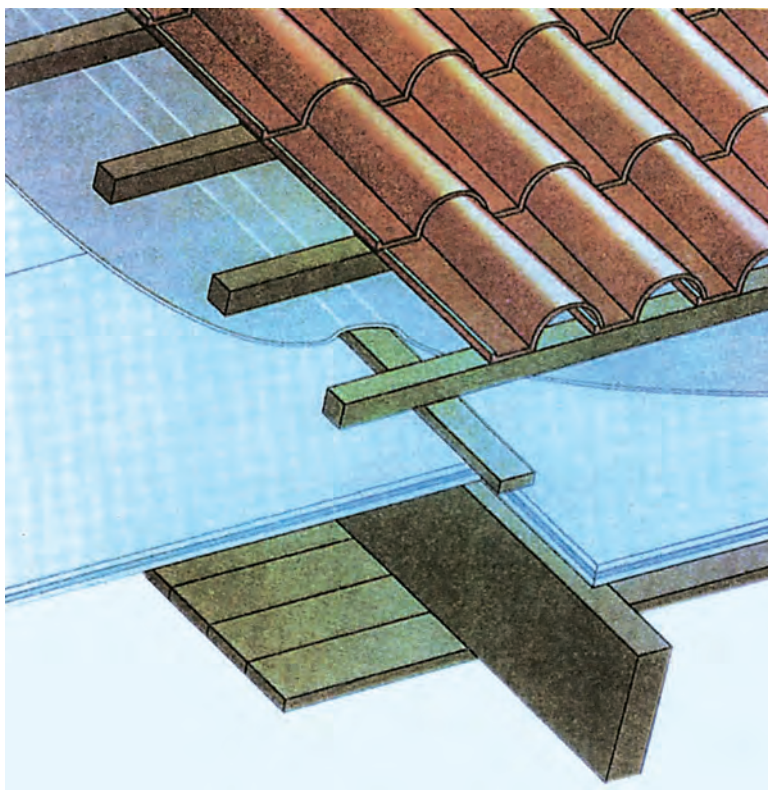
Εικ. 232 Γενική διάταξη θερμοϋγραμόνωσης ξύλινης στέγης.

Όταν για κάποιο λόγο (π.χ. μορφολογικό, αισθητικό κ.λπ.) πρέπει τα ζευκτά να παραμείνουν εμφανή, το θερμομονωτικό υλικό τοποθετείται πάνω στο πέτσωμα της στέγης.

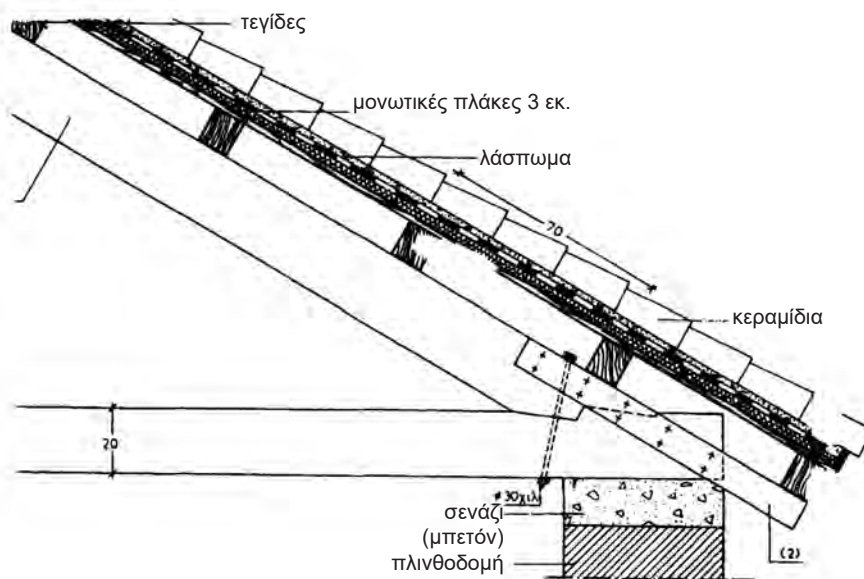
Σε αυτή την περίπτωση τα ξύλα του καδρονιαρίσματος (τεγίδες) πρέπει να έχουν τέτοιες διαστάσεις, ώστε να εγκιβωτίζουν το θερμομονωτικό υλικό: π.χ. αν οι θερμομονωτικές πλάκες έχουν πάχος 5 εκ., τα καδρόνια πρέπει να έχουν ύψος περίπου 7 εκ.

Ακολουθεί κατασκευή δεύτερου πετσώματος, πάνω στο οποίο διαστρώνεται το ασφαλτόπανο και στη συνέχεια γίνεται η επικεράμωση.

Συνηθέστερα όμως, η ασφαλική μεμβράνη διαστρώνεται κατευθείαν πάνω στο θερμομονωτικό υλικό και ακολουθεί η επικεράμωση πάνω σε επιτεγίδες.



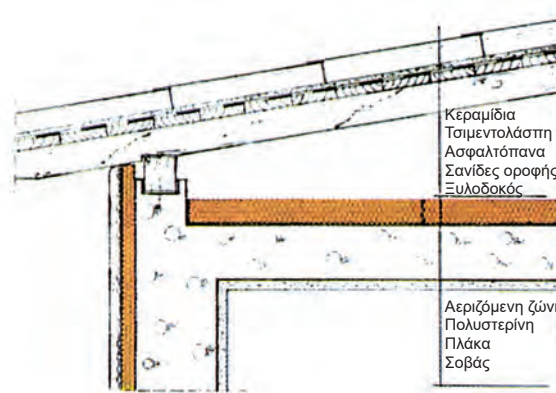
Εικ. 233 Μόνωση ξύλινης στέγης (α).



Εικ. 234 Κατασκευαστική λεπτομέρεια ξύλινης στέγης (α).

β. Μόνωση ξύλινης στέγης, πάνω σε πλάκα επικάλυψης του κτιρίου

Ακολουθείται η ίδια τεχνική, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση (χωρίς πλάκα επικάλυψης). Εδώ η πλάκα επικάλυψης του κτιρίου από beton-arme αντιστοιχεί με την ψευδοροφή που είχαμε προηγουμένως.



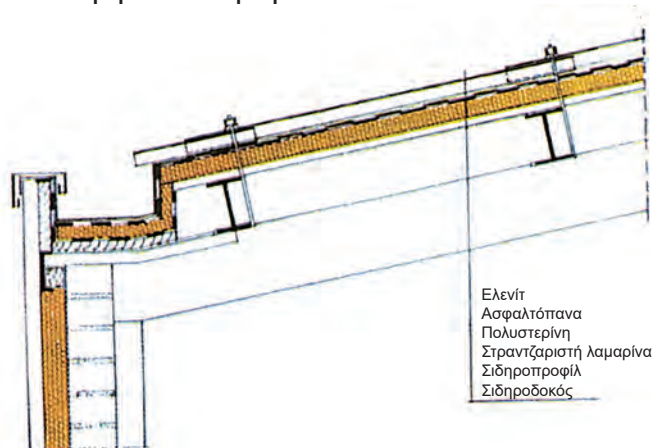
Εικ. 235 Μόνωση ξύλινης στέγης (β).

8.5.9 Μεταλλική στέγη

Αποτελείται ακριβώς από τα ίδια στοιχεία με την ξύλινη στέγη, με τη διαφορά ότι αυτά είναι κατασκευασμένα από σίδηρο.

