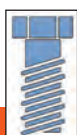


Σ Χ Ε Δ Ι Ο



Γ' ΤΑΞΗ ΕΠΑ.Λ.

Ειδικότητα: Τεχνικός Θερμικών και Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
και Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου



ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΣΧΕΔΙΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ:

- Κρέπιας Ευστράτιος

ΚΡΙΤΕΣ:

- Παπαδόπουλος Άγις
- Σακκάς Νικόλαος
- Τσιαντής Κων/νος

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

- Κουρουπάκη Ευγενία

Ενέργεια 2.3.2. «Ανάπτυξη των Τ.Ε.Ε και Σ.Ε.Κ.»

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Σταμάτης Αλαχιώτης, Καθηγητής Γενετικής Πανεπιστημίου Πατρών,
Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Έργο: «**Βιβλία Τ.Ε.Ε.**»

- ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:
Γεώργιος Βούτσινος, Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ
Νικόλαος Ροζάκος

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

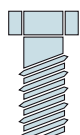
Κωνσταντίνος Πουλημένος Εμμανουήλ Κορρές

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

ΣΧΕΔΙΟ

Γ΄ ΤΑΞΗ ΕΠΑ.Λ.

**Ειδικότητα:
Τεχνικός Θερμικών και Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
και Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου**



**ΤΟΜΕΑΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στο βιβλίο του **«Σχεδίου»** ειδικότητας Θερμικών και Υδραυλικών Εγκαταστάσεων δόθηκε ιδιαίτερη σημασία, ώστε μετά την ολοκλήρωσή του ο Τεχνίτης Υδραυλικός να μπορεί να διαβάζει τα σχέδια των διάφορων εγκαταστάσεων που τον αφορούν, να τα κατανοεί πλήρως, να είναι σε θέση να σχεδιάζει αυτές τις εγκαταστάσεις, να κάνει επιμέτρηση των υλικών μιας εγκατάστασης και φυσικά να μπορεί να κάνει τις εγκαταστάσεις αυτές.

Για τους λόγους αυτούς, εκτός από μια σύντομη αναφορά στα Όργανα και Μέσα σχεδίασης και μία μικρή ανακεφαλαίωση στο Τοπογραφικό και Αρχιτεκτονικό Σχέδιο, δώσαμε μεγάλη βαρύτητα και φτιάξαμε τα σχέδια των εγκαταστάσεων σύμφωνα με τα Πρότυπα του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποιήσεων και τις Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου, ώστε να είναι όπως ακριβώς θα τα συναντήσει αύριο στη δουλειά του ο Τεχνίτης Υδραυλικός.

Θεωρήσαμε σκόπιμο να μην επεκταθούμε σε θεωρητικά θέματα, αλλά να έχουμε περισσότερα κατασκευαστικά σχέδια, μιας και αυτά είναι το αντικείμενο που πάνω τους θα δουλέψει ο Τεχνίτης Υδραυλικός.

Κατ' εξαίρεση όμως για τις Εγκαταστάσεις Πυρόσβεσης, επειδή αυτές οι εγκαταστάσεις είναι πολύ σημαντικές για την ασφάλεια των χώρων όπου βρίσκονται από την πυρκαγιά, αναπτύξαμε περισσότερο και το θεωρητικό μέρος, γιατί πρέπει ο κάθε τεχνίτης εργαζόμενος να γνωρίζει όλα τα βασικά που αφορούν τις πυρκαγιές.

Για τις υπόλοιπες ενότητες, Ηλεκτρολογικά και Σχεδίαση με Ηλεκτρονικό Υπολογιστή, μιας και αυτά δεν αφορούν άμεσα τον Τεχνίτη Υδραυλικό, επειδή δεν έχει αρμοδιότητες σε αυτά, κάναμε μια απλή αναφορά, για να μπορεί να γνωρίζει τα βασικά σε αυτά και τίποτε περισσότερο.

Οι συγγραφείς



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
Α. Όργανα και μέσα σχεδίασης	3
Β. Διαστάσεις χαρτιού σχεδίασης	12
Γ. Κλίμακες σχεδίασης	13
Δ. Υπόμνημα	13
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	15
1.1. Ανακεφαλαίωση τοπογραφικού σχεδίου	17
1.2. Τοπογραφικό οικοπέδου	19

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	23
2.1. Ανακεφαλαίωση αρχιτεκτονικού σχεδίου	25
2.2. Κατόψεις – Τομές	26
2.3. Τοπογραφικό περιοχής	30
2.4. Διαστάσεις – Συμβολισμοί	31
2.5. Άσκηση.....	35
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΥΔΡΕΥΣΗ	41
3.1. Δίκτυα εγκαταστάσεων ύδρευσης	43
3.2. Πληροφοριακά στοιχεία – Όργανα σχεδίασης	43
3.3. Ορισμός στοιχείων μιας εγκατάστασης ύδρευσης, καθώς και υλικά κατασκευής τους.....	46
3.4. Σωλήνες	46
3.5. Εξαρτήματα – Υποδοχείς	48
3.6. Εγκαταστάσεις τροφοδοσίας ζεστού νερού	52
3.7. Σύνδεση του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης με το υδροδοτικό δίκτυο της (ΕΥΔΑΠ)	56
3.8. Εγκατάσταση ανύψωσης πίεσης	56
3.9. Μελέτη εγκατάστασης ύδρευσης	58
3.10. Ασκήσεις.....	64
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ	65
4.1. Δίκτυα εγκαταστάσεων αποχέτευσης λυμάτων και βρόχινων νερών κτιρίων	67
4.2. Γενικοί Κανόνες για τις Εγκαταστάσεις Αποχέτευσης.....	68
4.3. Τμήματα και στοιχεία της εγκατάστασης αποχέτευσης	68
4.4. Σχεδίαση Εγκαταστάσεων Αποχέτευσης	72
4.5. Υλικά Κατασκευής	74
4.6. Δίκτυα Ομβρίων (Βρόχινων Νερών)	83
4.7. Διαστασιολόγηση Σωληνώσεων	86
4.8. Διαστάσεις Φρεατίων (Εμπορίου).....	87
4.9. Μελέτη Εγκατάστασης Δικτύου Αποχέτευσης	87
4.10. Ασκήσεις.....	94
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΒΟΘΡΟΙ	95
5.1. Στεγανοί Βόθροι.....	97
5.2. Βιολογική Επεξεργασία	97
5.3. Κριτήρια Σχεδιασμού	97
5.4. Υπολογισμός Διαστάσεων Βόθρων	98
5.5. Απορροφητικοί Βόθροι	102

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΘΕΡΜΑΝΣΗ	105
6.1. Κεντρική θέρμανση	107
6.2. Λέβητας	107
6.3. Καυστήρας	111
6.4. Κυκλοφορητής	113
6.5. Διατάξεις Ασφάλειας	116
6.6. Σωληνώσεις – Εξαρτήματα – Στοιχεία δικτύου θέρμανσης	118
6.7. Συστήματα θέρμανσης	123
6.8. Σχεδίαση Εγκαταστάσεων Θέρμανσης	123
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ – ΑΠΟΘΗΚΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	 127
7.1. Λεβητοστάσιο	129
7.2. Αποθήκη καυσίμων	131
7.3. Μελέτη Κεντρικής θέρμανσης Τριώροφης Κατοικίας με Αυτονομία (Μονοσωλήνιο)	133
7.4. Μελέτη Κεντρικής Θέρμανσης Μονοκατοικίας	140
7.5. Σύνδεση BOILER με Λέβητα για Παραγωγή Ζεστού Νερού	142
7.6. Ασκήσεις	143
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	 145
8.1. Παθητική Πυροπροστασία	147
8.2. Ενεργητική Πυροπροστασία	148
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	 177
9.1. Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις	179
9.2. Ηλεκτρική Συνδεσμολογία Εξαρτημάτων και Συσκευών των υδραυλικών εγκαταστάσεων που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα	183
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	 195
 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	 199

ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΡΙΟ



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Α. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Β. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΑΡΤΙΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Γ. ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Δ. ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Α/. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Για να κατασκευάσουμε ένα σχέδιο, όπως ήδη ξέρουμε, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε διάφορα όργανα και μέσα που είναι απαραίτητα στη σχεδίαση.

Τα περισσότερα από αυτά τα γνωρίζουμε από το βιβλίο Σχεδίου της Α΄ τάξης και γι' αυτό εδώ θα κάνουμε πολύ σύντομη αναφορά σε αυτά.

Θα δούμε όμως κάπως αναλυτικότερα τα όργανα που θα χρησιμοποιήσουμε στη σχεδίαση για πρώτη φορά.

1. Μολύβια σχεδίασης.

Τα μολύβια τα χρησιμοποιούμε, όταν σχεδιάζουμε σε κόλες σχεδίασης (λευκές). Έχουμε τα απλά μολύβια με την ξύλινη επένδυση και τα μηχανικά (σχ. 1).



(σχ. 1) Μολύβια σχεδίασης

2. Ραπιντογράφοι.

Τους χρησιμοποιούμε όταν σχεδιάζουμε με μελάνι πάνω σε ειδικό διαφανές χαρτί (σχ. 2).



(σχ. 2) Ραπιντογράφοι

3. Διαβήτης.

Είναι χρήσιμος στο σχέδιό μας διαβήτης, όπως στο (σχ. 3), με σπαστά σκέλη, κοχλία για μικρομετρική ρύθμιση ακτίνας και πρόσθετο στέλεχος (οριζόντια προέκταση).



(σχ. 3) Διαβήτης

4. Τρίγωνα.

Τρίγωνα των 60° και 45° με πατούρα (σχ. 4), για σχεδίαση με μελάνι.



(σχ. 4) Τρίγωνα

5. Καμπυλόγραμμα.

Για τη σχεδίαση καμπύλων γραμμών (σχ. 5).

ΚΑΜΠΥΛΟΓΡΑΜΜΑ



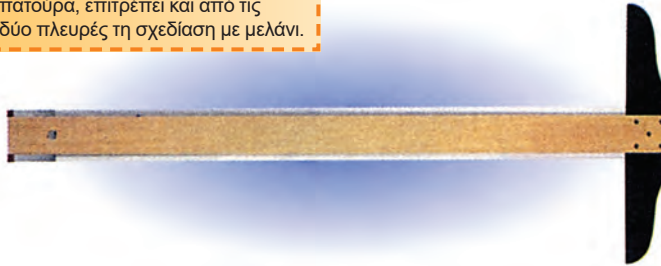
(σχ. 5) Καμπυλόγραμμα

6. ΤΑΥ.

Για χρήση με απλή πινακίδα ή απλό σχεδιαστήριο (σχ. 6).

ΤΑΥ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΕΦΑΛΗ

- Ξύλινο στέλεχος.
- Πλαστική διαφανής λωρίδα για πατούρα, επιτρέπει και από τις δύο πλευρές τη σχεδίαση με μελάνι.



(σχ. 6) Ταυ

7. Κλιμακόμετρο.

Απαραίτητο όργανο για σχεδίαση με κλίμακα (σχ. 7).

ΚΛΙΜΑΚΟΜΕΤΡΟ

- Μήκος 30 cm.
- Έξι κλίμακες 1:1:20:25:50:75:125
- Σε σκληρή θήκη.



(σχ. 7) Κλιμακόμετρο

8. ΣΤένσιλ.



(σχ. 8) Στένσιλ γραμμάτων

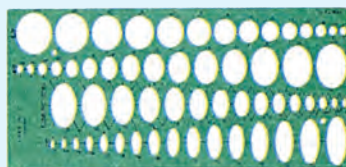
Τα στένσιλ είναι όργανα απαραίτητα για το σχέδιο που διαπραγματεύεται το βιβλίο μας και γι' αυτό θα πρέπει να μάθουμε να τα γνωρίζουμε και να τα χρησιμοποιούμε.

Τα στένσιλ χρησιμοποιούνται κατά κανόνα στη σχεδίαση με μελάνι.

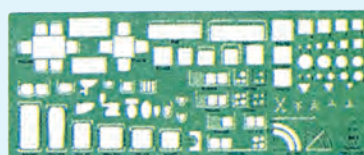
Το (σχ. 8) μας δείχνει ένα στένσιλ γραμμάτων και αριθμών.

Τα στένσιλ (**σχ. 8.α**) είναι για ελλείψεις, σαλόνια, κουζίνες, κρεβατοκάμαρες, ηλεκτρικά, πόρτες. Τα χρησιμοποιούν στο σχέδιο συνήθως οι αρχιτέκτονες και είναι με κλίμακα 1:50 και 1:100.

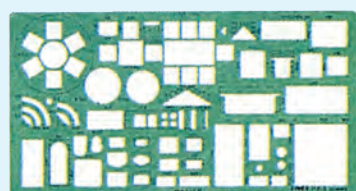
ΣΤΕΝΣΙΑ



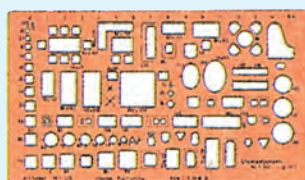
⇒ Ελλείψεις 5-35 mm.



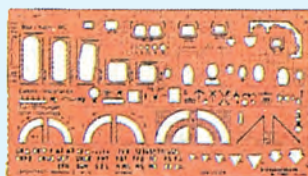
⇒ 1:50/κουζίνα, wc, υδραυλικά, ηλεκτρικά.



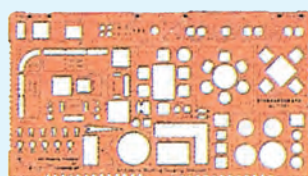
⇒ 1:50/σαλόνια, κουζίνα, κρεβατοκάμαρες.



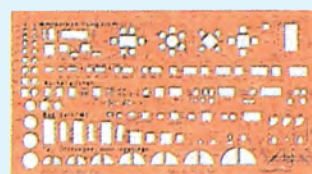
⇒ 1:50/σαλόνια, κουζίνα, κρεβατοκάμαρες.



⇒ 1:50/wc, ηλεκτρικά, πόρτες, παράθυρα.



⇒ 1:50/σαλόνια, κουζίνα, κρεβατοκάμαρες.

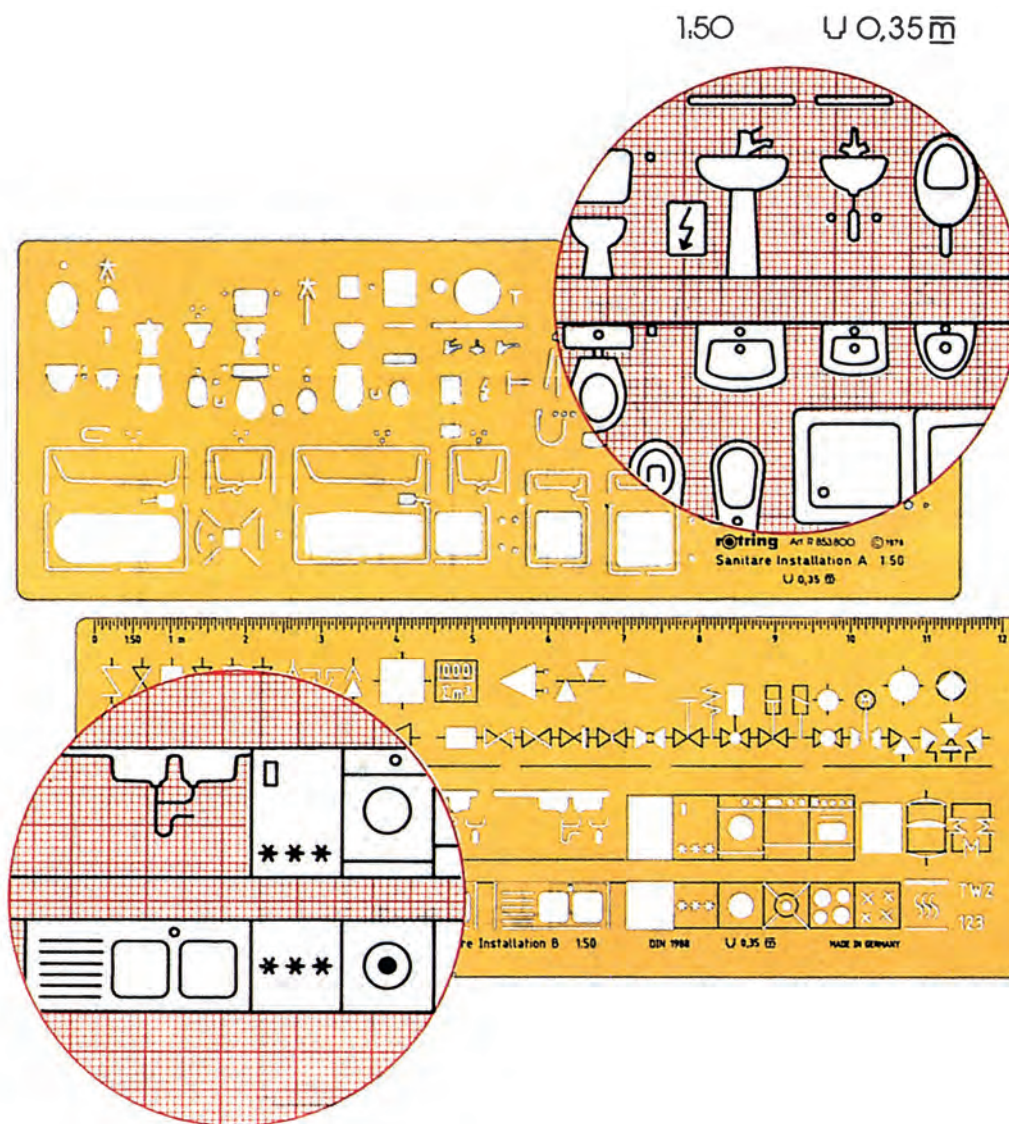


⇒ 1:100/σαλόνια, κουζίνα, κρεβατοκάμαρες, πόρτες.

(σχ. 8.α) Στένσιλ

Το στένσιλ (σχ. 8.β) είναι εκείνο που αφορά άμεσα τον Υδραυλικό Εγκαταστάτη. Με αυτό σχεδιάζονται όλοι οι υδραυλικοί υποδοχείς, όπως νιπτήρες, μπανιέρες, λεκάνες, ντουζιέρες κ.λπ., αλλά και κουζίνες, θερμοσίφωνες, πλυντήρια, βάνες.

ΣΤΕΝΣΙΛ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ

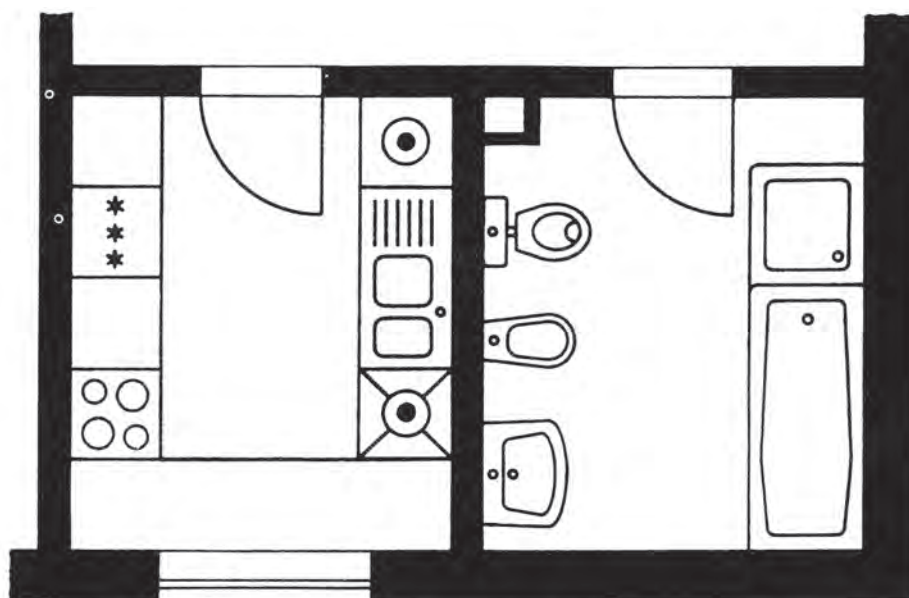


(σχ. 8.β) Στένσιλ Υδραυλικών υποδοχέων

Στο προαναφερόμενο (σχ. 8.β) βλέπουμε σε μεγέθυνση διάφορα εξαρτήματα που μπορούμε να σχεδιάσουμε.

Η σχεδίαση γίνεται με κλίμακα 1:50.

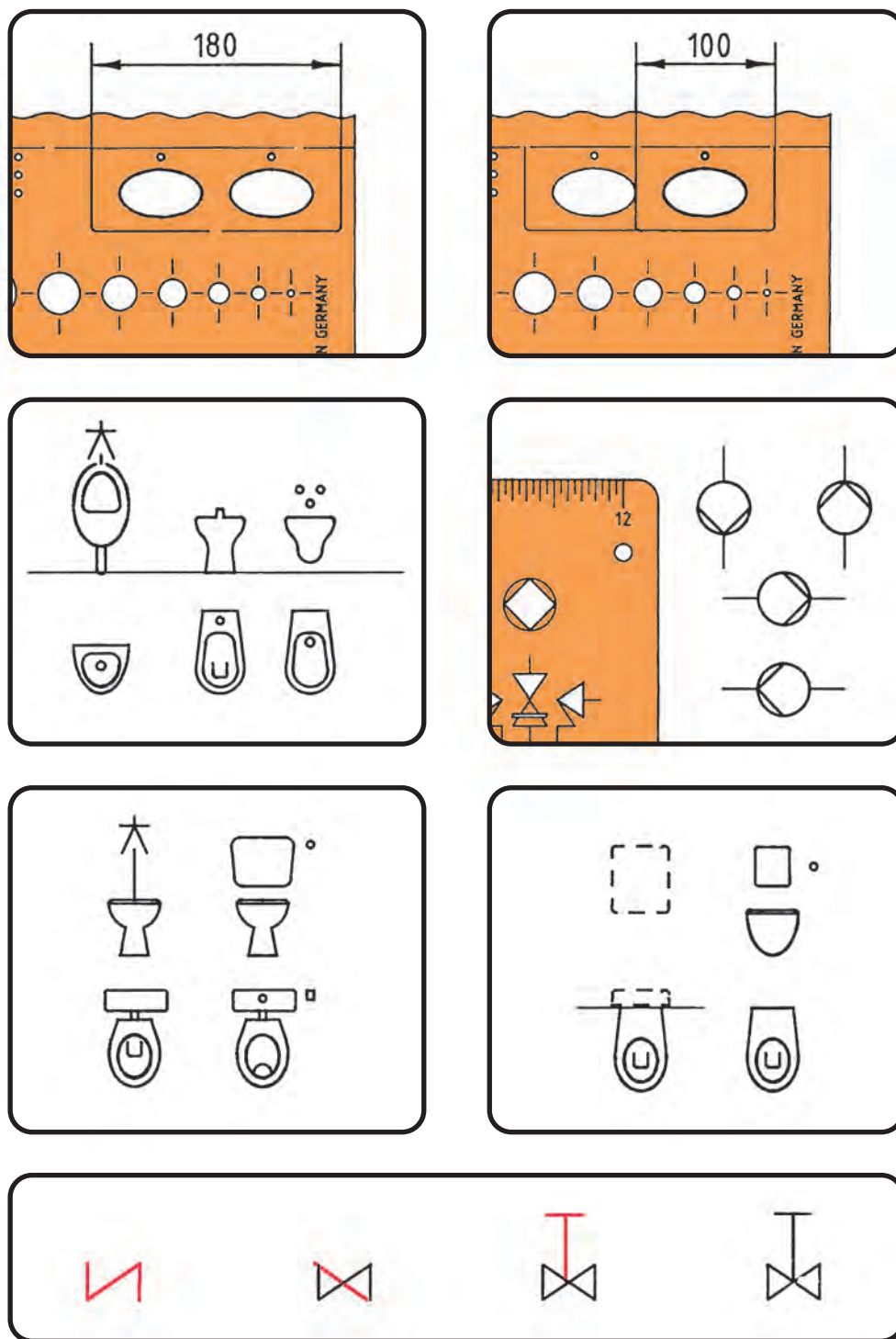
Στο (σχ. 8.γ) έχουμε σε κάτοψη την κουζίνα και την τουαλέτα ενός σπιτιού όπου μέσα έχουν σχεδιαστεί όλες οι απαραίτητες υδραυλικές συσκευές και εξαρτήματα.

ΚΑΤΟΨΗ ΚΟΥΖΙΝΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥΑΛΕΤΑΣ

(σχ. 8.γ) Κάτοψη κουζίνας και τουαλέτας

Τέλος στο (σχ. 8.δ) βλέπουμε την πορεία που ακολουθούμε κατά τη σχεδίαση των διάφορων εξαρτημάτων.

ΠΟΡΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΣΤΕΝΣΙΑ



(σχ. 8.δ) Πορεία εργασίας με στένσιλ

9. Πινακίδα σχεδίασης.

Η πινακίδα (σχ. 9) είναι ένα μικρό φορητό σχεδιαστήριο. Με τη βοήθεια του παραλληλογράφου που φέρει, η σχεδίαση γίνεται ευκολότερη και αποφεύγουμε τη χρήση του Ταυ.

ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΓΡΑΦΟΙ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ



(σχ. 9) Παραλληλογράφοι και πινακίδες γραμμικού σχεδίου

10. Σχεδιαστήριο.

Είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα σχεδίασης (σχ. 10). Ιδανικό για το τεχνικό γραφείο και το τεχνικό τμήμα μιας επιχείρησης.

ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΡΙΟ

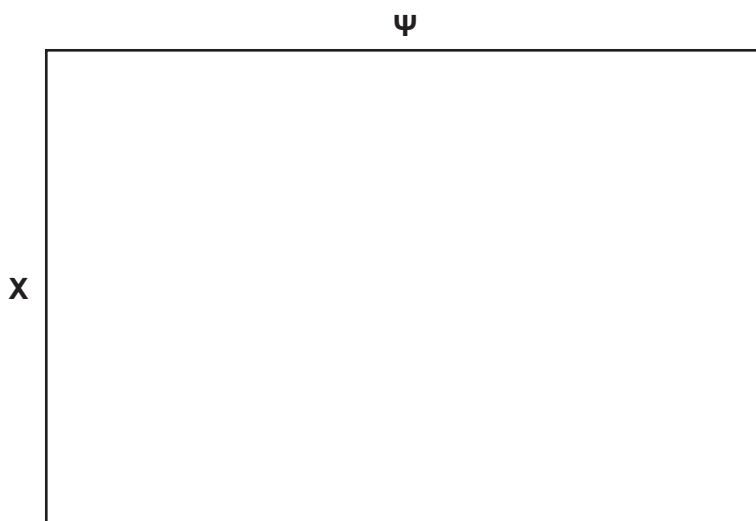


(σχ. 10) Σχεδιαστήριο

B/. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΑΡΤΙΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Οι διαστάσεις του χαρτιού που χρησιμοποιούμε στο σχέδιο είναι τυποποιημένες. Η τυποποίηση αυτή επιτρέπει στον τεχνικό τη σωστή αρχειοθέτηση και τον βοηθά στη δουλειά του.

Η τυποποίηση των διαστάσεων είναι αυτή που φαίνεται παρακάτω.



$$\left. \begin{array}{l} \text{a/. } X \cdot \Psi = 1 \text{ m}^2 \\ \text{b/. } \frac{X}{\Psi} = \frac{1}{\sqrt{2}} \end{array} \right\} \begin{array}{l} X = 0,841 \text{ m} \\ \Psi = 1,189 \text{ m} \end{array}$$

Οι διαστάσεις **0,841 m × 1,189 m** είναι το τυποποιημένο φύλλο **A0**.

Με συνεχή αναδίπλωση κατά το μισό του συγκεκριμένου φύλλου προκύπτουν τα παρακάτω μεγέθη:

$$A1 = \frac{A0}{2} = 594 \times 841 \text{ mm}$$

$$A2 = \frac{A1}{2} = 594 \times 420 \text{ mm}$$

$$A3 = \frac{A2}{2} = 420 \times 297 \text{ mm}$$

$$A4 = \frac{A3}{2} = 297 \times 210 \text{ mm}$$

Τα παραπάνω τέσσερα μεγέθη είναι τα βασικότερα που χρησιμοποιούνται στα σχέδια.

Γ/. ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Οι κλίμακες σχεδίασης που χρησιμοποιούνται συνήθως στο Τοπογραφικό και Αρχιτεκτονικό σχέδιο, με τα οποία θα ασχοληθούμε παρακάτω, είναι:

Γ1/. Τοπογραφικό σχέδιο.

1:100

1:200

1:500

Γ2/. Αρχιτεκτονικό σχέδιο.

1:50 και **1:100** για κατόψεις και τομές.

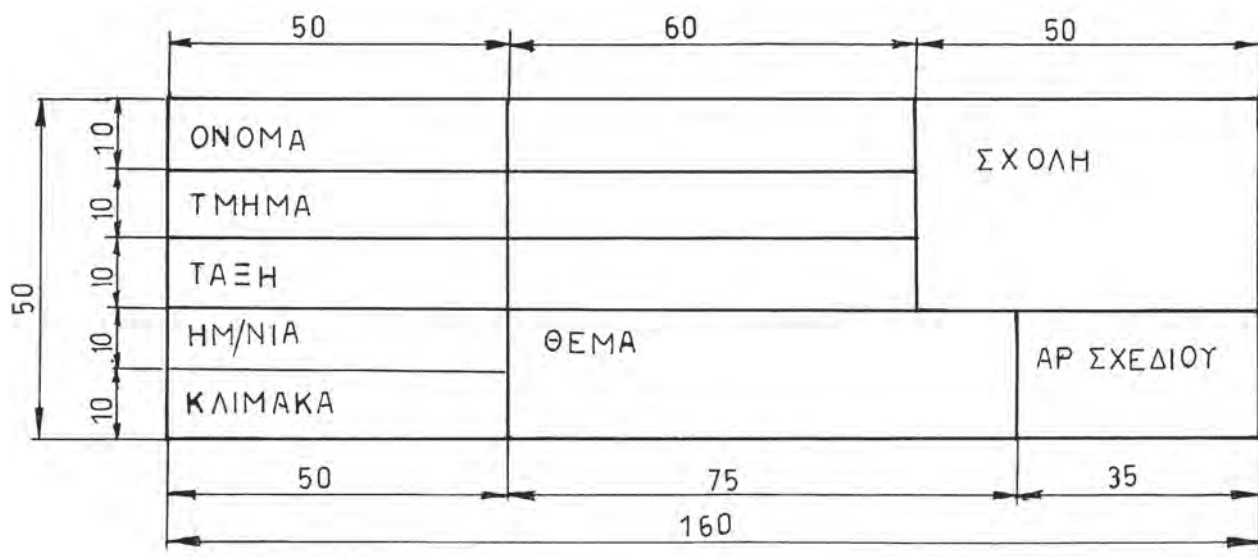
1:10 ή και **1:20** για σχεδίαση διάφορων λεπτομερειών.

Οι διαστάσεις είναι πάντα σε **μέτρα (m)**, εκτός από τη σχεδίαση των λεπτομερειών που είναι σε **εκατοστά (cm)**.

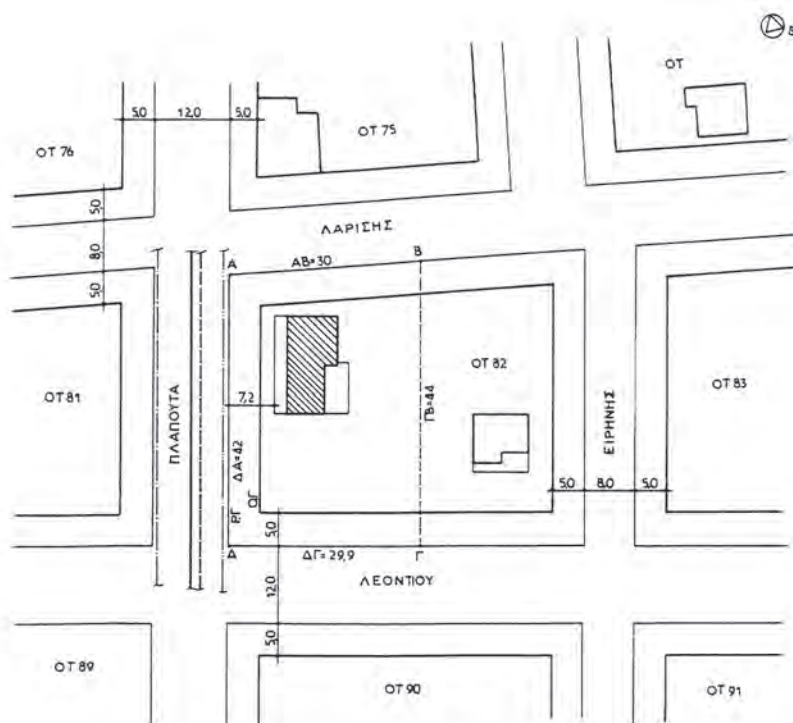
Δ/. ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Το υπόμνημα είναι η ταυτότητα του σχεδίου και, όπως ξέρουμε, τοποθετείται στο κάτω δεξιό μέρος του χαρτιού σχεδίασης.

Το υπόδειγμα του υπομνήματος που ακολουθεί είναι ένας από τους τύπους που χρησιμοποιούνται πιο συχνά.



Υπόδειγμα υπομνήματος



κεφάλαιο

1

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ**1.1. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ****1.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ**

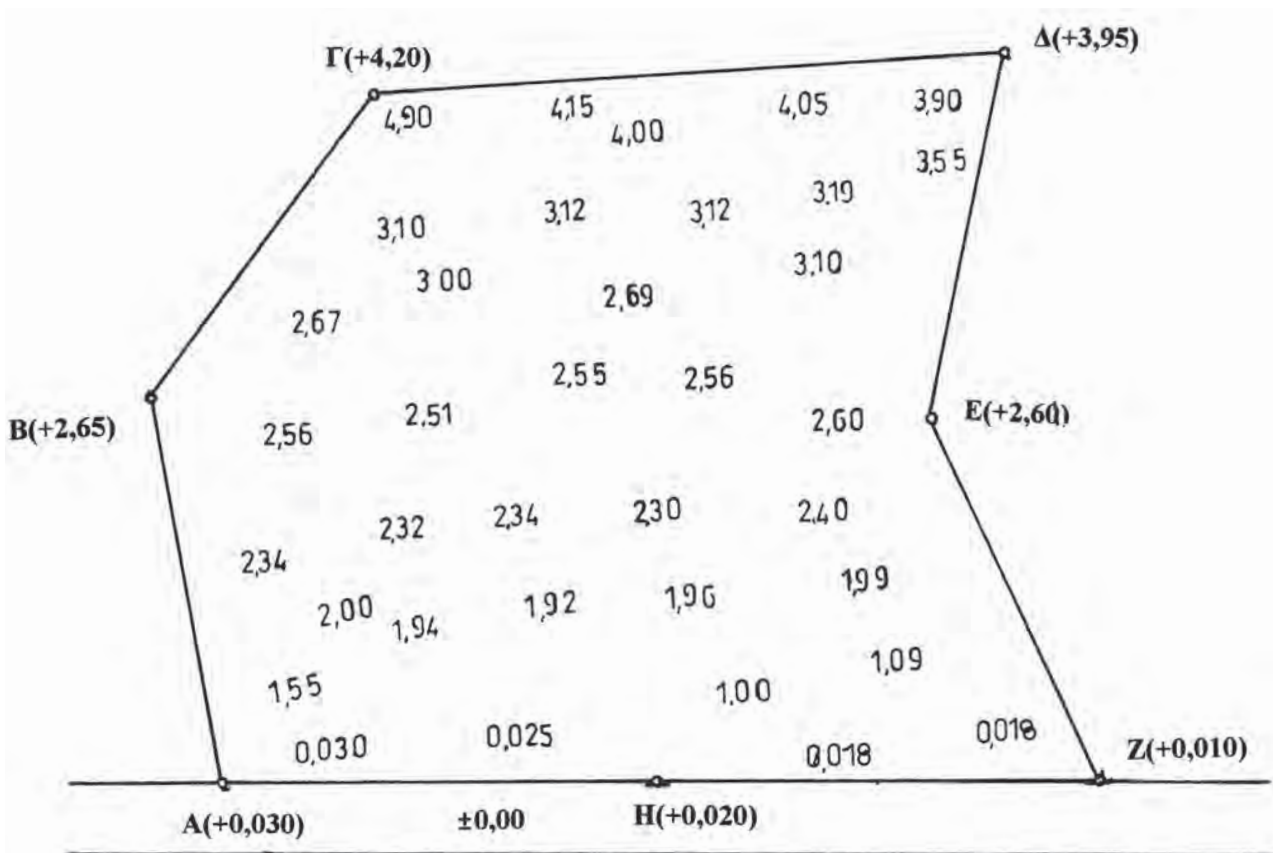
1. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Το τοπογραφικό σχέδιο είναι ένα από τα είδη των τεχνικών σχεδίων. Χρησιμεύει για την απεικόνιση μιας ολόκληρης περιοχής ή ενός τμήματός της.

1.1. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

Η σχεδίαση στο τοπογραφικό σχέδιο γίνεται με τη μέθοδο της ορθής προβολής. Έτσι, οι υψομετρικές διαφορές της επιφάνειας του εδάφους (όπου υπάρχουν) σημειώνονται πάνω στο σχέδιο με δύο τρόπους:

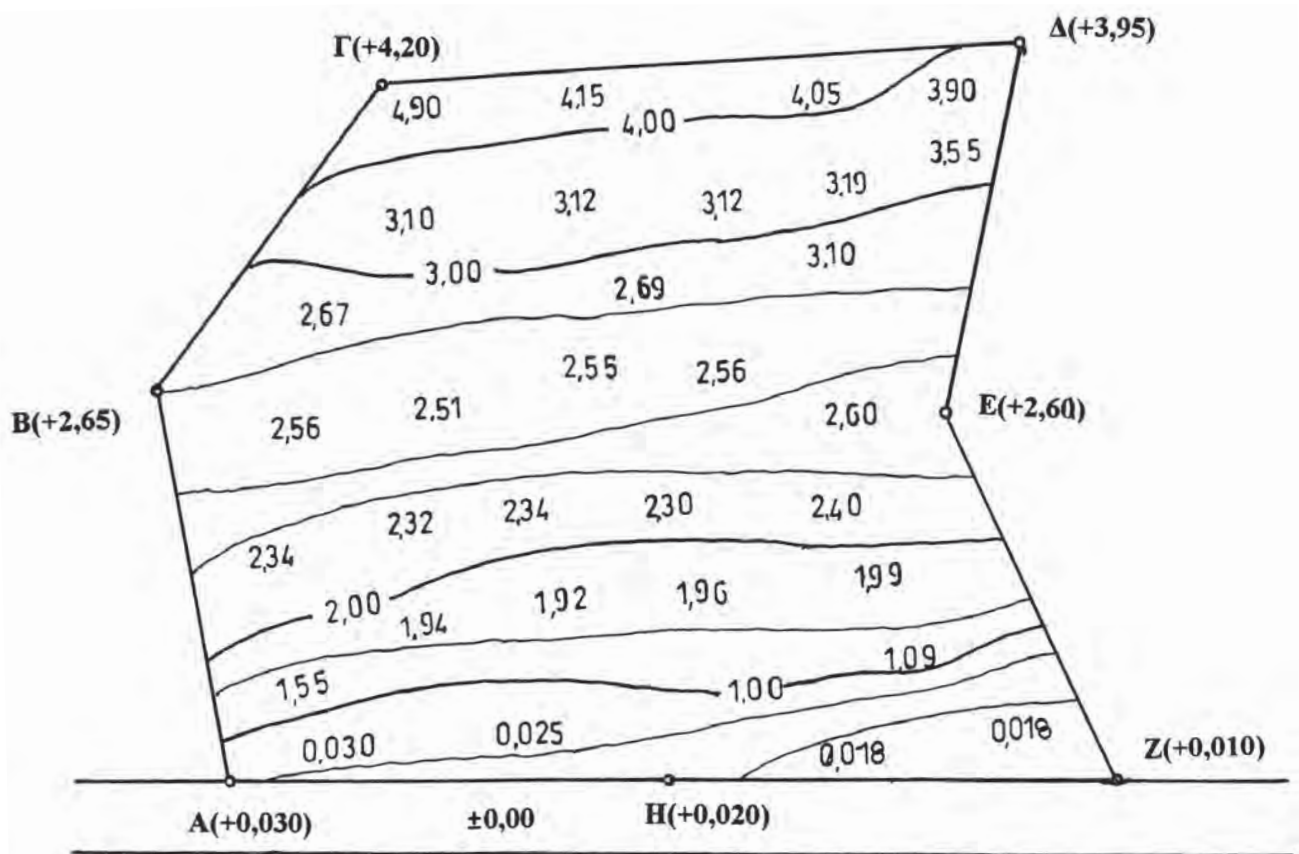
α/. Με σημείωση των υψομέτρων διάφορων σημείων (σχ. 1.1.).



(σχ. 1.1.) Τοπογραφικό με υψόμετρα

Βλέπουμε εδώ ότι το υψόμετρο του δρόμου θεωρείται ± 0 και με βάση αυτό υπολογίζονται οι υψομετρικές διαφορές όλων των σημείων του εδάφους στο χώρο όπου έχουμε κατασκευάσει το τοπογραφικό.

β/. Με χάραξη χωροσταθμικών καμπυλών (σχ. 1.1.α).



(σχ. 1.1.α) Τοπογραφικό με χωροσταθμικές καμπύλες

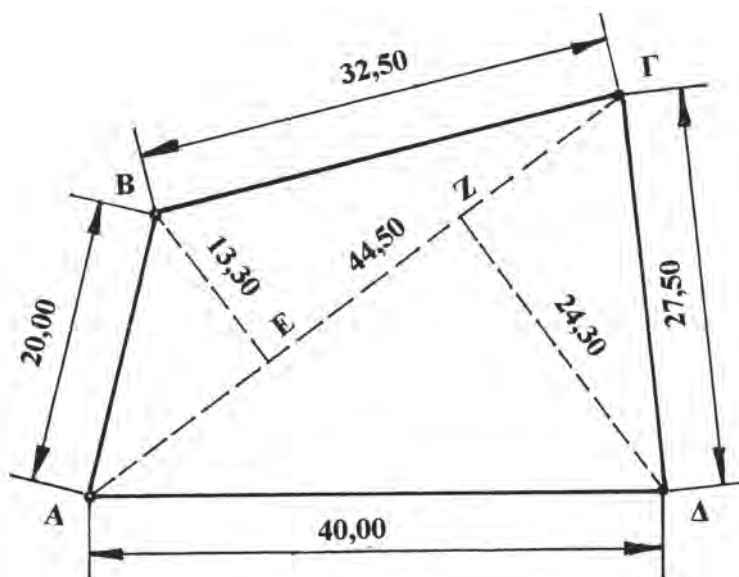
Στην περίπτωση του παραπάνω σχήματος σχεδιάζουμε καμπύλες γραμμές, όπου η κάθε καμπύλη περνά από όλα τα σημεία που έχουν το ίδιο υψόμετρο.

Και εδώ αφετηρία για τα υψόμετρα θεωρείται το υψόμετρο του δρόμου, το οποίο λαμβάνουμε ίσο με ± 0 .

1.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ

Πολλές φορές χρειάζεται να κατασκευάσουμε το τοπογραφικό σχέδιο ενός **οικοπέδου**. Οι διαστάσεις του και φυσικά το εμβαδόν του είναι από τα πλέον απαραίτητα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του. Επειδή όμως συνήθως το οικόπεδο δεν έχει κανονικό γεωμετρικό σχήμα, θα πρέπει να ακολουθήσουμε κάποιες διαδικασίες για να βρούμε το εμβαδόν του.

Στο (σχ. 1.2.) φαίνεται ένα τέτοιο οικόπεδο. Είναι το **A-B-Γ-Δ**.



(σχ. 1.2.) Τοπογραφικό για μέτρηση εμβαδού

Εκτός από τα μήκη των ευθύγραμμων τμημάτων, πολλές φορές είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε και κάποιες γωνίες.

Εάν φέρουμε τη διαγώνιο **ΑΓ**, τότε το οικόπεδο έχει χωρισθεί σε δύο τρίγωνα.

Γνωρίζοντας τα ύψη **ΕΒ** και **ΖΔ**, μπορούμε πλέον να βρούμε το εμβαδόν του οικοπέδου, αρκεί να βρούμε τα εμβαδά των δύο τριγώνων και να τα αθροίσουμε.

Θα έχουμε λοιπόν:

$$E1 = \frac{ΑΓ \cdot ΕΒ}{2} = \frac{44,50 \text{ m} \cdot 13,30 \text{ m}}{2} = 295,92 \text{ m}^2$$

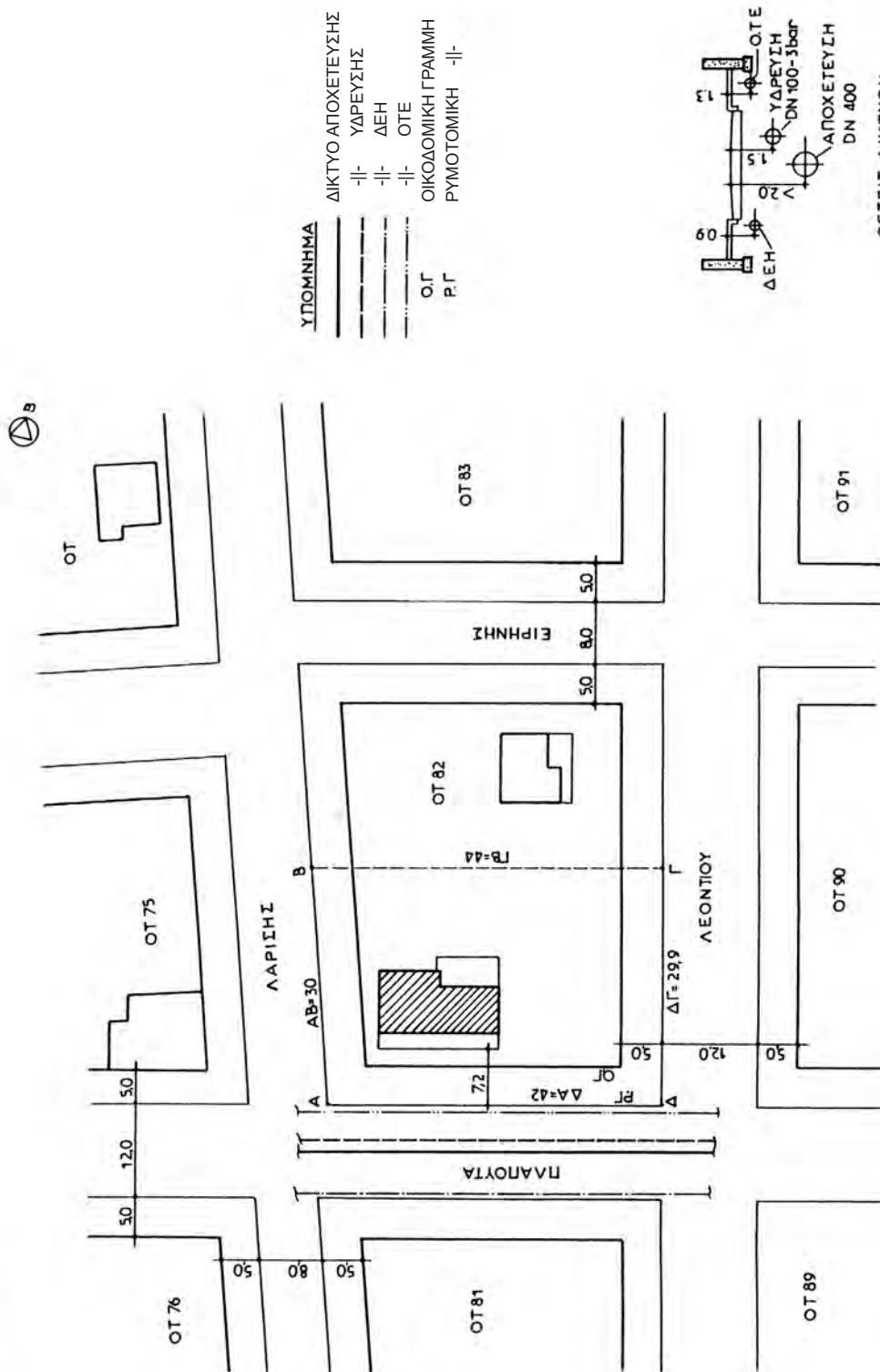
$$E2 = \frac{ΑΓ \cdot ΖΔ}{2} = \frac{44,50 \text{ m} \cdot 24,30 \text{ m}}{2} = 540,67 \text{ m}^2$$

Και το εμβαδόν ολόκληρου του οικοπέδου:

$$Εολ = E1 + E2 = 295,92 \text{ m}^2 + 540,67 \text{ m}^2 = 836,59 \text{ m}^2$$

Για να αποδοθεί σωστά η θέση ενός οικοπέδου, θα πρέπει μαζί με αυτό να σχεδιαστούν και τμήματα των οικοπέδων που συνορεύει (σχ. 1.2.α).