Μόνωση μεταλλικής στέγης

Οι μεταλλικές στέγες δεν συνηθίζονται στις κατοικίες. Κατασκευάζονται κυρίως σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις, καλύπτονται με φύλλα από κυματοειδή λαμαρίνα (ή υαλόπλακες) και συνήθως δεν μονώνονται. Σε περίπτωση που χρειαστεί να υγρομονωθούν η στεγανωτική μεμβράνη διαστρώνεται πάνω από τις μεταλλικές τεγίδες και ακολουθεί η επικάλυψη από λαμαρίνα.

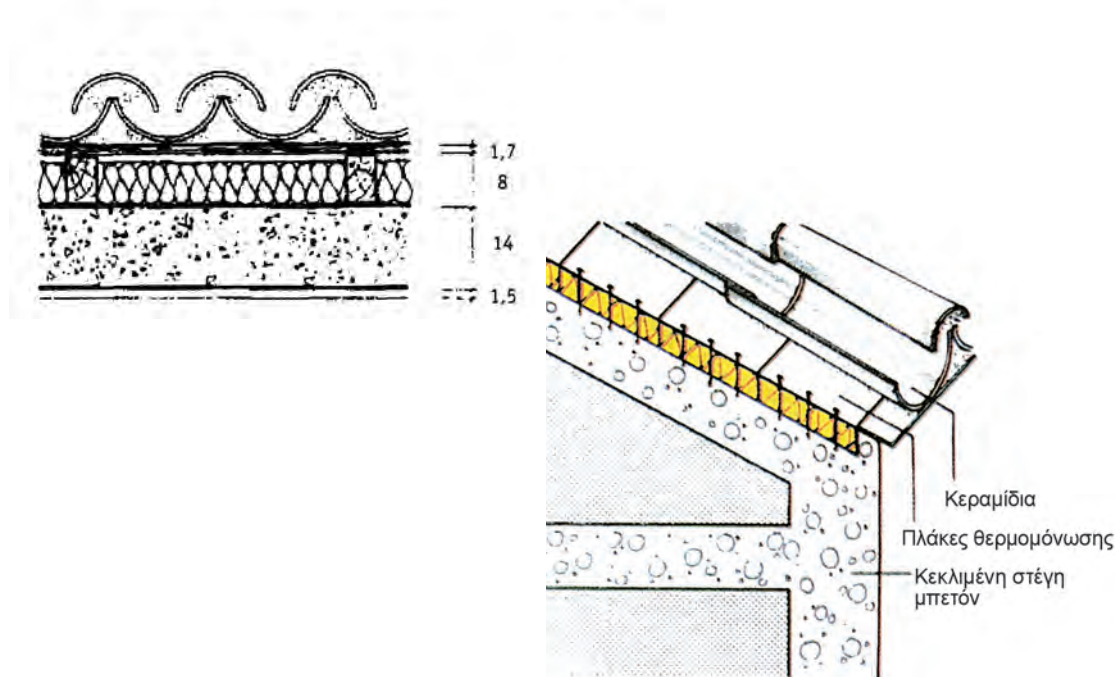
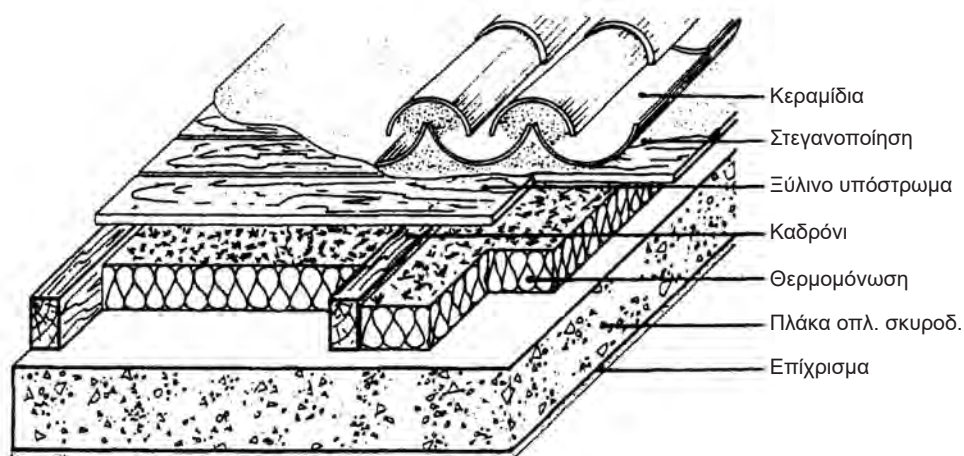


Εικ. 236 Μόνωση μεταλλικής στέγης.

8.5.10 Μόνωση στέγης από οπλισμένο σκυρόδεμα

Στην περίπτωση αυτή η κατασκευή της μόνωσης είναι απλούστερη:

Αρχικά, διαστρώνεται τσιμεντοκονία εξομάλυνσης, πάχους περίπου 2 εκ. πάνω στα κεκλιμένα επίπεδα της στέγης. Κατόπιν γίνεται επάλειψη με υδρατμοπερατό ασφαλτικό διάλυμμα. Ακολουθεί η τοποθέτηση τεγίδων με καδρόνια που θα έχουν ύψος αρκετό για να εγκιβωτίσουν το θερμομονωτικό υλικό. Ανάμεσά τους τοποθετούνται οι θερμομονωτικές πλάκες. Ακολουθεί, συνήθως, διάστρωση της στεγανωτικής μεμβράνης και επικεράμωση (πάνω στις επιτεγίδες). Στην περίπτωση που πρόκειται να τοποθετηθούν κεραμίδια βυζαντινού τύπου διαστρώνεται στρώση από γαρμπιλομπετόν πάχους 5 εκ., πάνω στις θερμομονωτικές πλάκες, ακολουθεί διάστρωση της στεγανωτικής μεμβράνης και στη συνέχεια γίνεται η επικεράμωση σε υπόστρωμα από λάσπωμα πάχους 2 εκ.



Εικ. 237 Μόνωση στέγης από οπλισμένο σκυρόδεμα.

8.6 Μόνωση υπογείου

8.6.1 Γενικά

Υπόγειο ονομάζεται το τμήμα του κτιρίου που βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και κατασκευάζεται ολόκληρο από οπλισμένο σκυρόδεμα. Λόγω της θέσης του, το υπόγειο είναι άμεσα εκτεθειμένο στην υγρασία ή ακόμη και σε υπόγεια νερά. Χρειάζεται επομένως εξαιρετικά επιμελημένη κατασκευή μόνωσης, τόσο στην εξωτερική πλευρά του τοιχίου, όσο και στην εσωτερική, αλλά και στο δάπεδο, με ζητούμενο, αφενός τη θερμομόνωση του υπογείου, αλλά κυρίως την ανακοπή της υγρασίας ή των υπογείων νερών.