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200



(σχ. 1.2.α) Τοπογραφικό οικοδομικού τετραγώνου

Στο παραπάνω τοπογραφικό σχέδιο μπορούμε να παρατηρήσουμε τα εξής:

- α/. Το οικόπεδο που μας αφορά φαίνεται στο σχέδιο με τα γράμματα **A-B-Γ-Δ**.
- β/. Ότι υπάρχουν τα μήκη των πλευρών **ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ** και **ΔΑ** και μαζί με άλλα γεωμετρικά χαρακτηριστικά (διαγώνιοι), επομένως μπορεί να υπολογισθεί το εμβαδόν του.
- γ/. Με διαγράμμιση έχει σημειωθεί η θέση και το μέγεθος όπου θα ανεγερθεί μία οικοδομή.
- δ/. Την περιοχή που ορίζεται από τους γύρω δρόμους (περιλαμβάνει και το οικόπεδο), δηλαδή το **Οικοδομικό Τετράγωνο (Ο.Τ.)**.

Συγκεκριμένα, **Οικοδομικό τετράγωνο (Ο.Τ.)** είναι κάθε δομήσιμη ενιαία έκταση που βρίσκεται μέσα στο εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο ή μέσα στα όρια οικισμού και περιβάλλεται από κοινόχρηστους χώρους (Φ.Ε.Κ. 210-18/12/85).

Το κάθε οικοδομικό τετράγωνο χαρακτηρίζεται από έναν αριθμό, π.χ. στο σχέδιό μας (Ο.Τ. 82). Ανάλογους αριθμούς έχουν και τα άλλα οικοδομικά τετράγωνα.

Με τους αριθμούς αυτούς μπορούν να ευρεθούν τα οικοδομικά τετράγωνα μέσα στο γενικό τοπογραφικό σχέδιο μιας περιοχής.

- ε/. Όλο το οικοδομικό τετράγωνο δεν είναι οικοδομήσιμο. Υπάρχει μία απόσταση **5 μέτρων** σύμφωνα με τους κανονισμούς, και έτσι έχουμε δύο κλειστές γραμμές στο οικοδομικό τετράγωνο, την εξωτερική, η οποία λέγεται **Ρυμοτομική Γραμμή**, και την εσωτερική, η οποία λέγεται **Οικοδομική Γραμμή**.

Και πάλι κατά το (ΦΕΚ 210-18/12/85) έχουμε τους ορισμούς:

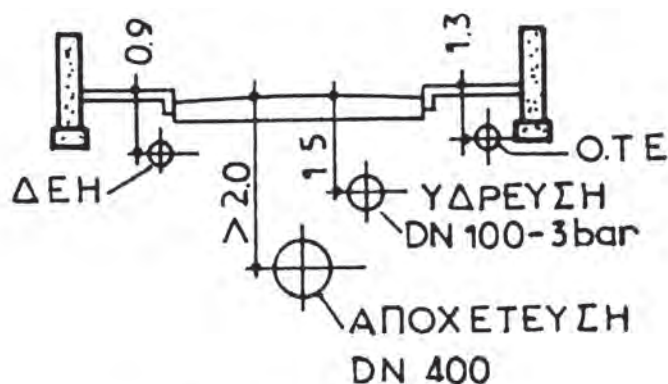
Ρυμοτομική γραμμή είναι εκείνη που ορίζεται από το ρυμοτομικό σχέδιο και χωρίζει οικοδομικό τετράγωνο ή γήπεδο από κοινόχρηστο χώρο του οικισμού.

Οικοδομική γραμμή ή **γραμμή δόμησης** είναι το όριο οικοδομικού τετραγώνου που ορίζεται από το ρυμοτομικό σχέδιο προς την πλευρά του κοινόχρηστου χώρου έως το οποίο επιτρέπεται η δόμηση.

Και τέλος **Οικόπεδο** είναι κάθε γήπεδο που βρίσκεται μέσα στο εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο ή μέσα στα όρια οικισμού χωρίς εγκεκριμένο σχέδιο.

- στ/. Σε έναν από τους δρόμους που περικλείουν το οικοδομικό τετράγωνο βλέπουμε σχεδιασμένα με διαφορετικά είδη γραμμών τα δίκτυα των **Οργανισμών κοινής ωφέλειας (ΔΕΗ, ΟΤΕ, ΕΥΔΑΠ)**.
- ζ/. Σε κάποιο σημείο του τοπογραφικού σημειώνεται με ένα βέλος ο προσανατολισμός, δηλαδή η προς **Βορρά** κατεύθυνση.
- θ/. Οι διαστάσεις είναι σε **μέτρα (m)**.

Στη μεγέθυνση του (σχ. 1.2.β) έχει γίνει κάθετη τομή στο δρόμο, ώστε να φαίνονται τα δίκτυα των οργανισμών κοινής ωφέλειας. Έτσι, είναι δυνατό να δούμε, βάσει κανονισμών, σε τι βάθος από το οδόστρωμα βρίσκεται το κάθε δίκτυο.



ΘΕΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΤΟΥ ΔΡΟΜΟΥ

(σχ. 1.2.β) Δίκτυα οργανισμών κοινής ωφέλειας

Βλέπουμε λοιπόν ότι:

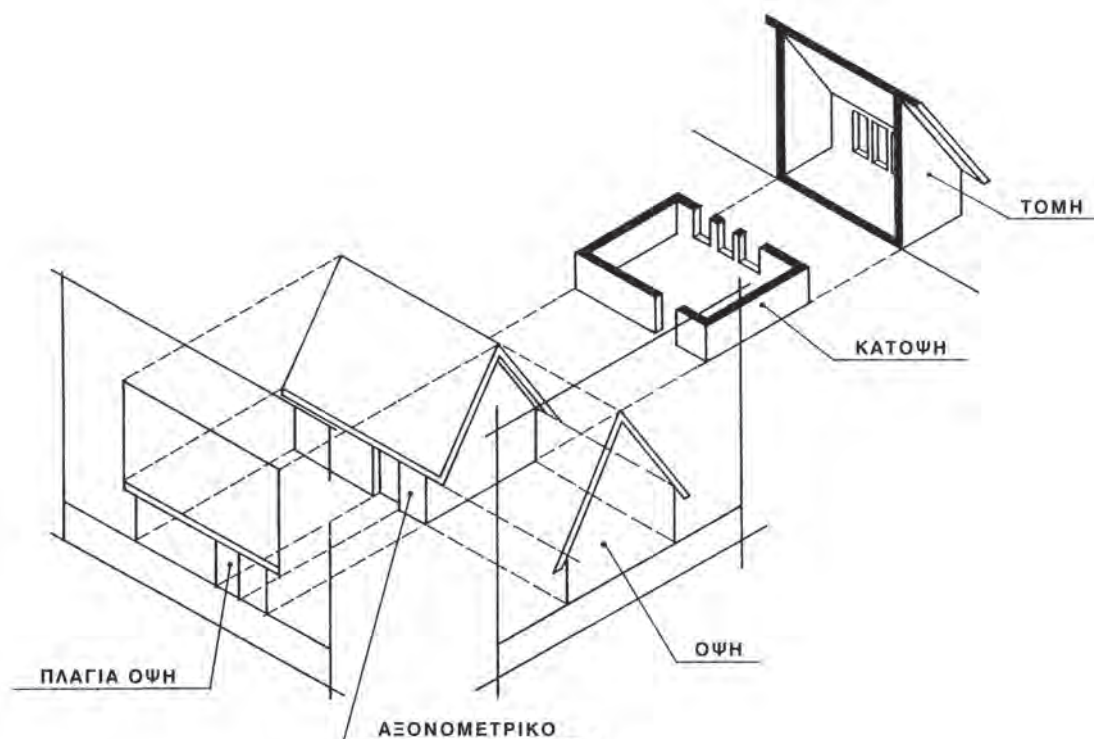
α/. Τα ηλεκτροφόρα καλώδια της **ΔΕΗ** περνούν σε βάθος **0,9 μέτρα** από το πεζοδρόμιο.

β/. Ο αγωγός αποχέτευσης της **ΕΥΔΑΠ** περνά σε βάθος μεγαλύτερο των **2 μέτρων** από το οδόστρωμα και έχει διάμετρο **400 χιλιοστά**.

γ/. Ο αγωγός ύδρευσης της **ΕΥΔΑΠ** περνά σε βάθος **1,5 μέτρα** από το οδόστρωμα και έχει διάμετρο **100 χιλιοστά** και αντοχή σε πίεση **3 bar**.

δ/. Τα καλώδια του **ΟΤΕ** περνούν σε βάθος **1,3 μέτρα** από το πεζοδρόμιο.

Τέλος, θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι τα τελευταία χρόνια με την κατασκευή του αγωγού του φυσικού αερίου στη χώρα μας και τη διανομή του για την κάλυψη σημαντικού μέρους των ενεργειακών αναγκών προβλέπεται πλέον από τα μέρη που θα περνάει ο αγωγός και η ανάλογη θέση του κάτω από το οδόστρωμα.



κεφάλαιο

2

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

2.1. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

2.2. ΚΑΤΩΨΕΙΣ – ΤΟΜΕΣ

2.3. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

2.4. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ

2.5. ΑΣΚΗΣΗ

2. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Το **Αρχιτεκτονικό Σχέδιο** είναι και αυτό ένα από τα είδη των τεχνικών σχεδίων και χρησιμεύει για την απεικόνιση ενός κτιρίου ή συγκροτήματος κτιρίων.

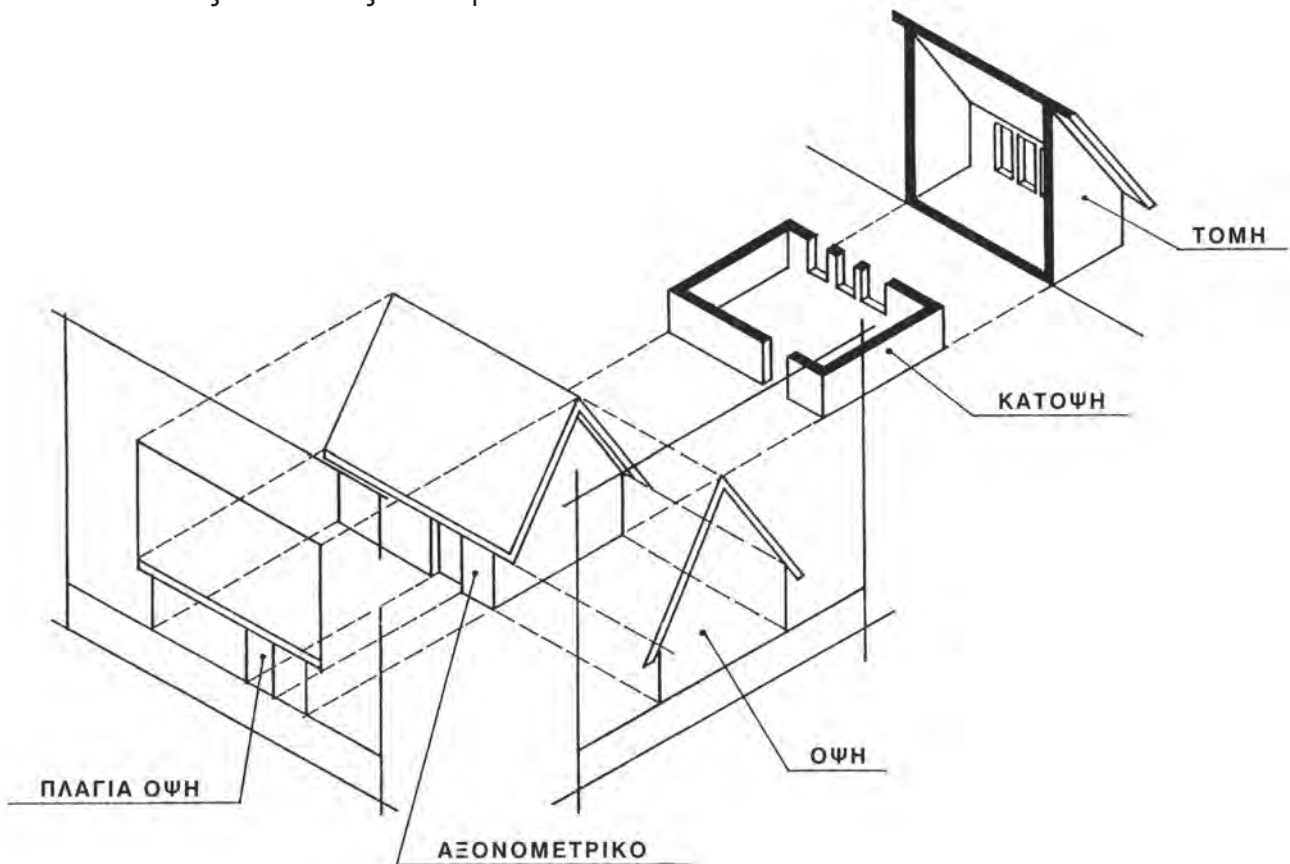
2.1. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

Προκειμένου να κατασκευαστεί ένα κτίριο ή ένα συγκρότημα κτιρίων, θα πρέπει να ακολουθηθεί μία συγκεκριμένη εργασία κατά την οποία ασχολούνται άνθρωποι διάφορων ειδικοτήτων και επαγγελματιών μέχρι την τελική φάση και χρησιμοποίηση του κτιρίου.

Μία λοιπόν από τις διαδικασίες αυτές είναι και η κατασκευή των **Αρχιτεκτονικών Σχεδίων**.

Τα **αρχιτεκτονικά σχέδια** που απαιτούνται είναι διάφορα και σκοπό έχουν να μας δώσουν αφενός μία γενική εικόνα του κτιρίου, αφετέρου όλες τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες (σχ. 2.1.).

Βλέπουμε λοιπόν στο παρακάτω (σχ. 2.1.) τα επιμέρους **αρχιτεκτονικά σχέδια** που συνήθως απαιτούνται στις κατασκευές των κτιρίων.



Η κάτοψη και η τομή είναι τα πιο σημαντικά σχέδια ορθών προβολών.

Η κάτοψη είναι και αυτή ένα είδος τομής, με τη διαφορά ότι γίνεται όχι σε κατακόρυφο αλλά σε οριζόντιο επίπεδο.

(σχ. 2.1.) Αρχιτεκτονικό (Αξονομετρικό-Όψεις-Τομές)

- α/. Αξονομετρικό. Μας δίνει μία τρισδιάστατη εικόνα του κτιρίου.
- β/. Διάφορες όψεις. Οι όψεις αυτές είναι ορθές προβολές και τις παίρνουμε κοιτώντας το κτίριο από διαφορετική πλευρά κάθε φορά (Πρόσοψη, Πλάγια όψη κ.λπ.).
- γ/. Κάτοψη. Είναι η τομή του κτιρίου με οριζόντιο επίπεδο.
- δ/. Τομή. Είναι η τομή του κτιρίου με κατακόρυφο επίπεδο.

2.2. ΚΑΤΟΨΕΙΣ – ΤΟΜΕΣ

Από τα επιμέρους Αρχιτεκτονικά Σχέδια αυτά που αφορούν άμεσα τον **Υδραυλικό Εγκαταστάτη** είναι οι **Κατόψεις** και οι **Τομές**.

Και αυτό συμβαίνει γιατί πάνω σε αυτά τα αρχιτεκτονικά σχέδια φαίνονται όλες οι εγκαταστάσεις (υδραυλικές, θέρμανσης, πυρόσβεσης).

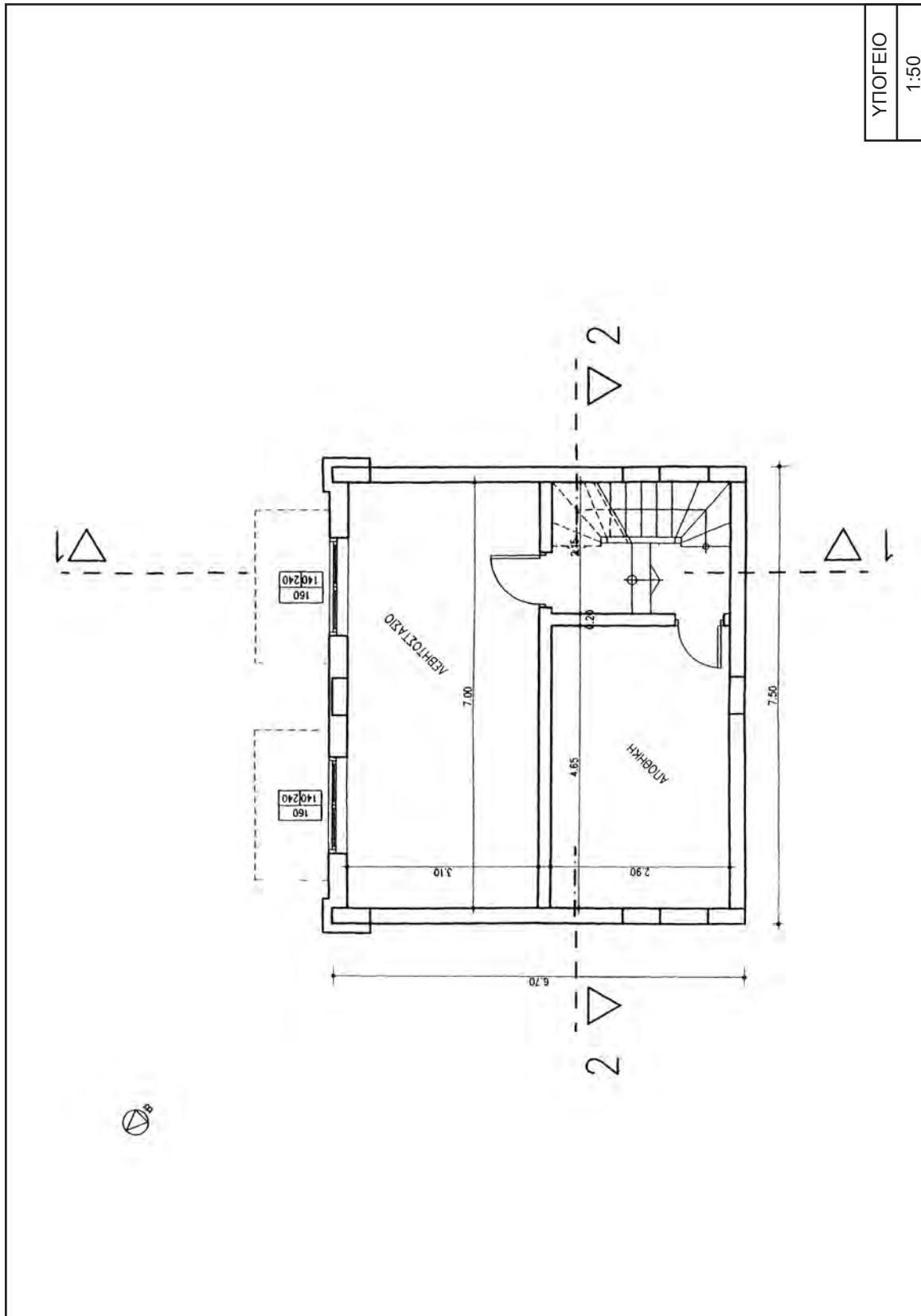
2.2.1. Κατόψεις

Στο **σχ. 2.2.1.** και **σχ. 2.2.2.** φαίνονται οι κατόψεις μιας μονοκατοικίας (Υπόγειο και Ισόγειο).

Η κάτοψη, όπως έχουμε προαναφέρει, είναι μια τομή που γίνεται με ένα οριζόντιο επίπεδο στο 1/3 περίπου του ύψους του χώρου που εξετάζουμε.

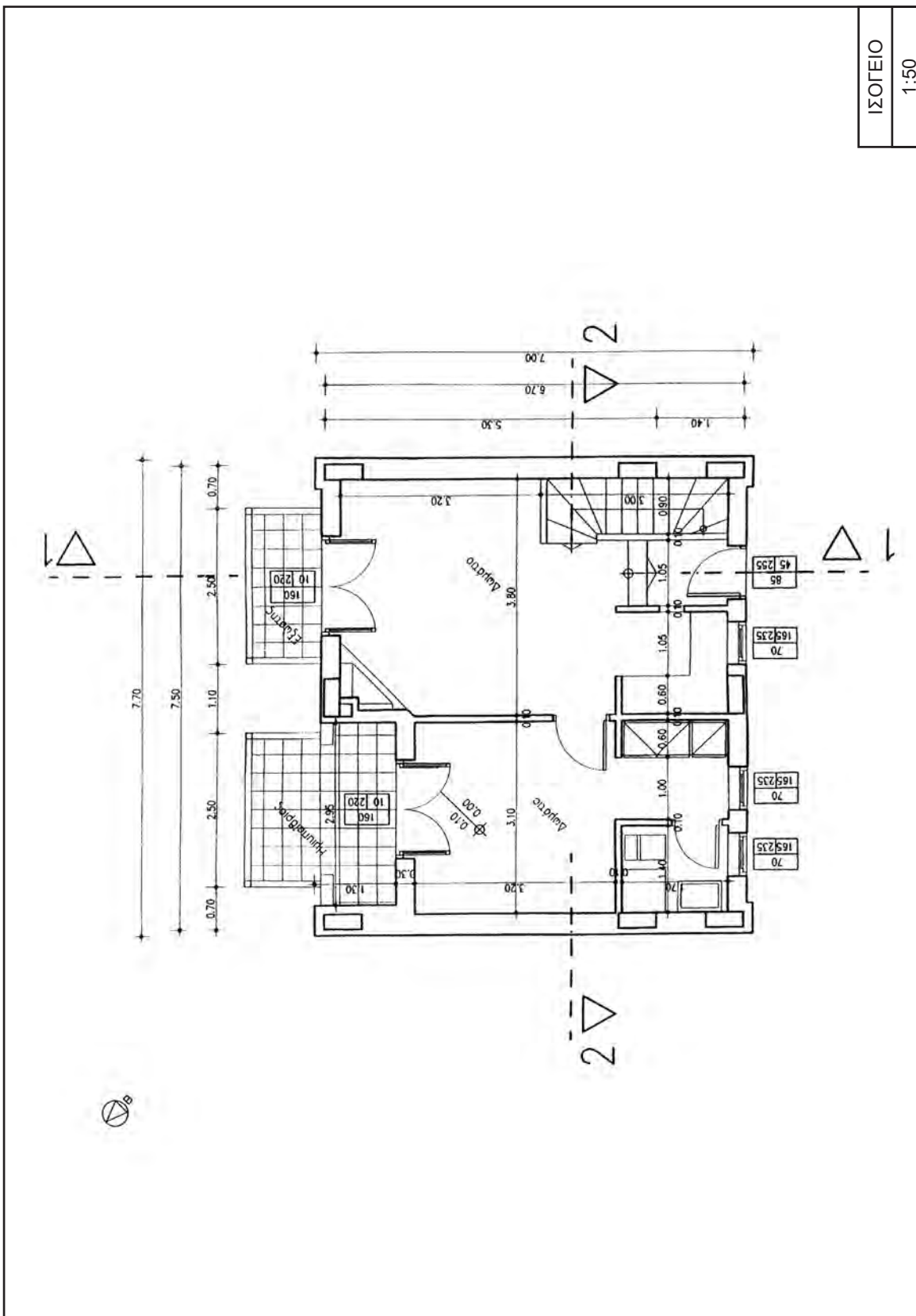
Έτσι, με την τομή αυτή δίνεται η δυνατότητα στον παρατηρητή να δει όλες εκείνες τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες που αφορούν:

- α/. Τις επιφάνειες όλων των χώρων.
- β/. Τα πάχη και τα μήκη των τοίχων (εσωτερικών και εξωτερικών).
- γ/. Τις διαστάσεις των υποστυλωμάτων.
- δ/. Τα μήκη των διάφορων ανοιγμάτων (θυρών και παραθύρων).
- ε/. Οτιδήποτε υπάρχει πάνω στις επιφάνειες των χώρων (όπως οι υδραυλικοί υποδοχείς, οι σωληνώσεις κ.λπ.).



ΥΠΟΓΕΙΟ
1:50

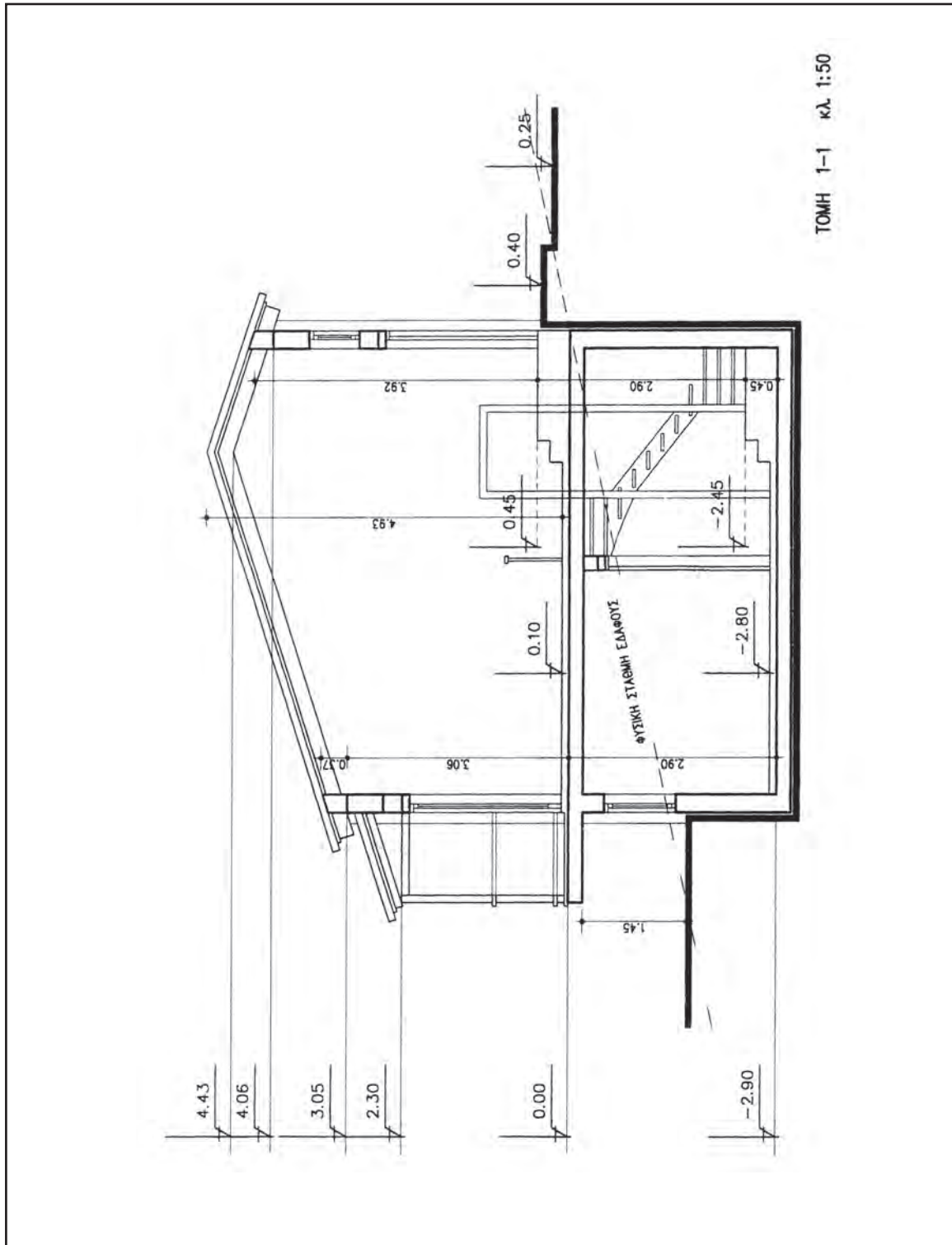
(σχ. 2.2.1.) Κάτοψη Υπογείου



(σχ. 2.2.2.) Κάτοψη Ισογείου

2.2.2. Τομές

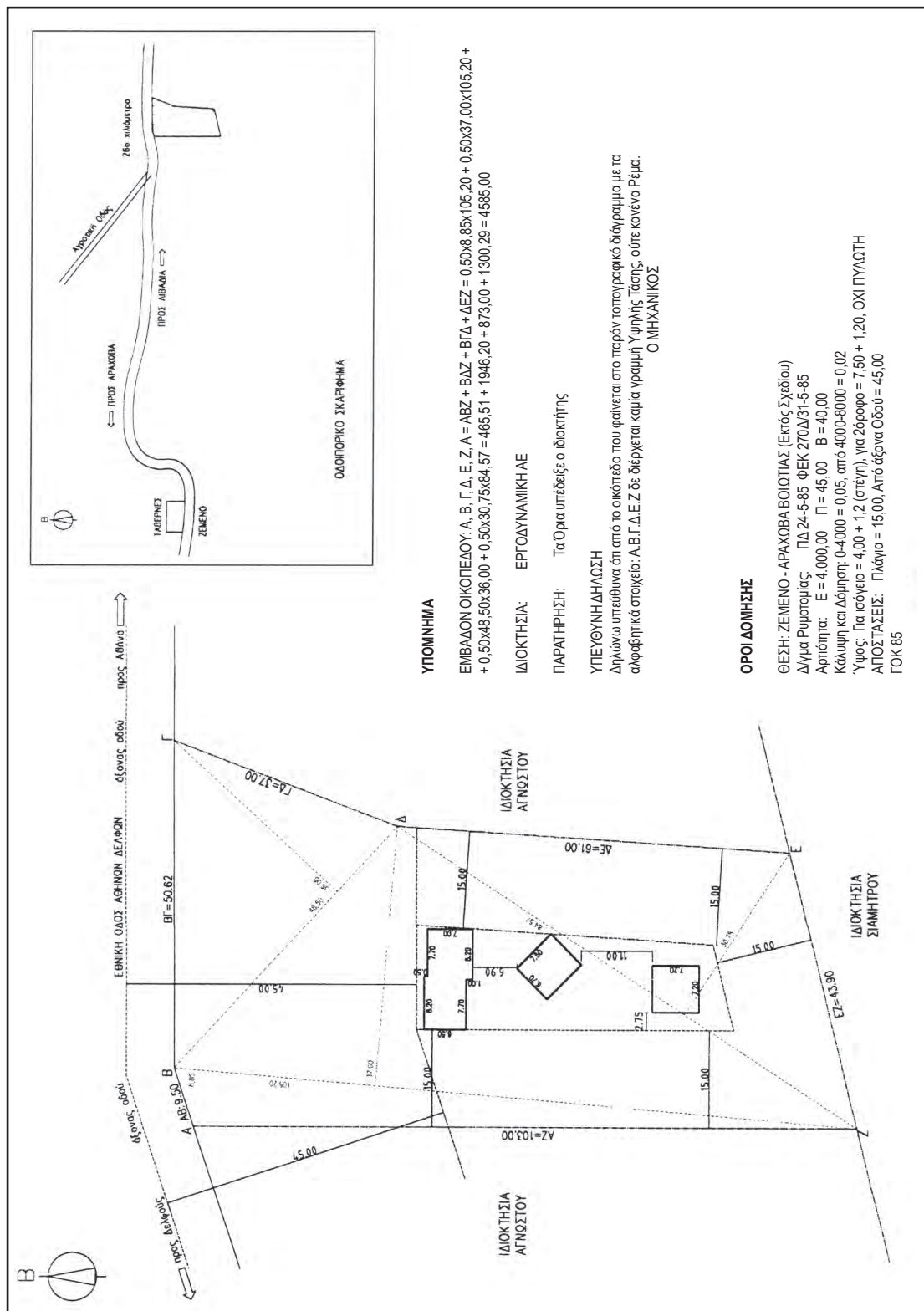
Στο (σχ. 2.2.3.) φαίνεται σε τομή κατά το κατακόρυφο επίπεδο η προαναφερόμενη μονοκατοικία.



(σχ. 2.2.3.) Τομή

2.3. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Στο (σχ. 2.3.) φαίνεται το τοπογραφικό της περιοχής όπου βρίσκεται η προαναφερόμενη μονοκατοικία. Ακόμη στο τοπογραφικό σχέδιο βρίσκεται και ένα οδοιπορικό σκαρίφημα.



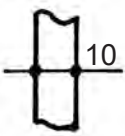
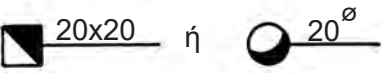
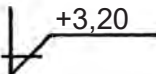
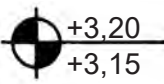
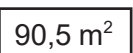
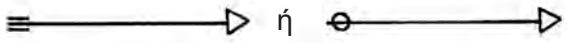
(σχ. 2.3.) Τοπογραφικό περιοχής

2.4. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ

Βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή του Αρχιτεκτονικού σχεδίου στην πράξη είναι η αναγραφή των διάφορων διαστάσεων σε αυτό και ο συμβολισμός επιμέρους λεπτομερειών και εξαρτημάτων.

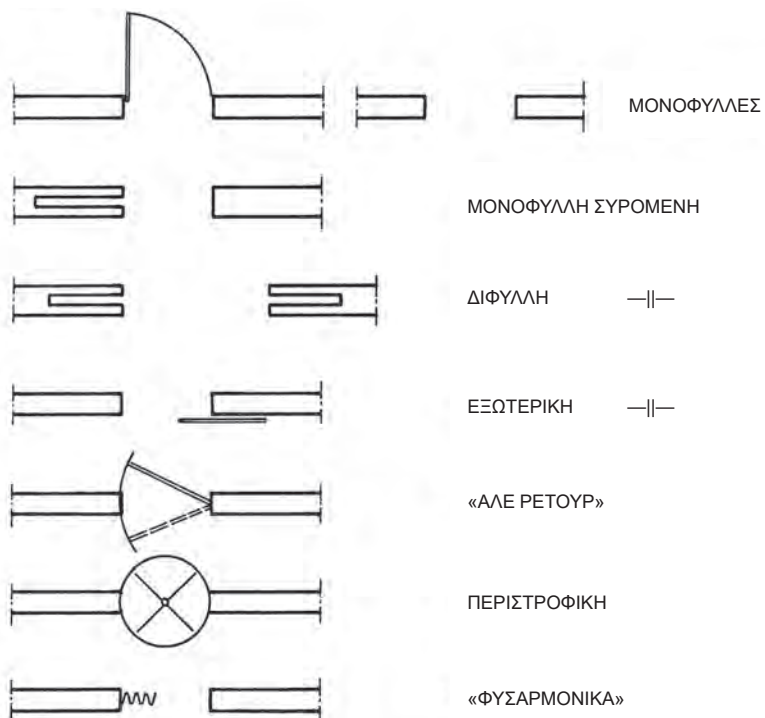
Οι διαστάσεις, όπως προαναφέραμε, είναι βασικά σε **μέτρα (m)** και για τη σχεδίαση των λεπτομερειών σε **εκατοστά (cm)**.

Παρακάτω βλέπουμε την τοποθέτηση των διαστάσεων σε συνδυασμό με το συμβολισμό διάφορων λεπτομερειών και εξαρτημάτων.

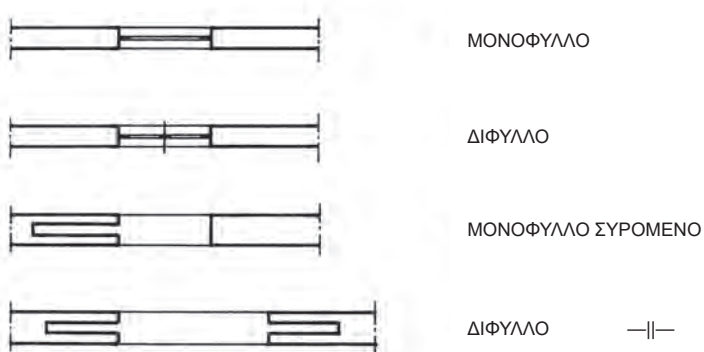
	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΟΥ								
	ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ								
	ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΑΠΟ ΙΣΟΓΕΙΟ								
	ΣΤΑΘΜΗ ΔΑΠΕΔΟΥ								
±0,00	ΣΤΑΘΜΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ								
	ΕΜΒΑΔΟΝ ΧΩΡΟΥ								
<table border="1" data-bbox="138 1212 323 1315"> <tr><td colspan="2">1,20</td></tr> <tr><td>0,00</td><td>2,30</td></tr> </table>	1,20		0,00	2,30	<table border="1" data-bbox="577 1212 1093 1315"> <tr><td colspan="2">ΠΛΑΤΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ</td></tr> <tr><td>ΥΨΟΣ ΠΟΔΙΑΣ</td><td>ΥΨΟΣ ΠΡΕΚΙΟΥ</td></tr> </table> — ΠΟΡΤΑ	ΠΛΑΤΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ		ΥΨΟΣ ΠΟΔΙΑΣ	ΥΨΟΣ ΠΡΕΚΙΟΥ
1,20									
0,00	2,30								
ΠΛΑΤΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ									
ΥΨΟΣ ΠΟΔΙΑΣ	ΥΨΟΣ ΠΡΕΚΙΟΥ								
<table border="1" data-bbox="138 1346 323 1450"> <tr><td colspan="2">1,40</td></tr> <tr><td>1,10</td><td>2,30</td></tr> </table>	1,40		1,10	2,30	ΠΑΡΑΘΥΡΟ				
1,40									
1,10	2,30								
	ΓΡΑΜΜΗ ΑΝΑΒΑΣΗΣ ΣΚΑΛΑΣ								
(Τοποθέτηση διαστάσεων)									

Στο (σχ. 2.4.) βλέπουμε το συμβολισμό διάφορων ανοιγμάτων (θυρών και παραθύρων).

ΠΟΡΤΕΣ



ΠΑΡΑΘΥΡΑ



(σχ. 2.4.) Πόρτες-Παράθυρα

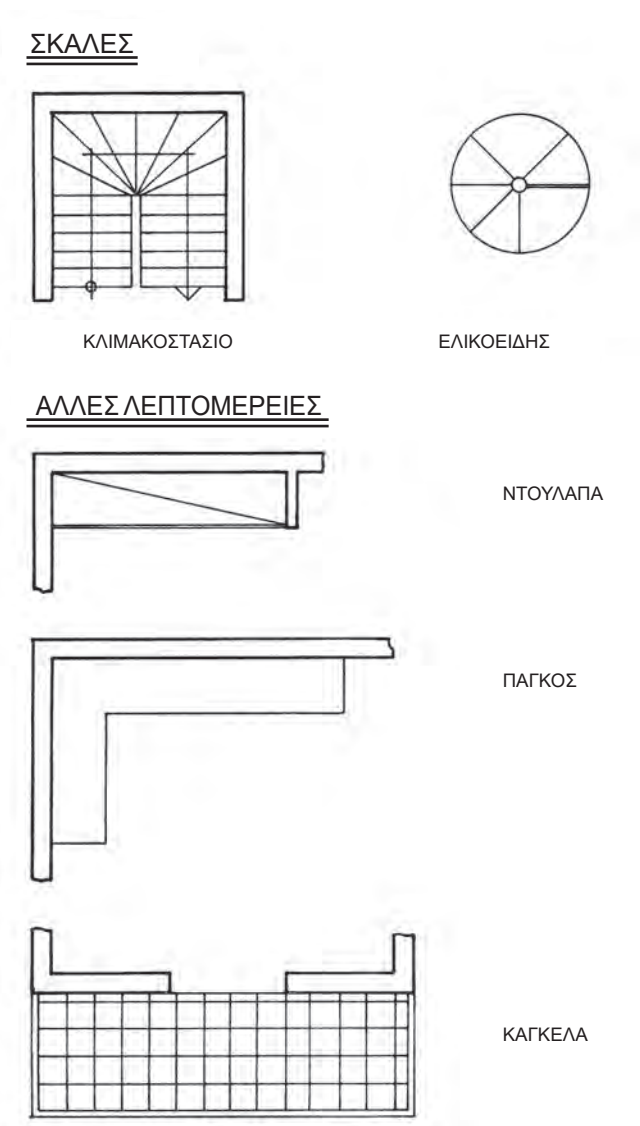
Στο (σχ. 2.4.1.) βλέπουμε το συμβολισμό:

α/. Κλιμακοστασίων

β/. Ντουλαπών

γ/. Πάγκων

δ/. Κάγκελων



(σχ. 2.4.1.) Σκάλες-Άλλες λεπτομέρειες

Στον πίνακα (σχ. 2.4.2.) φαίνονται οι συμβολισμοί των διάφορων υλικών που χρησιμοποιούνται στη σχεδίαση.

	λιθοδομή		ελαστικά - πλαστικά		ξύλο σε όψη
	πλινθοδομή		ασφαλτικά υλικά		μάρμαρο
	gros - beton		μονωτικό σε φύλλα		τσιμεντόπλακες
	beton - arme		επίχρισμα (σοβάς)		πλακόστρωση γαρμπιλομωσαϊκό
	λυτή ελαφρόπετρα (κίσηρις)		κονίαμα (λάσπη)		κόντρα - πλακέ
	ελαφρό beton (κίσηρομπετόν)		ισχυρά τσιμεντοκονία		ύαλος (τζάμι)
	επιχωμάτωση		μέταλλο		μωσαϊκό
	λιθοδομή από τσιμεντόλιθους		αλουμίνιο		τοιχοποιία σε κάτοψη (αρχιτ. σχέδιο) " " " " (κατασκ. " ")
	γύψος - γυψοσανίδες		ξύλο σε τομή		τοιχοποιία σε τομή " " " " ή μόνο το beton - arme
	φελλός τρίμματα φελλού		καδρόνι		beton - arme σε τομή και πλάκες ορόφων

(σχ. 2.4.2.) Συμβολισμοί Διαφόρων Υλικών



2.5. ΑΣΚΗΣΗ

Να σχεδιαστούν οι κατόψεις τριώροφης οικοδομής με υπόγειο και δώμα, όπως φαίνονται στα παρακάτω σχέδια, χρησιμοποιώντας το κλιμακόμετρο και με κλίμακα **1:50**.

(Κρίνεται σκόπιμο στη σχεδίαση των κατόψεων να μην αναγραφούν οι διαστάσεις, ώστε να υπάρχει ευκρίνεια για τις ασκήσεις των εγκαταστάσεων ύδρευσης, αποχέτευσης και θέρμανσης που θα γίνουν στα επόμενα κεφάλαια).

Ακόμη προτείνεται η σχεδίαση να γίνει σε διαφανές χαρτί, βάρους **90 ή 110 gr/m²** και διαστάσεων **(35x50) cm** με ραπιντογράφους και με πάχος γραμμών ως εξής:

1. Τοιχοποιία γενικά **0,7 mm**.
2. Ανοίγματα (πόρτες – παράθυρα – φεγγίτες), είδη υγιεινής, ντουλάπες, σκάλες, κάγκελα, γραμμές διαστάσεων, διαγράμμιση **0,35 mm**.
3. Γράμματα και αριθμοί **0,35 mm**.

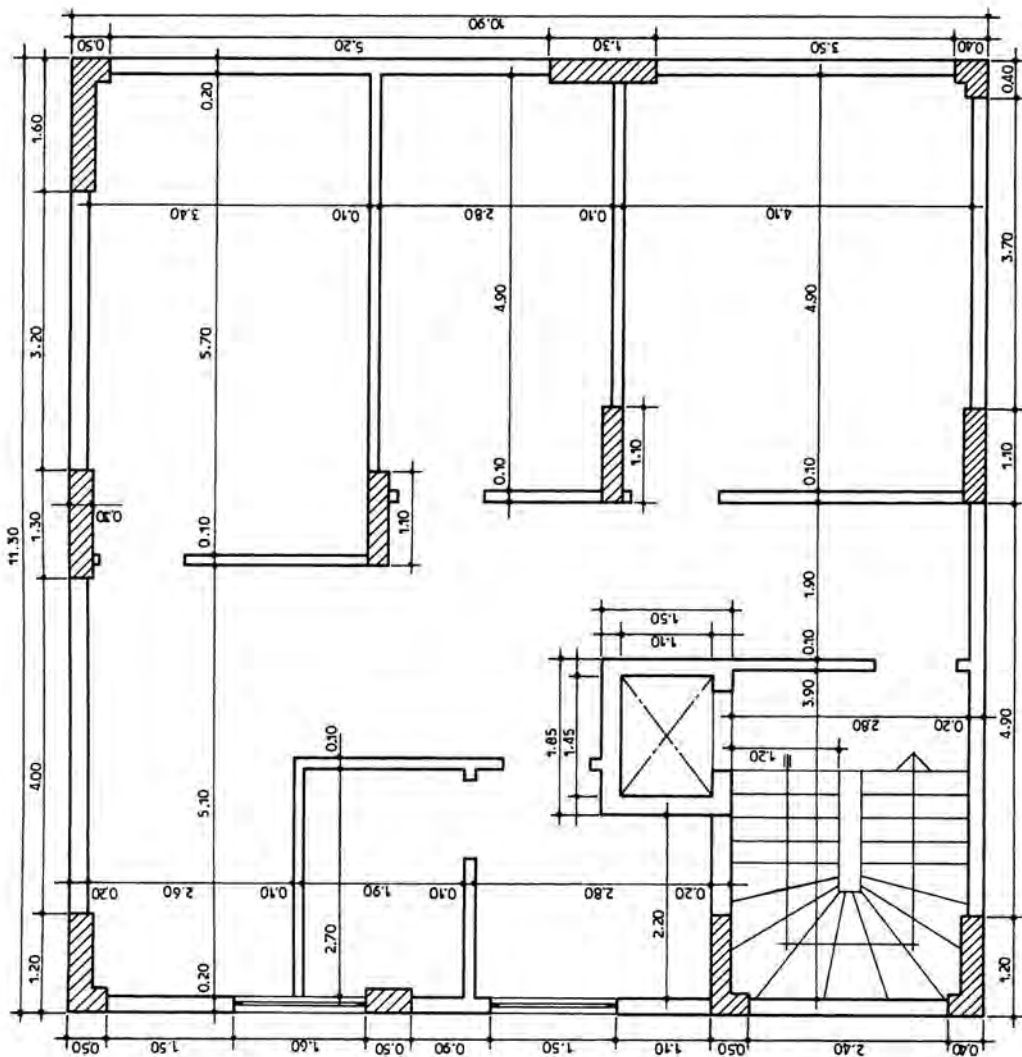
Υπόγειο (σχ. 2.5.1.)

Ισόγειο (σχ. 2.5.2.)

Α΄ και Β΄ όροφος (σχ. 2.5.3.)

Γ΄ όροφος (σχ. 2.5.4.)

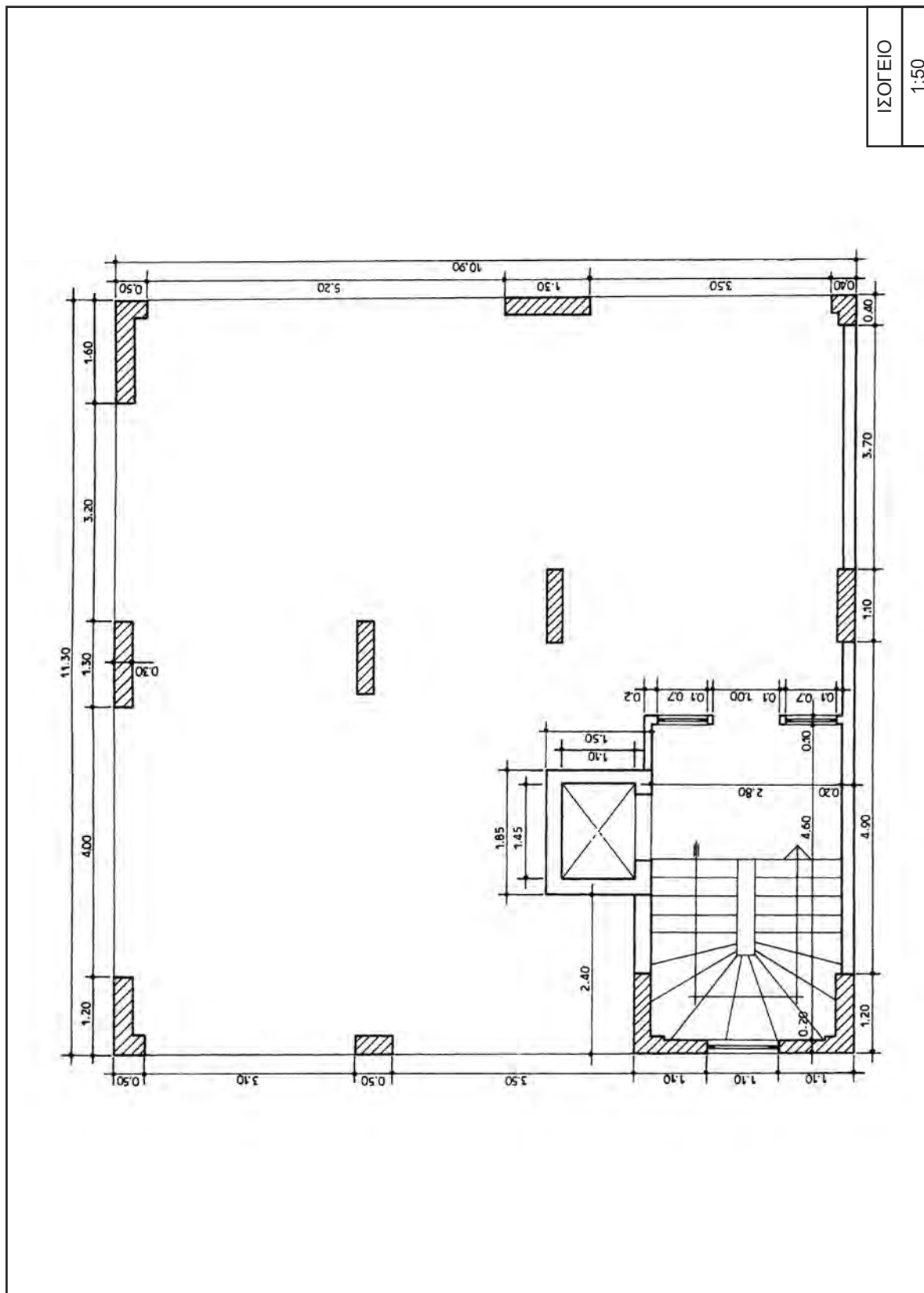
Δώμα (σχ. 2.5.5.)