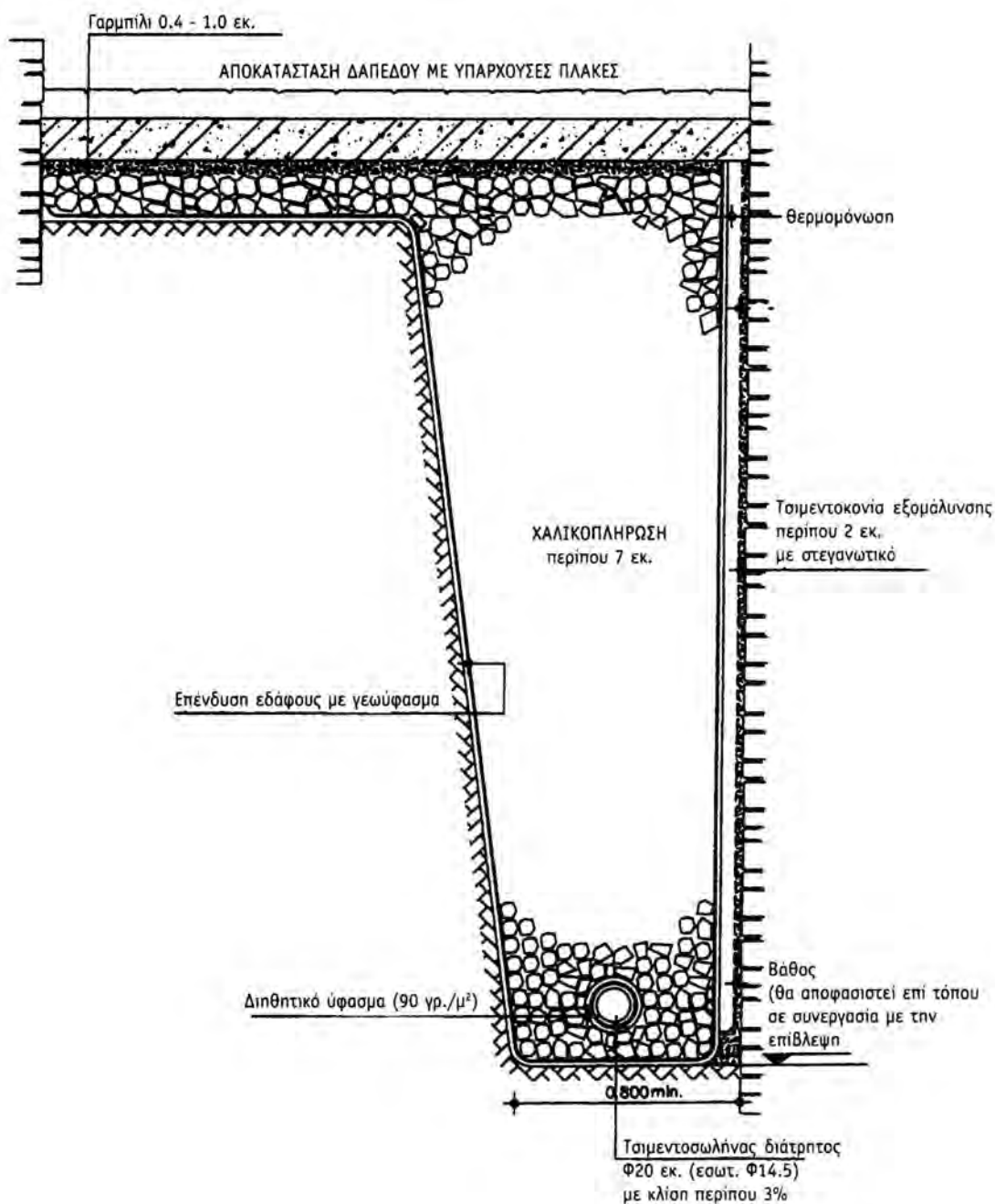
8.6.2 Μόνωση υπογείων

α) Η μόνωση αρχίζει από την κατασκευή των *τοιχίων*: Στη μάζα του σκυροδέματος προστίθεται στεγανωτικό μάζης (πρόσμεικτο υλικό, το οποίο αδιαβροχοποιεί το τσιμέντο).

β) Προς την *εξωτερική πλευρά* του τοιχίου κατασκευάζεται *αποστραγγιστική τάφρος* (*drainage*) ως εξής:

- Παράλληλα με την πλευρά του τοιχίου που θέλουμε να μονώσουμε, σκάβουμε τάφρο (σε παλιά κτίρια) ή αφήνουμε χαντάκι. Ο πυθμένας του σκάμματος φτάνει στη στάθμη του θεμελίου του τοιχίου. Σε αυτή τη στάθμη έχει ελάχιστο πλάτος 1 μ. (ώστε να μπορεί να εργαστεί οπωσδήποτε άνθρωπος). Το πλάτος του σκάμματος μεγαλώνει καθ' ύψος και φτάνει το 1.5 μ.
- Στην εξωτερική πλευρά του τοιχίου κατασκευάζεται στρώση από τσιμεντοκονία εξομάλυνσης, πάχους 2 εκ. (εάν η επιφάνεια του σκυροδέματος δεν είναι ομαλή). Στην τσιμεντοκονία προσθέτουμε στεγανωτικό μάζης.
- Στη συνέχεια η επιφάνεια του τοιχίου καλύπτεται με θερμομονωτικές πλάκες πάχους περίπου 5 εκ.
- Πάνω από τις πλάκες, διαστρώνεται πλαστική αποστραγγιστική μεμβράνη (από πολυαιθυλένιο μεγάλης πυκνότητας). Η μεμβράνη αυτή έχει κωνικές προεξοχές.
- Η μεμβράνη, η ελεύθερη πλευρά του σκάμματος, καθώς και ο πυθμένας του επενδύονται με γεωύφασμα, δηλ. ειδικό διηθητικό ύφασμα (με πόρους).
- Στον πυθμένα του σκάμματος τοποθετείται διάτρητος (με τρύπες) τσιμεντοσωλήνας (που και αυτός επενδύεται με γεωύφασμα) με κλίση 2 έως 3 % προς το φρεάτιο περισυλλογής των νερών.
- Διηθητικό ύφασμα.

- Στη συνέχεια το σκάμμα γεμίζεται με χαλίκι. Στον πυθμένα η διάμετρος των χαλικιών φτάνει περίπου τα 5-7 εκ. (κροκάλες), ενώ όσο ανεβαίνουμε προς την επιφάνεια του εδάφους, η διάμετρος μειώνεται (0.4 έως 1 εκ.)
- Η τελική επιφάνεια (βατή) διαστρώνεται με πλάκες.



Εικ. 238 Αποστραγγιστική τάφος (drainage).

Η όλη παραπάνω κατασκευή λειτουργεί ως εξής:

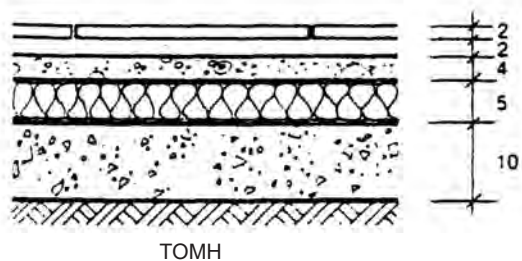
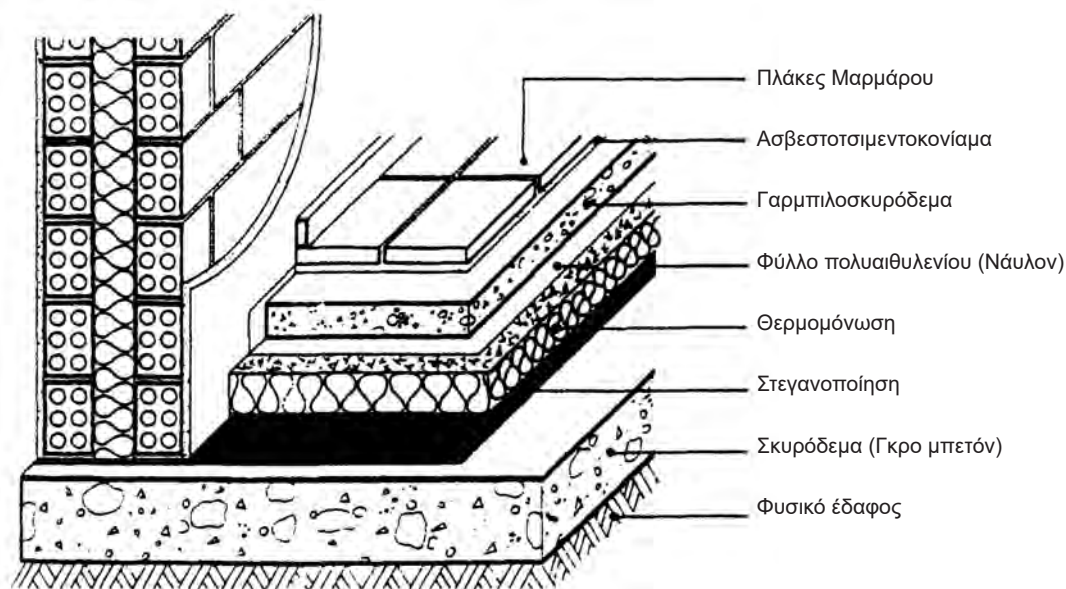
- Με την επένδυση τοιχίου με τις θερμομονωτικές πλάκες, πετυχαίνουμε τη θερμομόνωση του υπογείου (όταν αυτό βέβαια δεν μας ενδιαφέρει, η θερμομονωτική στρώση παραλείπεται).
- Τα υπόγεια νερά, όταν συναντήσουν την ασπίδα της αποστραγγιστικής μεμβράνης κυλούν προς τα κάτω, από τις διόδους που δημιουργούν οι κωνικές προεξοχές, και μαζεύονται στον πυθμένα του σκάμματος.
- Εκεί συλλέγονται μέσα στον τσιμεντοσωλήνα (μέσα από τις τρύπες που έχει αυτός στην επιφάνειά του) και οδηγούνται στο φρεάτιο συλλογής και αποχέτευσης των νερών.
- Η εσωτερική περιμετρική επένδυση του σκάμματος με το γεωύφασμα φιλτράρει τα νερά από τα χώματα, μικρά χαλικάκια κ.λπ. ώστε να μη βουλώνουν οι τρύπες του τσιμεντοσωλήνα αλλά ούτε και τα κανάλια απορροής των νερών, που δημιουργούνται από τις κωνικές προεξοχές της μεμβράνης.
- Η διαβάθμιση της διαμέτρου των χαλικών που γεμίζουν το σκάμμα γίνεται επίσης για τον ίδιο λόγο: στον πυθμένα, τοποθετούνται μεγαλύτερα χαλικάκια, για να μη βουλώσουν οι τρύπες του τσιμεντοσωλήνα, διότι υπάρχει περίπτωση, με την πάροδο του χρόνου το γεωύφασμα να καταστραφεί.

γ) Στην εσωτερική πλευρά του τοιχίου του υπογείου, πρώτα γίνεται επάλειψη του σκυροδέματος (τουλάχιστον δύο στρώσεις) με ειδικό στεγανωτικό κονίαμα πάχους 1 έως 2 χιλ. Στη συνέχεια κατασκευάζεται το επίχρισμα, πάχους 2 εκ. στο οποίο έχει προστεθεί στεγανωτικό μάζης.

δ) Δάπεδο

- Πάνω στο φυσικό έδαφος κατασκευάζεται πλάκα από άοπλο σκυρόδεμα (gros-beton). Για να αποφύγουμε τη ρηγμάτωση του gros-beton, το οπλίζουμε στοιχειωδώς με μεταλλικό πλέγμα (dar).
- Επαλείφουμε την επιφάνεια του σκυροδέματος με στεγανωτική στρώση σε 2 ή 3 χέρια.
- Τοποθετείται το θερμομονωτικό υλικό, πάχους 5 εκ. Οι θερμομονωτικές πλάκες δεν πρέπει να αφήνουν διάκενα στους αρμούς (θερμογέφυρες).

- Κατασκευάζεται στρώση από τσιμεντοκονία εξομάλυνσης, πάχους 1 έως 2 εκ.
- Διάστρωση υγρομονωτικής στρώσης (ασφαλτόπανο).
- Κατασκευή γαρμπιλομπετόν, πάχους τουλάχιστον 5 εκ. και πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος, πάχους 10 έως 12 εκ. (σε περίπτωση που το υπόγειο έχει βαριά κυκλοφορία (π.χ. βιομηχανίες).



Εικ. 239 Μόνωση δαπέδου, πάνω σε φυσικό έδαφος.

8.7 Μόνωση τοίχων

Σε ένα πλήρως μονωμένο κτίριο, πρέπει να κατασκευάζεται υγραμόνωση, θερμομόνωση και ηχομόνωση στους εξωτερικούς και, έστω και αν από πολλούς θεωρείται υπερβολή, ηχομόνωση στους εσωτερικούς τοίχους.

8.7.1 Εξωτερικοί τοίχοι

α.1 Υγραμόνωση



Εικ. 240 Προστασία εξωτερικού τοίχου με υδατοαπωθητικά διαλύματα.

■ Υπάρχουσα οικοδομή

Σε περίπτωση ήδη κατασκευασμένης οικοδομής, όταν θέλουμε να προχωρήσουμε σε μια επέμβαση χωρίς ριζικές ανακατασκευές (π.χ. χωρίς να γκρεμίσουμε και να ξανακατασκευάσουμε τα επιχρίσματα), κάνουμε επάλειψη της εξωτερικής επιφάνειας του κτιρίου με ειδικά υδατοαπωθητικά, σιλικονούχα, διαφανή διαλύματα.

Η επιφάνεια πρέπει να είναι καθαρή και στεγνή και χωρίς ρωγμές (αν υπάρχουν πρέπει προηγουμένως να επισκευάζονται).

Τα υλικά αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλες τις πορώδεις επιφάνειες (εμφανής τοιχοποιία, σοβάς, εμφανές beton κ.λπ.), προστατεύουν αποτελεσματικά από τα νερά της βροχής και αντέχουν αρκετό χρονικό διάστημα (τουλάχιστον 5 χρόνια).

Ειδικά για επιφάνειες που βάφονται κυκλοφορούν στο εμπόριο επίσης και ελαστικά στεγανωτικά χρώματα.