ΥΠΟΓΕΙΟ

1:50

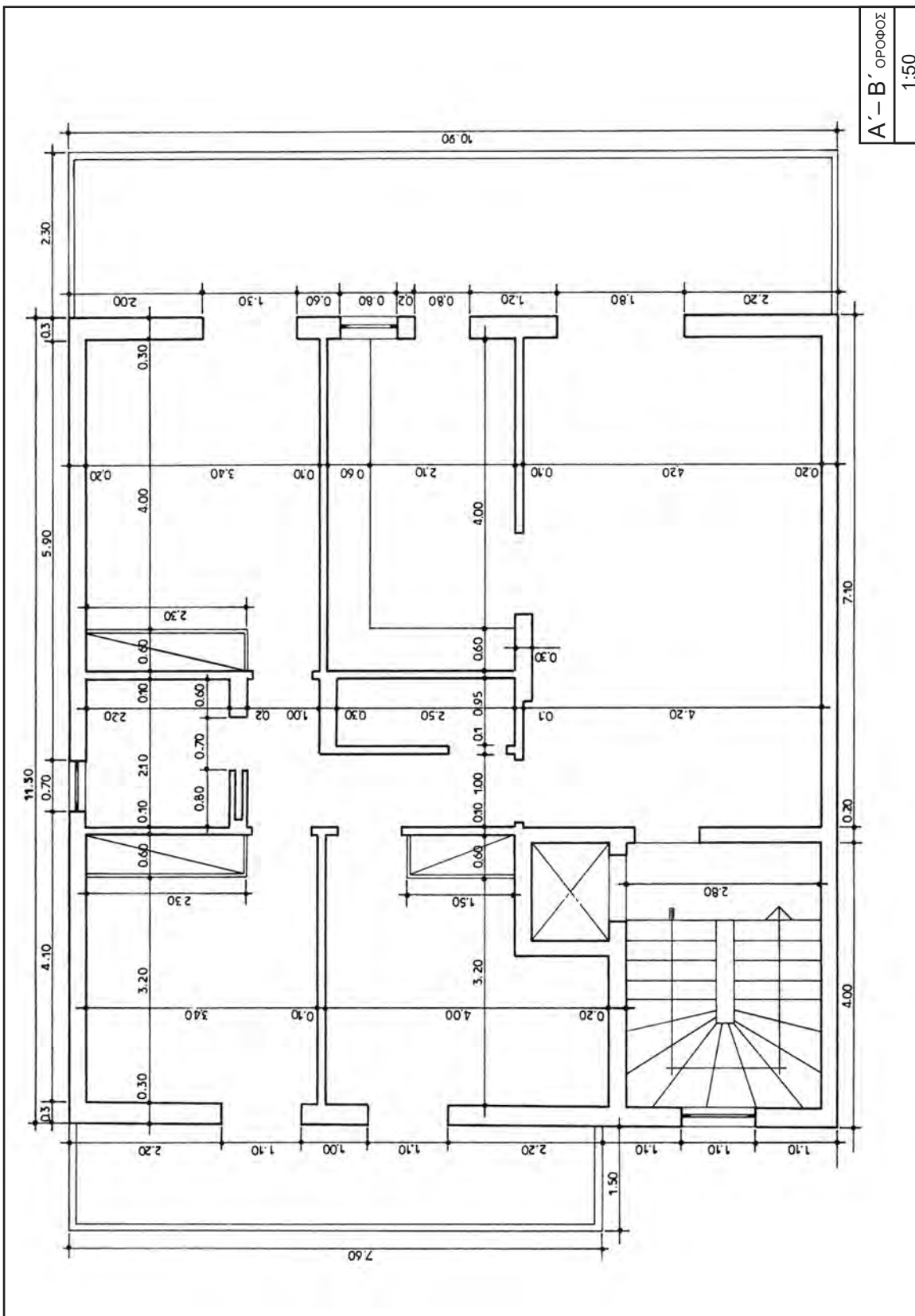
(σχ. 2.5.1.) Κάτοψη Υπογείου



ΙΣΟΓΕΙΟ

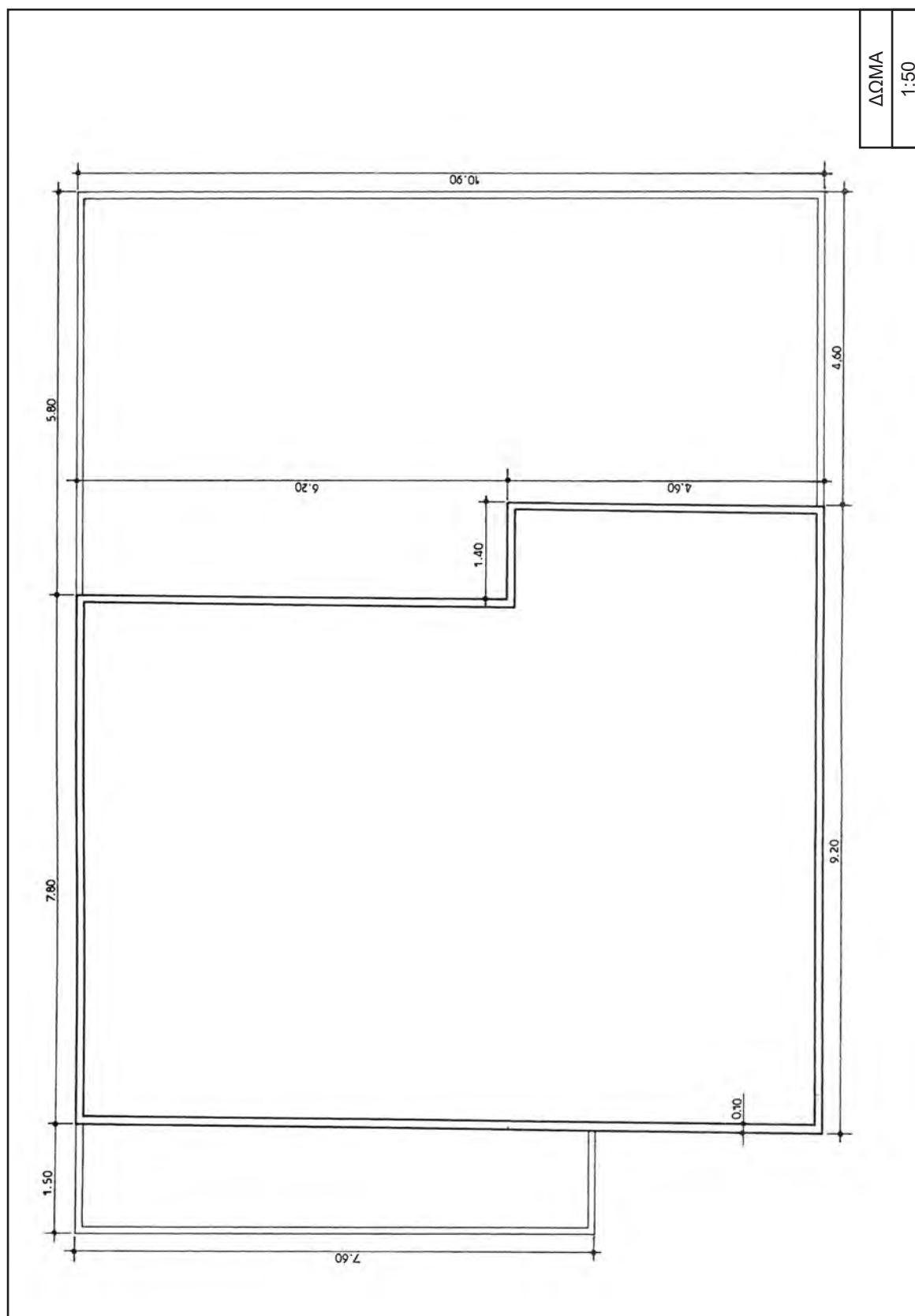
1:50

(σχ. 2.5.2.) Κάτοψη Ισογείου

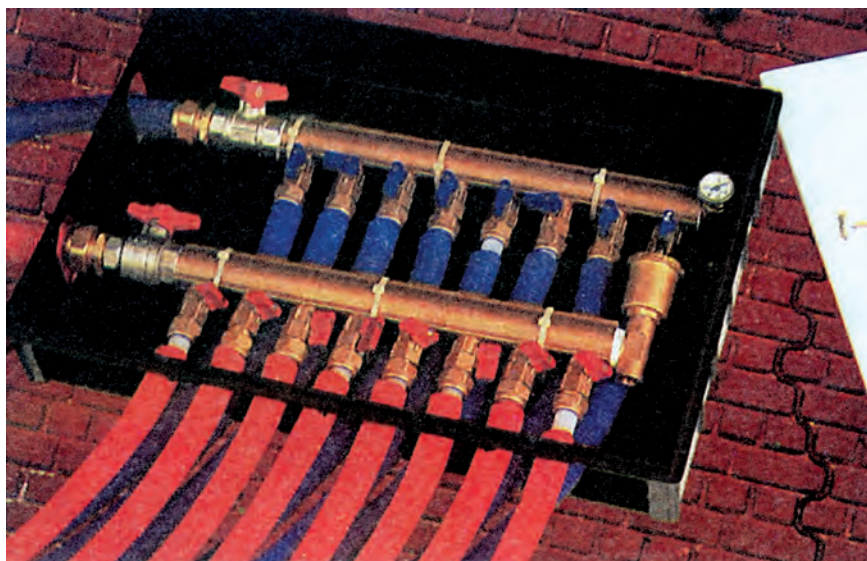


(σχ. 2.5.3.) Κάτοψη Α' - Β' Ορόφου





(σχ. 2.5.5.) Κάτοψη Δώματος



κεφάλαιο

3

ΥΔΡΕΥΣΗ

- 3.1. ΔΙΚΤΥΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
- 3.2. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΟΡΓΑΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ
- 3.3. ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ, ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥΣ
- 3.4. ΣΩΛΗΝΕΣ
- 3.5. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ – ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ
- 3.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ
- 3.7. ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ (ΕΥΔΑΠ)
- 3.8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ
- 3.9. ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
- 3.10. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

3.1. ΔΙΚΤΥΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Ένα από τα σημαντικότερα και αναντικατάστατα είδη της καθημερινής μας διαβίωσης είναι το πόσιμο νερό, το οποίο παρέχεται συνήθως από το υδροδοτικό δίκτυο της (ΕΥΔΑΠ) ή σπανιότερα από ιδιωτική επιχείρηση.

Οι εγκαταστάσεις διανομής πόσιμου νερού πρέπει να κατασκευάζονται μετά από μελέτη του αρμόδιου Μηχανικού, κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζουν τη μεγαλύτερη δυνατή προστασία της υγείας των καταναλωτών.

Κάθε εγκατάσταση ύδρευσης πρέπει να απεικονίζεται σε σχέδια που να περιέχουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία της και συγκεκριμένα:

1. Τη θέση του οικοπέδου και του κτιρίου μέσα σε αυτό (Τοπογραφικό).
2. Τη σύνδεση της εγκατάστασης ύδρευσης με το δίκτυο υδροδότησης.
3. Τις σωληνώσεις σε όλες τις στάθμες του κτιρίου (Κατόψεις).
4. Το κατακόρυφο διάγραμμα.
5. Τις διαστάσεις των σωλήνων.
6. Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων.
7. Τα υπόλοιπα εξαρτήματα και όργανα.

Εκτός από τα παραπάνω σχέδια, μία μελέτη ύδρευσης περιλαμβάνει ακόμη γραπτές οδηγίες του τρόπου κατασκευής της, υπολογισμούς των διαστάσεων, των ονομαστικών διαμέτρων των σωλήνων (**DN**), της πίεσης ροής, της πτώσης πίεσης στο δίκτυο, καθώς και την πιθανή ενίσχυση της πίεσης του δικτύου με διάταξη ανύψωσής της (πιεστικό).

Σε αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τη σχεδίαση εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων κτιρίων, δηλαδή το σύνολο των εγκατεστημένων στοιχείων (σωλήνων, εξαρτημάτων, συσκευών, υδραυλικών υποδοχέων κ.λπ.), με τις απαραίτητες διαστάσεις από το μετρητή μέχρι το πλέον απομακρυσμένο σημείο λήψης.

Η σχεδίαση θα αναφέρεται:

- 3.1.1. Στις κατόψεις των επιπέδων (ορόφων) του κτιρίου.
- 3.1.2. Στο κατακόρυφο διάγραμμα (κατακόρυφη σχεδίαση όλης της εγκατάστασης).
- 3.1.3. Στη σχεδίαση δικτύου παροχής θερμού νερού από ηλιακό θερμοσίφωνα.
- 3.1.4. Στη σχεδίαση δικτύου παροχής θερμού νερού από ηλιακό θερμοσίφωνα και BOILER μέσω λέβητα.
- 3.1.5. Στη σχεδίαση εγκατάστασης ανύψωσης της πίεσης δικτύου ύδρευσης.
- 3.1.6. Στην επιμέτρηση, κατά προσέγγιση, των σωλήνων και εξαρτημάτων μιας εγκατάστασης από τα σχέδια.

3.2. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΟΡΓΑΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Για τη σχεδίαση των εγκαταστάσεων θα χρησιμοποιηθούν τα ειδικά τυποποιημένα ΣΤΕΝΣΙΑ που αναφέρονται στην εισαγωγή του βιβλίου.

Κατά τη σχεδίαση των υδραυλικών εγκαταστάσεων χρησιμοποιούνται τυποποιημένα σύμβολα κατά **DIN 1988** και **DIN 1986**, για να είναι δυνατή η σχεδίαση και κατ' επέκταση η αναγνώριση ενός σχεδίου.

Τους συμβολισμούς των διάφορων σωληνώσεων και εξαρτημάτων τους βλέπουμε στους πίνακες που ακολουθούν:

ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Αντικείμενο	Σύμβολο
Σωληνώσεις ορατές	1
Σωληνώσεις χωνευτές	2
Μονωμένες σωληνώσεις	3
Αλλαγή διατομής των σωληνώσεων	4 $\frac{25/20}{(1'')/(3/4'')}$
Σύνδεση σωληνώσεων με φλάντζα	5
Σύνδεση σωληνώσεων με μούφα	6
Μούφα με σπείρωμα	7
Απλός κολιές διάτρησης	8
Κολιές διάτρησης με κλειδί	9
Σήτα (παγίδα άμμου)	10
Υδρομετρητής	11
Αποφρακτική βαλβίδα διέλευσης	12
Αποφρακτική βαλβίδα διέλευσης με διακόπτη εκκένωσης	13

Αντικείμενο	Σύμβολο
Βαλβίδα ασφαλείας με μεμβράνη και ελατήριο	23
Υπερχείλιση, θερμικά ρυθμιζόμενη	24
Μανόμετρο	25a
Αναμονή σύνδεσης μανόμετρου	25b
Βαλβίδα εκροής (βαλβίδα απομάστευσης, βαλβίδα εκκένωσης, βαλβίδα ελέγχου)	26
Βαλβίδα εκροής με σπείρωμα εύκαμπτου σωλήνα	27
Βαλβίδα εκροής με σπείρωμα εύκαμπτου σωλήνα και εξαεριστικό σωλήνα	28
Βαλβίδα εκροής με αναβολέα	29
Βαλβίδα εκροής με πλωτήρα	30
Εξαεριστικό σωλήνα (ατομικό)	31
Εξαερισμός και αερισμός σωλήνων	32
Βαλβίδα ξεπλύματος αποχωρητηρίου	33

Αντικείμενο	Σύμβολο
Σύρτης	14
Βαλβίδα διέλευσης με πλωτήρα	15
Βαλβίδα εναλλαγής	16
Κρουνός διέλευσης	17
Βαλβίδα αντεπιστροφής με διάταξη ελέγχου και εκκένωση (για την ενσωμάτωση στις εγκαταστάσεις)	18
Βαλβίδα απόφραξης συνδυασμένη με βαλβίδα αντεπιστροφής με διάταξη ελέγχου και εκκένωση	19
Βαλβίδα αντεπιστροφής σε συσκευές	20
Μειωτής πίεσης (βαλβίδα μείωσης πίεσης) μικρό τρίγωνο = μεγαλύτερη πίεση	21
Βαλβίδα ασφάλειας με αντίβαρο	22

Αντικείμενο	Σύμβολο
Ντους	34
Ντους με εύκαμπτο σωλήνα	35
Μπαταρία για ζεστό και κρύο νερό	36
Παρασκευαστήρας ζεστού νερού (ατμός) για κεντρική παροχή	37
Παρασκευαστήρας ζεστού νερού (αέριο) για άμεση εκροή	38
Ανοιχτή δεξαμενή	39
Πιεστικό δοχείο	40
Τζιφάρι	41
Γείωση	42
Υδροληψία κάτω από το δάπεδο	43
Υδροληψία πάνω από το δάπεδο	44
Υδροληψία στον κήπο	45

ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ

Εγκατάσταση ανύψωσης απόνερων αποχωρητηρίου		
Φρεάτιο με ανοιχτή διέλευση		
Φρεάτιο με κλειστή διέλευση		
Αποχέτευση δαπέδου χωρίς σифόνι		
Αποχέτευση δαπέδου με σифόνι (υπόγειο - λουτρό)		
Αποχέτευση αυλής χωρίς σифόνι		
Αποχέτευση αυλής με σифόνι		
Λασποσυλλέκτης		
Λιποσυλλέκτης		
Διαχωριστήρας κόλλας		
Διαχωριστήρας βενζίνης		
Διαχωριστήρας πετρελαίου θέρμανσης		
Διαχωριστήρας γενικά κατά DIN 30600, φύλλο 659		
Παγίδα πετρελαίου θέρμανσης		
Παγίδα πετρελαίου θέρμανσης με διάταξη ασφαλείας έναντι στασιμότητας		
Παγίδα με διάταξη ασφαλείας έναντι στασιμότητας		
Αποχέτευση δαπέδων υπογείου με διάταξη ασφάλειας έναντι στασιμότητας		
Αντλία αποχέτευσης υπογείου		
Μπανιέρα		
Ντουσιέρα		
Νιπτήρας και μικρός νιπτήρας		
Μπιντέ		
Ουρητήριο τοίχου		
Λεκάνη WC		
Νεροχύτης απορροής ορθογωνικός		
Νεροχύτης, απλός		
Νεροχύτης, διπλός		
Πλυντήριο πιάτων		
Πλυντήριο ρούχων		
Στεγνωτήριο ρούχων		
Κλιματιστική συσκευή		

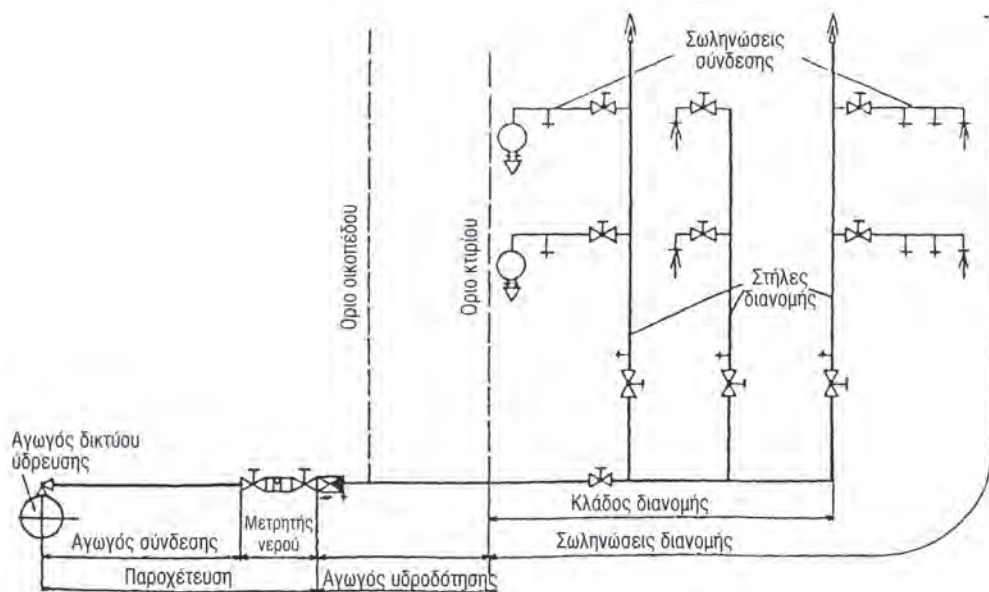
Προτείνεται η σχεδίαση να γίνεται με ραπιντογράφους σε διαφανείς κόλες (35x50)cm, βάρους 90 ή 110 gr/m², ώστε να είναι εύκολη η αντιπαραβολή των κατόψεων για διευκόλυνση εποπτείας της πορείας των κατακόρυφων σωληνώσεων σε ένα κτίριο.

Τα προτεινόμενα πάχη γραμμών για τη σχεδίαση των διάφορων στοιχείων μιας εγκατάστασης είναι:

1. Υδραυλικοί υποδοχείς **0,35 mm**
2. Σωληνώσεις **0,50 mm**
3. Γράμματα και αριθμοί **0,35 mm**

3.3. ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ, ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥΣ

Στο (σχ. 3.3.) που ακολουθεί φαίνονται τα διάφορα τμήματα μιας εγκατάστασης ύδρευσης, καθώς και η ονομασία τους.



(σχ. 3.3.) Σωληνώσεις εγκατάστασης ύδρευσης

3.4. ΣΩΛΗΝΕΣ

Οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται τόσο στις εγκαταστάσεις ύδρευσης όσο και στις άλλες εγκαταστάσεις είναι οι ακόλουθοι:

1. Χαλκοσωλήνες.
2. Χαλυβδοσωλήνες.
3. Χυτοσιδηροί.
4. Πλαστικοί από σκληρό ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟ (HDPE).
5. Πλαστικοί από ΠΟΛΥΒΟΥΤΙΛΕΝΙΟ (PP).
6. Πλαστικοί από δικτυωμένο ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (VPE).
7. Πλαστικοί από χλωριωμένο ΠΟΛΥΒΙΝΙΛΟΧΛΩΡΙΔΙΟ (C-PVC).
8. Από ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (οπλισμένο ή όχι).
9. Πηλοσωλήνες (Εφυσωμένοι).

Κάθε κατηγορία από τις παραπάνω αναφερόμενες παρουσιάζει ιδιαιτερότητες που καθορίζουν την καταλληλότητα της χρησιμοποίησής τους.

Στους πίνακες που ακολουθούν φαίνονται διάφοροι τύποι σωλήνων με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις ύδρευσης.

ΣΩΛΗΝΕΣ

ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΩΜΕΝΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (VPE) ΛΕΥΚΟΣ ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ



ΚΩΔΙΚΟΣ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ/ΠΑΧΟΣ mm	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
R 1622	Φ 16x2,2	ΡΟΛΟΙ 100 μ.	ΜΟΝΟΣ
R 2028	Φ 20x2,8	ΡΟΛΟΙ 100 μ.	ΜΟΝΟΣ
R 2535	Φ 25x3,5	ΡΟΛΟΙ 50 μ.	ΜΟΝΟΣ
	Φ 32x4,4	ΡΟΛΟΙ 50 μ.	ΜΟΝΟΣ
	Φ 40x5,5	ΡΟΛΟΙ 50 μ.	ΜΟΝΟΣ
	Φ 50x6,9	ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ 6 μ.	ΜΟΝΟΣ
	Φ 63x8,7	ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ 6 μ.	ΜΟΝΟΣ



ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΩΜΕΝΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (VPE) ΛΕΥΚΟΣ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΥΔΡΕΥΣΗ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ/ΠΑΧΟΣ mm	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
R 162	Φ 16x2	ΡΟΛΟΙ 120 μ.	ΜΟΝΟΣ
R 182	Φ 18x2	ΡΟΛΟΙ 120 μ.	ΜΟΝΟΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Χαλκοσωλήνας – εξωτ. Ø x πάχος dxs mm (χιλ.)	Βάρος (Kg/m)	Επιτρεπόμενη πίεση λειτουργί- ας* (bar)	Περιεκτικότητα σε νερό ανά τρέχ. μέτρο	Μήκος σωλήνα ανά λίτρο	Συσκευασία
6,0x1,0 8,0x1,0 10,0x1,0	0,140 0,196 0,252	229 163 127	0,013 0,028 0,050	79,30 35,30 19,90	Κουλούρες 50 m (έως 15,0x1,5) 25 m (από 18,0x1,0) Ευθύγραμμα μήκη 5 m
12,0x1,0 15,0x0,8 15,0x1,0 15,0x1,5 18,0x0,8 18,0x1,0 18,0x1,5 22,0x0,8 22,0x1,0 22,0x1,5	0,308 0,318 0,391 0,569 0,386 0,475 0,692 0,475 0,587 0,860	104 64 82 127 53 67 104 43 53 83	0,079 0,141 0,133 0,113 0,211 0,201 0,177 0,327 0,314 0,284	12,74 7,092 7,53 8,85 4,73 5,00 5,65 3,06 3,19 3,52	
28,0x0,8 28,0x1,0 28,0x1,5 35,0x1,0 35,0x1,5 42,0x1,0 42,0x1,5 42,0x2,0 54,0x1,0 54,0x1,5 54,0x2,0 64,0x2,0 76,1x2,0 88,9x2,0 108,0x2,5 133,0x3,0	0,611 0,756 1,110 0,954 1,410 1,150 1,700 2,245 1,487 2,208 2,910 3,467 4,144 4,859 7,374 10,904	33 42 65 33 51 28 42 57 21 32 44 37 31 26 27 26	0,547 0,531 0,491 0,855 0,804 1,257 1,195 1,134 2,124 2,043 1,963 2,827 4,083 5,661 8,332 12,668	1,828 1,88 2,04 1,17 1,24 0,80 0,84 0,88 0,47 0,49 0,51 0,35 0,24 0,18 0,12 0,08	
159,0x3,0 219,0x3,0 267,0x3,0	13,085 18,118 22,144	22 16 13	18,385 35,633 53,502	0,05 0,03 0,02	Ευθύγραμμα μήκη 4 ή 5 m

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας υπολογίστηκε με βάση μαλακό χαλκοσωλήνα με $R_m = 200 \text{ N/mm}^2$ και συντελεστή ασφαλείας 3,5 και αφορά το σώμα του χαλκοσωλήνα και όχι τα σημεία σύνδεσης (συγκολλήσεις).

3.4.1. Διαστασιολόγηση σωλήνων

Οι διαστάσεις των σωλήνων ενός δικτύου ύδρευσης επιλέγονται ανάλογα με την ποσότητα νερού που απαιτεί κάθε λήψη, την πίεση του δικτύου, το υλικό κατασκευής τους, καθώς και το ύψος που βρίσκεται κάθε λήψη, ώστε να εξασφαλίζεται πλήρως η παροχή του νερού. Όλα αυτά βέβαια είναι αρμοδιότητα του μελετητή Μηχανολόγου.

Ανεξάρτητα όμως από τον υπολογισμό, δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση σωλήνων με διάμετρο μικρότερη από τις παρακάτω αναφερόμενες, σύμφωνα με την οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου (ΤΟΤΕΕ 2411/86).

1. Αγωγός υδροδότησης	DN 20
2. Κλάδος διανομής	DN 20
3. Στήλες διανομής	DN 20
4. Λεκάνη (Καζανάκι)	DN 15
5. Κουζίνα	DN 15
6. Μπανιέρα	DN 15
7. Ντουζιέρα	DN 15
8. Νιπτήρας	DN 15
9. Πλυντήριο	DN 15
10. Θερμοσίφωνας	DN 15
11. Λεβητοστάσιο	DN 15
12. Θερμό νερό	DN 15
13. Ανακυκλοφορία	DN 15

Οι διαστάσεις των ονομαστικών διαμέτρων των παραπάνω σωλήνων είναι σε **mm**.

3.5. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ – ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ

Για τα διάφορα είδη των σωλήνων υπάρχουν και τοποθετούνται, όπου απαιτείται, τα αντίστοιχα εξαρτήματα.

Στους πίνακες που ακολουθούν φαίνονται διάφορα τέτοια εξαρτήματα που μαζί με την εικόνα του κάθε εξαρτήματος έχουμε και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ



Διακόπτης
μονοσωλήνιου
σφαιρικός



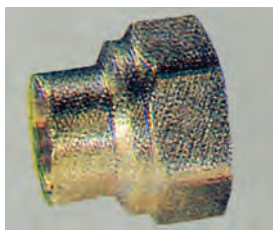
Διακόπτης
σφαιρικός
γωνιακός



Διακόπτης
σφαιρικός
μίνι



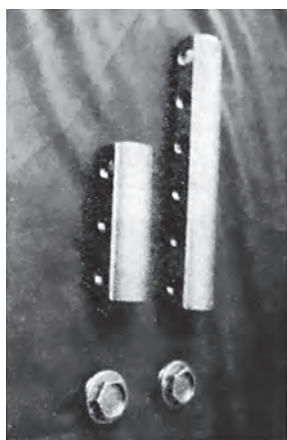
Μαστός
χαλκοσωλήνας
αρσενικός



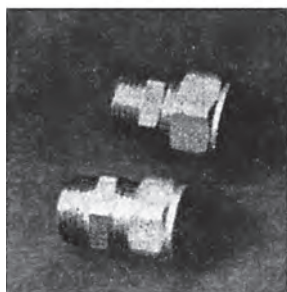
Μαστός
χαλκοσωλήνας
θηλυκός



Γωνία
σιδερωσωλήνας
Α-Θ



ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΙΔΟΥΣ	
R5512	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟΙ	1'' - 2 γραμμών
R5513	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟΙ	1'' - 3 γραμμών
R5514	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟΙ	1'' - 4 γραμμών
R5515	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟΙ	1'' - 5 γραμμών
R5516	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟΙ	1'' - 6 γραμμών
R5517	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟΙ	1'' - 7 γραμμών
R5518	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟΙ	1'' - 8 γραμμών
R5519	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟΙ	1'' - 9 γραμμών
R55110	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟΙ	1'' - 10 γραμμών



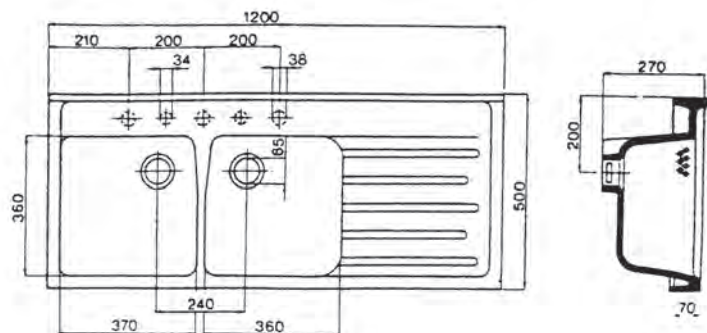
ΜΑΣΤΟΙ ΑΡΣΕΝΙΚΟΙ	
400164	1/2'' ΧΦ16x2
400324	1/2'' ΧΦ16x2,2
400184	1/2'' ΧΦ18x2
400556	3/4'' ΧΦ20x2,8
400778	3/4'' ΧΦ25x3,5



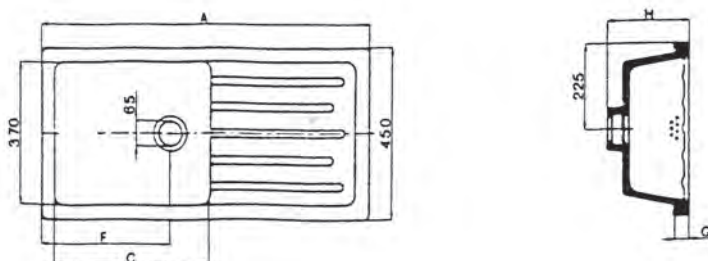
406164	ΓΩΝΙΑ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ ορειχάλκινη με ρακόρ Φ16x2
--------	--

Για τους υποδοχείς στα παρακάτω σχέδια (σχ. 3.5.), (σχ. 3.5.1.) και (σχ. 3.5.2.) βλέπουμε τη σχεδιασμένη τους μορφή με τις βασικές τους διαστάσεις.

ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ ΜΕ ΔΥΟ ΠΥΘΜΕΝΕΣ (ΔΙΠΛΟΣ) ΣΕ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΚΑΙ ΤΟΜΗΣ

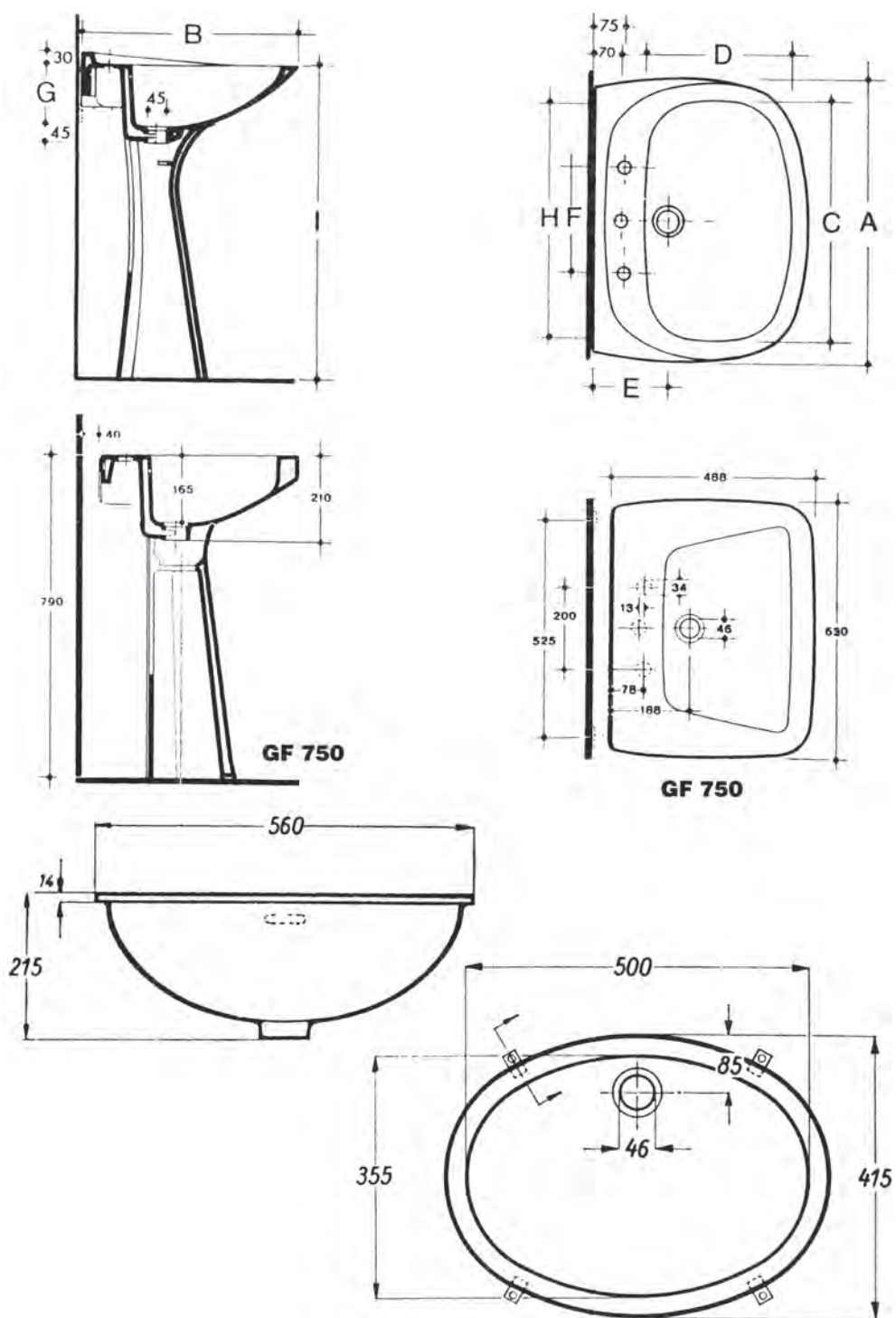


ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ ΜΕ ΕΝΑΝ ΠΥΘΜΕΝΑ ΣΕ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΚΑΙ ΤΟΜΗΣ



(σχ. 3.5.) Νεροχύτες

ΝΙΠΤΗΡΕΣ

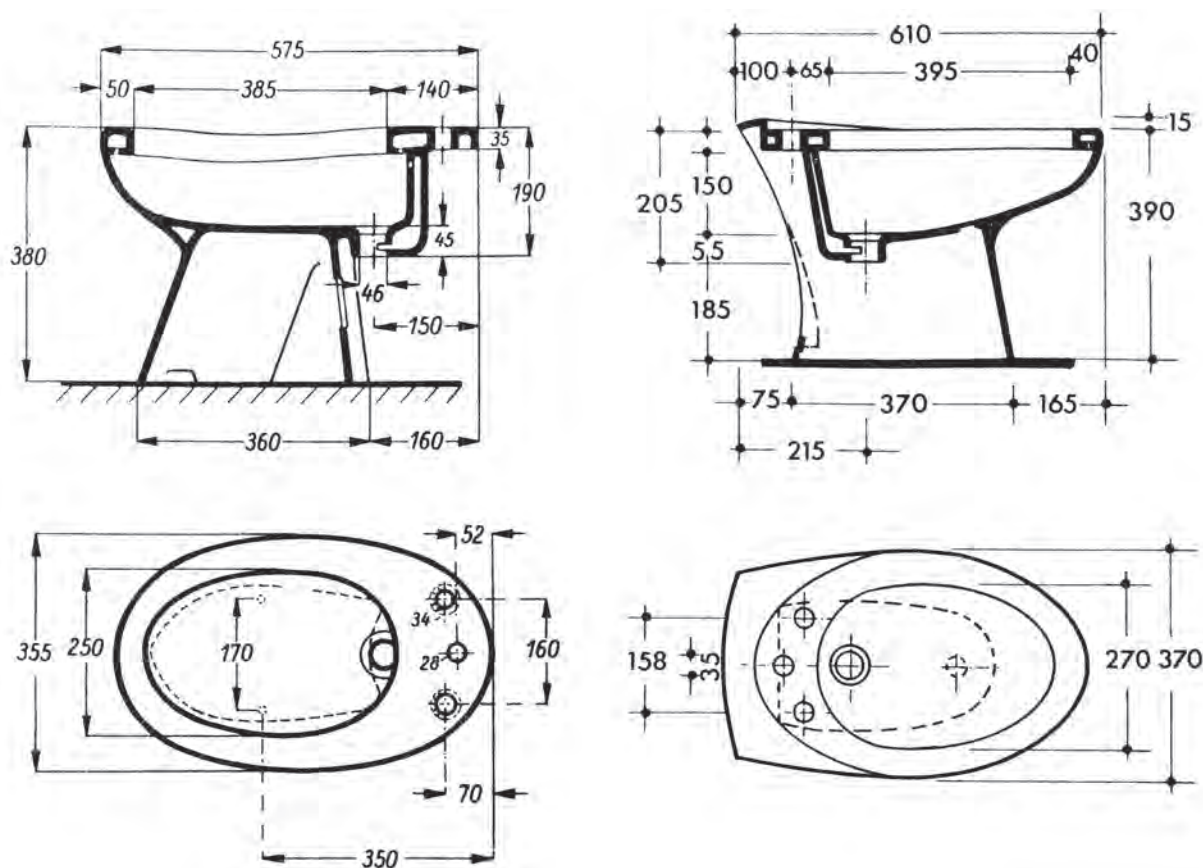


ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΙΣ ΧΙΛ.

ΜΕΓΕΘΟΣ	A	B	C	D	E	F	G	H	I
73 εκ.	730	570	610	390	200	275	155	600	800
64 εκ.	640	500	550	345	175	250	130	500	790

(σχ. 3.5.1.) Νιπτήρες

ΛΕΚΑΝΕΣ



(σχ. 3.5.2.) Λεκάνες

3.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

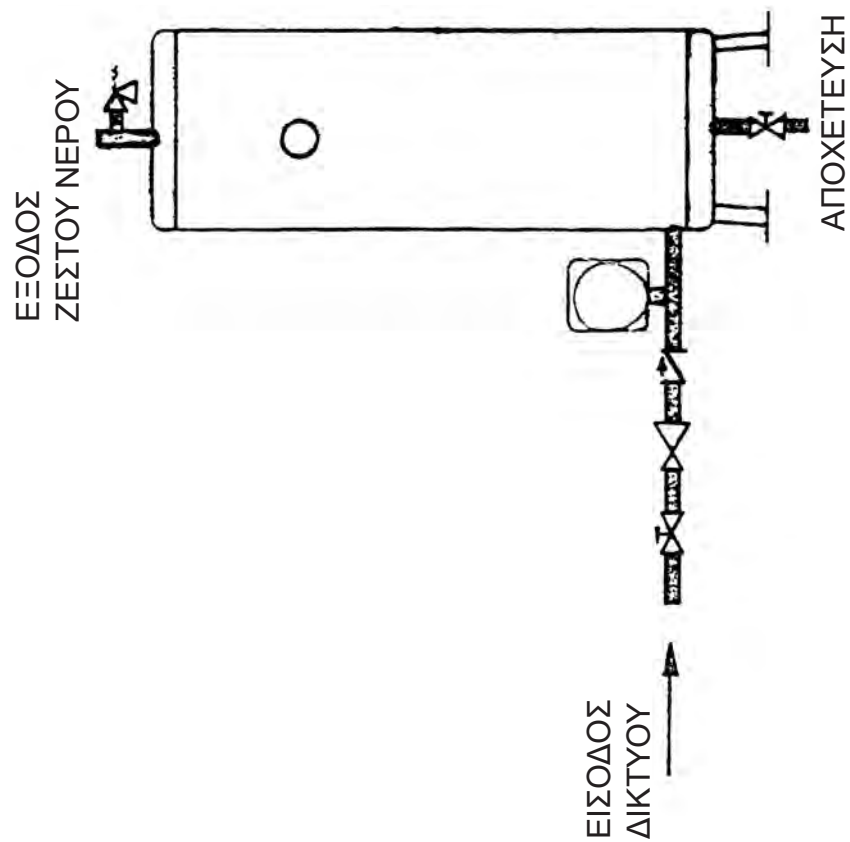
Για τις εγκαταστάσεις τροφοδοσίας ζεστού νερού ισχύουν γενικά τα ίδια που ισχύουν και στις εγκαταστάσεις ύδρευσης.

Οι συσκευές παραγωγής ζεστού νερού που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι οι εξής:

1. Ηλεκτρικός θερμοσίφωνας.
2. Ηλιακός θερμοσίφωνας, μέσω ηλιακών συλλεκτών ή ηλεκτρικών αντιστάσεων (διπλής ενέργειας).
3. Ηλιακός θερμοσίφωνας μέσω ηλιακών συλλεκτών ή ηλεκτρικών αντιστάσεων ή τροφοδοτούμενος από λέβητα (τριπλής ενέργειας).

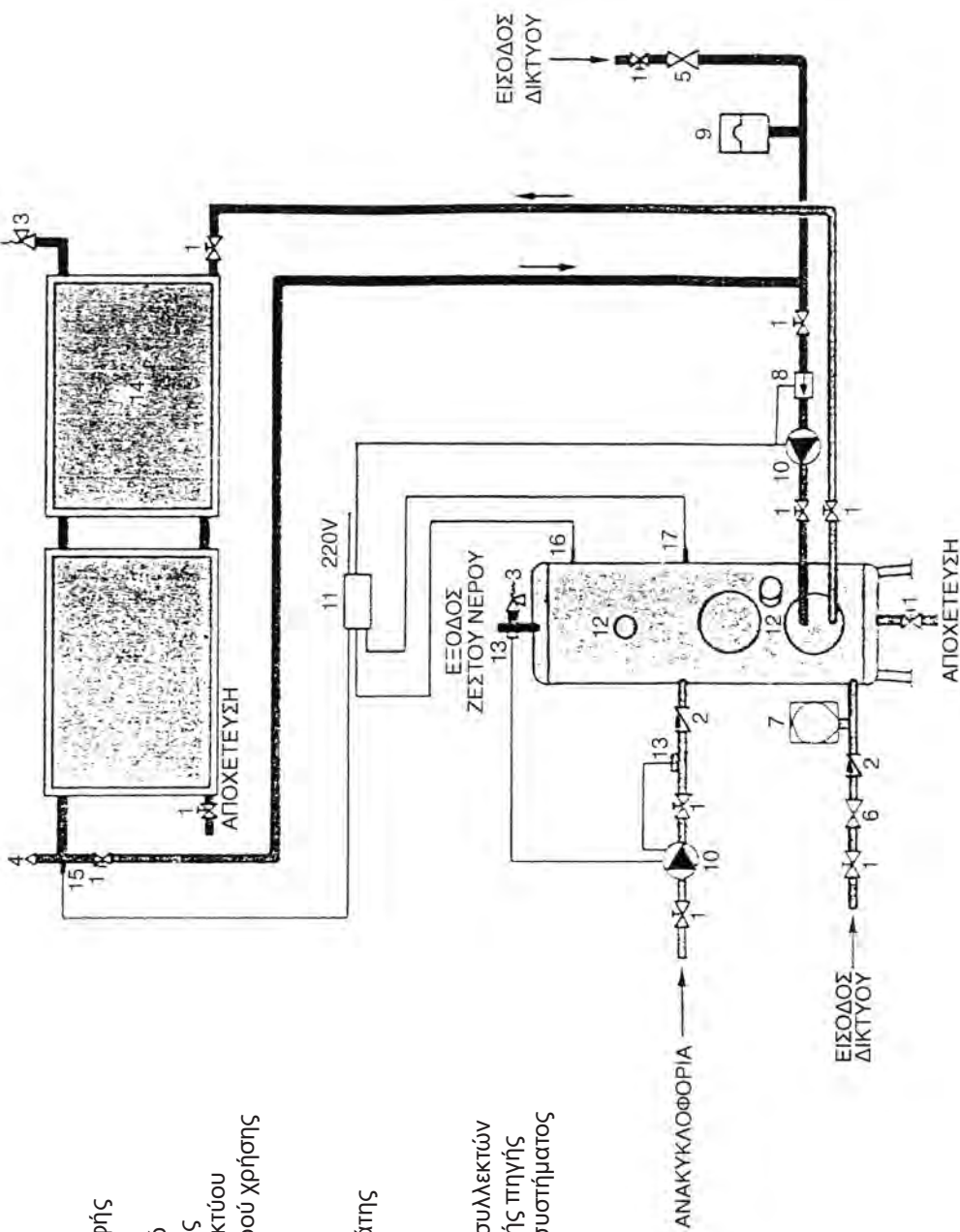
Ο τρόπος σύνδεσης των παραπάνω συσκευών με το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης φαίνεται στα σχέδια (σχ. 3.6.), (σχ. 3.6.1.) και (σχ. 3.6.2.).

Σχηματική διάταξη εγκατάστασης Boiler τροφοδοτούμενου μέσω ηλεκτρικής αντίστασης



(σχ. 3.6.)

Σχηματική διάταξη εγκατάστασης Boiler τροφοδοτούμενου από ηλιακούς συλλέκτες ή μέσω ηλεκτρικής αντίστασης

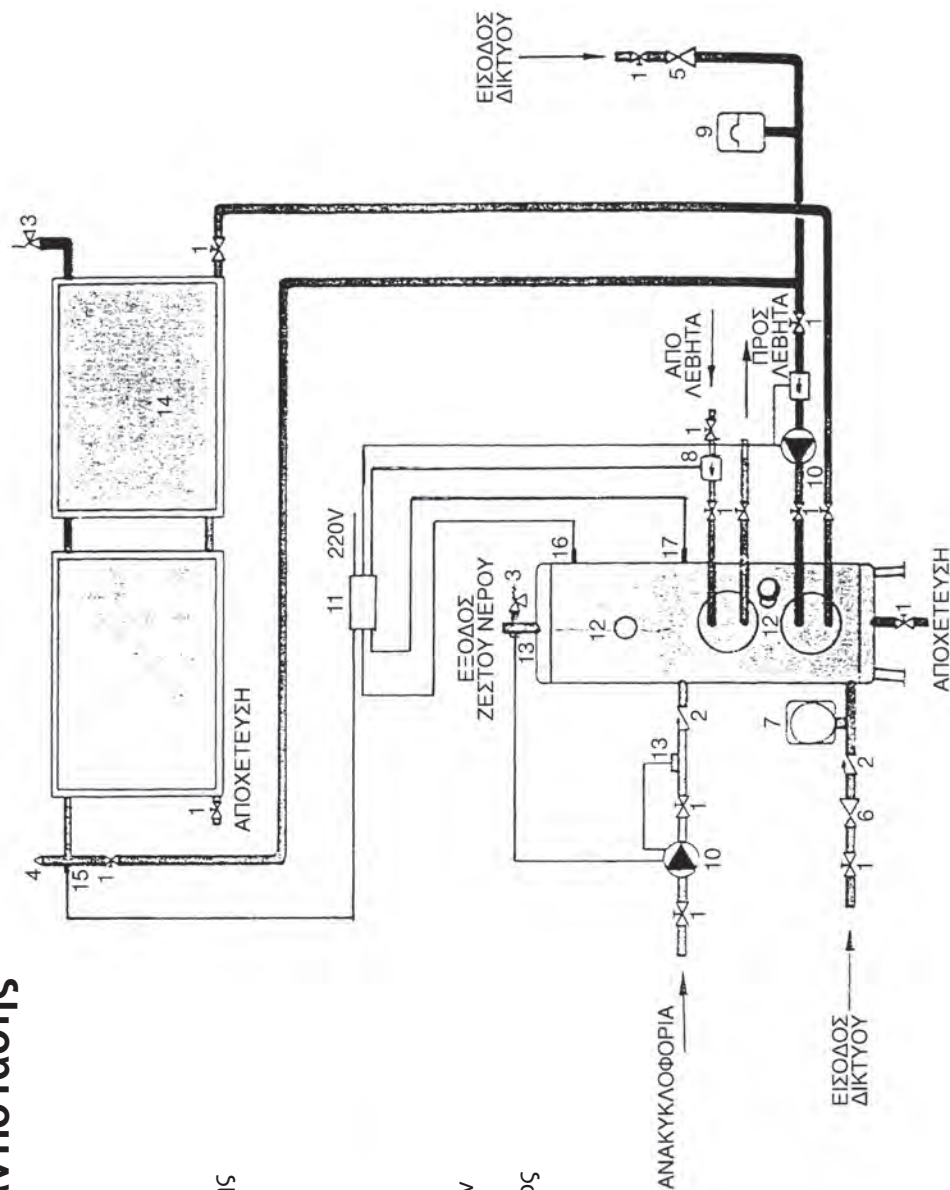


1. Βάνα απόφραξης
2. Βαλβίδα αντεπιστροφής
3. Βαλβίδα ασφάλειας
4. Αυτόματο εξεριστικό
5. Αυτόματος πλήρωσης
6. Μειωτήρας πίεσης δικτύου
7. Δοχείο διαστολής νερού χρήσης
8. Ηλεκτροβάνα
9. Δοχείο διαστολής
10. Κυκλοφορητής
11. Διαφορικός θερμοστάτης
12. Ηλεκτρική αντίσταση
13. Υδροστάτης
14. Ηλιακοί συλλέκτες
15. Αισθητήριο ηλιακών συλλεκτών
16. Αισθητήριο βοηθητικής πηγής
17. Αισθητήριο ηλιακού συστήματος

(σχ. 3.6.1.)

Σχηματική διάταξη εγκατάστασης Boiler τροφοδοτούμενου από ηλιακούς συλλέκτες ή από λέβητα κεντρικής θέρμανσης ή μέσω ηλεκτρικής αντίστασης

1. Βάνα απόφραξης
2. Βαλβίδα αντεπιστροφής
3. Βαλβίδα ασφάλειας
4. Αυτόματο εξεριστικό
5. Αυτόματος πλήρωσης
6. Μειωτήρας πίεσης δικτύου
7. Δοχείο διαστολής νερού χρήσης
8. Ηλεκτροβάνα
9. Δοχείο διαστολής
10. Κυκλοφορητής
11. Διαφορικός θερμοστάτης
12. Ηλεκτρική αντίσταση
13. Υδροστάτης
14. Ηλιακοί συλλέκτες
15. Αισθητήριο ηλιακών συλλεκτών
16. Αισθητήριο βοηθητικής πηγής
17. Αισθητήριο ηλιακού συστήματος



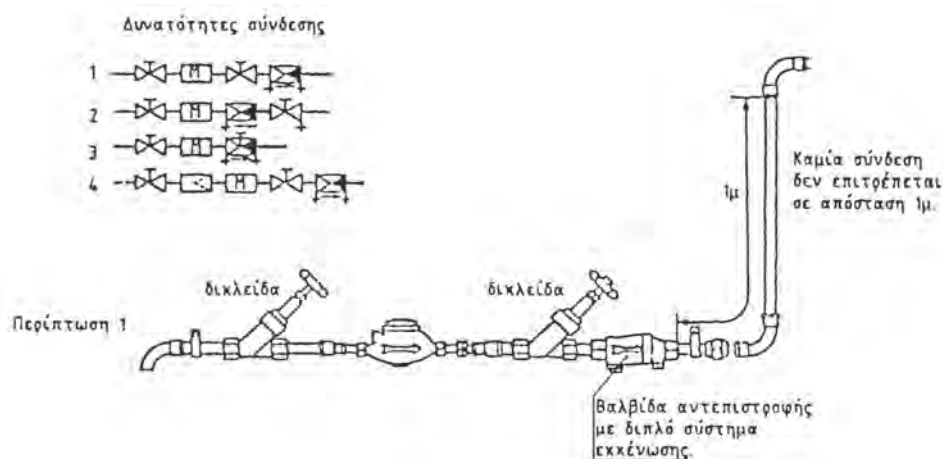
(σχ. 3.6.2.)

3.7. ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ (ΕΥΔΑΠ)

Για την εγκατάσταση της υδροδότησης ενός κτιρίου, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι αντίστοιχες διατάξεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ).

Ο μετρητής νερού επιλέγεται και τοποθετείται σύμφωνα με τις υποδείξεις του φορέα υδροδότησης (ΕΥΔΑΠ), μέσα σε φρεάτια έξω από το κτίριο καλυπτόμενα με καλύμματα (χυτοσιδηρά), ικανά να αντέχουν διερχόμενα κινητά φορτία.

Η σύνδεση του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης με το υδροδοτικό δίκτυο της ΕΥΔΑΠ γίνεται με τον τρόπο που φαίνεται στο παρακάτω (σχ. 3.7.).



(σχ. 3.7.) Ενδεικτική εγκατάσταση μετρητή

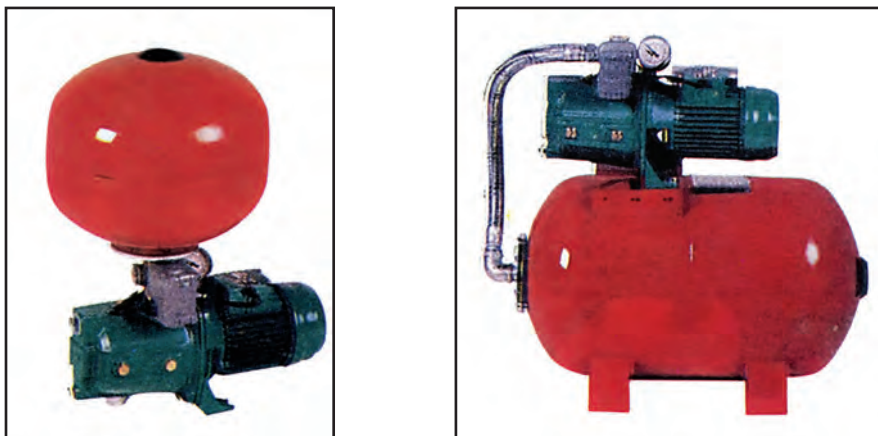
3.8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Η τροφοδοσία του νερού από το κεντρικό υδροδοτικό δίκτυο σε μέρη όπου πολλές φορές έχει συχνές διακοπές δημιουργεί την ανάγκη αποθήκευσής του σε δεξαμενές, ώστε να υπάρχει νερό στο διάστημα της διακοπής.

Ακόμη σε άλλα μέρη το κεντρικό υδροδοτικό δίκτυο έχει μερικές φορές χαμηλή πίεση, με αποτέλεσμα το νερό να μη φθάνει στα σημεία υδροληψίας με την απαραίτητη παροχή και πίεση.

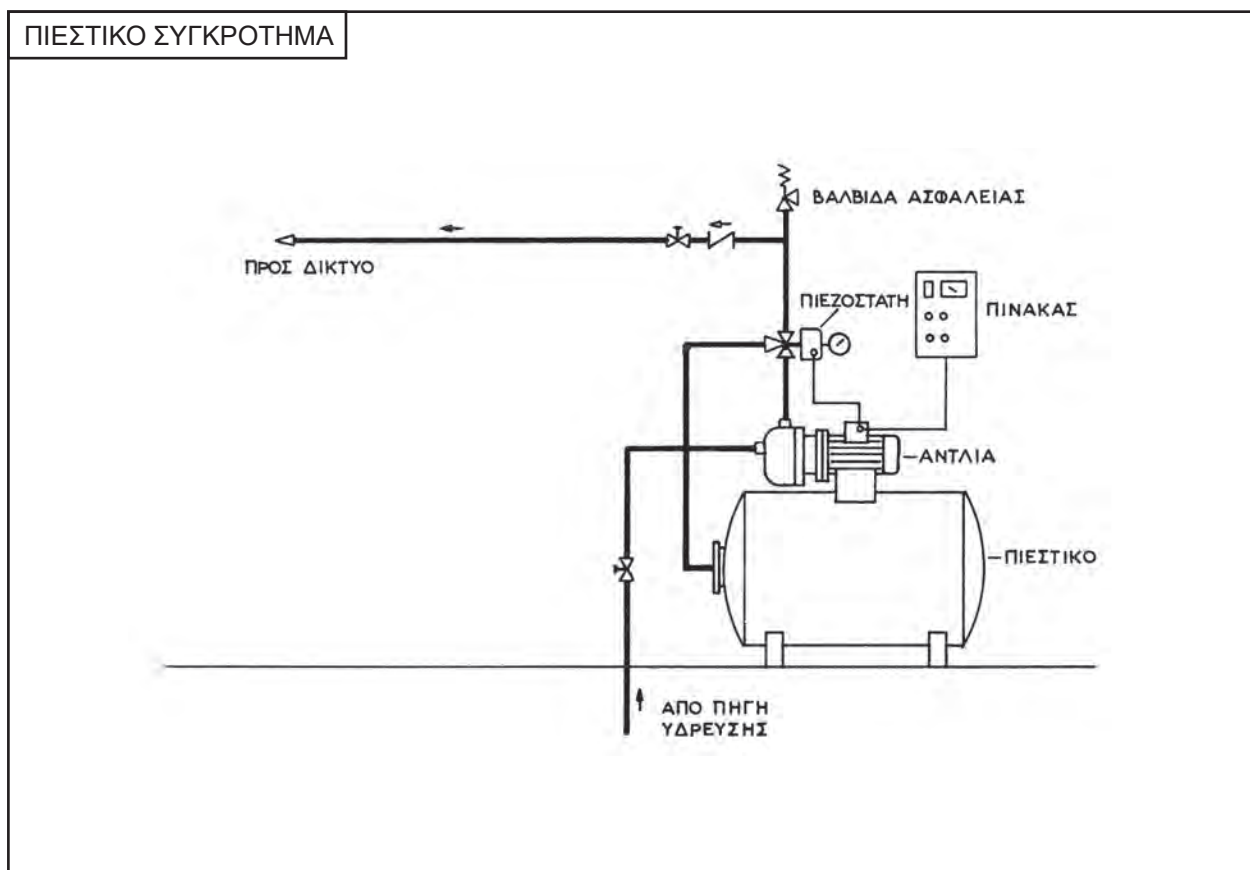
Σε αυτές τις περιπτώσεις, καθώς και στην περίπτωση μεταφοράς του νερού από φρεάτιο (εκεί όπου δεν υπάρχει το υδροδοτικό δίκτυο της ΕΥΔΑΠ), χρησιμοποιούμε διάταξη πιεστικού συγκροτήματος (σχ. 3.8.).

ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ



(σχ. 3.8.)

Η υδραυλική σύνδεση του πιεστικού συγκροτήματος φαίνεται στο (σχ. 3.8.1.)

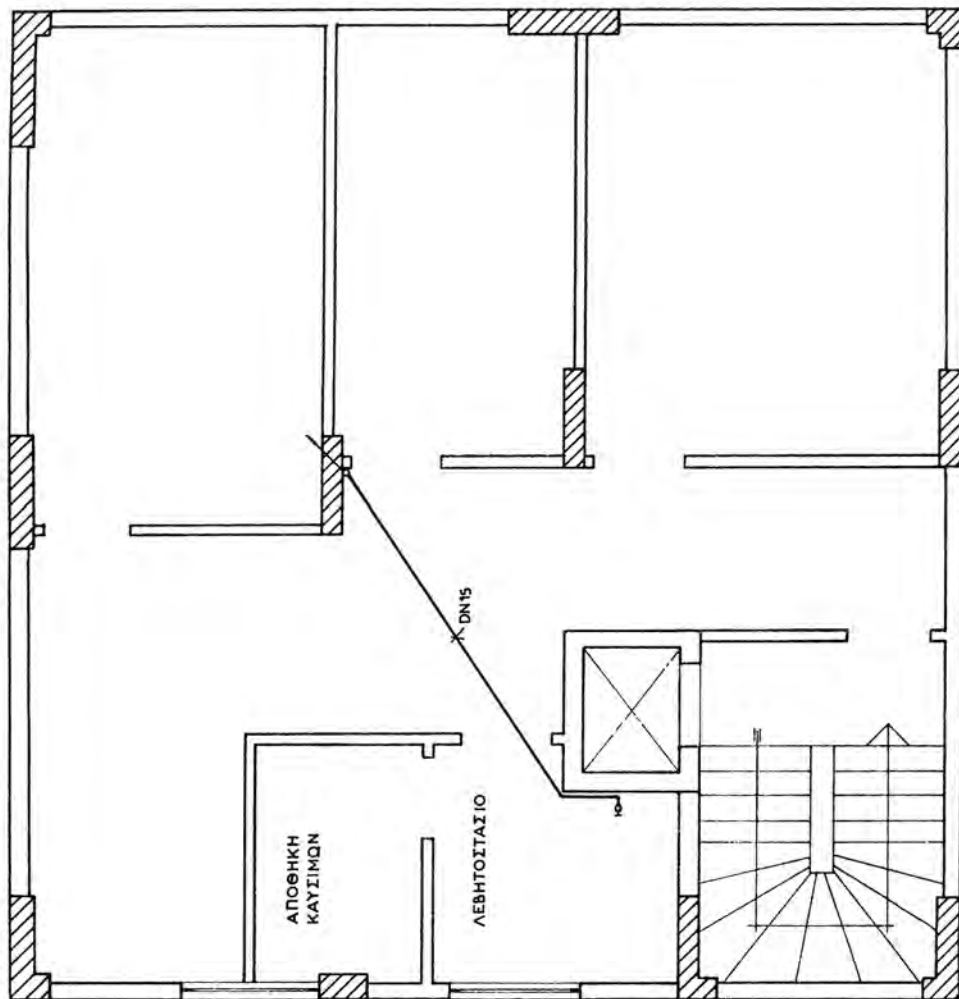


(σχ. 3.8.1.)

3.9. ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

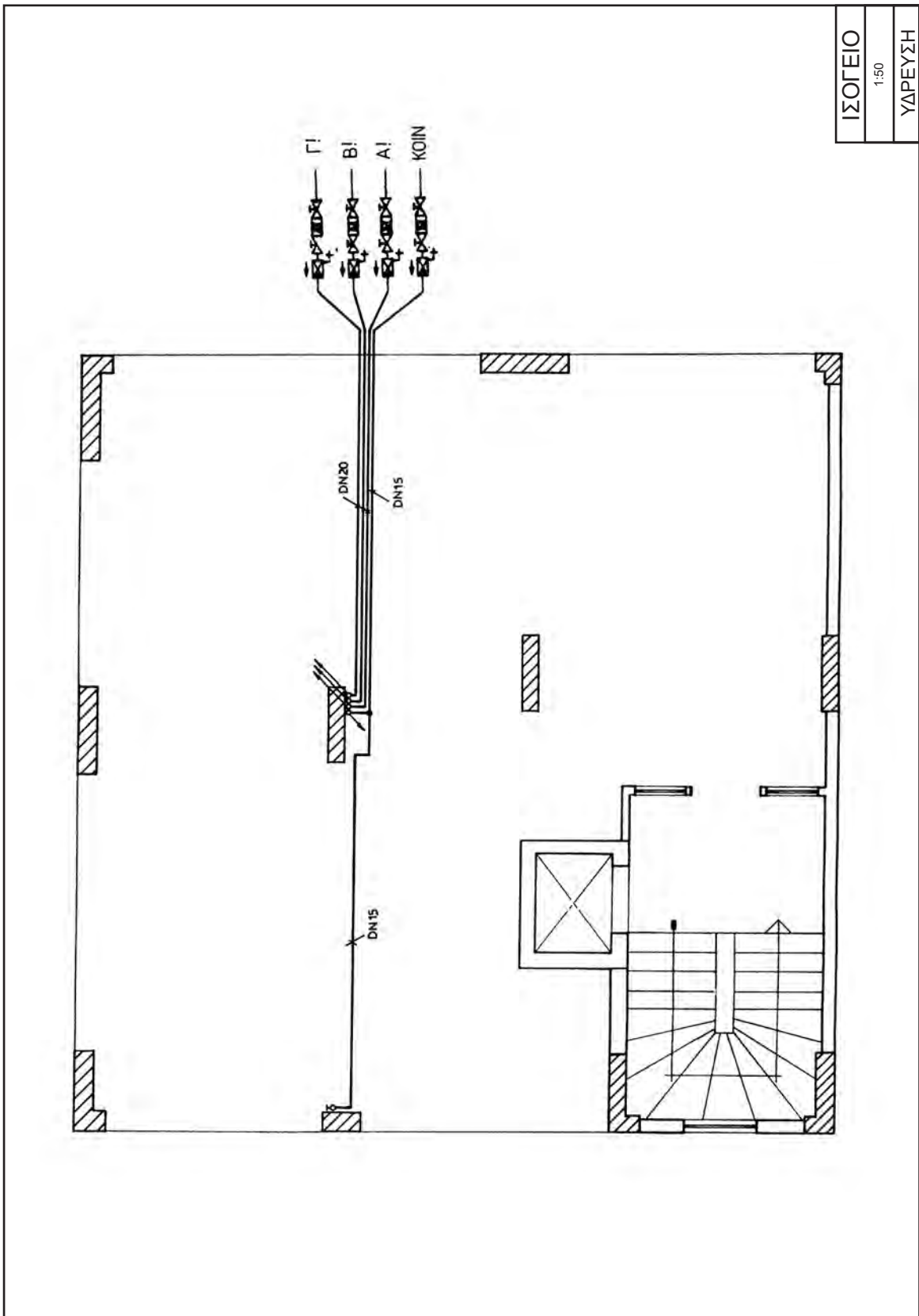
Στα σχέδια που ακολουθούν φαίνεται η μελέτη εγκατάστασης ύδρευσης σε μία τριώροφη οικοδομή.

1. **(σχ. 3.9.1.)** Υπόγειο
2. **(σχ. 3.9.2.)** Ισόγειο
3. **(σχ. 3.9.3.)** Α΄-Β΄ όροφοι
4. **(σχ. 3.9.4.)** Γ΄ όροφος
5. **(σχ. 3.9.5.)** Κατακόρυφο διάγραμμα.

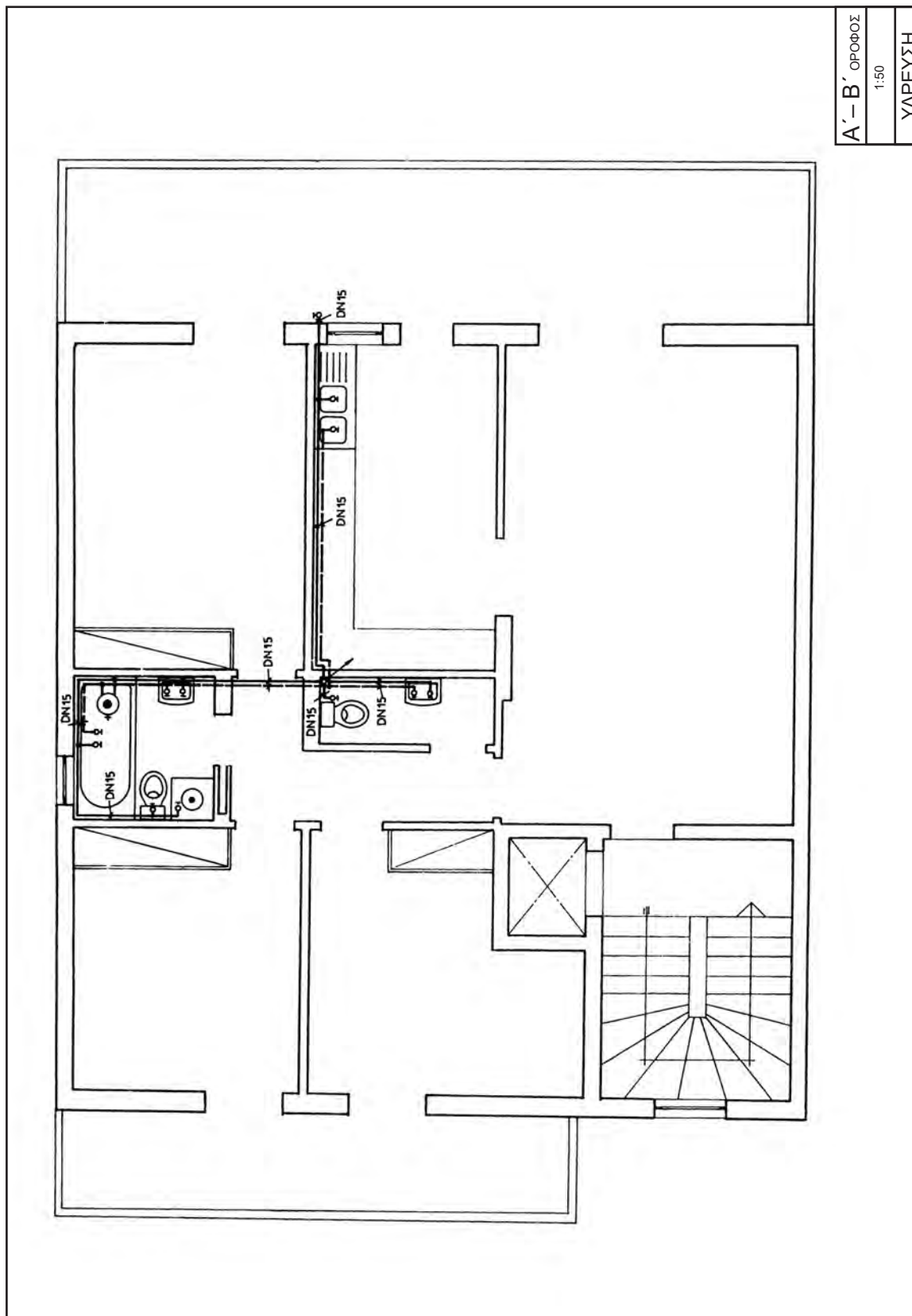


ΥΠΟΓΕΙΟ
1:50
ΥΔΡΕΥΣΗ

(σχ. 3.9.1.)

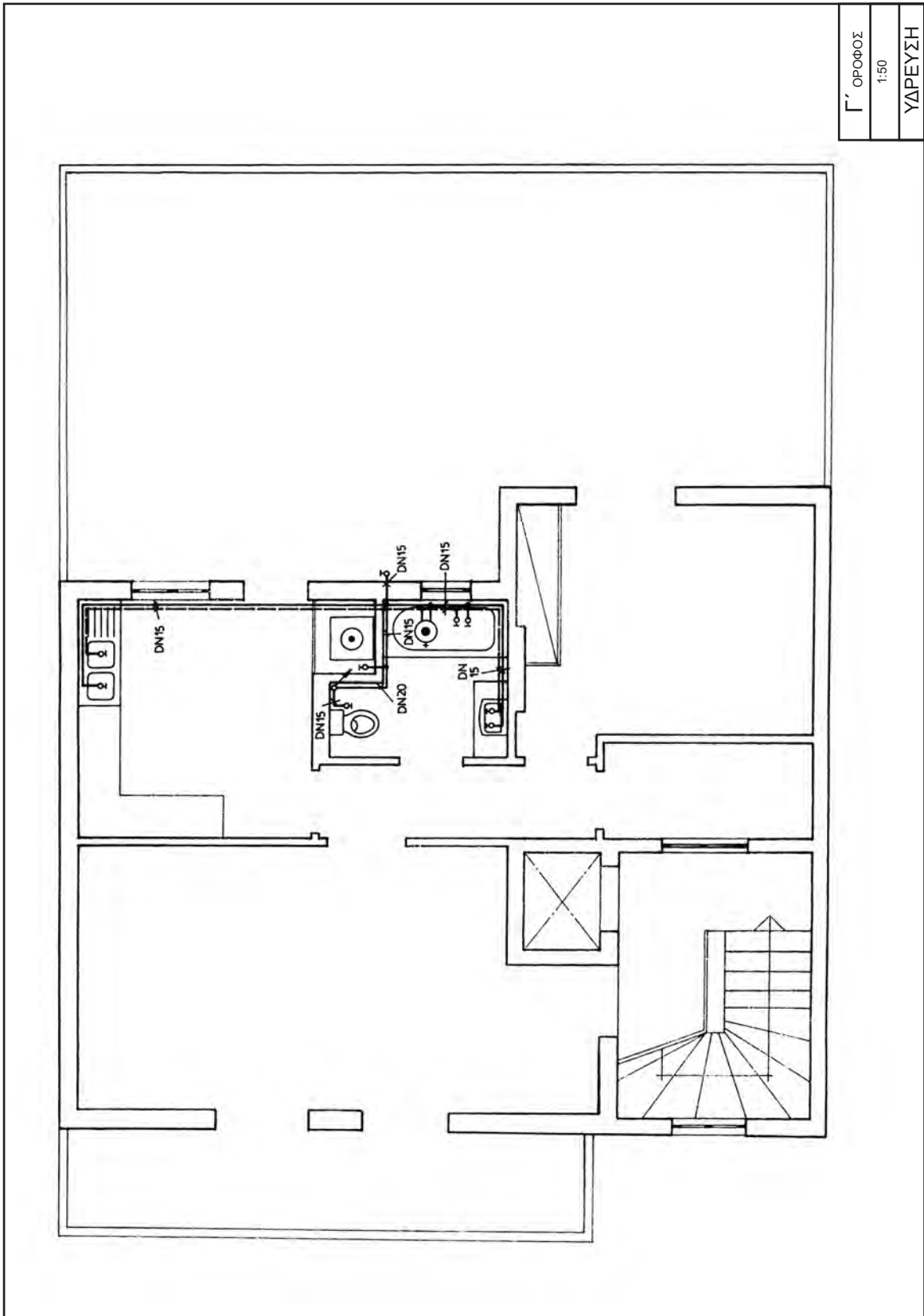


(σχ. 3.9.2.)

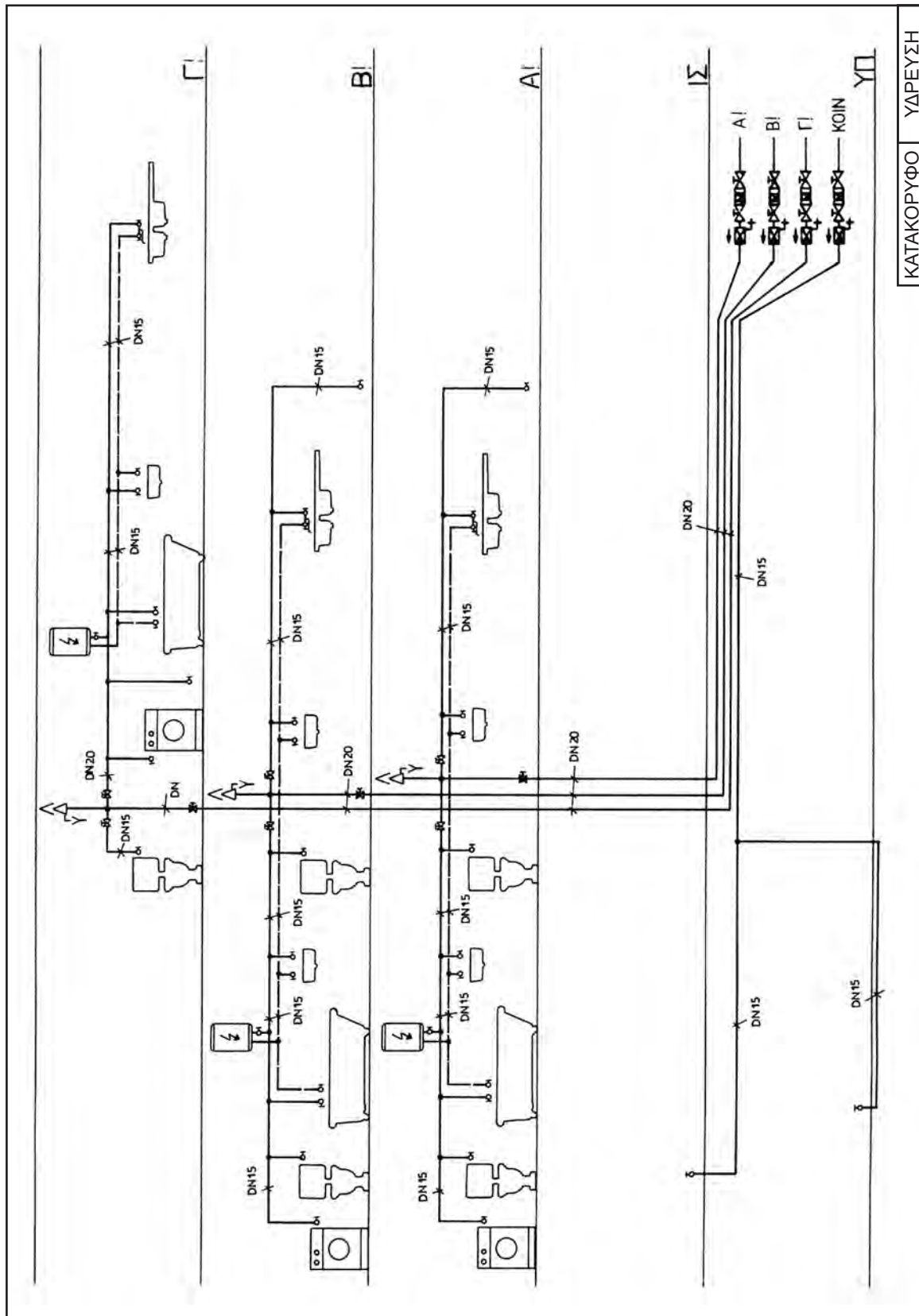


Α' - Β' ΟΡΟΦΟΣ
1:50
ΥΔΡΕΥΣΗ

(σχ. 3.9.3.)



(σΧ. 3.9.4.)



(σΧ. 3.9.5.)

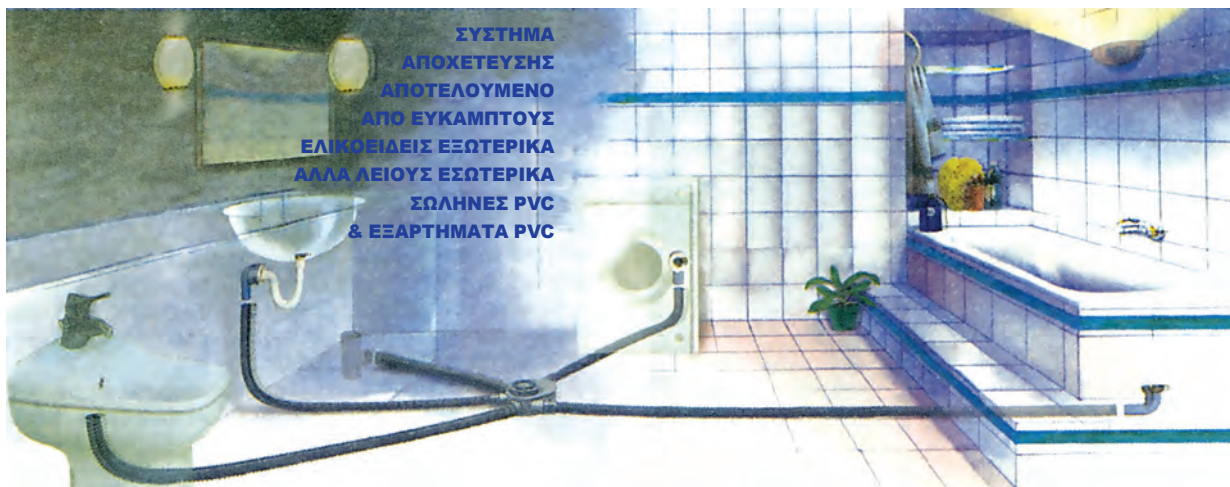
ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ	ΥΔΡΕΥΣΗ
------------	---------



3.10. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Στα Αρχιτεκτονικά σχέδια του δεύτερου κεφαλαίου (παρ. 2.5. Άσκηση), και αφού ανατυπωθούν οι κατόψεις της τριώροφης οικοδομής, να σχεδιασθούν:
 - α/. Οι υδραυλικοί υποδοχείς και συσκευές με τα Στένσιλ, με τη βοήθεια των πινάκων.
 - β/. Να μελετηθεί και να σχεδιασθεί η εγκατάσταση ύδρευσης στις κατόψεις.
 - γ/. Να σχεδιασθεί το κατακόρυφο διάγραμμα ύδρευσης, όπως στη μελέτη της παρ. 3.9.
2. Να γίνει σχεδίαση εγκατάστασης BOILER τροφοδοτούμενου από ηλιακούς συλλέκτες.
3. Να γίνει σχεδίαση εγκατάστασης BOILER τροφοδοτούμενου από ηλιακούς συλλέκτες και λέβητα.
4. Να σχεδιασθεί εγκατάσταση BOILER τροφοδοτούμενου από ηλεκτρικές αντιστάσεις.
5. Να σχεδιασθεί εγκατάσταση ανύψωσης πίεσης (πιεστικό συγκρότημα).
6. Να γίνει σχεδίαση υδραυλικών υποδοχέων και εξαρτημάτων ύδρευσης.
7. Να γίνει επιμέτρηση υλικών (σωλήνων και εξαρτημάτων ενός ορόφου μέχρι το μετρητή), με τη βοήθεια του πίνακα που ακολουθεί:

Α/Α	ΥΛΙΚΟ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1.	ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ Φ15	m	
2.	» Φ 18	m	
3.	ΣΥΣΤΟΛΕΣ 18x15	ΤΕΜ.	
4.	ΓΩΝΙΕΣ 18x15	»	
5.	ΓΩΝΙΕΣ 18x18	»	
6.	ΓΩΝΙΕΣ ΘΗΛΥΚΕΣ 15x1/2"	»	
7.	ΤΑΦ 15x15x15	»	
8.	ΤΑΦ ΣΥΣΤΟΛΙΚΑ 18x15x18	»	
9.	ΜΟΥΦΕΣ Φ 18	»	
10.	ΜΟΥΦΕΣ Φ 15	»	
11.	ΤΑΠΕΣ ΑΡΣΕΝΙΚΕΣ 1/2"	»	
12.	ΜΑΣΤΟΙ ΘΗΛΥΚΟΙ 15x1/2"	»	
13.	ΜΑΣΤΟΙ ΑΡΣΕΝΙΚΟΙ 15x1/2"	»	
14.	ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ 1/2"	»	
15.	ΜΟΝΩΤΙΚΟ Φ 15	»	
16.	ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ	»	
17.	ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ 1/2"	»	
18.	ΒΕ "V" Φ 15	»	
19.		...	



κεφάλαιο

4

ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

- 4.1. ΔΙΚΤΥΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ
- 4.2. ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
- 4.3. ΤΜΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
- 4.4. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
- 4.5. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
- 4.6. ΔΙΚΤΥΑ ΟΜΒΡΙΩΝ (ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ)
- 4.7. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ
- 4.8. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ (ΕΜΠΟΡΙΟΥ)
- 4.9. ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
- 4.10. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

4. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

4.1. ΔΙΚΤΥΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ & ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Εγκατάσταση αποχέτευσης κτιρίων και οικοπέδων είναι το σύνολο των εγκατεστημένων στοιχείων (σωλήνων, εξαρτημάτων, υποδοχέων, συσκευών κ.λπ.) που συλλέγουν και αποχέτουν το χρησιμοποιούμενο νερό και τα μεταφερόμενα με αυτό στερεά, τα οποία αποβάλλονται από ανθρώπινες δραστηριότητες μέσα στα κτίρια.

Σε αυτό, λοιπόν, το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τη σχεδίαση **Δικτύων Αποχέτευσης Λυμάτων και Ομβρίων (Βρόχινων νερών)**.

Η σχεδίαση θα αναφέρεται:

- Στις κατόψεις των επιπέδων (ορόφων) του κτιρίου για λύματα και όμβρια.
- Στο κατακόρυφο διάγραμμα (κατακόρυφη σχεδίαση όλης της εγκατάστασης) για λύματα και όμβρια.
- Στη σχεδίαση λουτρού, W.C., κουζίνας στις κατόψεις.
- Στη σχεδίαση εξαρτημάτων δικτύων αποχέτευσης λυμάτων και ομβρίων.
- Στην επιμέτρηση, κατά προσέγγιση, σωλήνων και εξαρτημάτων μιας εγκατάστασης αποχέτευσης από τα σχέδια.

Αποχετευτικό Δίκτυο ή Δίκτυο Υπονόμων είναι το δίκτυο των εγκατεστημένων αγωγών (σωλήνες, ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα, φρεάτια, αντλίες κ.λπ.) ενός οικισμού, το οποίο παραλαμβάνει τα αποβαλλόμενα από τις εγκαταστάσεις αποχέτευσης των κτιρίων και τα οδηγεί σε χώρους επεξεργασίας και διάθεσης στο φυσικό αποδέκτη.

Λύματα είναι ένα σύνολο από υγρά και μεταφερόμενα με αυτά στερεά που αποβάλλονται από διάφορες δραστηριότητες μιας περιοχής.

Τα λύματα ανάλογα με τη σύνθεσή τους τα διακρίνουμε σε:

α/. Οικιακά λύματα, που είναι τα υγρά και τα μεταφερόμενα με αυτά στερεά που αποβάλλονται από κτίρια ή οικοπέδα που χρησιμοποιούνται ως χώροι κοινωνικής δραστηριότητας των ανθρώπων, π.χ. κατοικίες, χώροι ψυχαγωγίας, ενδιαίτησης κ.λπ., και διακρίνονται σε:

α.1/. Ακάθαρτα λύματα

- Απορριματικά υγρά και στερεά του ανθρώπινου οργανισμού.
- Υγρά προερχόμενα από πλύσιμο του σώματος, των ρούχων, των μαγειρικών σκευών και γενικά την καθαριότητα των χώρων διαβίωσης.

α.2/. Ελαφρά λύματα, όπως βρόχινο νερό, συμπυκνώματα ψυγείων, αναβλύζοντα νερά, τα επεξεργασμένα με βιολογικό καθαρισμό.

α.3/. Μικτά λύματα, που είναι μίγμα ακάθαρτων και ελαφρών λυμάτων.

β/. Απόβλητα είναι τα υγρά και τα μεταφερόμενα από αυτά στερεά τα οποία προέρχονται από παραγωγικές δραστηριότητες του ανθρώπου π.χ. (Βιομηχανικούς και Βιοτεχνικούς χώρους, Νοσοκομεία, Ιατρεία, Εργαστήρια, Συνεργεία, Σφαγεία κ.λπ.).

4.2. ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

- α/. Όλες οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης πρέπει να μελετώνται και να κατασκευάζονται με κριτήριο τη μεγαλύτερη δυνατή προστασία των ανθρώπων.
- β/. Αποφυγή θορύβων.
- γ/. Χρησιμοποίηση τυποποιημένων υλικών σύμφωνα με τις προδιαγραφές.
- δ/. Η ροή των λυμάτων μέσα στο δίκτυο αποχέτευσης πρέπει να εξασφαλίζεται με φυσική ροή και, εάν αυτό δεν είναι δυνατό, χρησιμοποιούνται αντλίες για την ανύψωση της στάθμης τους.
- ε/. Όλες οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης μέσα σε κτίρια πρέπει να είναι στεγανές.
- στ/. Σε κάθε συσκευή κατανάλωσης νερού πρέπει να αντιστοιχεί ένας υποδοχέας παραλαβής των υγρών και διοχέτευσής τους στο δίκτυο αποχέτευσης.
- ζ/. Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης πρέπει να αερίζονται. Η σύνδεση συστημάτων αερισμού χώρων και αποχετευτικών εγκαταστάσεων απαγορεύεται.
- η/. Τα βρόχινα νερά αποχετεύονται σε χωριστό δίκτυο στο δρόμο (ρείθρο πεζοδρομίου), με ελεύθερη ροή, και δεν αναμιγνύονται με την εγκατάσταση λυμάτων.

4.3. ΤΜΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

1. Αγωγοί σύνδεσης.

Ο αγωγός σύνδεσης συνδέει το πρώτο φρεάτιο της εγκατάστασης (Μηχανοσίφωνα) με το δίκτυο των υπονόμων.

2. Κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός.

Συγκεντρώνει τα λύματα των συλλεκτήριων σωληνώσεων και τα οδηγεί στον αγωγό σύνδεσης.

3. Συλλεκτήριες σωληνώσεις.

Συγκεντρώνουν τα λύματα από τις κατακόρυφες στήλες και τα οδηγούν στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό.

4. Στήλη αποχέτευσης.

Οι κατακόρυφες στήλες αποχέτευσης συλλέγουν τα λύματα των ορόφων και τα οδηγούν στις συλλεκτήριες σωληνώσεις.

5. Σωλήνωση οριζόντιας μετάθεσης στήλης.

Είναι το οριζόντιο τμήμα που μεσολαβεί κατά τη μετάθεση μιας κατακόρυφης στήλης.

6. Σωλήνωση σύνδεσης.

Συνδέει την οσμοπαγίδα (σιφόνι) ενός υδραυλικού υποδοχέα με μια στήλη αποχέτευσης.

7. Σωλήνωση πολλαπλής σύνδεσης.

Συγκεντρώνει τα λύματα περισσότερων του ενός υποδοχέων και τα οδηγεί σε μία στήλη αποχέτευσης.

8. Σωλήνωση σύνδεσης σιφονιού δαπέδου.

Οδηγεί τα λύματα του σιφονιού δαπέδου που συγκεντρώνονται από το στράγγισμα του δαπέδου σε μια συλλεκτήρια σωλήνωση ή σε μια στήλη αποχέτευσης.

9. Αποχέτευση βρόχινων νερών (ελαφρά λύματα).

Για την αποχέτευση των βρόχινων νερών ισχύουν οι πιο κάτω ορισμοί, εκτός από αυτούς που

προαναφέρθηκαν με τη διάκριση «Βρόχινα νερά»:

- Αγωγός σύνδεσης ομβρίων
- Κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός ομβρίων
- Συλλεκτήριες σωληνώσεις ομβρίων.

10. Υδρορροή.

Είναι η κατακόρυφη στήλη που οδηγεί τα όμβρια από τις οροφές, στέγες, εξώστες στις συλλεκτήριες σωληνώσεις ή προς ελεύθερη ροή (ρείθρο πεζοδρομίου).

11. Συστήματα και σωληνώσεις αερισμού.

Είναι το σύνολο των σωληνώσεων που χρησιμεύουν για την επικοινωνία του αέρα μεταξύ της εγκατάστασης αποχέτευσης και της ατμόσφαιρας.

Τα αποδεκτά συστήματα αερισμού είναι:

α. Κύριος αερισμός.

Επιτυγχάνεται με την προστασία της κατακόρυφης στήλης αποχέτευσης, που προεξέχει της οροφής του κτιρίου.

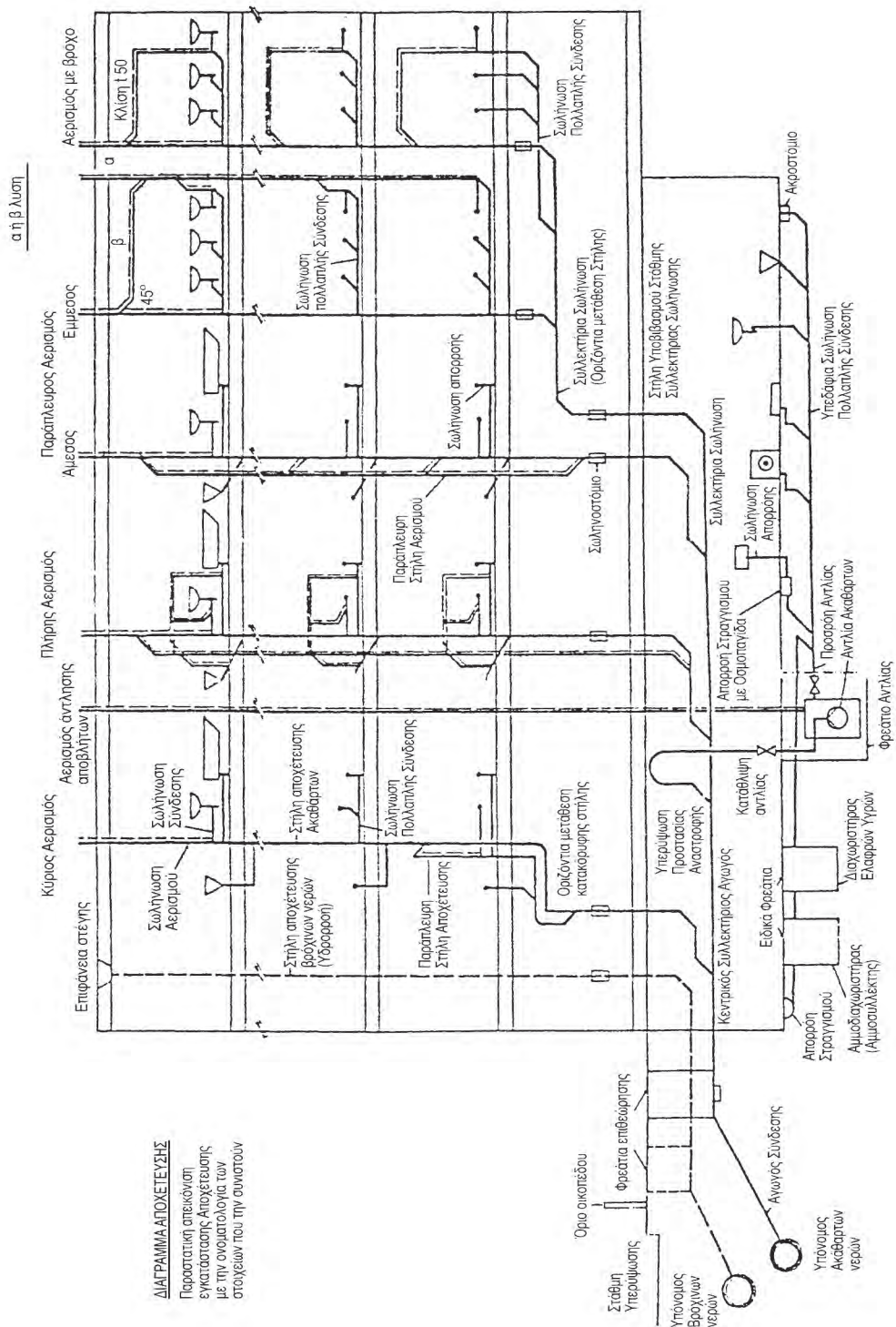
β. Παράπλευρος αερισμός.

Όπου το σύστημα του κύριου αερισμού δεν επαρκεί επιλέγεται το σύστημα του παράπλευρου αερισμού με την τοποθέτηση παράλληλης στήλης αερισμού προς τη στήλη αποχέτευσης.

γ. Σύστημα με βρόχους.