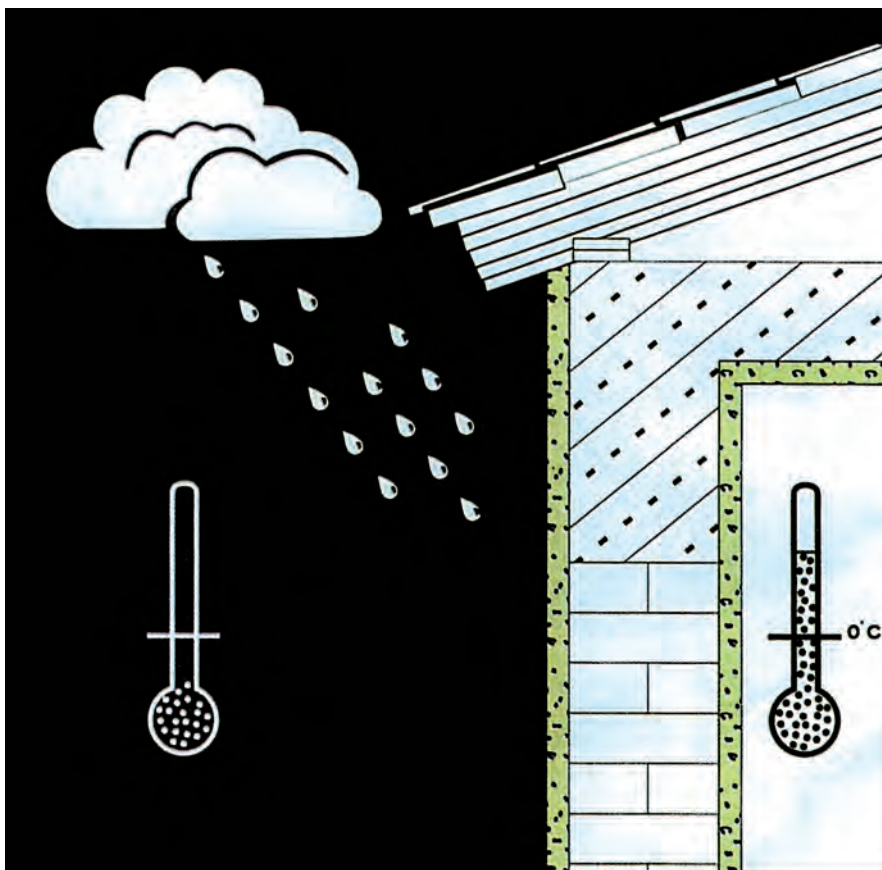
■ Νέο κτίριο

Στην περίπτωση που το κτίριο είναι υπό κατασκευήν, υπάρχουν ριζικότερες λύσεις για να γίνει η στεγάνωση των εξωτερικών τοίχων:

Πρώτα επαλείφεται η εξωτερική επιφάνειά τους, με ειδικό στεγανωτικό κονίαμα, πάχους 1 έως 2 χιλ. και σε 2 στρώσεις τουλάχιστον.

Στη συνέχεια κατασκευάζεται το επίχρισμα, με προσθήκη στεγανωτικού μάζης.

Τέλος ο τοίχος βάφεται με ελαστικό στεγανωτικό χρώμα.



Εικ. 241 Προστασία εξωτερικού τοίχου με στεγανωτικό κονίαμα (σοβάς).

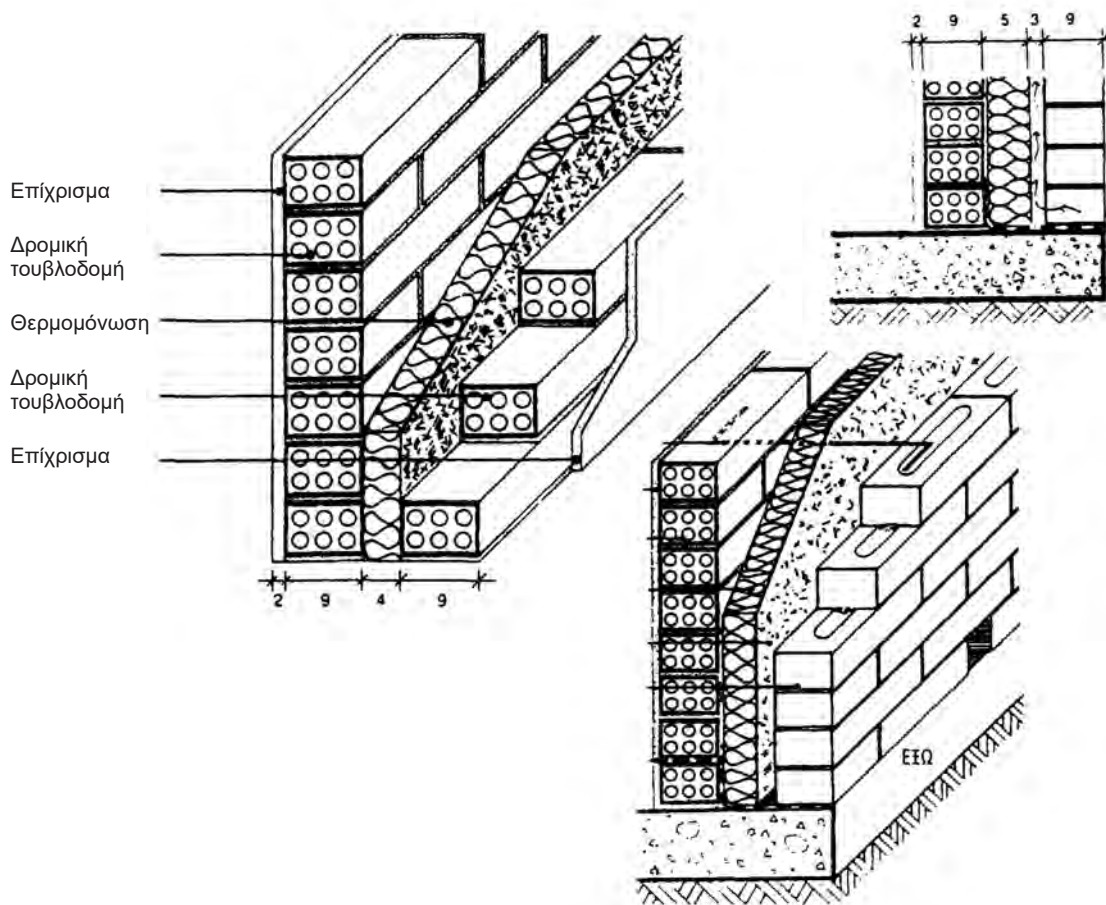
α.2 Θερμομόνωση - ηχομόνωση

Η θερμομόνωση και ηχομόνωση των εξωτερικών τοίχων εξασφαλίζονται ταυτόχρονα, με το ίδιο υλικό, διότι οι θερμομονωτικές πλάκες ή τα διάφορα άλλα θερμομονωτικά υλικά έχουν παράλληλα και ηχομονωτικές ιδιότητες.

α.2.1 Τοίχοι που δεν δέχονται συρόμενα κουφώματα

Στην περίπτωση αυτή, κτίζονται δύο δρομικοί (πάχους 9 εκ.) ή ορθοδρομικοί (πλάτους 6 εκ.) τοίχοι, με διάκενο μεταξύ τους, πάχους περίπου 5 εκ. Στο διάκενο εγκιβωτίζεται το θερμομονωτικό υλικό.