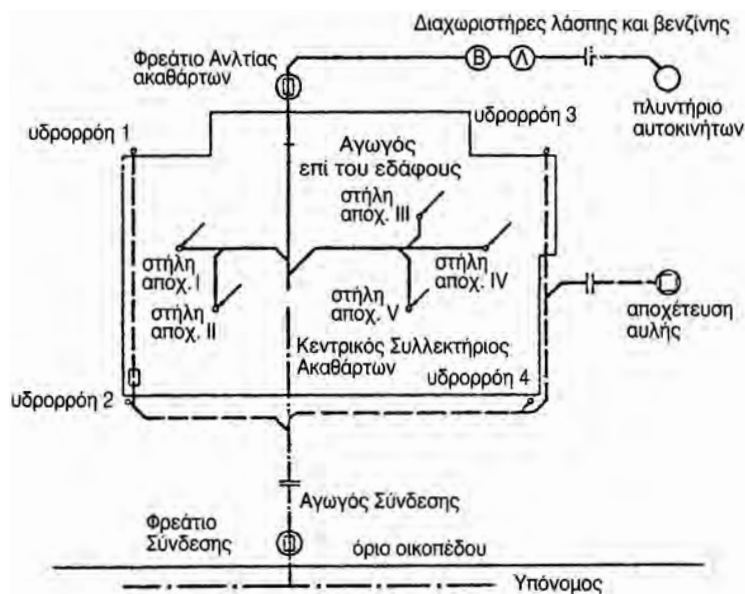
Το ψηλότερο άκρο κάθε σωλήνωσης πολλαπλής σύνδεσης συνδέεται μέσω ενός κλάδου αερισμού με τη στήλη αποχέτευσης, η οποία χρησιμοποιείται και σαν στήλη αερισμού (κύριος αερισμός).

Όλα τα παραπάνω αναφερόμενα τμήματα και στοιχεία μιας εγκατάστασης αποχέτευσης φαίνονται στα (σχ. 4.3.α) και (σχ. 4.3.β).

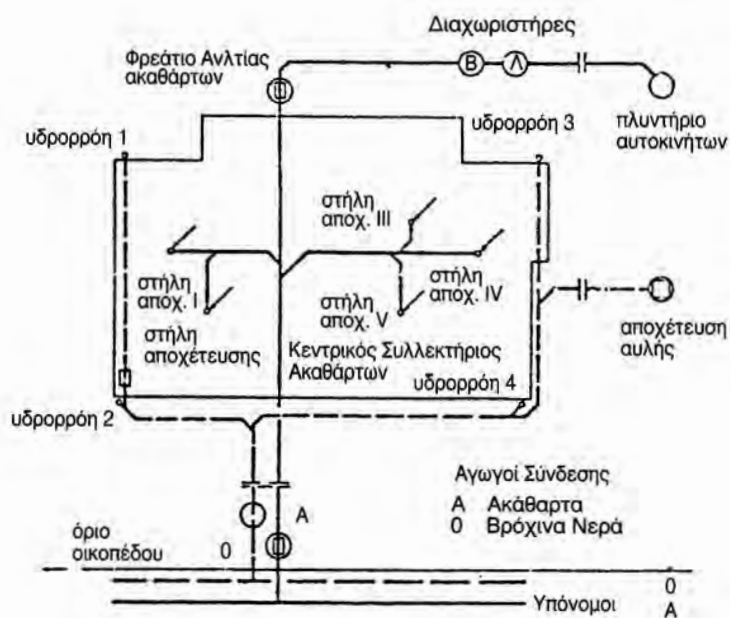


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
Παραστατική απεικόνιση
εγκατάστασης Αποχέτευσης
με την ονοματολογία των
στοχείων που την συνιστούν

(σχ. 4.3.α) Διάγραμμα αποχέτευσης



Παντορροϊκό Σύστημα Αποχέτευσης



Χωριστικό Σύστημα Αποχέτευσης

(σχ. 4.3.β) Παντοροϊκό και Χωριστικό Σύστημα Αποχέτευσης

4.4. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Για τη σχεδίαση των εγκαταστάσεων αποχέτευσης χρησιμοποιούμε τα «ΣΤΕΝΣΙΛ» που χρησιμοποιήσαμε και στην ύδρευση.

Κατά τη σχεδίαση των εγκαταστάσεων αποχέτευσης χρησιμοποιούνται τυποποιημένα σύμβολα κατά **DIN 1988 & 1986**.

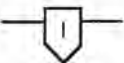
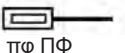
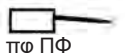
Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι συμβολισμοί των σωληνώσεων, εξαρτημάτων και συσκευών που χρησιμοποιούμε στις εγκαταστάσεις αποχέτευσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

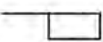
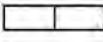
Πίνακας 1. Σχηματική παράσταση και συμβολισμός στα σχέδια των εγκαταστάσεων Αποχέτευσης

A/A	Ονομασία	Κάτοψη	Όψη	Παρατηρήσεις
1.	Αγωγοί και Σωληνώσεις			
1.1.	Σωλήνωση ή αγωγός ακαθάρτων			Σωληνώσεις κατάθλιψης χαρακτηρίζονται με το συμβολισμό ΚΣΑ
1.2.	Σωλήνωση ή αγωγός βρόχινων νερών			Σωληνώσεις κατάθλιψης χαρακτηρίζονται με το συμβολισμό ΚΣΟ
1.3.	Σωλήνωση ή αγωγός μικτών λυμάτων (ακαθάρτων και βρόχινων)			
1.4.	Σωλήνωση αερισμού - αρχή της σωλήνωσης και πορεία προς τα άνω			
1.5.	Κατακόρυφη στήλη		Ανάλογα με το είδος της σωλήνωσης	
1.6.	α) στήλη που έρχεται από πάνω και πάει προς τα κάτω, β) στήλη που πάει προς τα κάτω, γ) στήλη που έρχεται από πάνω	α) β) γ)	Ανάλογα με το είδος της σωλήνωσης	
1.7.	Αλλαγή υλικού			
1.8.	Τέρμα σωλήνωσης σε μούφα με πώμα			
1.9.	Σωληνοστόμιο καθαρισμού			
1.10.	Ακροστόμιο καθαρισμού α) αρσενικό, β) θηλυκό	α) β)	α) β)	
1.11.	Τυφλό άκρο σωλήνα			
1.12.	Αλλαγή διατομής			
1.13.	Οσμοπαγίδα			

Πίνακας 1. (συνέχεια 2)

A/A	Ονομασία	Κάτοψη	Όψη	Παρατηρήσεις
2.	Απορροές, Διαχωριστήρες, Αντλίες, Φρεάτια			
2.1.	Απορροή στραγγισμού χωρίς οσμοπαγίδα			
2.2.	Απορροή στραγγισμού με οσμοπαγίδα			
2.3.	Απορροή μικτών λυμάτων χωρίς οσμοπαγίδα			
2.4.	Απορροή μικτών λυμάτων με οσμοπαγίδα			
2.5.	Αμμοσυλλέκτης ή Λασποσυλλέκτης			
2.6.	Λιποδιαχωριστήρας (Λιποσυλλέκτης)			 Διαχωριστήρας γενικά
2.7.	Διαχωριστής αμυλωδών			
2.8.	Διαχωριστήρας βενζινοειδών			
2.9.	Διαχωριστήρας πετρελαίου θέρμανσης			
2.10.	Προστατευτική φραγή πετρελαίου θέρμανσης	 πφ ΠΦ	 πφ ΠΦ	
2.11.	Προστατευτική φραγή πετρελαίου θέρμανσης με διάταξη προστασίας αναστροφής			
2.12.	Δικλείδα προστασίας από αναστροφή			
2.13.	2.2 με διάταξη προστασίας από αναστροφή			
2.14.	Αντλία καθαρών νερών			
2.15.	Αντλία ακαθάρτων			
2.16.	Φρεάτιο ανοικτής ροής			
2.17.	Φρεάτιο κλειστής ροής			

Πίνακας 1. (συνέχεια 3)

A/A	Ονομασία	Κάτοψη	Όψη	Παρατηρήσεις
3.	Υποδοχείς (Είδη Υγιεινής Αποχέτευσης)			
3.1.	Λουτήρας			
3.2.	Λεκάνη καταιονητήρας			
3.3.	Νιπτήρας			
3.4.	Πυγολουτήρας			
3.5.	Ουρητήριο			
3.6.	Λεκάνη			
3.7.	Νεροχύτης γούρνα			
3.8.	Μονός νεροχύτης			
3.9.	Διπλός νεροχύτης			
3.10.	Πλυντήριο πιάτων			
3.11.	Πλυντήριο ρούχων			
3.12.	Στεγνωτήριο			
3.13.	Κλιματιστική συσκευή			

4.5. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

A/. Σωλήνων

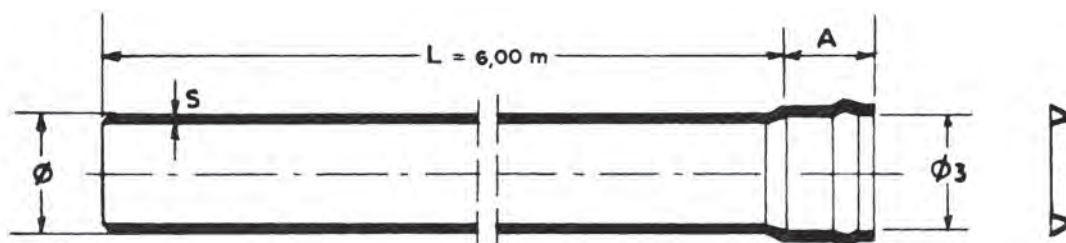
Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για αγωγούς (σωληνώσεις) είναι:

1. Πηλοσωλήνες
2. Αμιαντοσιμεντοσωλήνες
3. Τσιμεντοσωλήνες
4. Από χυτοσίδηρο με ή χωρίς μούφες
5. Χαλυβδοσωλήνες
6. Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι
7. Πλαστικοί από (Ακρυλονιτρίλιο – Βουταδένιο – Στυρένιο)
8. Πλαστικοί σωλήνες (HDPE) Πολυαιθυλένιο

9. Πλαστικοί σωλήνες (UPVC)
10. Πλαστικοί σωλήνες (HT-PP) Πολυπροπυλένιο

Στον ΠΙΝΑΚΑ 2 που ακολουθεί φαίνονται τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά σωλήνων PVC που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις αποχέτευσης:

Πίνακας 2



Σωλήνες πίεσεως Σειράς 3 (6 ATM)

(Διαστάσεις σε χιλιοστά – Βάρος για μέσο πάχος των σωλήνων)

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ Φ	ΠΑΧΟΣ S		ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ Φ ₃	ΒΑΘΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ Α	ΒΑΡΟΣ kg/m
	ΕΛΑΧΙΣΤΟ	ΜΕΓΙΣΤΟ			
50	1,8	2,2	50,4	51,0	0,422
63	1,9	2,3	63,4	98,9	0,562
75	2,2	2,7	75,5	100,0	0,782
90	2,7	3,2	90,6	107,0	1,130
110	3,2	3,8	110,8	109,0	1,640
125	3,7	4,3	125,9	115,5	2,130
140	4,1	4,8	141,0	117,0	2,650
160	4,7	5,4	161,0	131,0	3,440
180	5,3	6,1	181,0	155,0	4,370
200	5,9	6,7	201,0	155,0	5,370
225	6,6	7,5	226,5	190,5	6,760
250	7,3	8,3	251,5	190,5	8,310
280	8,2	9,3	281,5	190,5	10,400
315	9,2	10,4	316,5	190,5	13,200
355	10,4	11,7	356,5	207,5	16,700
400	11,7	13,1	402	207,5	21,100

B/. Εξαρτημάτων

1. Οι οσμοπαγίδες (σιφόνια) που είναι ενσωματωμένες στους υδραυλικούς υποδοχείς πρέπει να είναι από το ίδιο υλικό με αυτούς.
2. Οι οσμοπαγίδες που αποτελούν εξάρτημα του υδραυλικού υποδοχέα πρέπει να είναι από επιχρωμιωμένο ή επινικελωμένο χαλκό ή κράμα χαλκού ή πλαστικά υλικά αντοχής μέχρι 100°C ή από χυτοσίδηρο επισμαλτωμένο.
3. Οι οσμοπαγίδες δαπέδου επιτρέπεται να είναι κατασκευασμένες από επισμαλτωμένο χυτοσίδηρο ή πλαστικές.
4. Τα στόμια καθαρισμού κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό με τις σωληνώσεις.

Γ/. Υδραυλικών υποδοχέων

Οι υδραυλικοί υποδοχείς κατασκευάζονται έτσι ώστε να καλύπτουν τις εξής προϋποθέσεις:

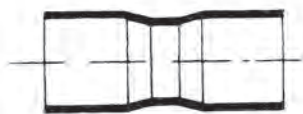
1. Να είναι ανθεκτικοί στις μηχανικές φορτίσεις.
2. Να έχουν λείες και μη απορροφητικές επιφάνειες.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τους είναι:

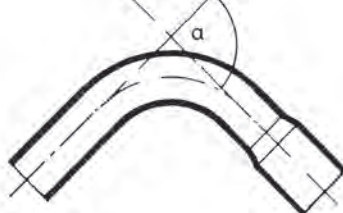
1. Κεραμικά υλικά.
2. Χυτοσίδηρος.
3. Χαλυβδοελάσματα ανοξείδωτα.
4. Συνθετικά υλικά – πλαστικά.
5. Πορσελάνη.

Στα σχήματα που ακολουθούν **(σχ. 4.5.1.)**, **(σχ. 4.5.2.)**, **(σχ. 4.5.3.)** και **(σχ. 4.5.4.)** φαίνονται διάφορα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις αποχέτευσης.

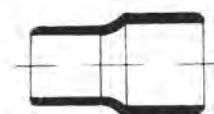
Διπλή κεφαλή (μανσόν)



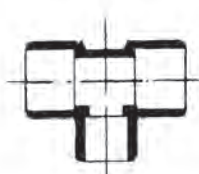
Καμπύλη
90° 60° 45° 30° 22° 11°



Συστολή



Ταυ



Γωνίες

45°

90°

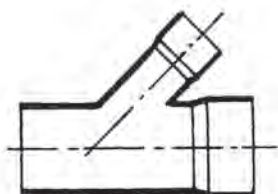


Πώμα θηλυκό

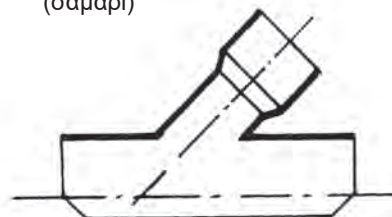


ΗΜΙΤΑΥ-ΤΑΥ

$\alpha = 45^\circ$ $\alpha = 90^\circ$



Ειδικό τεμάχιο νέων διακλαδώσεων
(σαμάρι)



(σχ. 4.5.1.) Πλαστικά Εξαρτήματα από PVC

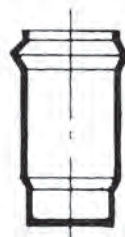
Ενωτικό με κεφαλή
και φλάντζα



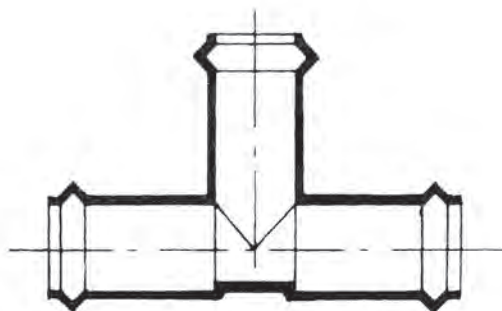
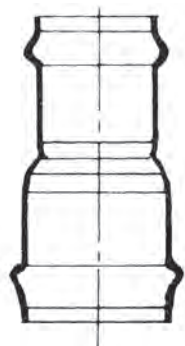
Ενωτικό ευθέων
άκρων και φλάντζα



Πώμα θηλυκό

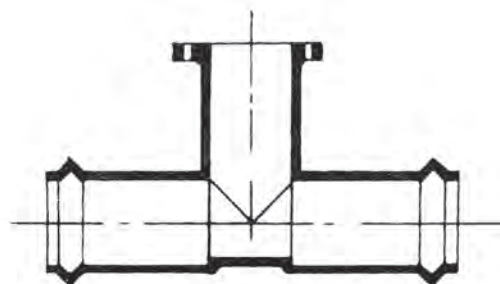


Συστολή
(δύο κεφαλών)



Τριών κεφαλών

TAY



Δύο κεφαλών και μιας φλάντζας

Μακρόστενα καπάκια
με τελάρο
EN C 250



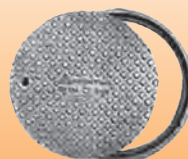
Τετράγωνα καπάκια
με τετράγωνα τελάρα
EN C 250



Σχάρες με τελάρο-
κυρτές
EN C 250



Στρογγυλά καπάκια
με τετράγωνα τελάρα
με μεντεσέ
E 600

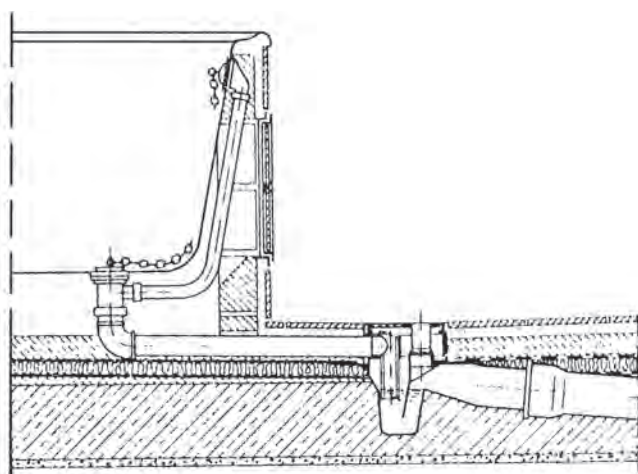
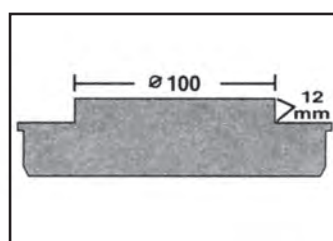


Στρογγυλά καπάκια
με στρογγυλά τελάρα
EN D 400

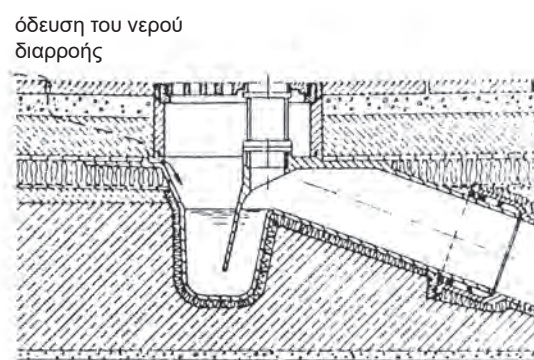
Στρογγυλά καπάκια
με τετράγωνα τελάρα
EN D 400



(σχ. 4.5.2.) Εξαρτήματα από Χυτοσίδηρο

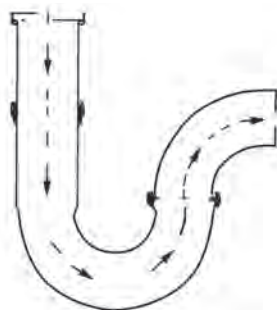


Σιφόνι λουτρού (αποχέτευση δαπέδου λουτρού)

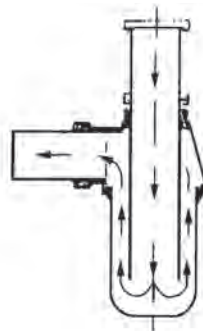


Σιφόνι δαπέδου (αποχέτευση δαπέδου)

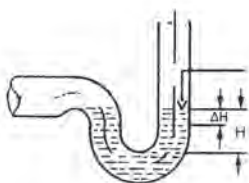
(σχ. 4.5.3.) Σιφόνια δαπέδου



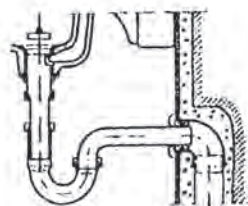
Σιφόνι από σωλήνα σχήματος U



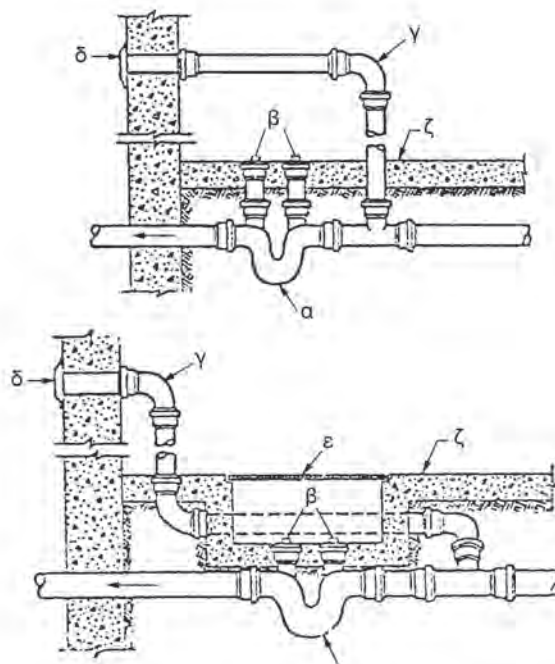
Σιφόνι μορφής μπουκάλας



Στάθμη νερού απομόνωσης
στο σιφόνι
 Δh = απώλεια νερού απομόνωσης
 H = ύψος νερού απομόνωσης



Παράδειγμα σύνδεσης
ενός σιφονιού

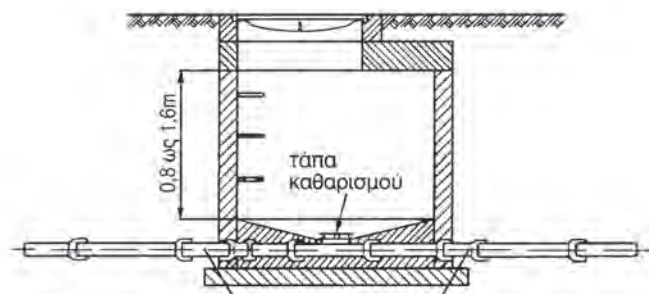


Γενική Οσμοπαγίδα
Διάταξη σύνδεσης

- α. Γενική οσμοπαγίδα
- β. Στόμια καθαρισμού
- γ. Σωλήνωση εισόδου αέρα
- δ. Δικλείδα αερισμού (Μίκα)
- ε. Φρεάτιο επίσκεψης
- ζ. Στάθμη δαπέδου

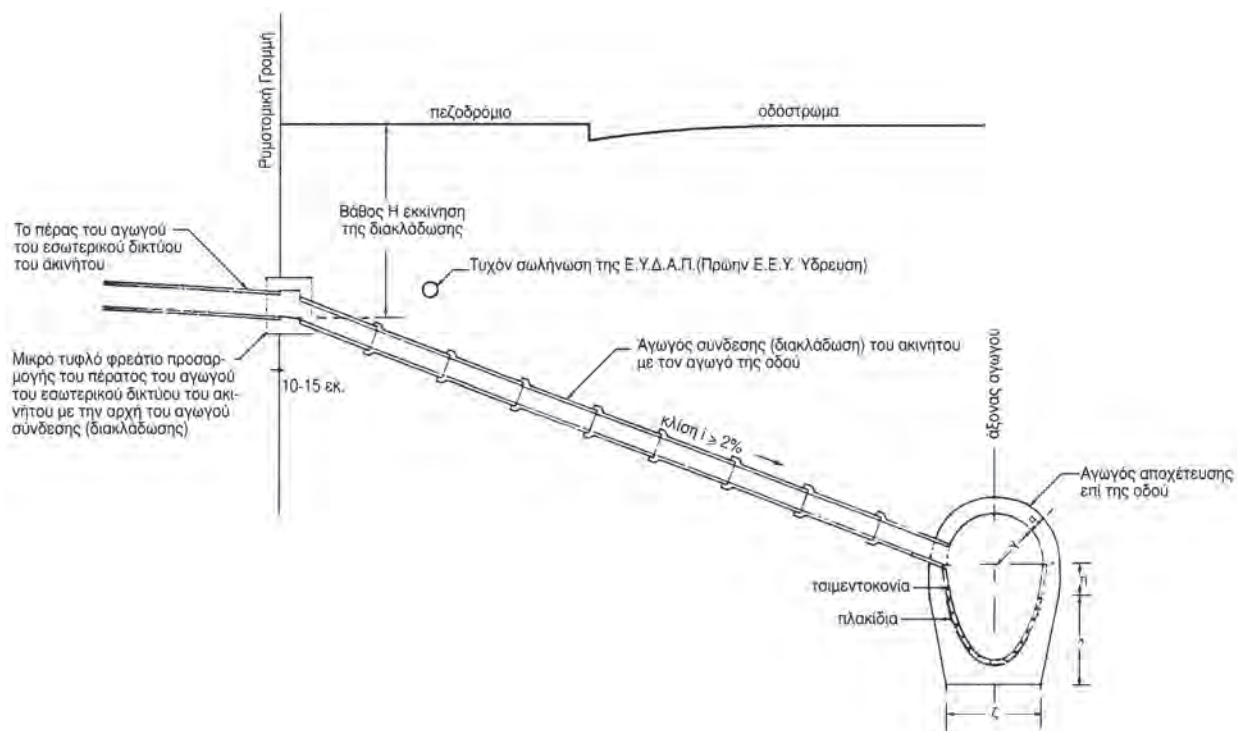
(σχ. 4.5.4.) Διάφορα Σιφόνια

Στο (σχ. 4.5.5.) φαίνεται ένα φρεάτιο καθαρισμού και στο (σχ. 4.5.6.) φαίνεται η σύνδεση με τον αγωγό αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ.



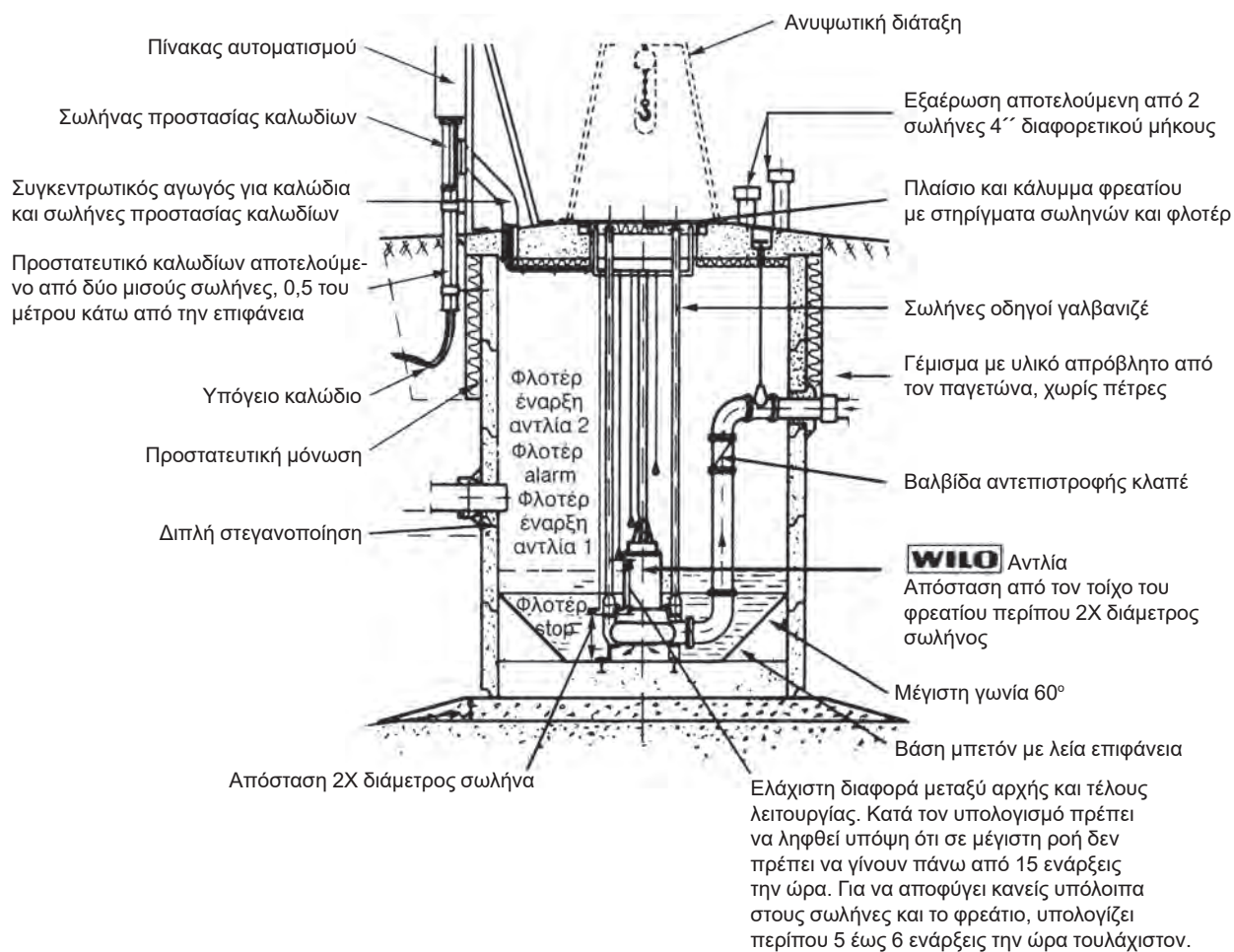
Παράδειγμα για αρθρωτή σύνδεση
Φρεάτιο καθαρισμού

(σχ. 4.5.5.) Φρεάτιο Καθαρισμού



(σχ. 4.5.6.) Σύνδεση με τον Αγωγό της ΕΥΔΑΠ

Τέλος, στο (σχ. 4.5.7.) φαίνεται το σύστημα ανύψωσης των λυμάτων.



(σχ. 4.5.7.) Σύστημα Ανύψωσης Λυμάτων

4.6. ΔΙΚΤΥΑ ΟΜΒΡΙΩΝ (ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ)

Το δίκτυο των ομβρίων (βρόχινων νερών) είναι ξεχωριστό δίκτυο από αυτό της αποχέτευσης λυμάτων και αποχετεύεται στο ρεϊθρο του πεζοδρομίου ή απευθείας στον υπόνομο ομβρίων.

Τα υλικά των σωληνώσεων, καθώς και των εξαρτημάτων είναι τα ίδια με της αποχέτευσης, όπως τα έχουμε προαναφέρει.

Σκοπός του δικτύου αποχέτευσης των βρόχινων νερών είναι να συλλέγει το νερό της βροχής από στέγες, οροφές, εξώστες, αυλές μέσω σιφονιών ομβρίων και από εκεί διά μέσου των υδρορροών και των συλλεκτήριων σωληνώσεων να τα οδηγεί προς τον τελικό αποδέκτη (ΕΥΔΑΠ).

Σε εξώστες με κλειστά στηθαία, πρέπει να προβλέπεται και ασφάλεια υπερχειλίσης με αγωγό DN 40 mm.

Η υπερχείλιση πρέπει να τοποθετείται στο ψηλότερο σημείο της κλίσης έτσι, ώστε σε περίπτωση μη λειτουργίας της υδρορροής (βούλωμα), να επιτρέπεται η ελεύθερη ροή μέσω της υπερχείλισης για προστασία των χώρων που επικοινωνούν με τον εξώστη.

Οι στέγες με κεραμίδια πρέπει να αποχετεύονται μέσω ειδικών συλλεκτήριων αγωγών, ανοικτών οριζόντιων, (NTEPE), στις υδρορρόες και από εκεί στον τελικό αποδέκτη, που είναι το ρεϊθρο του πεζοδρομίου.

Υδρορρόες που είναι εκτεθειμένες σε μηχανικούς κινδύνους κατασκευάζονται από σωλήνες μεγαλύτερης αντοχής (μεταλλικοί).

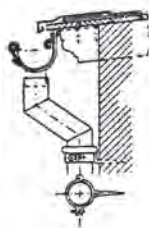
Οι επίπεδες οροφές (ταράτσες) επιστρώνονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να δημιουργείται κλίση (ρύση), για να κατευθύνονται υποχρεωτικά τα νερά της βροχής προς τα συλλεκτήρια σιφόνια.

Όπου η φυσική ροή των νερών της βροχής δεν είναι δυνατή λόγω διαφοράς στάθμης, χρησιμοποιείται αντλία για την ανύψωσή τους.

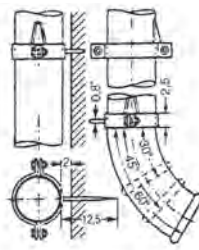
Στο (σχ. 4.6.1.) που ακολουθεί φαίνονται διάφορες λεπτομέρειες από τις υδρορρόες.



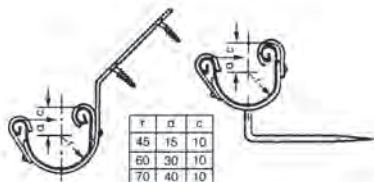
Κατασκευαστική διαμόρφωση υδρορρόης κεραμοσκεπούς κατοικίας



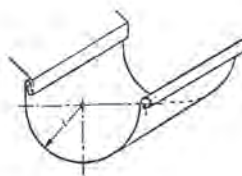
Σύνδεση οριζόντιας υδρορρόης με κατακόρυφο αγωγό βρόχινων νερών (ομβρίων)



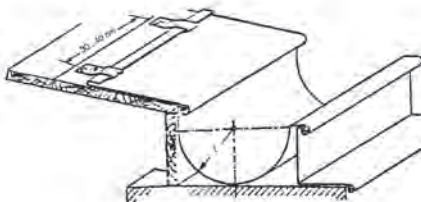
Κατασκευαστική διαμόρφωση και στήριξη κατακόρυφου αγωγού υδρορρόης κατά DIN 1099



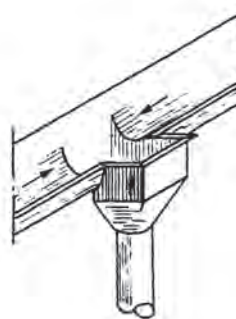
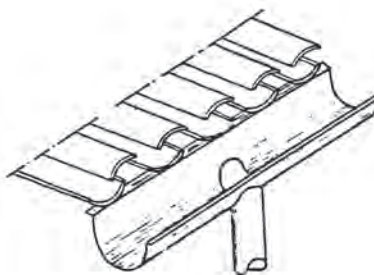
Τρόπος στήριξης και κύριες διαστάσεις απλών υδρορροών από γαλβανισμένη λαμαρίνα κατά DIN 1099 για μικρές κατοικίες



Εξαιρετικά απλή υδρορρόη από έλασμα (Προσοχή στην κατασκευαστική διαμόρφωση των συνδέσεων και του εξωτερικού χείλους)



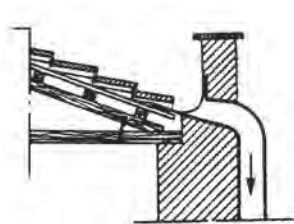
Τρόπος τοποθέτησης υδρορρόης σε κατάλληλα διαμορφωμένο άκρο ξύλινης στέγης κτιρίου (π.χ. προκατασκευασμένη μικρή κατοικία)



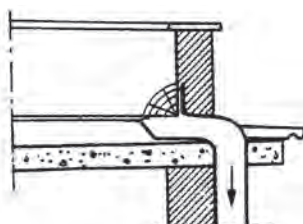
Στόμια εισροής

(σχ. 4.6.1.) Υδρορρόες

Επίσης στο (σχ. 4.6.2.) φαίνονται άλλες λεπτομέρειες υδρορρόων, καθώς και συλλογής βρόχινων νερών.



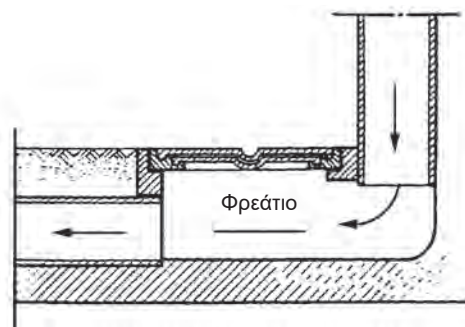
Περίπτωση στέγης



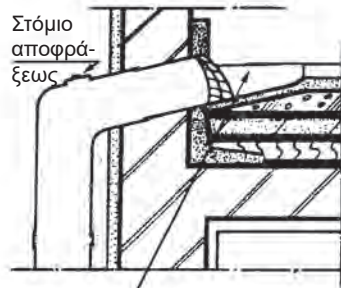
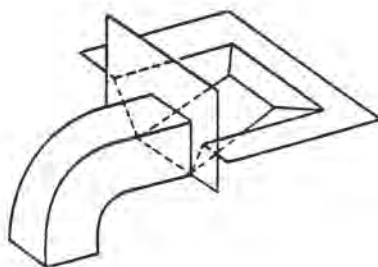
Περίπτωση δώματος

Διάταξη στομίου υδρορρόης στο επάνω μέρος, όταν υπάρχει στηθαίο:

α) Περίπτωση στέγης, β) Περίπτωση δώματος

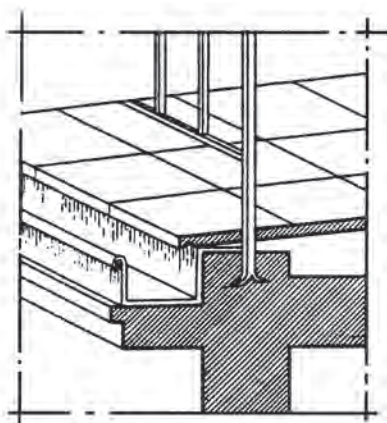


Στόμιο εκροής συνδεδεμένο με φρεάτιο

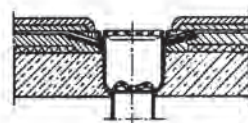


Μολύβδινος οχετός
(ταρασομόλυβο)

Διάταξη συλλογής βρόχινων νερών, όταν υπάρχει κιγκλίδωμα



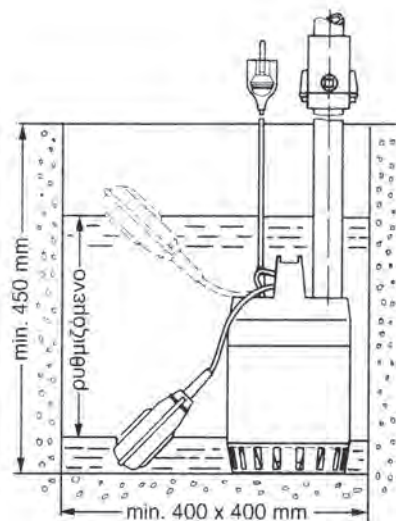
Στόμιο συλλογής βρόχινων νερών
από στηθαίο (ταρασομόλυβο)



Στόμιο υδρορρόης στο εσωτερικό
μέρος τάρταςας

(σχ. 4.6.2.) Λεπτομέρειες Συλλογής Βρόχινων Νερών

Τέλος, στο (σχ. 4.6.3.) φαίνεται μια διάταξη ανύψωσης των ομβρίων.



Εγκατάσταση με αντλία
που έχει ενσωματωμένο
φλωτέρ

(σχ. 4.6.3.) Διάταξη Ανύψωσης Ομβρίων

4.7. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Η Ονομαστική Διάμετρος (DN) για κάθε σωλήνα πρέπει να εκλέγεται έτσι, ώστε να μπορούν τα λύματα ή τα όμβρια να αποχετεύονται σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις οδηγίες του TEE.

Οι διαστάσεις των σωλήνων ενός δικτύου αποχέτευσης υπολογίζονται ανάλογα με τις απαιτήσεις και το μέγεθος της εγκατάστασης από το μελετητή Μηχανικό.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι Ονομαστικές Διάμετροι (DN) των σωλήνων σύνδεσης με διάφορους υδραυλικούς υποδοχείς.

1. ΝΙΠΤΗΡΑΣ	DN 40
2. ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ	DN 50
3. ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΡΟΥΧΩΝ	DN 50
4. ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΠΙΑΤΩΝ	DN 50
5. ΛΕΚΑΝΗ	DN 100
6. ΜΠΑΝΙΕΡΑ	DN 50
7. ΝΤΟΥΖΙΕΡΑ	DN 40
8. ΣΙΦΟΝΙ ΜΠΑΛΚΟΝΙΟΥ	DN 50
9. ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΜΠΑΛΚΟΝΙΟΥ	DN 40
10. ΥΔΡΟΡΡΟΕΣ	DN 75
11. ΟΥΡΗΤΗΡΙΑ	DN 50
12. ΣΙΦΟΝΙ ΔΑΠΕΔΟΥ	DN 50
13. ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΣΤΗΛΕΣ	DN 100

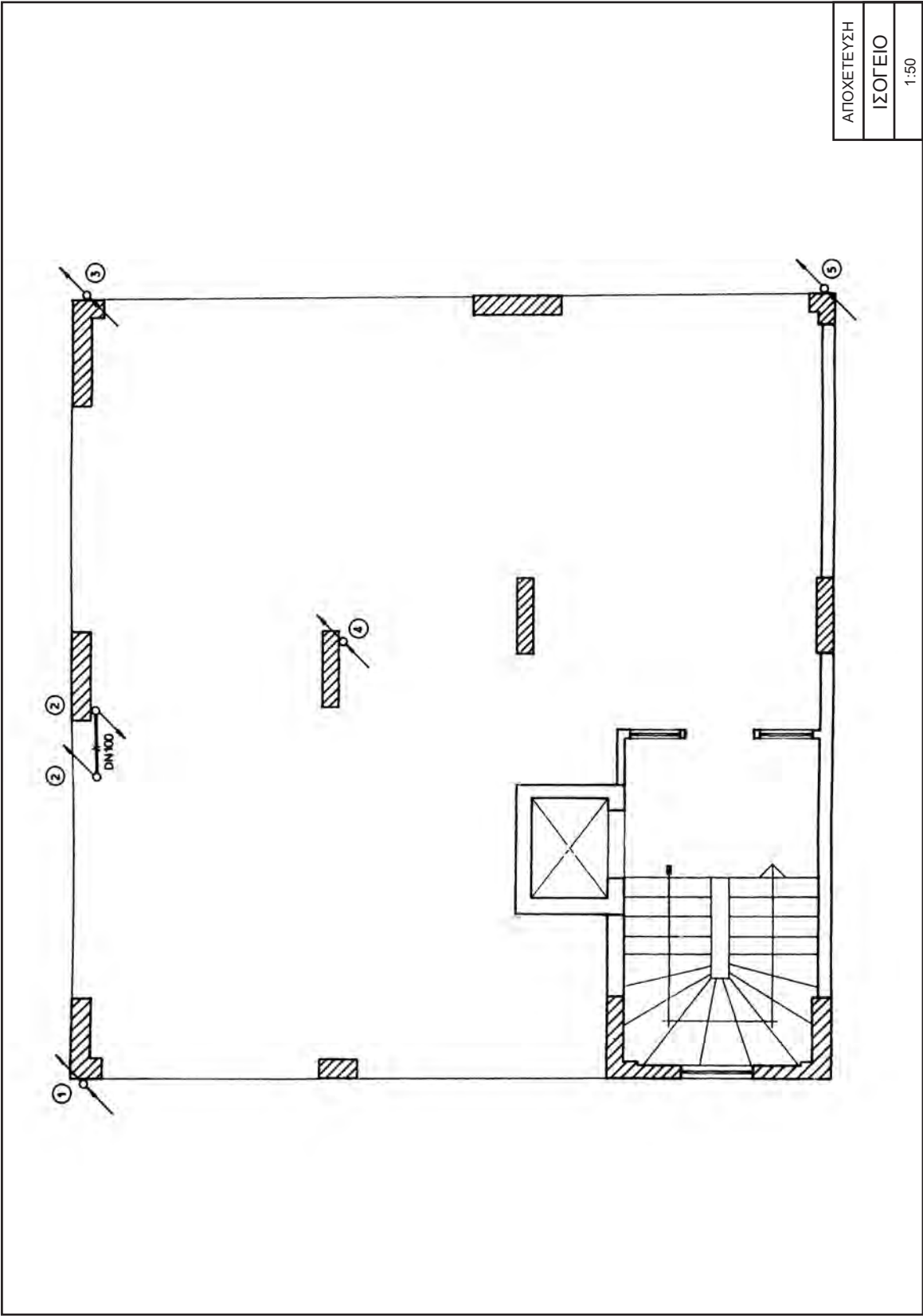
Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ονομαστική διάμετρος (DN) για υπεδάφιος σωληνώσεις είναι DN 100.

4.8. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ (ΕΜΠΟΡΙΟΥ)

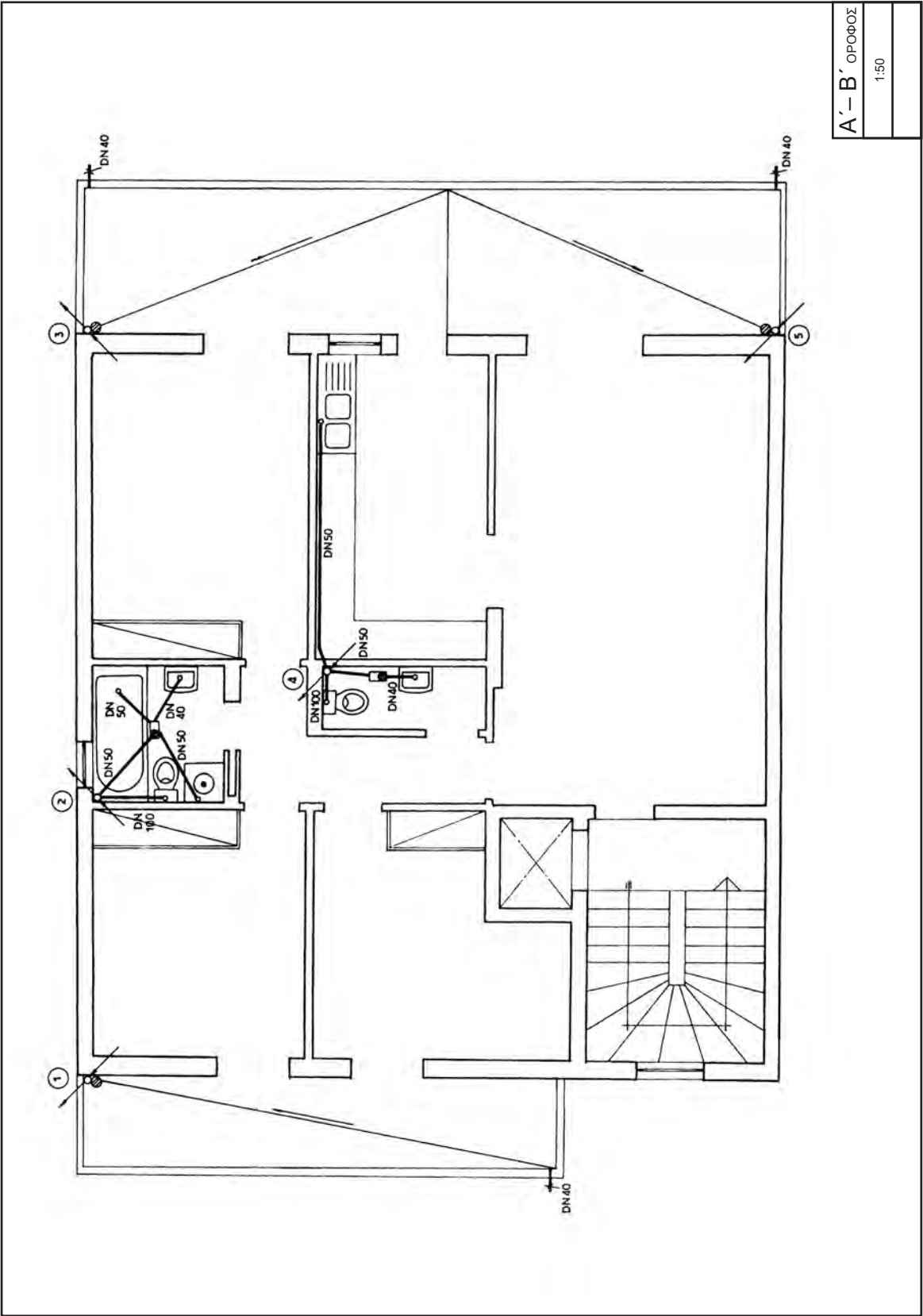
1. 20 X 20 cm
2. 25 X 25 cm
3. 30 X 30 cm
4. 32 X 24 cm
5. 40 X 40 cm
6. 40 X 30 cm

4.9. ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Στα σχέδια που ακολουθούν (σχ. 4.9.1.), (σχ. 4.9.2.), (σχ. 4.9.3.), (σχ. 4.9.4.), (σχ. 4.9.5.) και (σχ. 4.9.6.) φαίνεται η σχεδιαστική μελέτη εγκατάστασης δικτύου αποχέτευσης μιας τριώροφης οικοδομής.

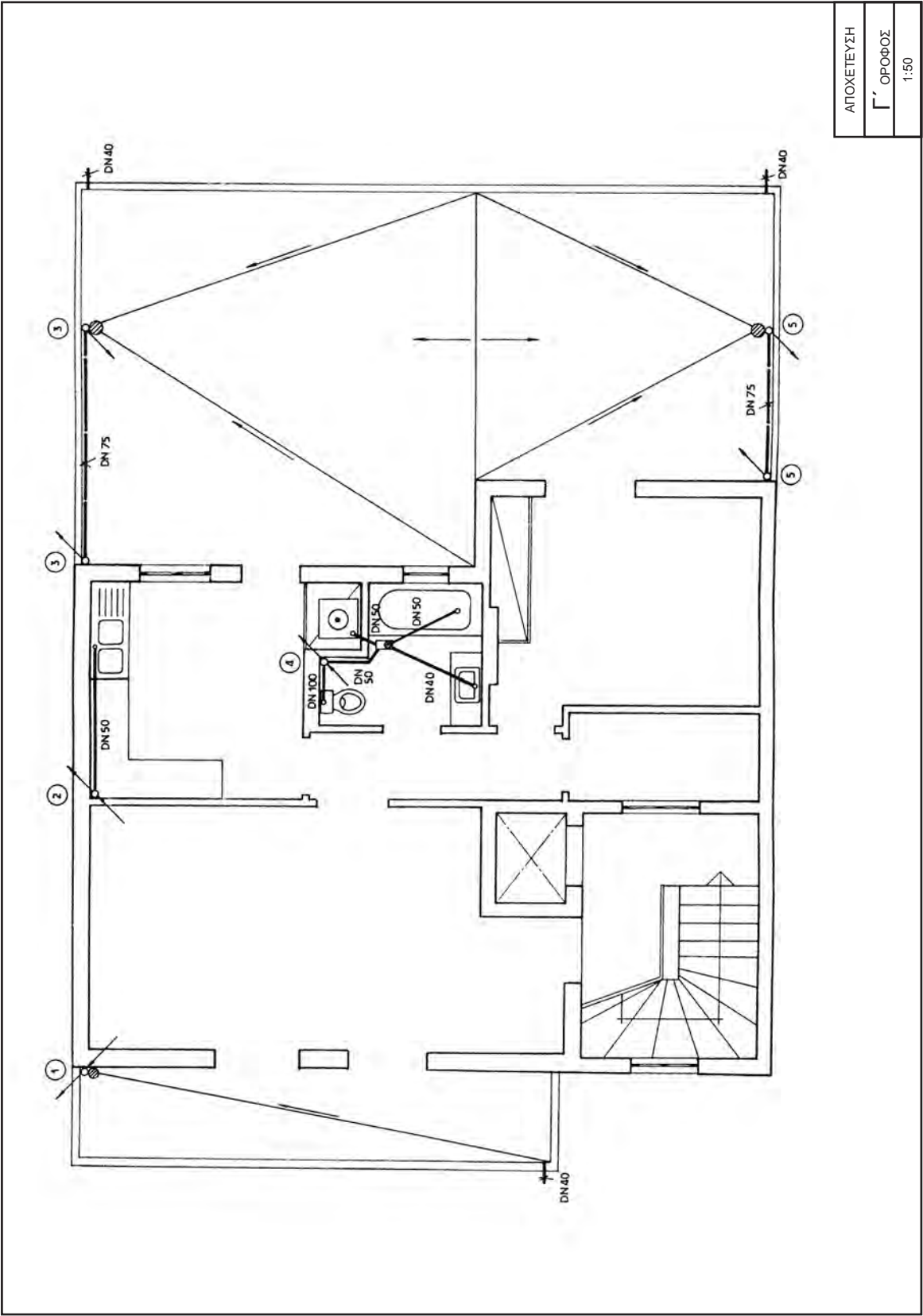


(σχ. 4.9.2.) Κάτοψη Ισογείου (Αποχέτευση)

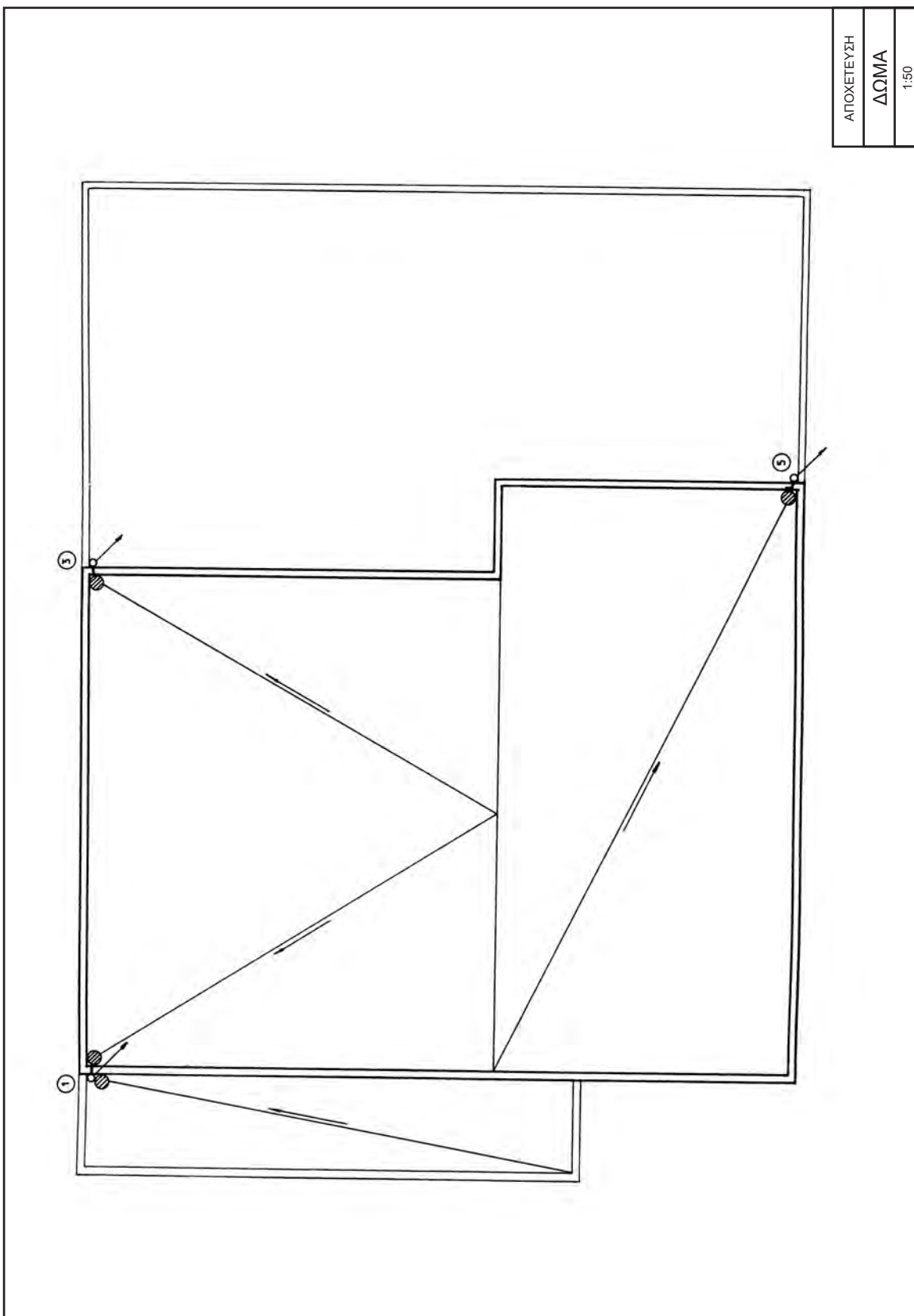


A' - B' ΟΡΟΦΟΣ
1:50

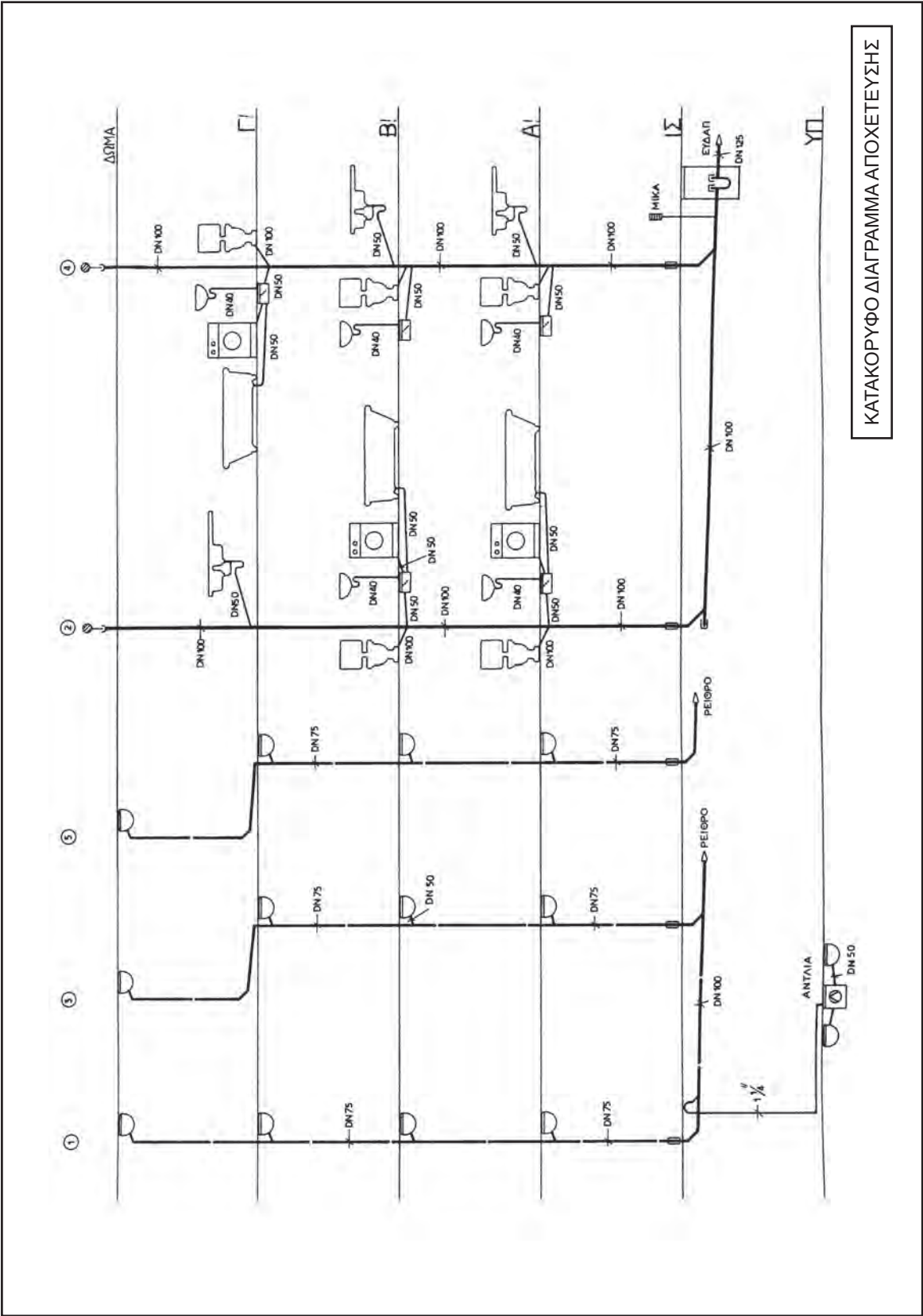
(σχ. 4.9.3.) Κάτοψη Α' - Β' Ορόφων (Αποχέτευση)



(σχ. 4.9.4.) Κάτωψη Γ' Ορόφου (Αποχέτευση)



(σχ. 4.9.5.) Κάτοψη Δώματος (Αποχέτευση)



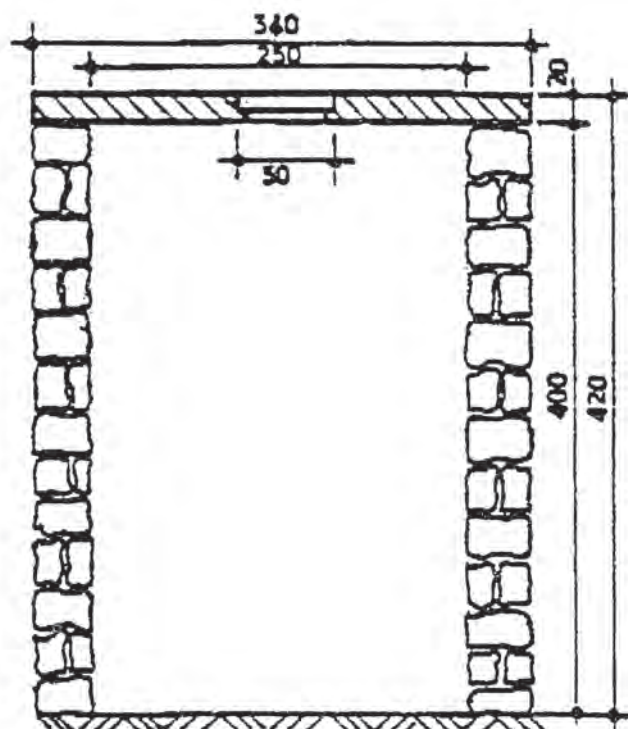
(σχ. 4.9.6.) Κατακόρυφο Διάγραμμα (Αποχέτευση)



4.10. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Στα Αρχιτεκτονικά σχέδια του δευτέρου κεφαλαίου (παρ. 2.5 Άσκηση), αφού ανατυπωθούν, να γίνουν οι παρακάτω εργασίες:
 - α/. Να σχεδιασθούν οι υδραυλικοί υποδοχείς και οι συσκευές με τη βοήθεια των «Στένσιλ» και των συμβόλων του πίνακα στις κατόψεις.
 - β/. Να μελετηθεί και να σχεδιασθεί το δίκτυο αποχέτευσης λυμάτων και ομβρίων σε όλες τις κατόψεις.
 - γ/. Να σχεδιασθεί το κατακόρυφο διάγραμμα αποχέτευσης λυμάτων και ομβρίων.
 - δ/. Να σχεδιασθούν εξαρτήματα δικτύου αποχέτευσης λυμάτων και ομβρίων.
 - ε/. Να γίνει επιμέτρηση υλικών (σωλήνων και εξαρτημάτων) ενός ορόφου μέχρι το μηχανοσίφωνα με τη βοήθεια του παρακάτω πίνακα:

A/A	ΥΛΙΚΟ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1.	ΣΩΛΗΝΑΣ PVC DN 100	m	
2.	ΣΩΛΗΝΑΣ PVC DN 75	m	
3.	ΣΩΛΗΝΑΣ PVC DN 50	m	
4.	ΣΩΛΗΝΑΣ PVC DN 40	m	
5.	ΣΙΦΟΝΙΑ ΔΑΠΕΔΟΥ	ΤΕΜ.	
6.	ΣΙΦΟΝΙΑ ΟΜΒΡΙΩΝ	ΤΕΜ.	
7.	ΣΙΦΟΝΙΑ ΝΙΠΤΗΡΑ	ΤΕΜ.	
8.	ΓΩΝΙΕΣ DN 100	ΤΕΜ.	
9.	ΓΩΝΙΕΣ DN 75	ΤΕΜ.	
10.	ΓΩΝΙΕΣ DN 50	ΤΕΜ.	
11.	ΓΩΝΙΕΣ DN 40	ΤΕΜ.	
12.	ΗΜΙΤΑΥ DN 100/50	ΤΕΜ.	
13.	ΗΜΙΤΑΥ DN 75/50	ΤΕΜ.	
14.	ΗΜΙΤΑΥ DN 50	ΤΕΜ.	
15.	ΗΜΙΤΑΥ DN 40	ΤΕΜ.	
16.	ΤΑΠΕΣ DN 100	ΤΕΜ.	
17.	ΜΗΧΑΝΟΣΙΦΩΝΑΣ DN 125	ΤΕΜ.	
18.	ΣΥΣΤΟΛΕΣ	ΤΕΜ.	



κεφάλαιο

5

ΒΟΘΡΟΙ

- 5.1. ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΒΟΘΡΟΙ
- 5.2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ
- 5.3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
- 5.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΒΟΘΡΩΝ
- 5.5. ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΙ ΒΟΘΡΟΙ

5. ΒΟΘΡΟΙ

Βάσει του Κτιριοδομικού Κανονισμού, όπου δεν είναι δυνατή η αποχέτευση των λυμάτων σε δίκτυο αποχέτευσης (υπόνομο) ή όπου απαιτεί ο ειδικός κανονισμός λειτουργίας υπονόμων, επιβάλλεται η κατασκευή **Στεγανού Βόθρου** (Σηπτική Δεξαμενή) σε συνδυασμό με **Απορροφητικό Βόθρο** (όπου αυτός επιτρέπεται).

5.1. ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΒΟΘΡΟΙ

Οι στεγανοί βόθροι πρέπει να πληρούν τους παρακάτω περιορισμούς:

1. Να έχουν επαρκή χωρητικότητα και ανάλογες διαστάσεις, ώστε να είναι κατάλληλοι για τη χρήση που προορίζονται.
2. Να έχουν στεγανά τοιχώματα, αποκλείοντας διαρροές λυμάτων προς το χώμα και εκροές υπόγειων ή ομβρίων υδάτων.
3. Να έχουν στόμια επίσκεψης και καθαρισμού αεροστεγανά.
4. Να αερίζονται.
5. Να απέχουν τουλάχιστον 15 m από κάθε πηγή νερού και τουλάχιστον 1 m από όλα τα όρια του οικοπέδου και τα θεμέλια του κτιρίου.

5.2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Μέσα στο σηπτικό βόθρο τόσο τα στερεά όσο και τα υγρά συστατικά των λυμάτων υφίστανται μια διαδικασία διάσπασης (Αποδόμησης), με τη βοήθεια αναερόβιων βακτηριδίων, που ονομάζεται «**Σηπτική**».

Λύματα τα οποία έχουν υποστεί αυτή τη διαδικασία φράζουν λιγότερο το πορώδες του εδάφους από ό,τι τα ανεπεξέργαστα λύματα.

5.3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Για τον υπολογισμό της χωρητικότητας του στεγανού βόθρου, δηλαδή των διαστάσεών του, λαμβάνονται υπόψη:

- α/. Η μέση ημερήσια παροχή λυμάτων.
- β/. Ο ελάχιστος χρόνος συγκράτησής τους.
- γ/. Ο εξυπηρετούμενος αριθμός ατόμων.

Ενδεικτικές τιμές της μέσης ημερήσιας παροχής λυμάτων δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΛΥΜΑΤΩΝ		
A/A	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	ΛΙΤΡΑ / ΑΤΟΜΟ
1.	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	100
2.	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ	150
3.	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ	200
4.	ΣΧΟΛΕΙΑ	50
5.	CAMPING (Συνήθη)	75
6.	CAMPING (Πολυτελείας)	150

Ως ελάχιστος χρόνος συγκράτησης ορίζονται οι 24 ώρες σε περίπτωση που συνεργάζεται με απορροφητικό βόθρο.

Ως ελάχιστη χωρητικότητα ορίζονται τα 2 m³.

Σε περίπτωση διθάλαμου βόθρου η χωρητικότητα του πρώτου θαλάμου πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση των 2/3 της ολικής και πάντα όχι μικρότερη των 2 m³.

Το μήκος του βόθρου πρέπει να είναι διπλάσιο του πλάτους και το βάθος των υγρών δεν πρέπει να είναι μικρότερο των 1,2 m.

Το ελεύθερο ύψος πάνω από την επιφάνεια των υγρών δεν πρέπει να είναι μικρότερο των 0,3 m.

Απαγορεύεται η είσοδος ομβρίων στο σηπτικό βόθρο.

Η συγκεντρωμένη λάσπη πρέπει να αφαιρείται κάθε χρόνο, αφήνοντας όμως μια ποσότητα από αυτήν (περίπου 1/6 της αρχικής ποσότητας), για συνέχιση των βιολογικών διεργασιών, στον πρώτο θάλαμο μόνο.

Η καλύτερη περίοδος εκκένωσης είναι ο χειμώνας.

5.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΒΟΘΡΩΝ

Όγκος σηπτικού βόθρου κατοικιών.

$$V = 200 P + d.P.100 \quad (lt) = 2 m^3$$

Όπου: V = Χωρητικότητα σε lt
P = Αριθμός εξυπηρετούμενων ατόμων
d = Αριθμός ημερών συγκράτησης

5.4.1. Παράδειγμα υπολογισμού Σηπτικού Βόθρου

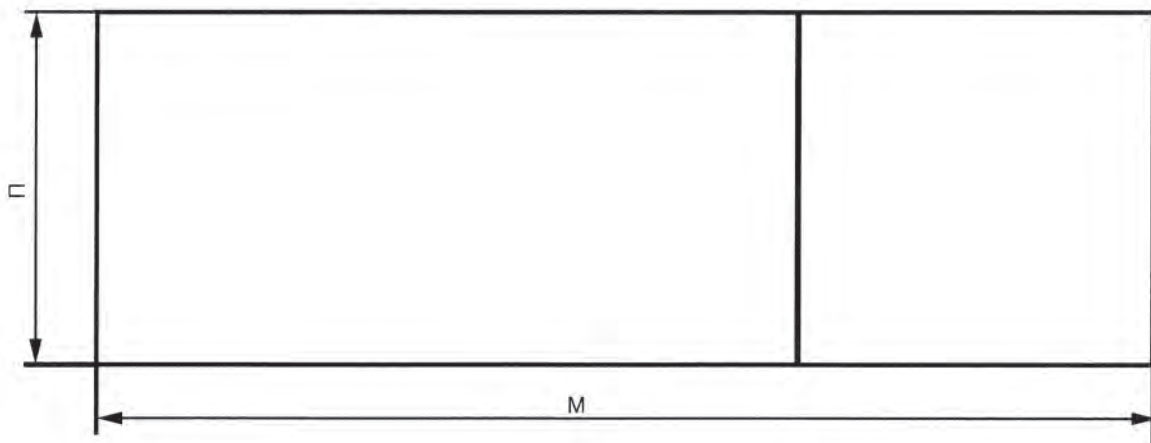
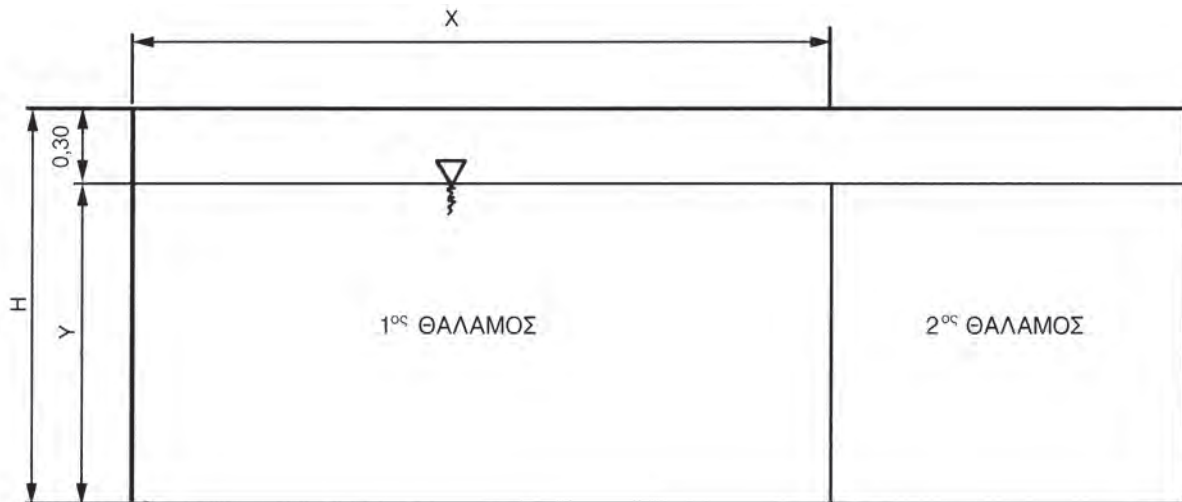
Δεδομένα: α/. Αριθμός εξυπηρετούμενων ατόμων 10.
β/. Χρόνος συγκράτησης 2 ημέρες.
γ/. Χρήση: Κατοικία.
δ/. Διθάλαμος.

Υπολογισμός:

Ο απαιτούμενος όγκος του θα είναι:

$$V = 200 P + d \cdot P \cdot 100 = 200 \cdot 10 + 2 \cdot 10 \cdot 100 = 2000 + 2000 = 4000 \text{ lt} = 4 \text{ m}^3$$

Εάν οι διαστάσεις του βόθρου θα είναι όπως φαίνεται στο παρακάτω **(σχ. 5.4.1.α)**, τότε θα έχουμε:



(σχ. 5.4.1.α) Διαστάσεις Βόθρου

Μήκος $M = 2 \div 3 \Pi$ και επιλέγουμε $M = 3\Pi$

(Όπου Π = Πλάτος)

Ύψος $Y = 1,2 \text{ m}$ τουλάχιστον

$$\text{Οπότε: } V = M \cdot P \cdot Y = 3 \Pi \cdot \Pi \cdot Y = 3 \Pi^2 \cdot Y \Rightarrow \Pi = \sqrt{\frac{V}{3 \cdot Y}} = \sqrt{\frac{4}{3 \cdot 1,2}} = \sqrt{1,12} = 1,05 \text{ m}$$

$$\text{Άρα } M = 3 \cdot \Pi = 3 \cdot 1,05 = 3,15 \text{ m}$$

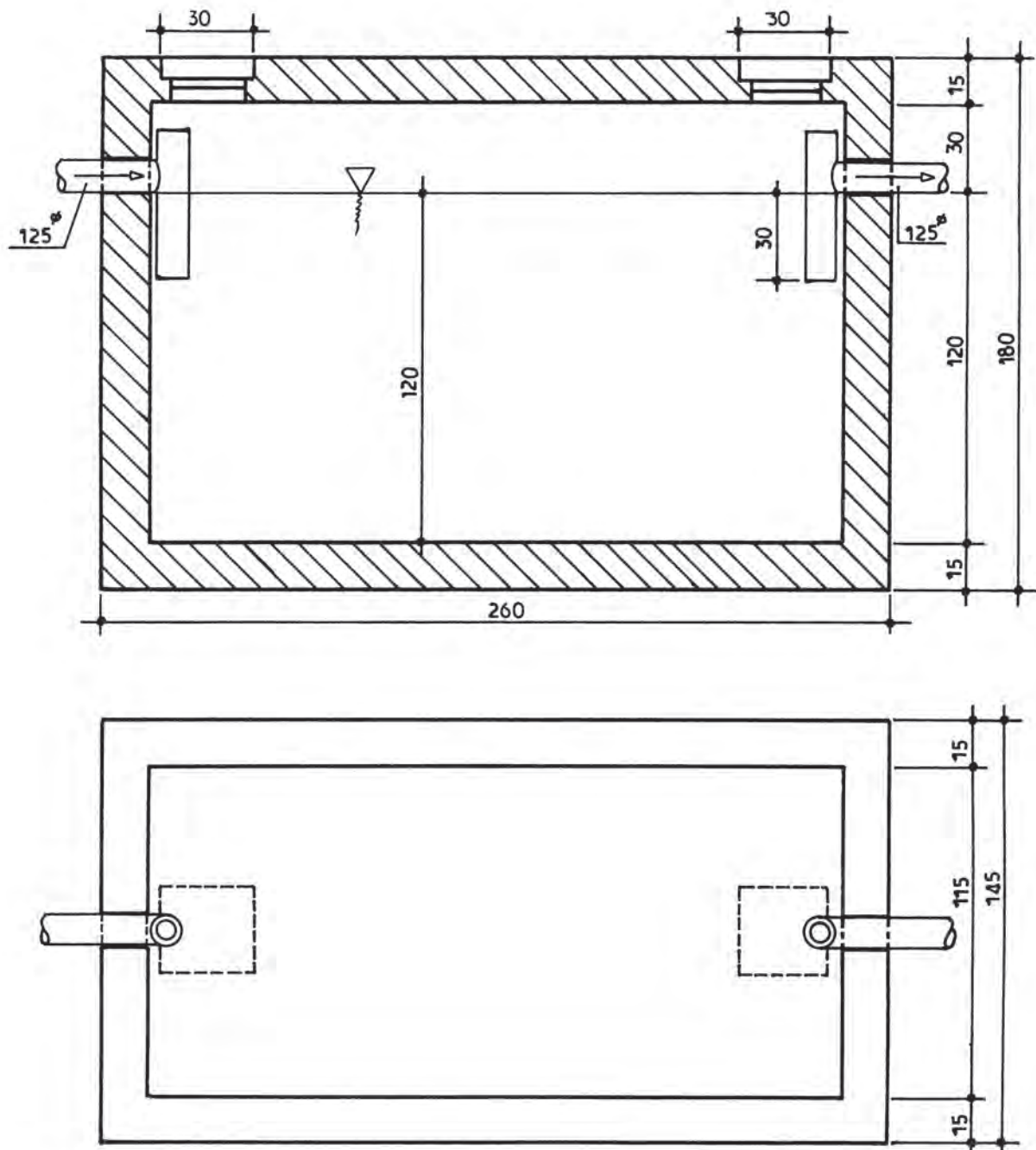
$$H = Y + 0,3 = 1,2 + 0,3 = 1,5 \text{ m}$$

$$X = 2/3 \cdot M = 2/3 \cdot 3,15 = 2,1 \text{ m}$$

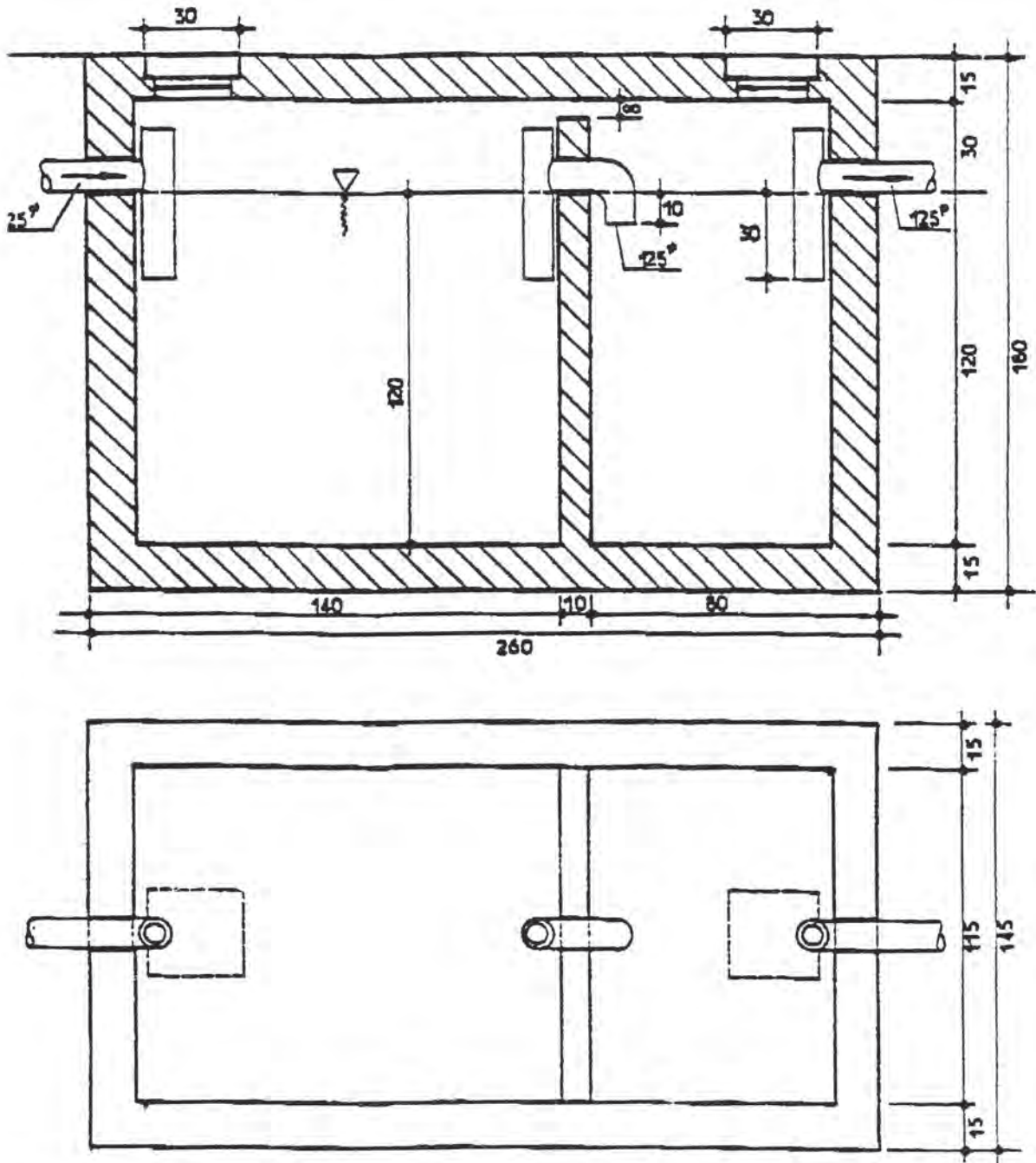
Στα σχέδια που ακολουθούν (σχ. 5.4.1.β) και (σχ. 5.4.1.γ) φαίνονται δύο σηπτικοί βόθροι, ένας μονοθάλαμος και ένας διθάλαμος, με όλες τις κατασκευαστικές τους λεπτομέρειες.

ΣΗΠΤΙΚΟΣ ΜΟΝΟΘΑΛΑΜΟΣ ΒΟΘΡΟΣ

1:20



(σχ. 5.4.1.β) Μονοθάλαμος Βόθρος

ΣΗΠΤΙΚΟΣ ΒΟΘΡΟΣ**1:20**

(σχ. 5.4.1.γ) Διθάλαμος Βόθρος

5.5. ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΙ ΒΟΘΡΟΙ

Μετά την επεξεργασία που έχουν υποστεί τα λύματα στο σηπτικό βόθρο διατίθενται στο φυσικό αποδέκτη μέσω απορροφητικού βόθρου, εφόσον αυτός επιτρέπεται, με τις εξής προϋποθέσεις:

- α/. Να έχουν τουλάχιστον απόσταση 15 μέτρων από υδραγωγεία και 30 μέτρων από φρεάτια ή πηγές νερού ή τη θάλασσα.
- β/. Να απέχουν τουλάχιστον 2 μέτρα από τα θεμέλια της οικοδομής.
- γ/. Για εδάφη διαπερατά, επειδή υπάρχει κίνδυνος ρύπανσης ή μόλυνσης υπόγειων υδάτων ή υδραγωγείου ή κατάκλυσης χαμηλότερων περιοχών ή υπόγειων χώρων, απαγορεύεται η κατασκευή και λειτουργία απορροφητικών βόθρων.

Οι διαστάσεις απορροφητικών βόθρων υπολογίζονται ανάλογα με την απορροφητικότητα του εδάφους, βάσει της **221/65 Υγειονομικής Διάταξης** με στοιχεία τα οποία παρουσιάζονται στον παρακάτω ΠΙΝΑΚΑ, και της ημερήσιας παροχής λυμάτων.

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ m ² / m ³ ΛΥΜΑΤΩΝ ΗΜΕΡΗΣΙΩΣ
1.	ΧΟΝΔΡΟΚΟΚΚΗ ΑΜΜΟΣ ή ΧΑΛΙΚΙΑ	5
2.	ΛΕΠΤΟΚΟΚΚΗ ΑΜΜΟΣ	7
3.	ΑΜΜΟΣ ΜΕ ΑΡΓΙΛΙΟ	12
4.	ΑΡΓΙΛΟΣ ΜΕ ΑΡΚΕΤΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΜΜΟΥ ή ΧΑΛΙΚΙΩΝ	20
5.	ΑΡΓΙΛΟΣ ΜΕ ΜΙΚΡΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΜΜΟΥ ή ΧΑΛΙΚΙΩΝ	40
6.	ΠΟΛΥ ΣΥΜΠΑΓΗΣ ΑΡΓΙΛΟΣ ΣΥΜΠΑΓΗΣ ΒΡΑΧΟΣ ή ΑΔΙΑΠΕΡΑΣΤΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ	ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΟ

Κάθε απορροφητικός βόθρος εξωτερικά πρέπει να επενδύεται με ξηρολιθοδομή έτσι, ώστε τα λύματα να διαχέονται στο έδαφος μέσα από τους αρμούς.

Να φέρει φρεάτιο επιθεωρήσεως, καθώς και διάταξη αερισμού.

Επίσης σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται κατασκευή απορροφητικού βόθρου με παράπλευρη επιφάνεια μικρότερη από 1,5 m².

Σε περίπτωση που απαγορεύεται η κατασκευή απορροφητικού βόθρου (όπως, για παράδειγμα, εντός οικιστικών περιοχών), η αποχέτευση των λυμάτων γίνεται σε στεγανές μονοθάλαμες δεξαμενές για προσωρινή αποθήκευση μέχρι τη μεταφορά τους από ειδικά βυτιοφόρα.

Οι δεξαμενές αυτές πρέπει να πληρούν τους παρακάτω όρους:

- α/. Η χωρητικότητά τους να επαρκεί για εναποθήκευση λυμάτων (μέγιστη ημερήσια παροχή) 15 τουλάχιστον ημερών για κατοικίες.
- β/. Να φέρει κατάλληλο φρεάτιο επίσκεψης και διάταξη αερισμού, καθώς και εκκένωσης για μεταφορά και διάθεση.

γ/. Για τις αποστάσεις ασφάλειας και τη στεγανότητα ισχύουν τα ίδια με τους σηπτικούς βόθρους.

5.5.1 Παράδειγμα Υπολογισμού Διαστάσεων Απορροφητικού Βόθρου

Δεδομένα: α/. Αριθμός ατόμων: 10

β/. Χρήση: Κατοικία

γ/. Είδος εδάφους: Άργιλος με μεγάλη ποσότητα χαλικιών

Υπολογισμός:

α/. Παροχή λυμάτων

$$Q = \eta \cdot P = 100 \cdot 10 = 1000 \text{ lt/ημέρα} = 1 \text{ m}^3 / \text{ημέρα}.$$

Όπου: η = Ημερήσια παροχή λυμάτων σε lt/ άτομο για κατοικίες.

P = Αριθμός ατόμων.

β/. Με βάση το είδος και του εδάφους και τη βοήθεια του πιο πάνω

ΠΙΝΑΚΑ επιλέγουμε την απαιτούμενη παράπλευρη επιφάνεια

της εκσκαφής και παίρνουμε $20 \text{ m}^2 / \text{m}^3$ ημέρα.

γ/. Εάν ο βόθρος έχει κυλινδρικό σχήμα με διάμετρο D και ύψος h , τότε οι διαστάσεις του θα είναι:

$$E = \pi \cdot D \cdot h = 20 \text{ m}^2 > 15 \text{ m}^2$$

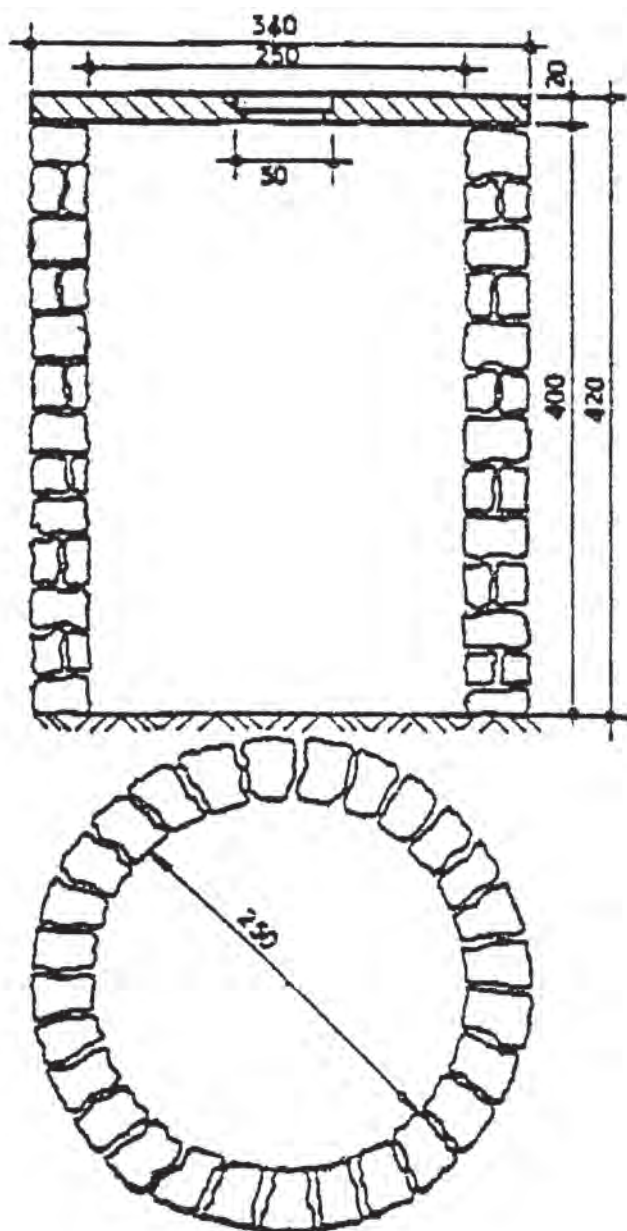
Εάν τώρα θέλουμε το ύψος του βόθρου να είναι $h = 2,5 \text{ m}$, τότε

$$\eta \text{ διάμετρος } D \text{ θα είναι: } D = \frac{E}{\pi \cdot h} = \frac{20}{\pi \cdot 2,5} = 2,5 \text{ m}$$

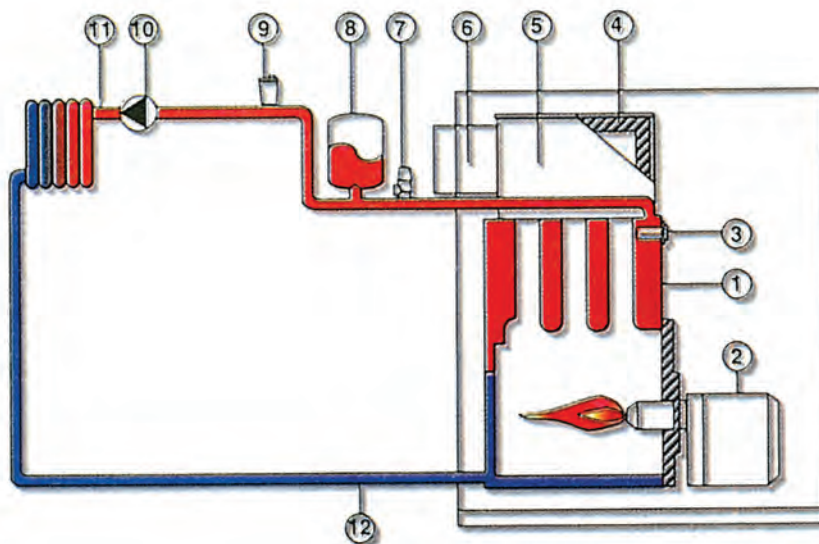
Άρα ο βόθρος που θα κατασκευάσουμε θα έχει διάμετρο **D 2,5 m** και ύψος **h = 2,5 m**.

Στο **(σχ. 5.5.1.α)** που ακολουθεί φαίνεται το κατασκευαστικό σχέδιο ενός απορροφητικού βόθρου με όλες τις λεπτομέρειές του.

ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΣ
ΒΟΘΡΟΣ
1:50



(σχ. 5.5.1.α) Απορροφητικός Βόθρος



κεφάλαιο

6

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

6.1. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ

6.2. ΛΕΒΗΤΑΣ

6.3. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ

6.4. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ

6.5. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

6.6. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

6.7. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

6.8. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

6.1. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης είναι το σύνολο των συσκευών, κατασκευών, μηχανισμών κ.λπ. που παραλαμβάνουν θερμική ενέργεια από μια πηγή και την κατανέμουν σε διάφορους χώρους, με σκοπό να καλυφθούν οι απώλειες θερμότητας προς το περιβάλλον και να διατηρηθεί η θερμότητα αυτών των χώρων σε επιθυμητά επίπεδα.

Μία τέτοια εγκατάσταση αποτελείται:

- Από το λέβητα στον οποίο παράγεται η θερμότητα από την καύση καύσιμης ύλης, όπως πετρέλαιο, αέριο κ.λπ.
- Το σύστημα διανομής του ζεστού νερού (φορέα της θερμότητας που παράγεται στο λέβητα) μέσω σωληνώσεων με τη βοήθεια αντλίας.
- Τα θερμαντικά σώματα (θερμοπομποί).
- Το σύστημα προσαγωγής και αποθήκευσης καυσίμου.
- Τον καυστήρα.
- Το δίκτυο απαγωγής των παραγόμενων καυσαερίων.
- Το χώρο του λεβητοστασίου.
- Τα συστήματα ρύθμισης και αυτοματοποίησης της εγκατάστασης.
- Τα συστήματα ασφάλειας της εγκατάστασης.

Σε αυτό, λοιπόν, το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τη σχεδίαση των δικτύων εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης κτιρίων.

Θα αναφερθούμε:

- Στη σχεδίαση δικτύων στις κατόψεις των ορόφων.
- Στη σχεδίαση του λεβητοστασίου και της αποθήκης καυσίμου.
- Στη σχεδίαση του κατακόρυφου διαγράμματος της κεντρικής θέρμανσης.
- Στη σχεδίαση σύνδεσης BOILER με το λέβητα, για παραγωγή ζεστού νερού.
- Στη σχεδίαση ειδικών εξαρτημάτων.

6.2. ΛΕΒΗΤΑΣ

Είναι η συσκευή στην οποία η ενέργεια του καυσίμου μετατρέπεται σε θερμότητα και παραλαμβάνεται από το νερό, το οποίο μεταφερόμενο στα θερμαντικά σώματα θερμαίνει τους χώρους.

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία λεβήτων, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, της μορφής του θαλάμου καύσεως, του χρησιμοποιούμενου καυσίμου, της αποδιδόμενης ισχύος τους, της διαδρομής των καυσαερίων τους και της διαμόρφωσης του υδροθαλάμου τους.

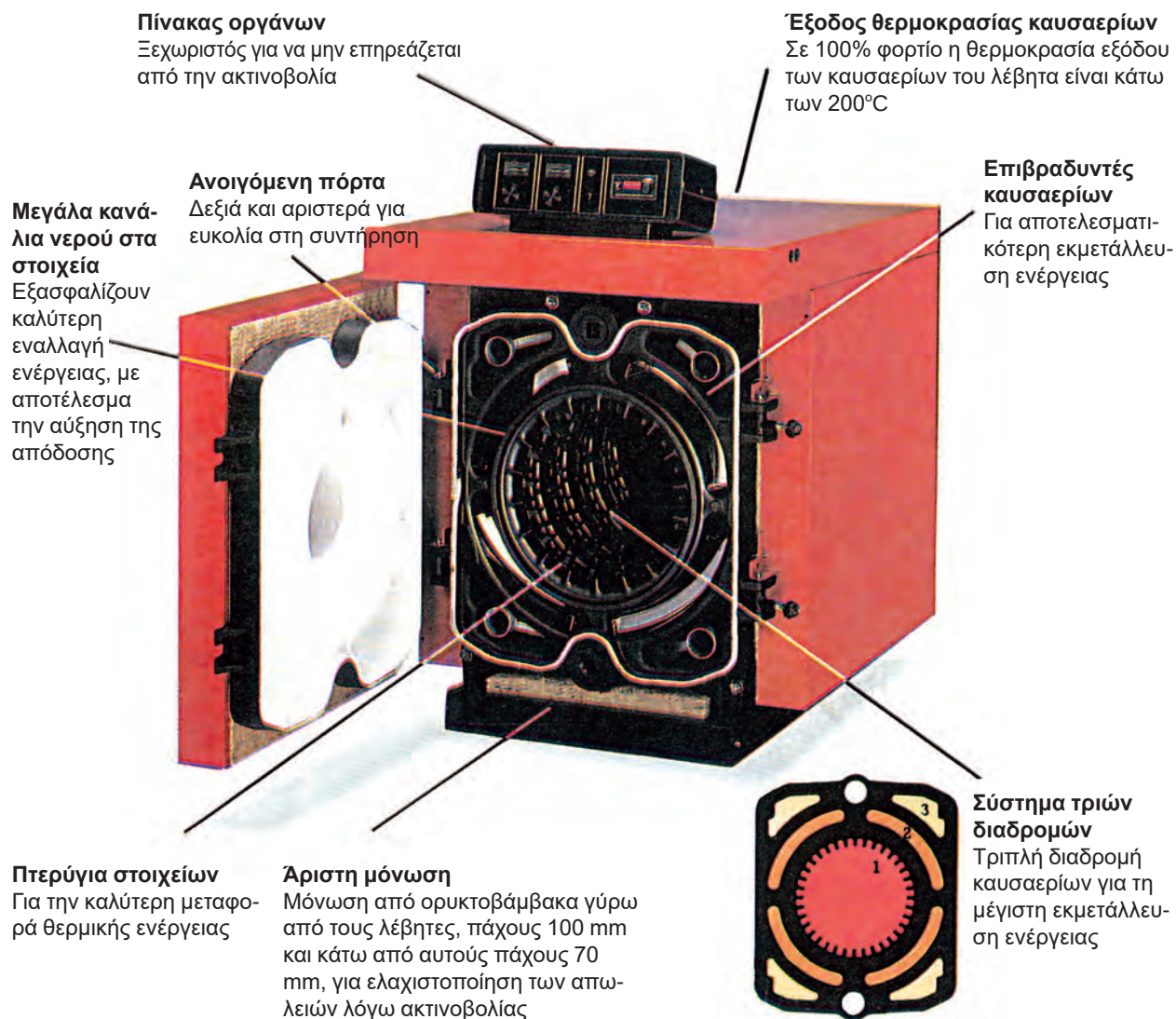
– Ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, διακρίνονται σε λέβητες από **Χυτοσίδηρο** και **Χαλύβδινους**.