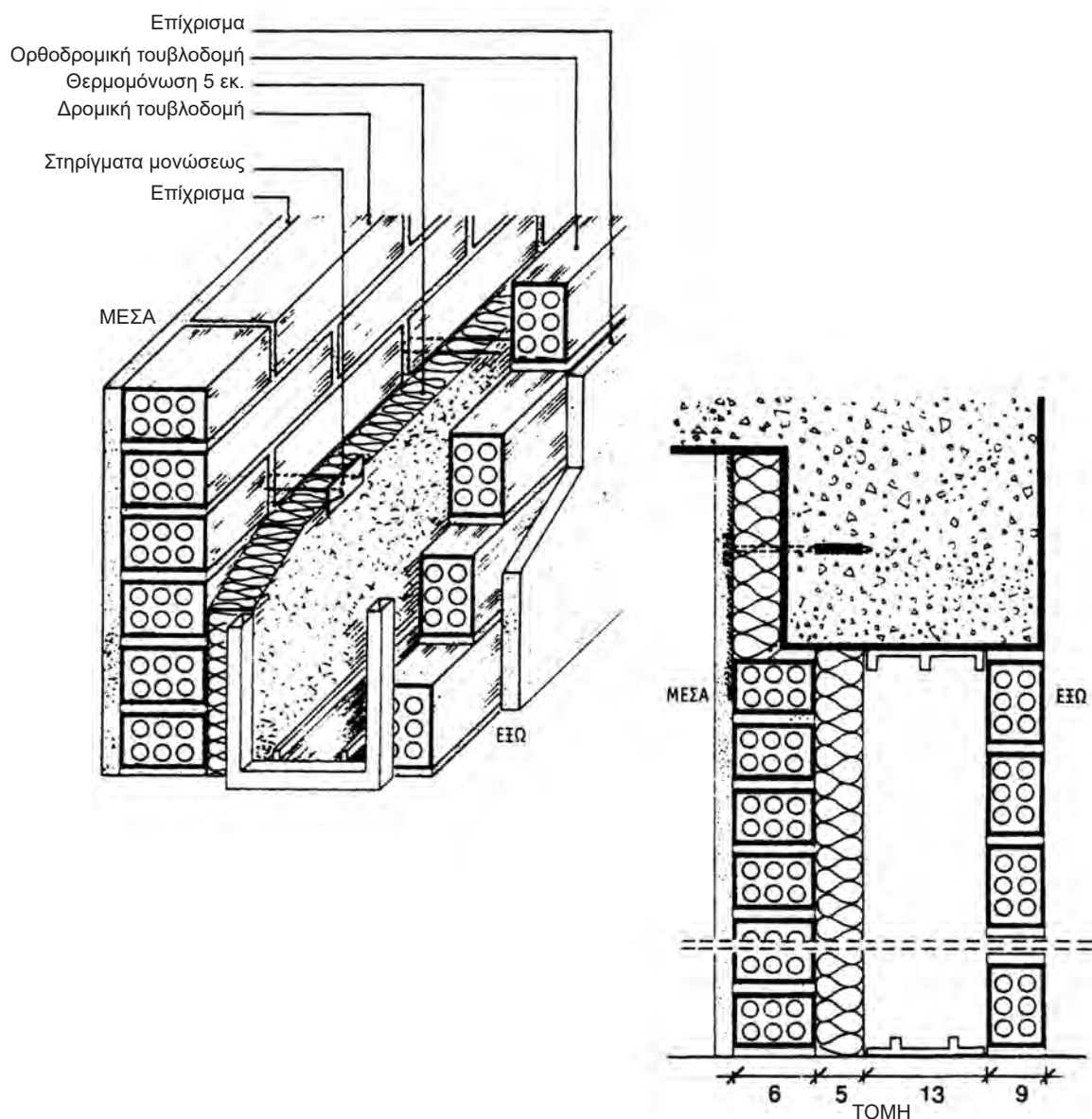
Ορισμένες φορές, μεταξύ του θερμομονωτικού υλικού και του δεύτερου δρομικού τοίχου (προς την εξωτερική πλευρά), αφήνεται διάκενο, τουλάχιστον 3 εκ. για τον αερισμό της τοιχοποιίας.



Εικ. 242 Δρομικός τοίχος από τούβλα και μόνωση ενδιάμεσα.

α.2.2 Τοίχοι που δέχονται συρόμενα κουφώματα

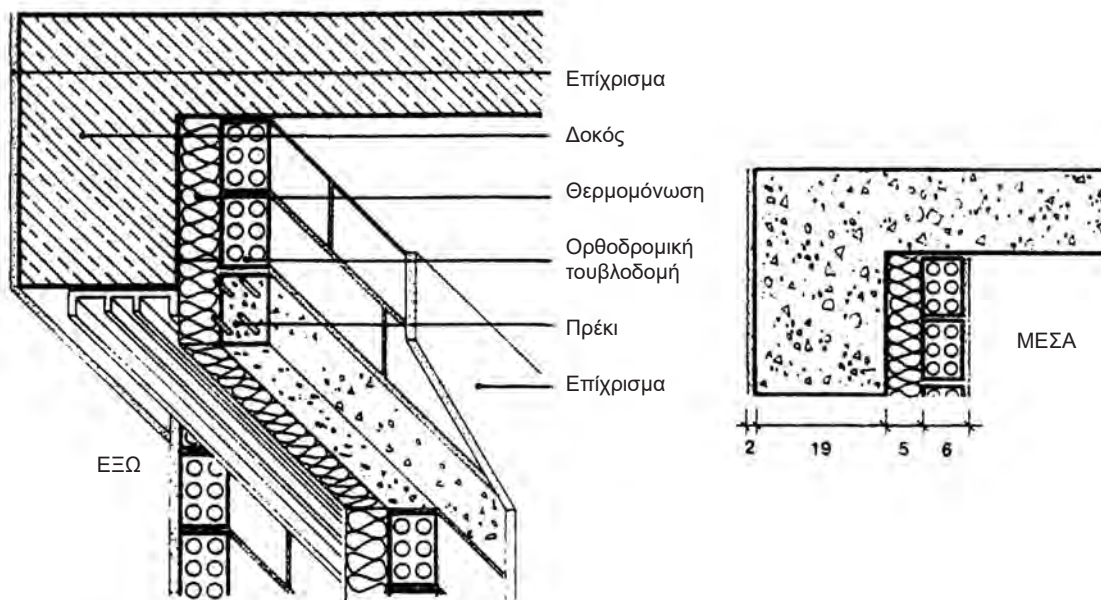
Στην περίπτωση της Εικ. 243, πρώτα κτίζεται ο εσωτερικός δρομικός τοίχος, καρφώνεται πάνω σ' αυτόν το θερμομονωτικό υλικό, αφήνεται το κενό για την τοποθέτηση των οδηγών των συρόμενων κουφωμάτων και τέλος κτίζεται ο εξωτερικός δρομικός τοίχος.



Εικ. 243 Θερμομόνωση εξωτερικού τοίχου με συρόμενα παράθυρα.

α.2.3 Δοκοί - Υποστυλώματα

Σήμερα στις περισσότερες περιπτώσεις, η μόνωση συνεχίζεται και στα εξωτερικά φέροντα στοιχεία του κτιρίου δηλ. στα δοκάρια και στα υποστυλώματα (Εικ. 244).



Εικ. 244 Μόνωση δοκών και υποστυλωμάτων.

8.7.2 Εσωτερικοί τοίχοι

Στους εσωτερικούς τοίχους δεν προβλέπεται προστασία για την υγρασία καθώς και τη θερμομόνωση.

■ Ηχομόνωση

Η ηχομόνωση των εσωτερικών τοίχων γίνεται όπως ακριβώς και στους εξωτερικούς. Είναι ευνόητο ότι σε περίπτωση κατασκευής ηχομόνωσης στους εσωτερικούς τοίχους το συνολικό τους πάχος αυξάνει κατά πολύ (Εικ. 242).