– Ανάλογα με το καύσιμο, σε **Πετρελαίου** ή **Αερίου** και σπανιότερα σε **Ξύλου** ή **Πυρήνα**.

– Ανάλογα με την ισχύ τους, σε **Μικρούς μέχρι 50.000 Kcal/h (58 KW)**, σε **Μέτριους μέχρι 200.000 Kcal/h (232 KW)** και σε **Μεγάλους για ισχύ μεγαλύτερη των 200.000 Kcal/h (232 KW)**.

Στα σχήματα που ακολουθούν φαίνονται οι προαναφερόμενοι λέβητες διάφορων τύπων.

ΛΕΒΗΤΑΣ ΑΠΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ (ΜΑΝΤΕΜΕΝΙΟΣ)



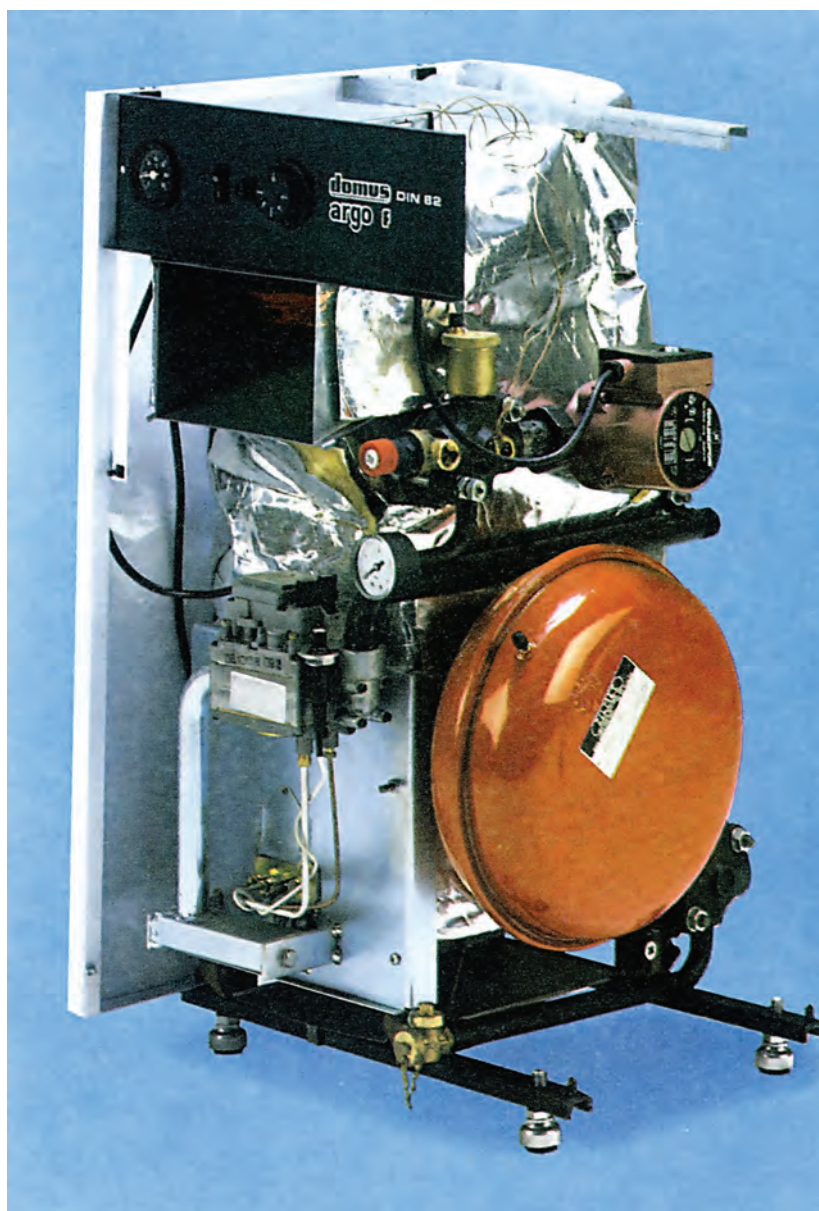
(σχ. 6.2.1.)

ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΛΕΒΗΤΑΣ



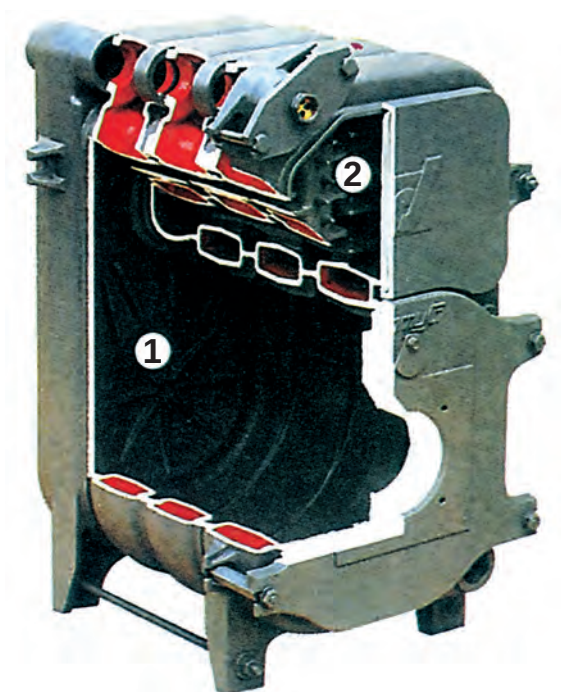
(σχ. 6.2.2.)

ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ «COMPACT»



(σχ. 6.2.3.)

Στο παρακάτω (σχ. 6.2.4.) φαίνεται ένας λέβητας από χυτοσίδηρο σε τομή.

ΛΕΒΗΤΑΣ ΑΠΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ ΣΕ ΤΟΜΗ

(σχ. 6.2.4.)

6.3. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ

Είναι η συσκευή που ρυθμίζει ποσοτικά και ποιοτικά την καύση του καυσίμου.

Συνδέεται με την αποθήκη καυσίμου (δεξαμενή), από την οποία αντλεί το καύσιμο (πετρέλαιο).

Διαθέτει σύστημα διασκορπισμού του καυσίμου και ανάμιξής του με τον απαιτούμενο αέρα.

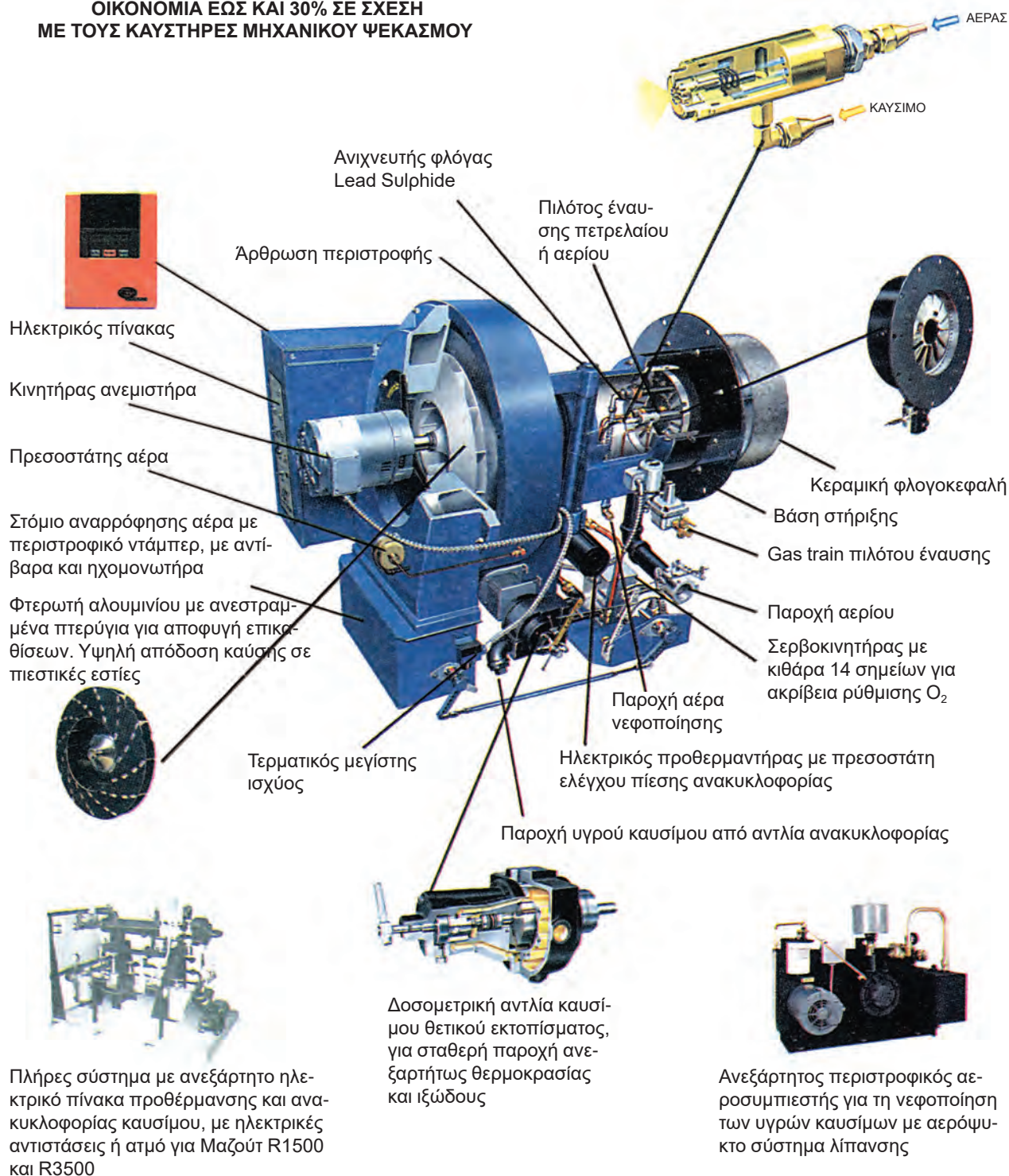
Εξασφαλίζει την έναυση (ανάφλεξη), την ασφαλή λειτουργία, καθώς και τη διακοπή της καύσης.

Στο (σχ. 6.3.1.) που ακολουθεί φαίνεται ένας καυστήρας με όλα τα στοιχεία που τον αποτελούν.

**ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ - ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΜΕ ΨΕΚΑΣΜΟ
ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ή ΑΤΜΟ ΚΑΥΣΙΜΩΝ - ΜΙΚΤΗΣ &
Low Nox ΚΑΥΣΗΣ ΑΠΟ ΕΝΑΝ ΕΩΣ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΤΥΠΟΥΣ
ΚΑΥΣΙΜΩΝ**

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΕΩΣ ΚΑΙ 30% ΣΕ ΣΧΕΣΗ
ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΨΕΚΑΣΜΟΥ**

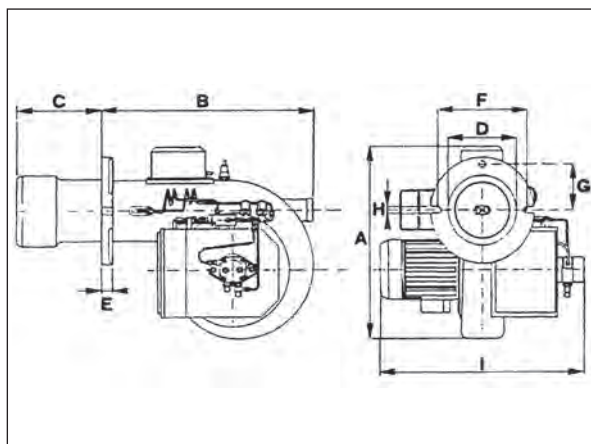
Ακροφύσια διασκορπισμού με χαμηλή
πίεση αέρος για τέλεια καύση. Αυτόμα-
τος καθαρισμός με αέρα



(σχ. 6.3.1.) Καυστήρας

Και στο (σχ. 6.3.2.) φαίνεται ένας διβάθμιος καυστήρας.

ΠΑΡΟΧΗ Kg/h	ΑΠΟΔΟΣΗ Kcal/h	Kw	ΙΣΧΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ
Z0 12 + 30	120.000 + 300.000	128 + 347	W370 - 380 V
Z1 12 + 30	120.000 + 300.000	138 + 347	W736 - 380 V
Z2 20 + 42	200.000 + 420.000	231 + 486	W1100 - 380 V



ΤΥΠΟΣ	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Z0 - Z1	470	520	200	167	28	216	108	16	430
Z2	470	520	200	167	28	216	108	16	500

(σχ. 6.3.2.) Διβάθμιος Καυστήρας

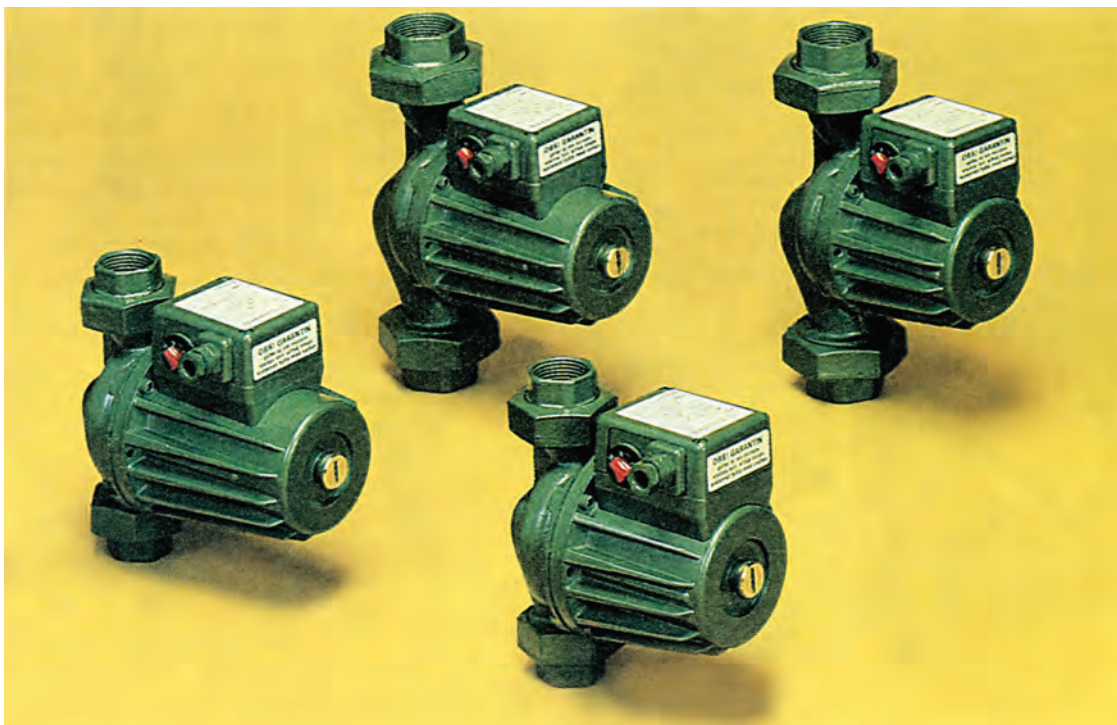
6.4. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ

Η κυκλοφορία του νερού σε ένα δίκτυο θέρμανσης και μέσω αυτού η μεταφορά της παραγόμενης θερμότητας από το λέβητα στα σώματα γίνεται με τη βοήθεια Φυγοκεντρικών Αντλιών, κατάλληλης κατασκευής, για να αντέχουν σε υψηλές θερμοκρασίες. Αυτές οι φυγοκεντρικές αντλίες λέγονται **Κυκλοφορητές**. Είναι ηλεκτροκίνητοι, υδρολίπαντοι και λειτουργούν με χαμηλή στάθμη θορύβου.

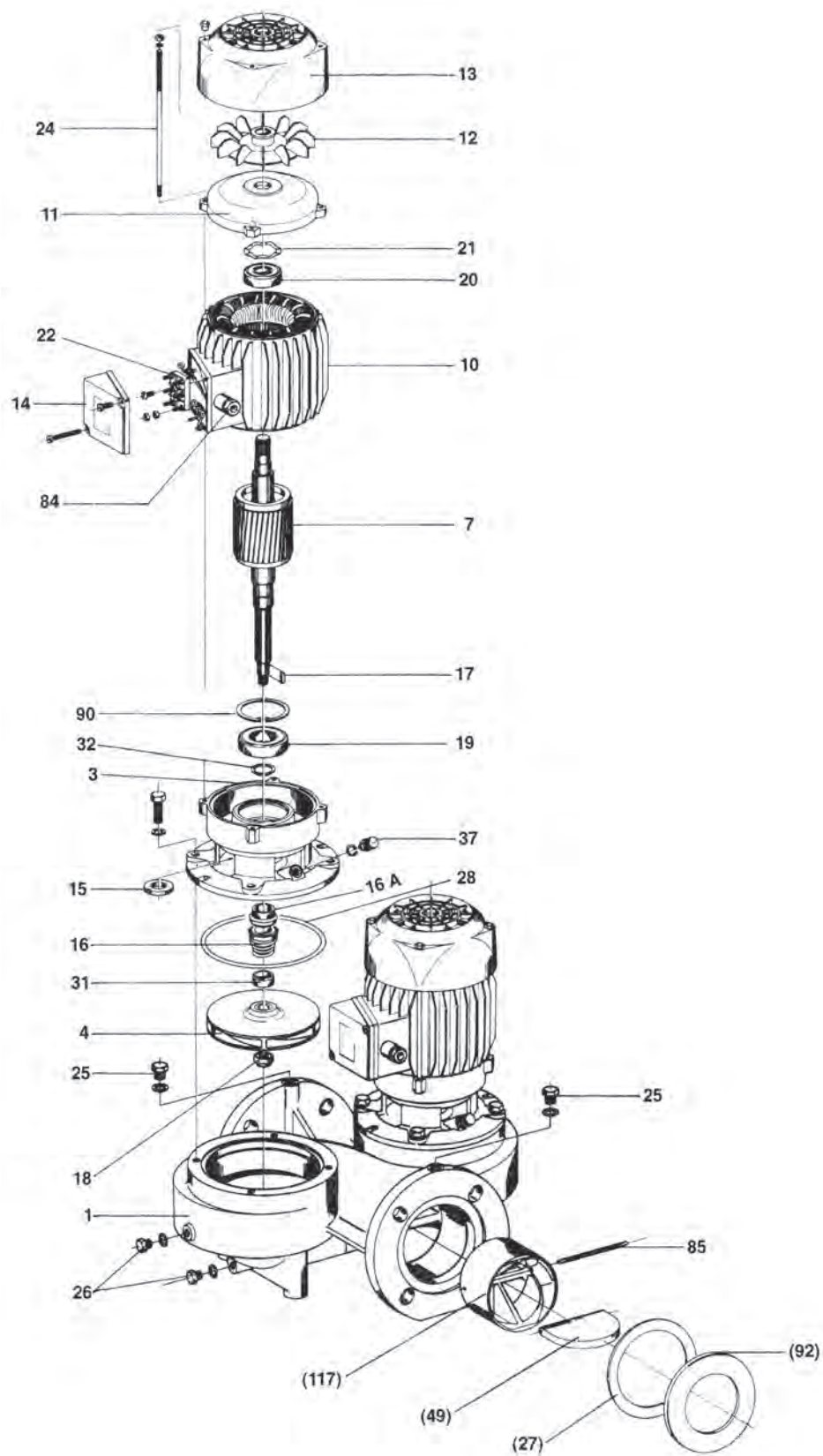
Το μέγεθός τους ποικίλλει, ανάλογα με την παροχή νερού και τις τριβές του δικτύου που πρέπει να καλύψει και συνδέεται με το δίκτυο σωληνώσεων μέσω φλαντζών ή ρακόρ.

Πρέπει κατά την τοποθέτησή του στο δίκτυο να παρεμβάλλονται δύο διακόπτες, ένας πριν και ένας μετά, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεσή του, χωρίς να απαιτείται άδειασμα του δικτύου.

Στα σχήματα που ακολουθούν φαίνονται διάφοροι κυκλοφορητές, καθώς και ανάλυση των στοιχείων από τα οποία αποτελούνται.



(σχ. 6.4.1.) Κυκλοφορητές δύο ταχυτήτων



(σχ. 6.4.2.) Κυκλοφορητής σε ανάλυση

6.5. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

6.5.1. Δοχεία Διαστολής

Τα δοχεία διαστολής διακρίνονται σε **Ανοικτά** και **Κλειστά**. Τοποθετούνται στο δίκτυο για απορρόφηση των διαστολών του νερού. Σήμερα χρησιμοποιούνται κλειστά δοχεία διαστολής. Βρίσκονται στην επιστροφή του λέβητα και θα πρέπει η σύνδεσή τους να αποκλείει ανάμιξη του νερού της εγκατάστασης θέρμανσης με το νερό του δικτύου ύδρευσης.

Επίσης είναι τοποθετημένα στο δίκτυο χωρίς την παρεμβολή διακόπτη.

Στο παρακάτω (σχ. 6.5.1.α) φαίνονται διάφορα κλειστά δοχεία διαστολής.



Δοχεία διαστολής για θέρμανση



Δοχεία διαστολής

(σχ. 6.5.1.α) Κλειστά Δοχεία Διαστολής

6.5.2 Βαλβίδες Ασφάλειας

Είναι ασφαλιστικές διατάξεις για την υπερπίεση στο δίκτυο, όταν αυτή παρουσιαστεί (σχ. 6.5.2.α).

Βαλβίδα ασφάλειας τύπου μεμβράνης 1-5 bar

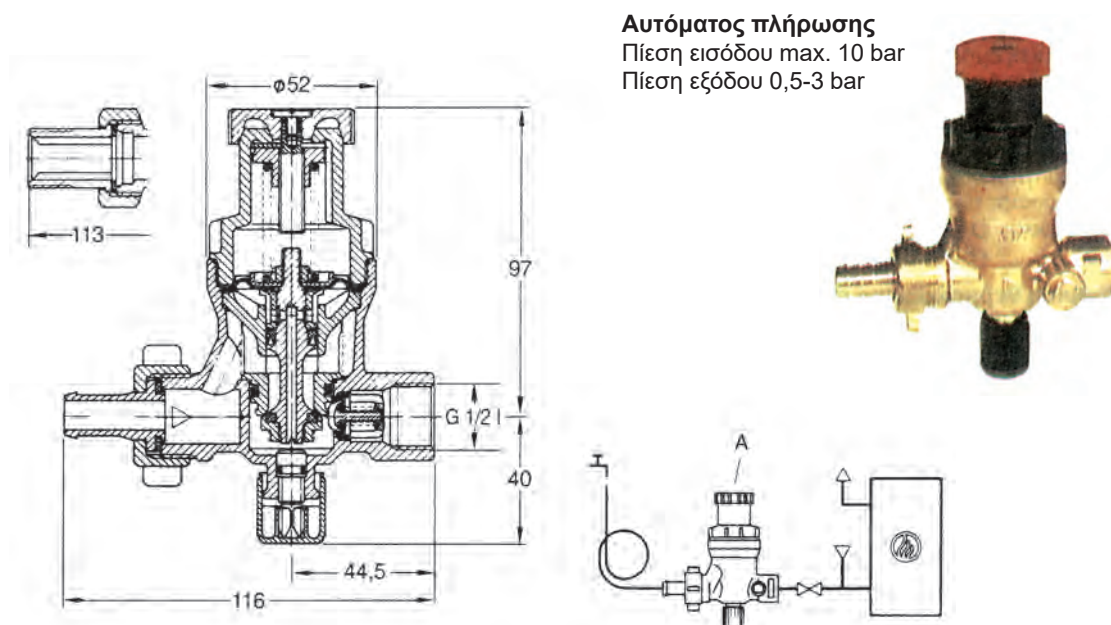


(σχ. 6.5.2.α) Βαλβίδα Ασφάλειας

6.5.3. Αυτόματος Πλήρωσης

Χρησιμεύει για την πλήρωση μιας κεντρικής εγκατάστασης θέρμανσης με νερό, συνδέοντας κατευθείαν το δίκτυο ύδρευσης με το δίκτυο θέρμανσης.

Στο (σχ. 6.5.3.α) φαίνεται ένας αυτόματος πλήρωσης, καθώς και τα στοιχεία που τον αποτελούν.



Οι διαστάσεις είναι σε mm

Βάρος 0,5 kg

Σχήμα τοποθέτησης

(σχ. 6.5.3.α) Αυτόματος Πλήρωσης

6.5.4. Ανόδιο Προστασίας

Είναι ανόδιο μαγνησίου και προστατεύει την εγκατάσταση θέρμανσης από ηλεκτροδιάβρωση. Τοποθετείται συνήθως στο σωλήνα επιστροφής του λέβητα.



(σχ. 6.5.4.α) Ανόδιο Προστασίας

6.5.5. Υδροστάτης – Θερμοστάτης

Και οι δύο είναι θερμοστάτες επαφής. Ο μεν πρώτος είναι εντολοδότης του κυκλοφορητή, ο δε δεύτερος του καυστήρα.

Ελεγκτές στάθμης
υγρών και στερεώνΘερμοστάτες χώρου
επαφής-εμβαισιζόμενοΔιακόπτες ροής
νερού και αέρος

(σχ. 6.5.5.α) Υδροστάτης – Θερμοστάτης

6.6. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

6.6.1. Σωληνώσεις

Για την κατασκευή των δικτύων θέρμανσης χρησιμοποιούμε τα εξής υλικά:

1. Χαλκοσωλήνες
2. Χαλυβδοσωλήνες θέρμανσης
3. Πλαστικούς σωλήνες

(Οι προδιαγραφές των σωλήνων αναφέρονται στην ύδρευση).

6.6.2. Εξαρτήματα

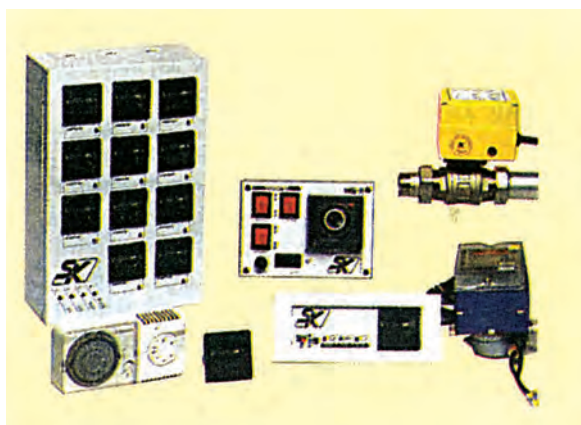
Στα δίκτυα θέρμανσης χρησιμοποιούνται αρκετά ειδικά και μη εξαρτήματα, όπως:

1. Διακόπτες μονοσωληνίου
2. Απλοί διακόπτες
3. Συλλέκτες
4. Αυτόματα εξαεριστικά δικτύου
5. Δίοδες ηλεκτροβάνες
6. Πίνακες αυτονομίας
7. Θερμοστάτες χώρου
8. Θερμαντικά σώματα
9. Εξαρτήματα σωληνώσεων
10. Εξαεριστικά σωμάτων
11. Ρυθμιστικοί διακόπτες

Στα παρακάτω (σχ. 6.6.2.α), (σχ. 6.6.2.β) και (σχ. 6.6.2.γ) βλέπουμε μερικά από τα παραπάνω αναφερόμενα εξαρτήματα.

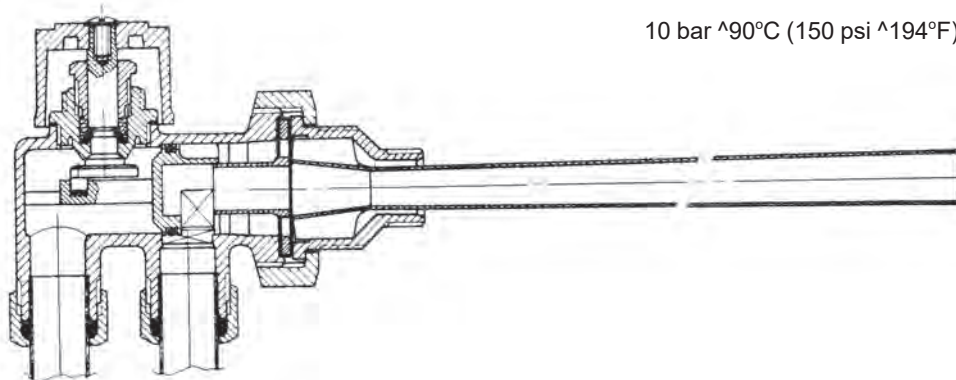


(σχ. 6.6.2.α) Εξαρτήματα Δικτύου Θέρμανσης



Τετράοδος διακόπτης εκτροπής ροής για μονοσωλήνιες εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης.

10 bar $\wedge$ 90°C (150 psi $\wedge$ 194°F)



(σχ. 6.6.2.β) Εξαρτήματα Δικτύου Θέρμανσης



Αυτόματος πλήρωσης



Βάνα αυτονομίας



Διακόπτης σωμάτων



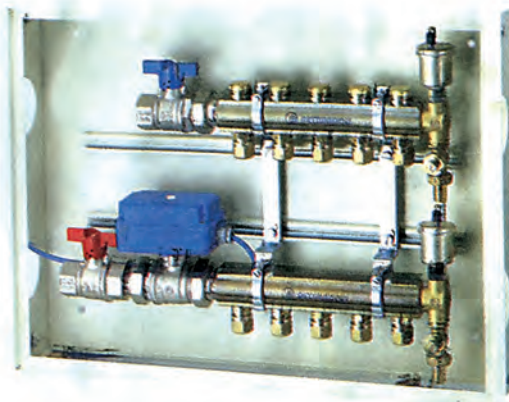
Μειωτής πίεσης

Βαλβίδα διαφορικής
πίεσηςΒαλβίδα
ασφαλείαςΔιακόπτης
μονοσωληνίουΘερμοστατικός
διακόπτης

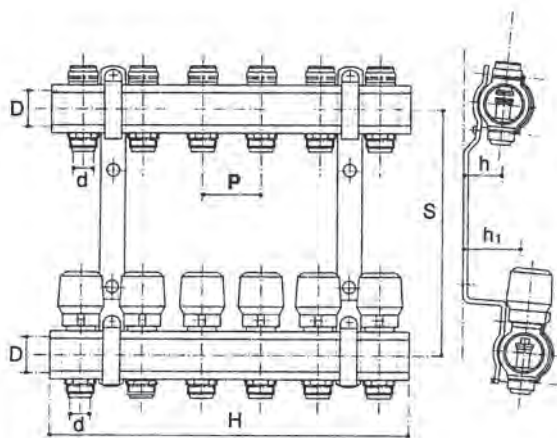
Αυτόματο εξαεριστικό

(σχ. 6.6.2.γ) Εξαρτήματα Δικτύου Θέρμανσης

Στο (σχ. 6.6.2.δ) φαίνεται μία κασέτα με συλλέκτες σειράς.



(σχ. 6.6.2.δ) Συλλέκτες σειράς

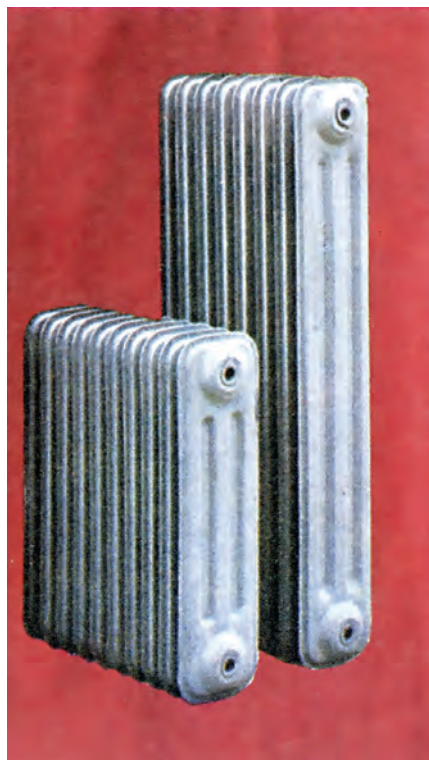


Dxd	1" x 16 P = 50		1" x 18 P = 50		1" x 20,5 P = 50		1"1/4 x 16 P = 50		1"1/4 x 18 P = 50		1"1/4 x 20,5 P = 50	
Avax.	H	Kg.	H	Kg.	H	Kg.	H	Kg.	H	Kg.	H	Kg.
X 2	112	1.62	112	1.62	112	1.62	117	1.91	117	1.91	117	1.91
X 3	162	2.70	162	2.70	162	2.70	167	3.10	167	3.10	167	3.10
X 4	212	3.30	212	3.30	212	3.30	217	3.90	217	3.90	217	3.90
X 5	262	4.10	262	4.10	262	4.10	267	4.80	267	4.80	267	4.80
X 6	312	4.80	312	4.80	312	4.80	317	5.60	317	5.60	317	5.60
X 7	362	5.40	362	5.40	362	5.40	367	6.40	367	6.40	367	6.40
X 8	412	6.30	412	6.30	412	6.30	417	7.20	417	7.20	417	7.20
S	210		210		210		210		210		210	
h ₁	50		50		50		55		55		55	
h	32		32		32		37		37		37	

Τέλος στα (σχ. 6.6.2.ε) και (σχ. 6.6.2.στ) φαίνονται διάφορα είδη θερμαντικών σωμάτων.



(σχ. 6.6.2.ε) Θερμαντικά σώματα



(σχ. 6.6.2.στ) Θερμαντικά σώματα

6.7. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Τα συστήματα που χρησιμοποιούνται περισσότερο για τη θέρμανση είναι:

α/. Το **Μονοσωλήνιο** και

β/. Το **Δισωλήνιο**

α/. Μονοσωλήνιο

Το σύστημα αυτό αποτελείται από βρόχους που σχηματίζονται από έναν σωλήνα ο οποίος ξεκινά από το συλλέκτη προσαγωγής του ζεστού νερού και καταλήγει στο συλλέκτη επιστροφής. Ενδιάμεσα παρεμβάλλονται τα θερμαντικά σώματα, τα οποία τροφοδοτούνται εν σειρά.

Το σύστημα αυτό έχει επικρατήσει και χρησιμοποιείται περισσότερο σήμερα, επειδή προσφέρεται για αυτόνομα συστήματα θέρμανσης.

β/. Δισωλήνιο

Στο σύστημα αυτό κάθε θερμαντικό σώμα τροφοδοτείται από δύο αγωγούς, έναν προσαγωγής και έναν επιστροφής.

Το σύστημα αυτό δεν προσφέρεται για αυτόνομα συστήματα θέρμανσης και χρησιμοποιείται περισσότερο σε τελειωμένες κατοικίες.

6.8. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στη σχεδίαση των Εγκαταστάσεων Θέρμανσης χρησιμοποιούνται διάφορα σύμβολα κατά **DIN 2429** και **2481**, για να δείξουμε τόσο τις σωληνογραμμές όσο και τα διάφορα εξαρτήματα και συσκευές.

Στους πίνακες των **(σχ. 6.8.α)**, **(σχ. 6.8.β.)**, **(σχ. 6.8.β.1)** και **(σχ. 6.8.γ)** που ακολουθούν φαίνονται διάφορα σύμβολα:

1. Σωληνώσεις

α/α	Ονομασία	Σύμβολο	Πάχος γραμμής
1.1.	Προσαγωγή ζεστού νερού		0,5 mm
1.2.	Επιστροφή ζεστού νερού		0,5 mm
1.3.	Σωλήνας με μόνωση		0,3 mm
1.4.	Γραμμή εντολών		0,3 mm
1.5.	Εύκαμπτος σωλήνας		0,5 mm
1.6.	Μελλοντικές επεκτάσεις		0,5 mm 0,3 mm
1.7.	Διασταύρωση σωλήνων χωρίς σύνδεση		0,5 mm
1.8.	Διασταύρωση σωλήνων με σύνδεση		0,5 mm
1.9.	Διακλάδωση		0,5 mm
1.10.	Αλλαγή διατομής σωλήνωσης		0,3 mm

2. Συνδέσεις

α/α	Ονομασία	Σύμβολο	Διάσταση σχεδιάσεως
2.1.	Σύνδεση γενικά		c = 4 mm
2.2.	Σύνδεση με φλάντζα		c = 4 mm
2.3.	Σύνδεση με μούφα		d = 4 mm
2.4.	Σύνδεση με ταχέως λυόμενο σύνδεσμο (κόπλερ)		c = 4 mm
2.5.	Σύνδεση με λυόμενο βιδωτό σύνδεσμο (ρακόρ)		c = 4 mm
2.6.	Συγκόλληση		e = 4 mm
2.7.	Δικλείδα συγκολλητή (ανάλογα συμβολίζονται άλλα συγκολλούμενα όργανα)		

(σχ. 6.8.α) Σύμβολα Σωληνώσεων και Συνδέσεών τους

3. Όργανα διακοπής και ρύθμισης

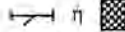
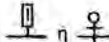
α/α	Ονομασία	Σύμβολο	Διάσταση σχεδιάσεως
3.1.	Βαλβίδα διακοπής εν γένει		$l = 7, f = 3 \text{ mm}$
3.2.	Βαλβίδα διακοπής με χειροτροχό		
3.3.	Βαλβίδα διακοπής με στρόφαλο		
3.4.	Βαλβίδα διακοπής με σύρτη (βάνα – Gate valve)		
3.5.	Βαλβίδα διακοπής με έδρα θερμαντικού σώματος (διακόπτης - Globe valve)		
3.6.	Βαλβίδα ρυθμιστική ή εκκένωσης (Cock valve)		$l_1 = l_2 = 3, d = 2 \text{ mm}$
3.7.	Βαλβίδα γωνιακή		$l_1 = l_2 = 3, d = 2 \text{ mm}$
3.8.	Βαλβίδα τρίστομη – τετράστομη		
3.9.	Βαλβίδα σφαιρική		
3.10.	Βαλβίδα διακοπής και ρύθμισης με πλωτήρα		
3.11.	Βαλβίδα διακοπής και ρύθμισης με κινητήρα		$a = 4 \text{ mm}$
3.12.	Βαλβίδα διακοπής και ρύθμισης μαγνητική		
3.13.	Βαλβίδα διακοπής και ρύθμισης υδραυλική		$a = 3 \text{ mm}$
3.14.	Βαλβίδα αντεπιστροφής		
3.15.	Διάφραγμα αντεπιστροφής		
3.16.	Ασφαλιστική βαλβίδα ευθεία ή γωνιακή με αντίβαρο		
3.17.	Ασφαλιστική βαλβίδα ευθεία ή γωνιακή με ελατήριο		
3.18.	Μειωτής πίεσεως		$l = 9, h = 5 \text{ mm}$ $p_1 > p_2$

4. Εξομοιωτές μηκών (διαστολικά)

α/α	Ονομασία	Σύμβολο	Διάσταση σχεδιάσεως
4.1.	Διαστολικό εν γένει		$d = 8 \text{ mm}$
4.2.	Διαστολικό υ		$l_1 = l_2 = l_3 = 6 \text{ mm}$
4.3.	Διαστολικό ωμέγα (λύρα)		$\phi = 6 \text{ mm}$
4.4.	Διαστολικό φακοειδές		$\phi = 6 \text{ mm}$
4.5.	Σπαστός σωλήνας		$l = 12, h = 5 \text{ mm}$
4.6.	Διαστολικό με συτυπιοθλίπττη		

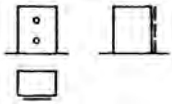
(σχ. 6.8.β) Σύμβολα Εξαρτημάτων

5. Άλλα όργανα

α/α	Ονομασία	Σύμβολο	Διάσταση σχεδίασεως
5.1.	Θερμοστάτης		$l = 10, h = 5 \text{ mm}$
5.2.	Θέση για όργανο μέτρησης χωρίς το όργανο		
5.3.	Φίλτρο		$a_1 = a_2 = 6 \text{ mm}$
5.4.	Μανόμετρο		$d = 5 \text{ mm}$
5.5.	Θερμόμετρο εν γένει		$d = 2 \text{ mm}$
5.6.	Θερμόμετρο εμβαπτίσεως		
5.7.	Θερμόμετρο θερμοηλεκτρικό		
5.8.	Θερμόμετρο διμεταλλικό		
5.9.	Αισθητήριο όργανο θερμοκρασίας (T) υγρασίας (M) πίεσης (P)		$d = 2 \text{ mm}$

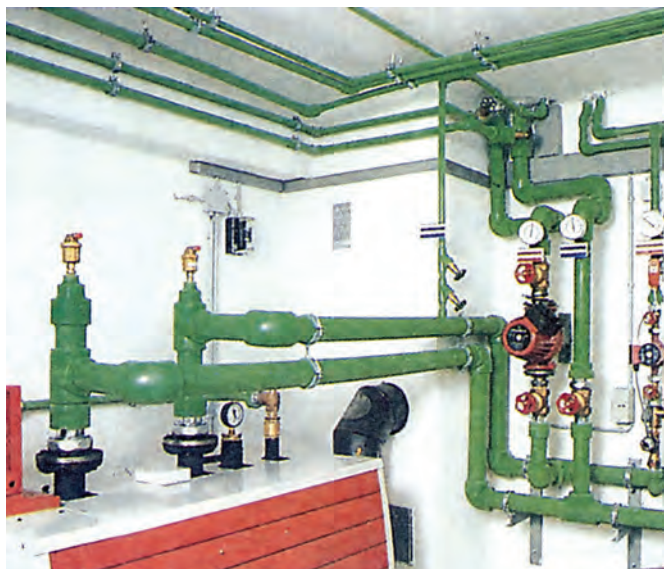
(σχ. 6.8.β.1) Σύμβολα Εξαρτημάτων

6. Συμβολισμοί χρησιμοποιούμενοι ειδικά στη θέρμανση

α/α	Ονομασία	Σύμβολο	Διάσταση σχεδίασεως
6.1.	Λέβητας νερού		
6.2.	Θερμαντικό σώμα με φέτες		
6.3.	Επίπεδο θερμαντικό σώμα		
6.4.	Κονβέρτερ		
6.5.	Φράκτης ρυθμίσεως ελκυσμού		
6.6.	Θερμαντήρας με σερπαντίνα		
6.7.	Βαλβίδα εξαερισμού		$6 \times 6 \text{ mm}$
6.8.	Αερισμός, εξαερισμός		
6.9.	Κυκλοφορητής		$d = 8 \text{ mm}$

(σχ. 6.8.γ) Σύμβολα Συσκευών

Η σχεδίαση και εδώ γίνεται με τη βοήθεια ανάλογων οργάνων σχεδίασης, όπως Στένσιλ, καμπυλόγραμμο κ.λπ.



κεφάλαιο

7

ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ – ΑΠΟΘΗΚΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

7.1. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

7.2. ΑΠΟΘΗΚΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

**7.3. ΜΕΛΕΤΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΡΙΩΡΟΦΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΜΕ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ
(ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟ)**

7.4. ΜΕΛΕΤΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ (ΔΙΣΩΛΗΝΙΟ)

7.5. ΣΥΝΔΕΣΗ BOILER ΜΕ ΛΕΒΗΤΑ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

7.6. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

7.1. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

Είναι ο χώρος στον οποίο βρίσκεται εγκατεστημένος ο λέβητας παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση ενός κτιρίου ή συγκροτήματος κτιρίων, ο καυστήρας, ο κυκλοφορητής, οι διατάξεις ασφάλειας, οι σωληνώσεις αναχώρησης και επιστροφής του ζεστού νερού, ο ηλεκτρικός πίνακας (φωτισμού και κίνησης) και το σύστημα απαγωγής των παραγόμενων καυσαερίων.

Το λεβητοστάσιο βρίσκεται συνήθως στο υπόγειο των κτιρίων και κοντά στην καπνοδόχο, με δυνατότητα επικοινωνίας μέσω ανοίγματος ή σήραγγας με τον υπαίθριο χώρο.

Σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να τοποθετηθεί στο δώμα, αλλά ποτέ κάτω από τελικές εξόδους ή κλιμακοστάσια.

Το μέγεθός του εξαρτάται από το μέγεθος του λέβητα και συγκεκριμένα:

Απόσταση μεταξύ ανοίγματος εστίας και απέναντι τοίχου (**Κτιριοδομικός κανονισμός αρθ. 27**).

1. Για λέβητες μέχρι 250.000 kcal/h (290 KW), το μήκος του λέβητα συν 1 m με ελάχιστη απόσταση 1,5 m.

2. Για λέβητες άνω των 250.000 kcal/h (290 KW) τουλάχιστον 2 m.

Η απόσταση της πίσω πλευράς του λέβητα (έξοδος καυσαερίων) μέχρι τον απέναντι τοίχο του λεβητοστασίου πρέπει να είναι ίση με το μισό της απόστασης που προαναφέραμε.

Η απόσταση των άλλων δύο πλευρών του λέβητα από τους αντίστοιχους τοίχους του λεβητοστασίου πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,6 m.

Το ελεύθερο ύψος λεβητοστασίου μεταξύ δαπέδου και οροφής (κάτω από τυχόν δοκάρι) πρέπει να είναι:

1. 2,20 m για λέβητες μέχρι 60.000 kcal/h (70 KW)

2. 2,40 m για λέβητες από 60.000 kcal/h (70 KW) μέχρι 200.000 kcal/h (232 KW)

3. 3,00 m για λέβητες άνω των 200.000 kcal/h (232 KW).

Για τον αερισμό του λεβητοστασίου πρέπει να υπάρχουν δύο ανοίγματα, το ένα για την προσαγωγή αέρα (αερισμός), κοντά στο δάπεδο του λεβητοστασίου, διατομής τουλάχιστον 50% της διατομής της καπνοδόχου για υγρά καύσιμα και 300 cm² για αέρια καύσιμα και το άλλο για την απαγωγή του αέρα (εξαερισμός), διατομής τουλάχιστον 200 cm², ανεξάρτητα καυσίμου.

Εκτός των δύο προαναφερόμενων ανοιγμάτων, πρέπει να υπάρχει και τρίτο άνοιγμα, επιφάνειας ίσης με το 1/12 του εμβαδού του λεβητοστασίου, για εκτόνωση σε περίπτωση έκρηξης.

Όλα τα προαναφερόμενα ανοίγματα πρέπει να επικοινωνούν απευθείας ή μέσω σήραγγας με τον υπαίθριο χώρο.

Η πόρτα του λεβητοστασίου πρέπει να είναι μεταλλική χωρίς ανοίγματα. Να ανοίγει προς τα έξω με μηχανισμό επαναφοράς στην κλειστή θέση και με ελάχιστο πλάτος 90 cm.

Το λεβητοστάσιο πρέπει να είναι εφοδιασμένο με πυρανίχνευση και πυροπροστασία (τουλάχιστον δύο πυροσβεστήρες ΡΟ 12 και Ρ 6).