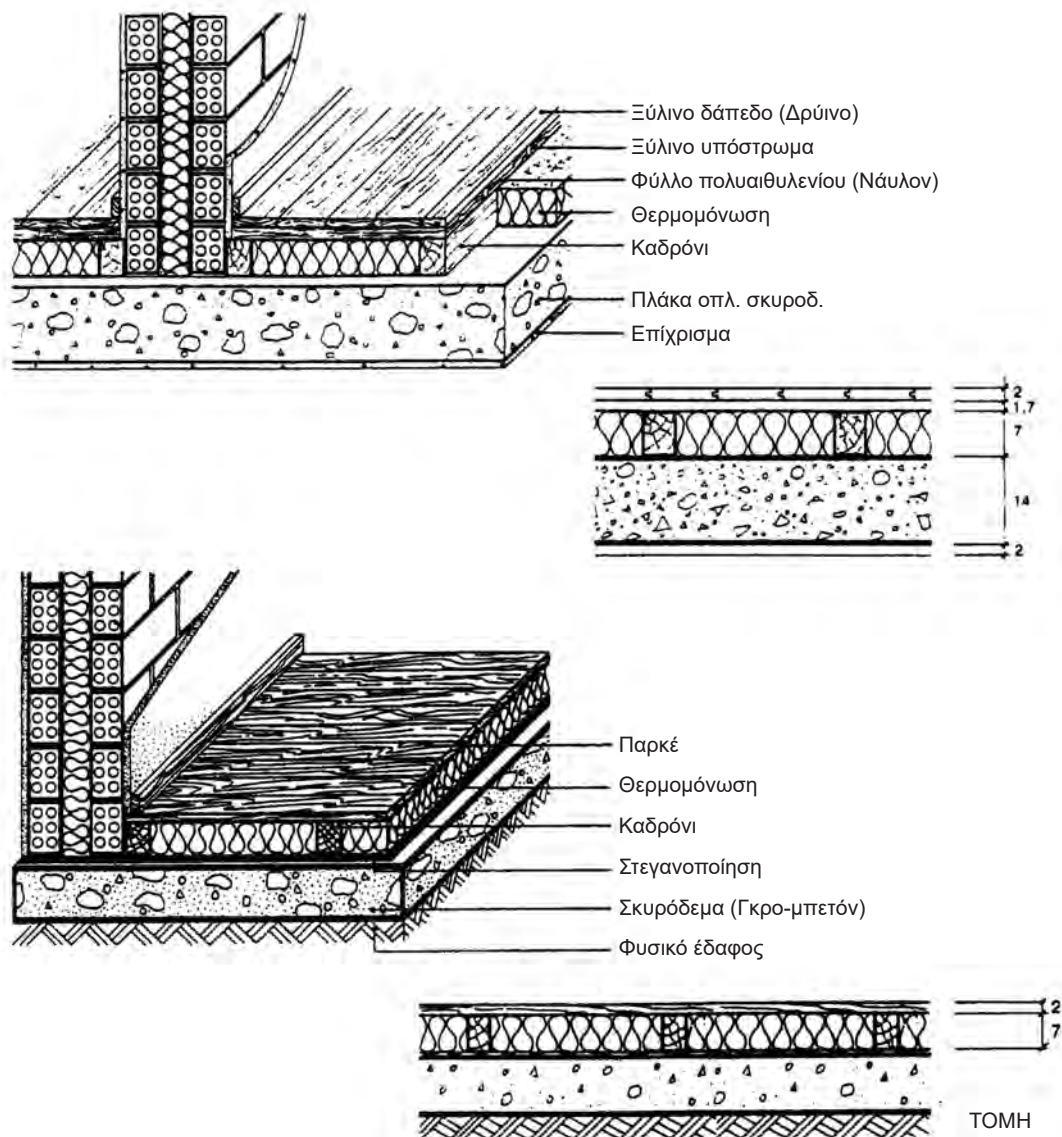
Έτσι σε διαμερίσματα μικρής επιφάνειας, αποφεύγεται, κυρίως για εξοικονόμηση χώρου.

8.8 Μόνωση δαπέδων

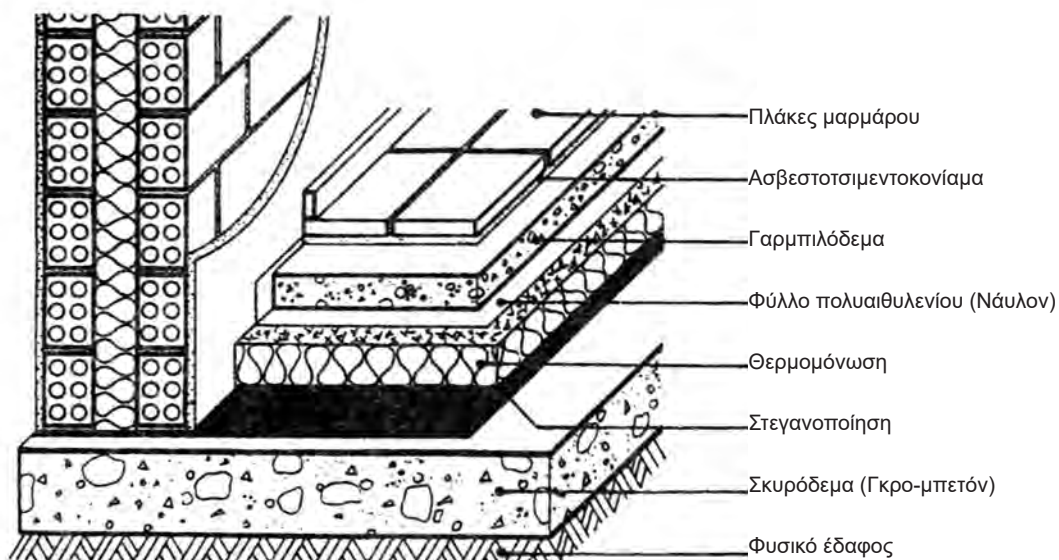
Η μόνωση ενός κτιρίου πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνει τη θερμοχομόνωση των δαπέδων που βρίσκονται πάνω από ΠΙΛΟΤΙΣ ή των ενδιάμεσων δαπέδων μεταξύ των ορόφων.

8.8.1 Ξύλινο δάπεδο

Εδώ το θερμοχομονωτικό υλικό τοποθετείται ανάμεσα στα καδρόνια υποδοχής του ψευδοπατώματος ή του βατού δαπέδου, όταν παραλείπεται η στρώση του ψευδοπατώματος (Εικ. 245)



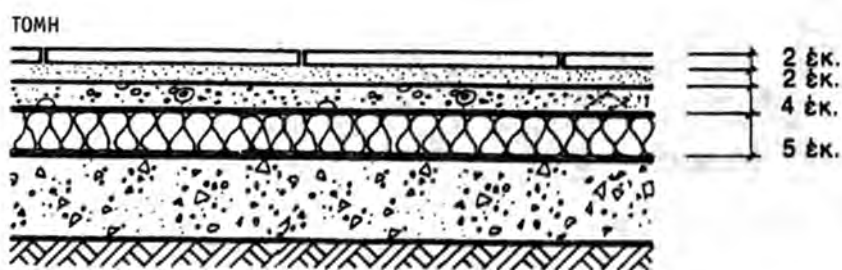
Εικ. 245 Μόνωση ξύλινου δαπέδου.



Εικ. 246 Μόνωση ξύλινου δαπέδου.

8.8.2 Μαρμάρινο ή από πλακίδια δάπεδο

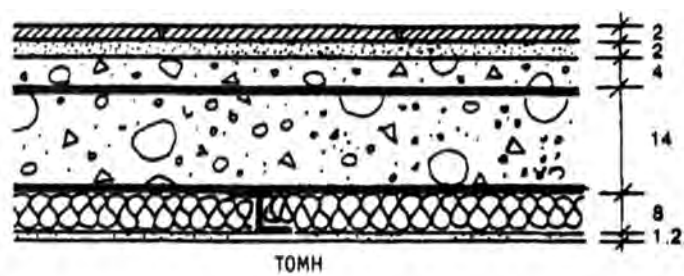
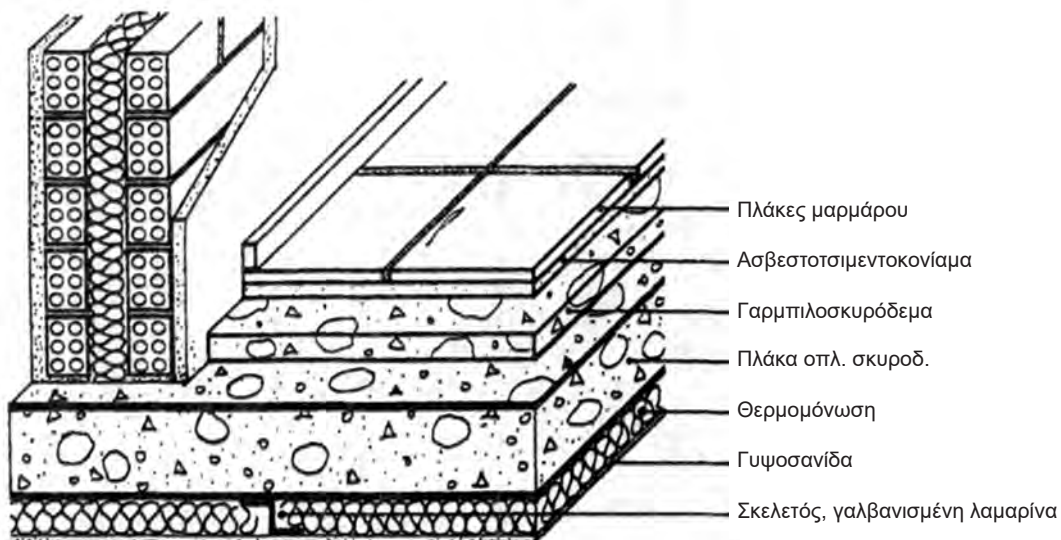
Εδώ, το θερμοηχομονωτικό υλικό διαστρώνεται πάνω στην πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα, στη συνέχεια κατασκευάζεται στρώση από γαρμπιλομπετόν ή περλιτομπετόν πάχους 5 εκ. και ακολουθεί η κατασκευή του βατού δαπέδου (Εικ. 247).



Εικ. 247 Μόνωση δαπέδου από μάρμαρο ή κεραμικά πλακίδια.

8.8.3 Δάπεδο με γυψοσανίδα στην κάτω πλευρά

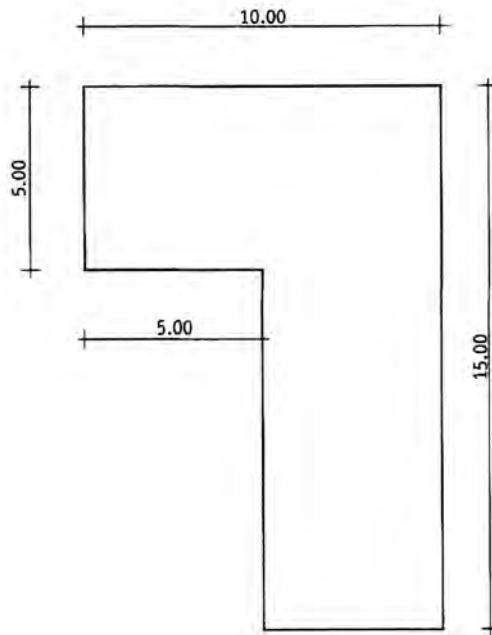
Εδώ το θερμοηχομονωτικό υλικό τοποθετείται στην κάτω επιφάνεια της πλάκας, μεταξύ πλάκας και γυψοσανίδας (Εικ. 248)



Εικ. 248 Μόνωση δαπέδου με γυψοσανίδα στην κάτω πλευρά.

8.9 Ασκήσεις

- 1) Ζητείται να υπολογιστούν και να σχεδιαστούν οι ρύσεις στην παρακάτω κάτοψη δώματος, με δύο σημεία αποχέτευσης και με κλίσεις, γενικά, 2%. Κλίμακα σχεδίασης 1:100.



- 2) Να σχεδιαστεί σε τομή, σε κλίμακα 1:20:
α) συμβατική θερμοϋγρομόνωση, βατού δώματος,
β) ανεστραμμένη θερμοϋγρομόνωση, βατού δώματος.

Δίνονται:

Μήκος δώματος (που θα σχεδιαστεί): 2 μ.

Κλίση στρώσης ρύσεων: 2%.

Να σχεδιαστεί επίσης το στηθαίο του δώματος, ο αρμός διαστολής και το λούκι στο σημείο συναρμογής του δώματος με το στηθαίο.

- 3) Να σχεδιαστεί, σε τομή, η μόνωση (θερμοϋγρομόνωση) δώματος, που περιγράφεται στο παράδειγμα της παραγράφου 8.5.4.
- 4) Να σχεδιαστεί, σε τομή, θερμοϋγρομόνωση ξύλινης κεραμοσκεπούς στέγης:
α) με ψευδοροφή,
β) χωρίς ψευδοροφή.
Κλίμακα σχεδίασης 1:20.

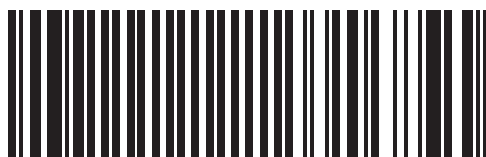
- 
- 5) Να σχεδιαστεί, σε τομή, θερμοϋγρομόνωση στέγης με πλάκα επικάλυψης από οπλισμένο σκυρόδεμα. Κλίμακα σχεδίασης: 1:20.
- 6) Να σχεδιαστεί, σε τομή, θερμοϋγρομόνωση υπογείου, εσωτερικά και εξωτερικά. Στην εξωτερική πλευρά, να σχεδιαστεί κατασκευή drainage. Κλίμακα σχεδίασης: 1:20.
- 7) Να σχεδιαστεί, σε τομή, θερμοϋγρομόνωση δαπέδου:
- α) ξύλινου, πάνω σε φυσικό έδαφος,
 - β) ξύλινου μεσοπατώματος,
 - γ) από πλακίδια (ή μάρμαρο), πάνω σε φυσικό έδαφος,
 - δ) από πλακίδια (ή μάρμαρο), (μεσοπάτωμα).
- Κλίμακα σχεδίασης: 1:5.
- 8) Να σχεδιαστεί, σε κάτοψη και τομή, θερμοϋγρομόνωση μπατικού τοίχου:
- α) που δέχεται συρόμενο κούφωμα,
 - β) που δεν δέχεται συρόμενο κούφωμα.
- Κλίμακα σχεδίασης: 1:5.

- Ε. Neuffert, *Οικοδομική και Αρχιτεκτονική Σύνθεση*, Αθήνα 1996.
- Α. Πατρονικόλα, *Αισθητικά, σχεδιαστικά στοιχεία*, Αθήνα 1970.
- Γ. Πλάκας, *Εγκυκλοπαίδεια σχεδίου*, βιβλίο 3.2, Αθήνα 1990.
- Σ. Δούκας, *Αρχιτεκτονικό σχέδιο*, Ίδρυμα Ευγενίδου, 1997.
- Κ. Καμάρας, *Σχεδιάσεις τεχνικών έργων*, Ίδρυμα Ευγενίδου, 1990.
- Ν. Τσινίκας, *Αρχιτεκτονική Τεχνολογία*, University Studio Press, Θεσ/νίκη, 1993.
- Χ. Αθανασόπουλος, *Κατασκευή κτιρίων - σύνθεση και τεχνολογία*, Αθήνα 1991.
- Δ. Βέρρας, *Σημειώσεις οικοδομικής*, Πάτρα 1991.
- Ρ. Ερωτα, *Οδηγός αρχιτεκτονικού σχεδίου*, Αθήνα 1987.
- Ι. Παυλίδης, *Γραμμικό σχέδιο*, Θεσ/νίκη 1997.
- Αρχιτεκτονικά θέματα, Έκδοση 1994.
- Σπουδαστήριο Οικοδομικής ΕΜΠ, *Θέματα Οικοδομικής, Σημειώσεις*, Αθήνα 1986.
- Απ. Κωνσταντινίδης, *Η ποιότητα των αντισεισμικών κατασκευών μετά-ξύ αντοχής και κόστους*.

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: 0-24-0127
ISBN 978-960-06-2909-5



(01) 000000 0 24 0127 0