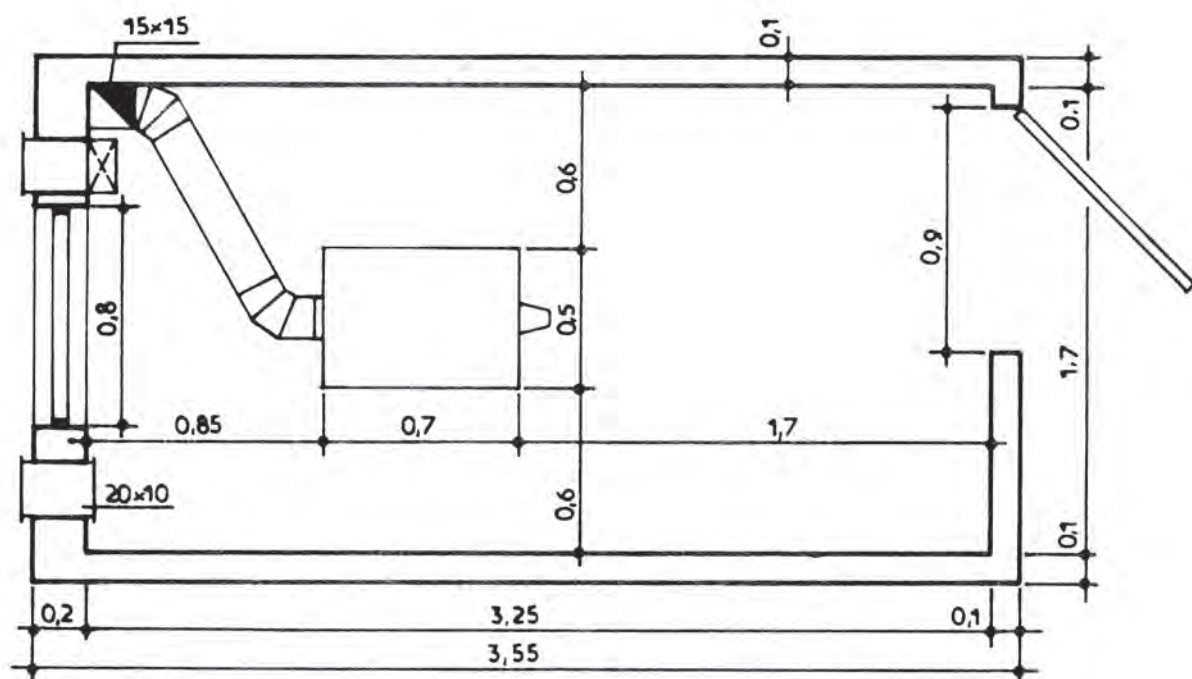
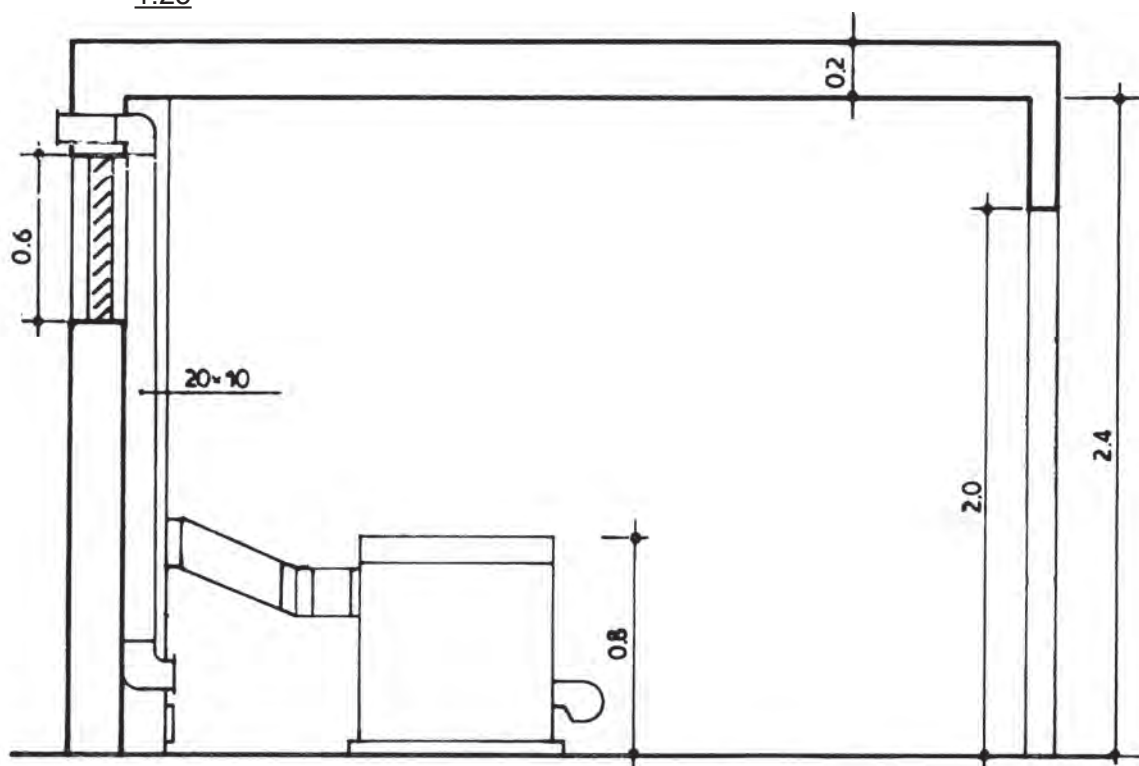
Οι πλευρικοί τοίχοι, η οροφή και το δάπεδο πρέπει να κατασκευάζονται από άκαυστα υλικά, ανθεκτικά σε υψηλές θερμοκρασίες.

Πρέπει να υπάρχει παροχή κρύου νερού και αποχέτευση τέτοια, ώστε να αποκλείεται η διαρροή καυσίμου στο δίκτυο αποχέτευσης.

Στο **(σχ. 7.1.α)** που ακολουθεί φαίνονται όλες οι λεπτομέρειες ενός λεβητοστασίου.

ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

1:25



(σχ. 7.1.α) Λεβητοστάσιο

7.1.1. Καπνοδόχος

Είναι το σύνολο των δομικών στοιχείων που εξασφαλίζουν την απαγωγή των καυσαερίων από την εστία καύσης του λέβητα στον αέρα, πάνω από τις στέγες, τουλάχιστον 1 m. Τοποθετούνται, κατά προτίμηση, στο εσωτερικό του κτιρίου για αποφυγή συμπυκνωμάτων.

Συνδέεται με το λέβητα μέσω του καπναγωγού, του οποίου η κλίση πρέπει να είναι τουλάχιστον 15% για μεταλλικούς καπναγωγούς. Το οριζόντιο τμήμα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το 1/4 του ύψους της καπνοδόχου.

7.2. ΑΠΟΘΗΚΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Είναι ο χώρος μέσα στον οποίο αποθηκεύονται τα καύσιμα. Πρέπει να διαχωρίζεται από το λεβητοστάσιο ή άλλο διπλανό χώρο με τοίχους από άκαυστα υλικά. Η πόρτα του πρέπει να είναι μεταλλική και να ανοίγει προς την όδευση διαφυγής. Ο χώρος της αποθήκης καυσίμων πρέπει να αερίζεται, επικοινωνώντας μέσω κανονικού ανοίγματος με το ύπαιθρο (κατευθείαν ή μέσω σήραγγας).

Η καθαρή επιφάνεια του ανοίγματος πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με το 1/12 του εμβαδού της αποθήκης.

Μέσα στην αποθήκη καυσίμων τοποθετείται η δεξαμενή πετρελαίου, η οποία είναι κατασκευασμένη από χαλυβδοέλασμα, πάχους τουλάχιστον 2 mm, ανάλογα του μεγέθους της και διαστάσεων συνήθως 2X1X1 m.

Η δεξαμενή πρέπει να στηρίζεται σταθερά σε μεταλλική βάση. Η επιφάνεια του δαπέδου κάτω από τη δεξαμενή πρέπει να διαμορφώνεται με σκυρόδεμα σαν λεκάνη για συλλογή διαρροής πετρελαίου και απαγορεύεται να αποχετεύεται στο δίκτυο αποχέτευσης του κτιρίου.

Οι αποστάσεις της δεξαμενής πετρελαίου από τους τοίχους της αποθήκης είναι:

1. Στην πίσω πλευρά 25 cm
2. Στις δύο πλαϊνές πλευρές 40 cm
3. Στην πάνω πλευρά 100 cm
4. Στην εμπρός πλευρά 70 cm για δεξαμενές μέχρι 4m³ και 100 cm για μεγαλύτερες.

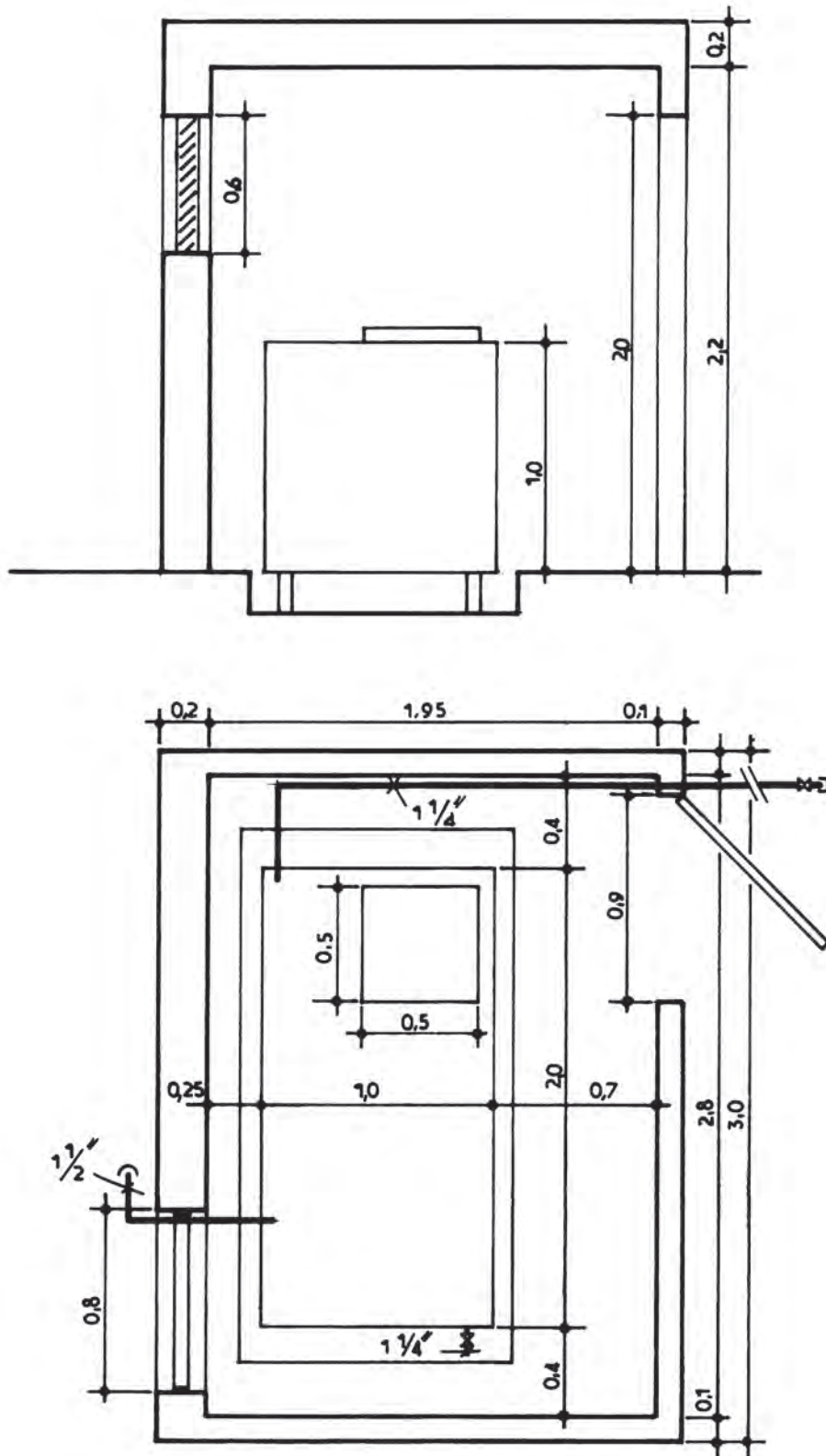
Η δεξαμενή πρέπει να εφοδιάζεται με τα εξής εξαρτήματα:

1. Σωλήνα εξαερισμού που ξεκινάει από το ψηλότερο σημείο της δεξαμενής προς το ύπαιθρο με διάμετρο τουλάχιστον Φ 1 1/2''.
2. Σωλήνα πλήρωσης πετρελαίου διαμέτρου Φ 1 1/4'' με ειδική τάπα ασφάλειας σε σημείο του πεζοδρομίου προσιτό για τα οχήματα.
3. Στόμιο κένωσης της δεξαμενής διαμέτρου Φ 1 1/4'' στο κατώτερο σημείο της.
4. Δείκτη στάθμης πετρελαίου.
5. Ανθρωποθυρίδα διαστάσεων τουλάχιστον 50X50 cm.

Στο **(σχ. 7.2.α)** που ακολουθεί φαίνονται οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες μιας αποθήκης καυσίμων.

ΑΠΟΘΗΚΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

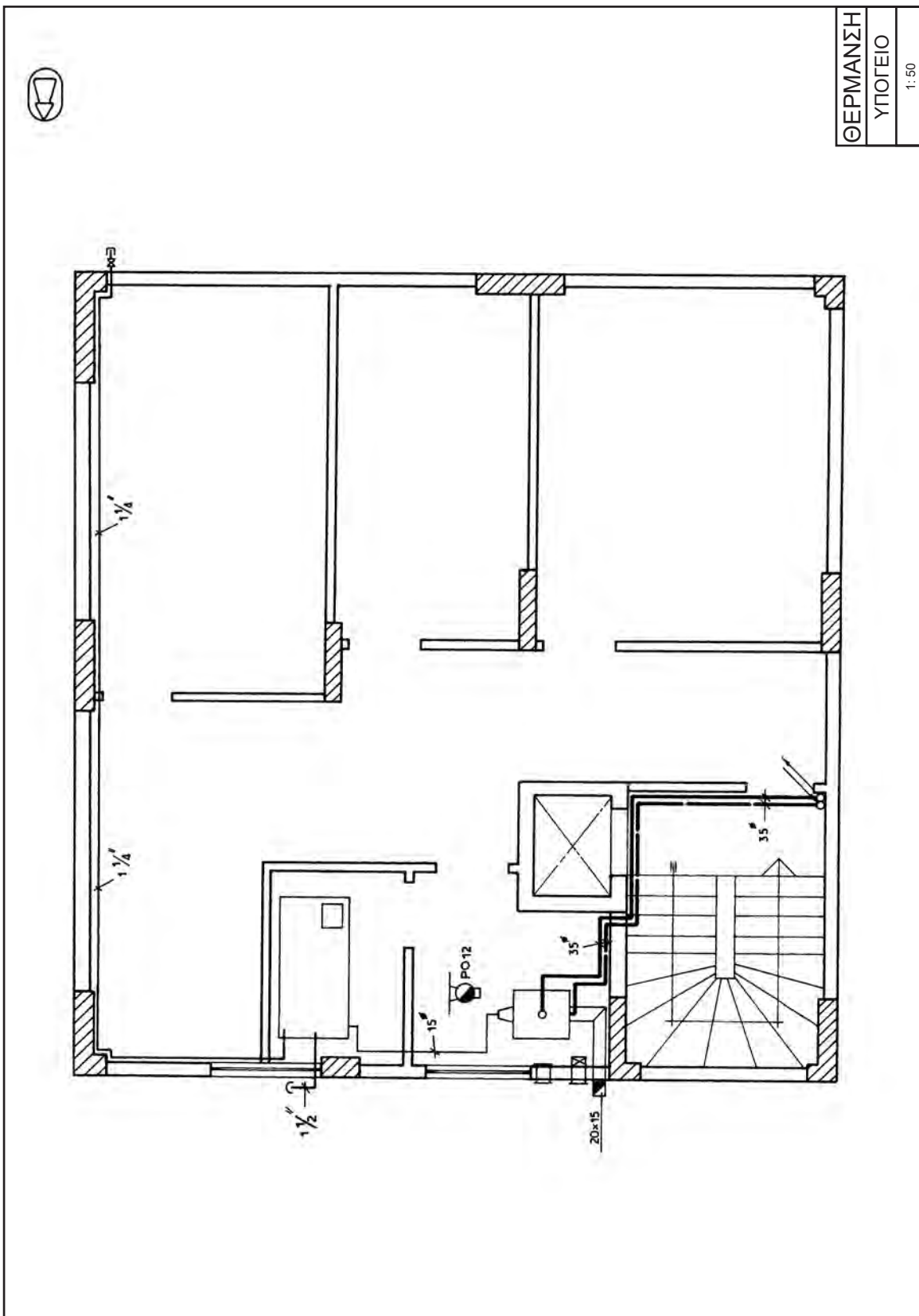
1:25



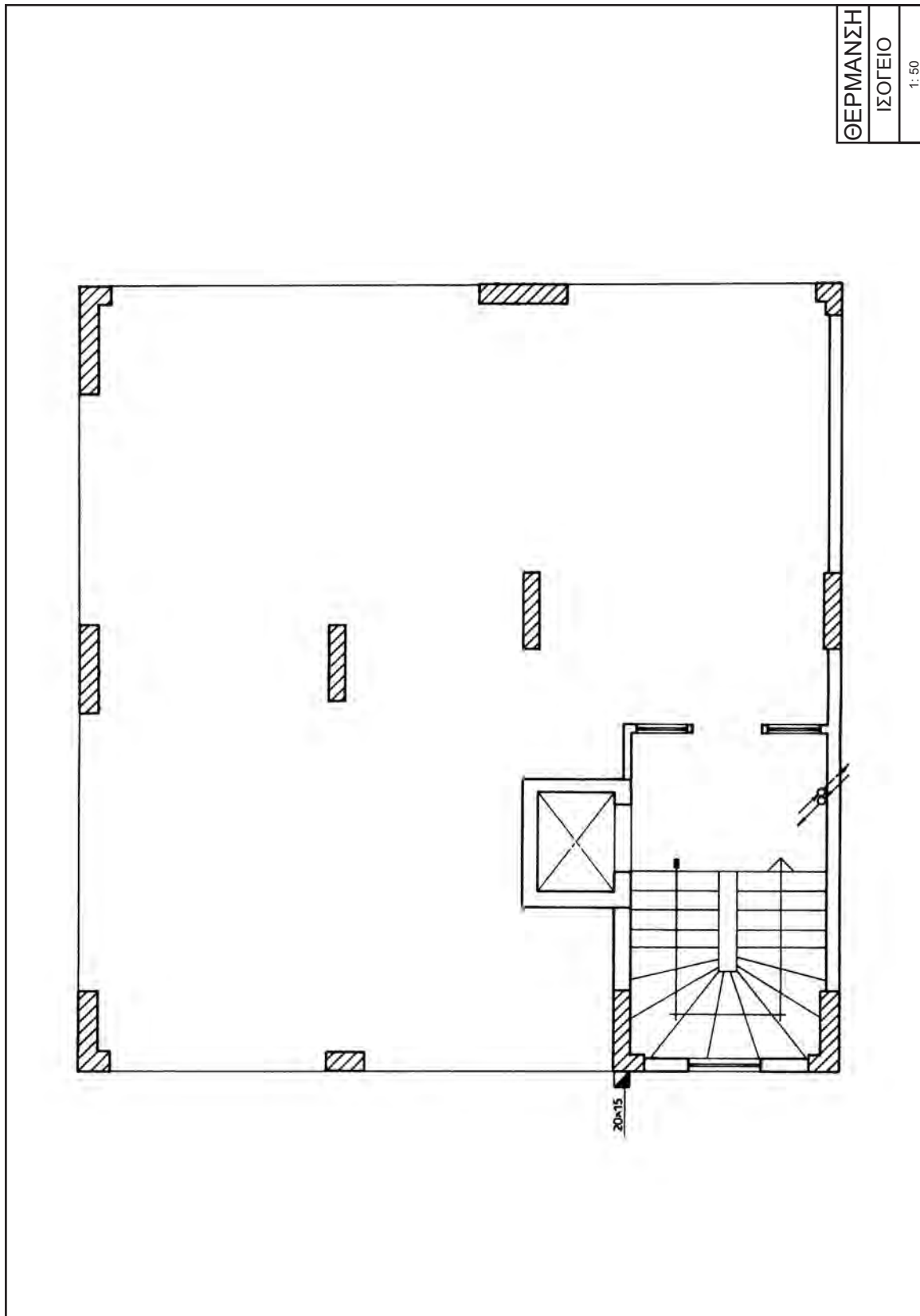
(σχ. 7.1.α) Αποθήκη καυσίμων

7.3. ΜΕΛΕΤΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΡΙΩΡΟΦΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΜΕ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ (ΜΟΝΟ-ΣΩΛΗΝΙΟ)

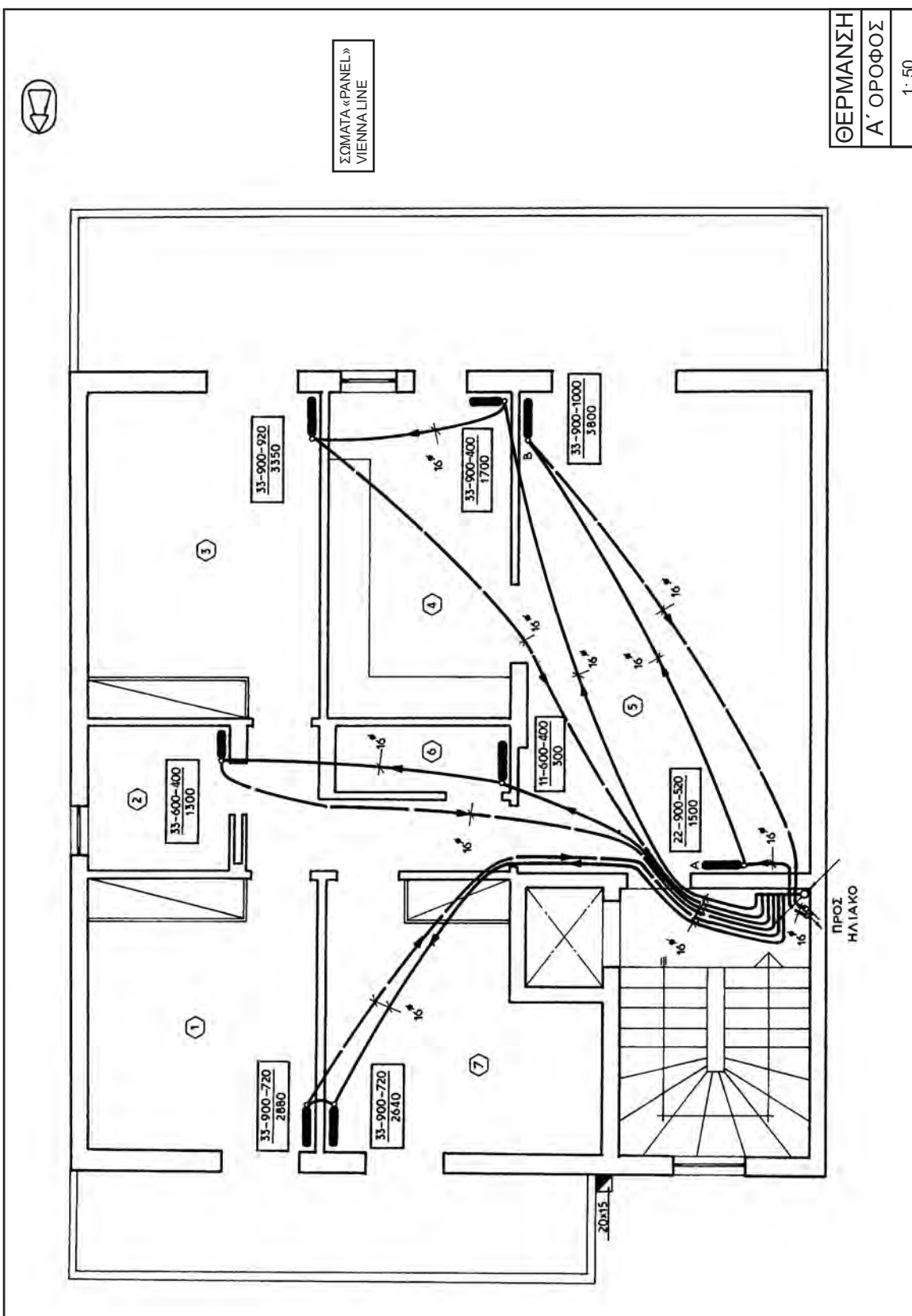
Στα (σχ. 7.3.α), (σχ. 7.3.β), (σχ. 7.3.γ), (σχ. 7.3.δ), (σχ. 7.3.ε) και (σχ. 7.3.στ) που ακολουθούν φαίνεται η σχεδιαστική μελέτη κεντρικής θέρμανσης (**Μονοσωλήνιο**) μιας τριώροφης κατοικίας.



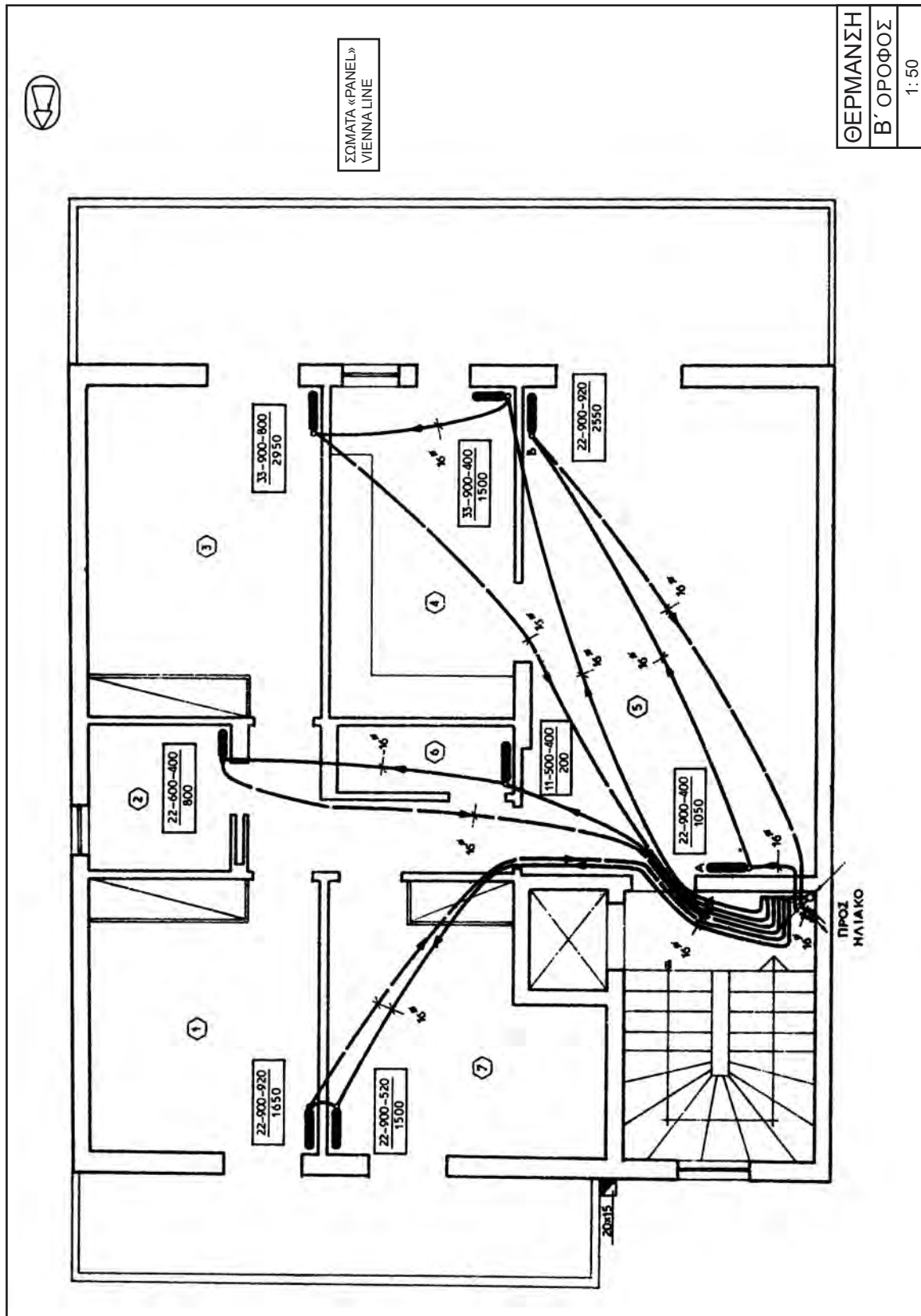
(σχ. 7.3.α) Υπόγειο (Κεντρική Θέρμανση)



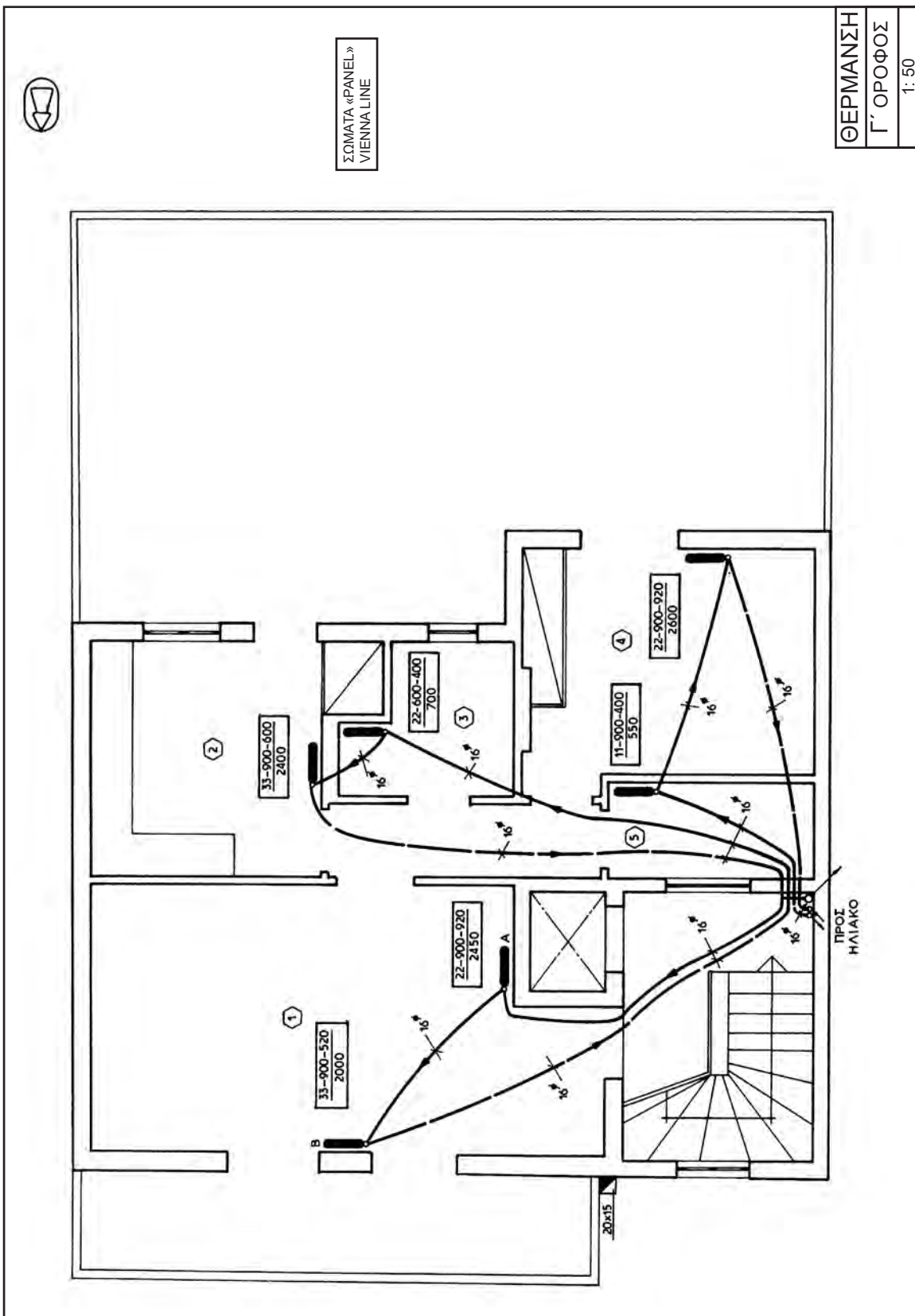
(σχ. 7.3.β) Ισόγειο (Κεντρική Θέρμανση)



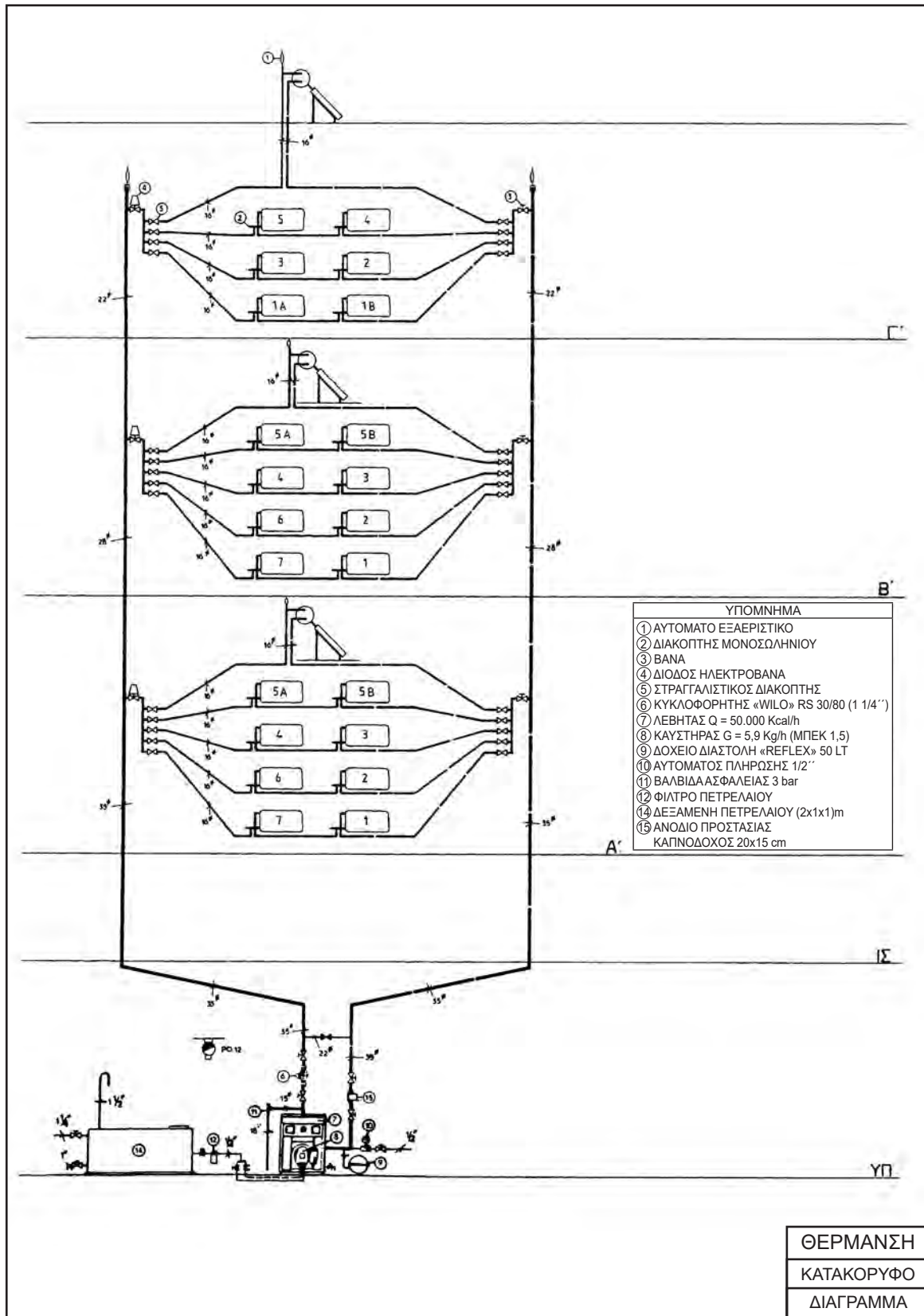
(σχ. 7.3.γ) Α΄ Όροφος (Κεντρική Θέρμανση)



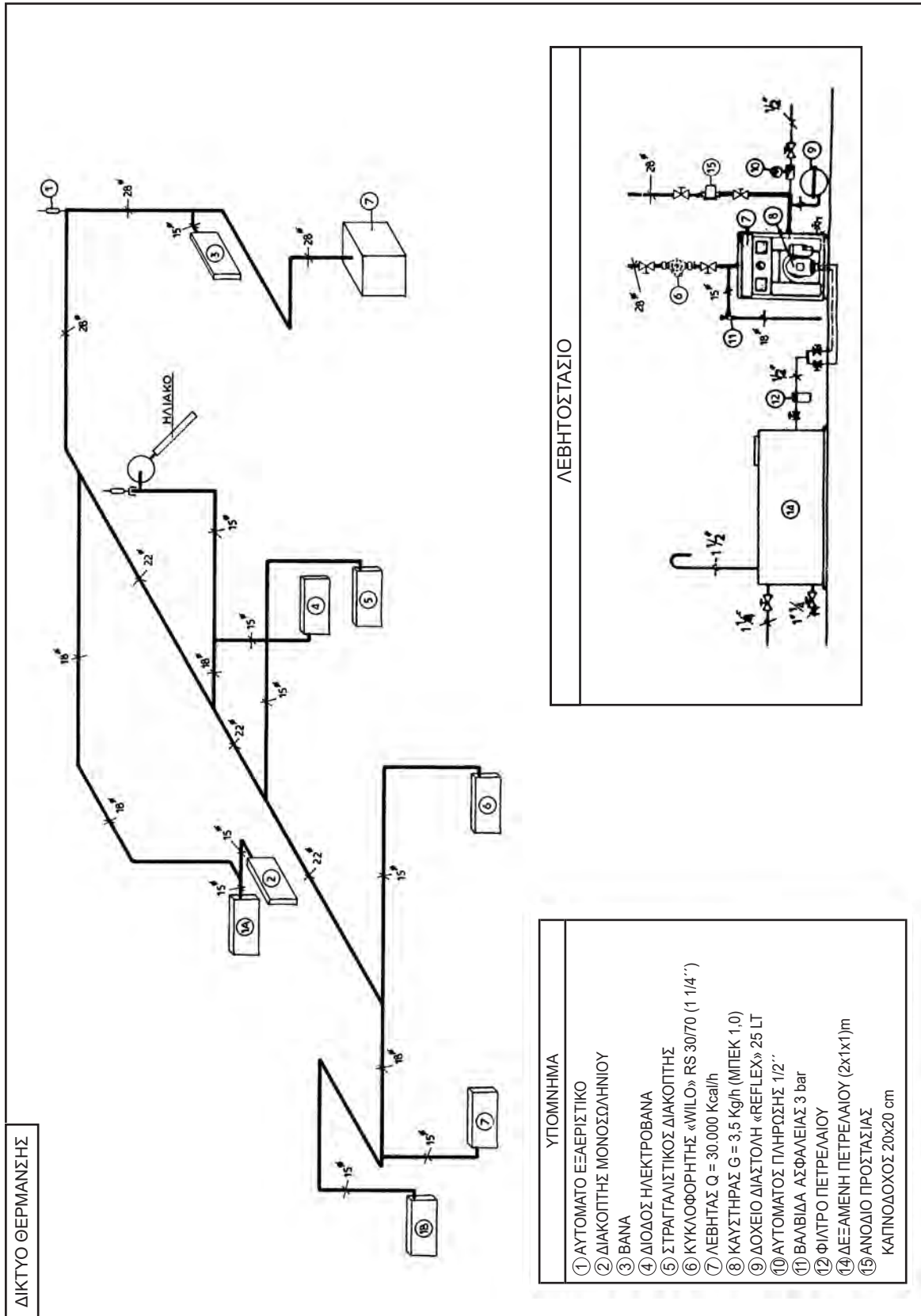
(σχ. 7.3.δ) Β' Όροφος (Κεντρική Θέρμανση)



(σχ. 7.3.ε) Γ' Όροφος (Κεντρική Θέρμανση)



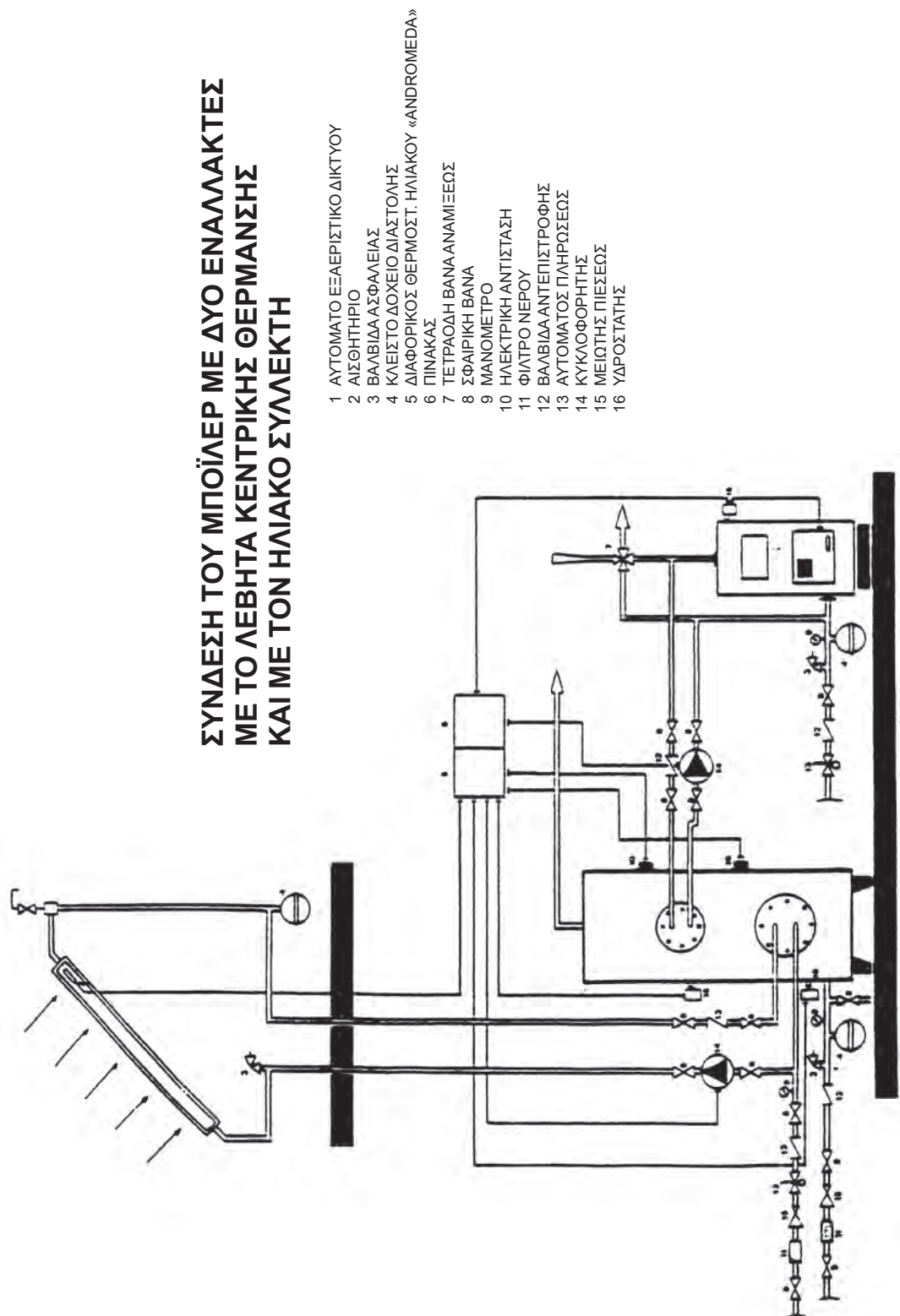
(σχ. 7.3.στ) Κατακόρυφο Διάγραμμα Κεντρικής Θέρμανσης



(σχ. 7.4.β) Αξονομετρικό Διάγραμμα Κεντρικής Θέρμανσης

7.5. ΣΥΝΔΕΣΗ BOILER ΜΕ ΛΕΒΗΤΑ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Στο (σχ. 7.5.α) φαίνεται η σύνδεση ενός BOILER με δύο εναλλάκτες θερμότητας, λέβητα και ηλιακό συλλέκτη.



(σχ. 7.5.α) Σύνδεση BOILER με δύο Εναλλάκτες Θερμότητας



7.6. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- 1/. Στα Αρχιτεκτονικά σχέδια του δεύτερου κεφαλαίου (παρ. 2.5. Άσκηση), αφού ανατυπωθούν, να σχεδιασθούν:
 - α/. Στις κατόψεις των ορόφων οι θέσεις και οι τύποι των σωμάτων θέρμανσης, οι κλάδοι με διαστάσεις και η καπνοδόχος.
 - β/. Στο υπόγειο το λεβητοστάσιο, η αποθήκη καυσίμου, οι κεντρικές στήλες, η καπνοδόχος και η τροφοδοσία της δεξαμενής.
 - γ/. Το κατακόρυφο διάγραμμα θέρμανσης.
- 2/. Να μελετηθεί με τη βοήθεια του Καθηγητή και να σχεδιασθεί το δίκτυο θέρμανσης της μονοκατοικίας στο δεύτερο επίσης κεφάλαιο (παρ. 2.2.1. και 2.2.2.).
- 3/. Να σχεδιασθεί δίκτυο σύνδεσης BOILER με λέβητα.
- 4/. Να σχεδιασθεί η κάτοψη λεβητοστασίου (ελάχιστες διαστάσεις), εάν ο λέβητας που θα τοποθετηθεί σε αυτό το δίκτυο έχει τις εξής διαστάσεις: Μήκος 90 cm, πλάτος 75 cm, ύψος 70 cm και ισχύ 80.000 kcal/h (93 KW).
- 5/. Να σχεδιασθεί η κάτοψη αποθήκης καυσίμου με όλες τις λεπτομέρειες, εάν η δεξαμενή που θα τοποθετηθεί σε αυτήν έχει διαστάσεις μήκος 2 m, πλάτος 1 m και ύψος 1 m.
- 6/. Να γίνει επιμέτρηση υλικών (σωλήνων και εξαρτημάτων) του Γ' ορόφου της πιο πάνω άσκησης 1 με τη βοήθεια του παρακάτω πίνακα:

A/A	ΥΛΙΚΟ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1.	ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑΣ Φ 16	m	
2.	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ 3 ΘΕΣΕΩΝ	ΤΕΜ.	
3.	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ 4 ΘΕΣΕΩΝ	ΤΕΜ.	
4.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ	ΤΕΜ.	
5.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ 1/2"	ΤΕΜ.	
6.	ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ 1/2"	ΤΕΜ.	
7.	ΒΑΝΕΣ 3/4"	ΤΕΜ.	
8.	ΡΑΚΟΡ 1/2"	ΤΕΜ.	
9.			



κεφάλαιο

8

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

8.1. ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

8.2. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Οι βιομηχανικές και βιοτεχνικές εγκαταστάσεις, τα εκπαιδευτήρια, τα θέατρα, τα μεγάλα καταστήματα, οι κινηματογράφοι, τα ξενοδοχεία, οι νοσηλευτικές εγκαταστάσεις, οι χώροι στάθμευσης οχημάτων, τα πρατήρια υγρών καυσίμων και γενικά οι χώροι συνάθροισης κοινού, σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία (κανονισμός πυροπροστασίας κινδύνων Π.Δ. 71/88, η Υπ. απόφαση 7755/160/88, η Υπ. απόφαση 5905/Φ15/839/95 και οι τροποποιήσεις τους), αλλά και σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες της ΕΟΚ, υποχρεούνται να παίρνουν κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή ή τον περιορισμό έκρηξης πυρκαγιάς.

Τα μέτρα αυτά για την προστασία των διάφορων χώρων από την πυρκαγιά είναι η **Παθητική Πυροπροστασία** και η **Ενεργητική Πυροπροστασία**.

8.1. ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Είναι όλα εκείνα τα προληπτικά μέτρα που λαμβάνονται στο ίδιο κτίριο τόσο για την πρόληψη όσο και για τη μη επέκταση της πυρκαγιάς, όταν αυτή εκδηλωθεί, αλλά και για τη δυνατότητα διαφυγής των εγκλωβισμένων ανθρώπων.

Μερικά από τα μέτρα αυτά είναι τα ακόλουθα:

α/. Έξοδος κινδύνου

Είναι το άνοιγμα εισόδου σε πυροπροστατευόμενη οδευση διαφυγής ή κατευθείαν σε ασφαλή υπαίθριο χώρο.

β/. Εξωτερικό κλιμακοστάσιο

Είναι εκείνο το κλιμακοστάσιο που κατασκευάζεται έξω από το περίγραμμα του κτιρίου.

γ/. Οδευση διαφυγής

Είναι μία συνεχής και χωρίς εμπόδια πορεία για τη διαφυγή από οποιοδήποτε σημείο ενός κτιρίου προς έναν ασφαλή υπαίθριο χώρο, σε περίπτωση πυρκαγιάς.

δ/. Φωτισμός ασφάλειας

Είναι φωτισμός που πρέπει να υπάρχει στις οδεύσεις διαφυγής, λειτουργεί με εφεδρική πηγή ενέργειας και ενεργοποιείται 10 δευτερόλεπτα μετά τη διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος. Σύμφωνα πάντα με τους κανονισμούς των προαναφερόμενων Υπουργικών αποφάσεων, ο φωτισμός ασφάλειας πρέπει να έχει ελάχιστη τιμή 10 Lux, μετρούμενη στη στάθμη του δαπέδου.

ε/. Σημάνσεις χώρων και οδεύσεων διαφυγής με κατάλληλες πινακίδες

Είναι κατάλληλα τοποθετημένες πινακίδες, οι οποίες δείχνουν εξόδους, οδεύσεις διαφυγής κ.λπ.

στ/. Πυροδιαμερίσματα, όπου ανάλογα με την επιφάνεια του χώρου δημιουργούνται τμήματα που περικλείονται πολύ καλά από δομικά ή άλλα υλικά με μεγάλο δείκτη πυραντίστασης. (Αντέχουν αρκετά στην πυρκαγιά και έτσι την εμποδίζουν να επεκταθεί και σε άλλους χώρους.)

8.2. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Είναι όλα εκείνα τα κατασταλτικά μέτρα που λαμβάνονται για την ανίχνευση, τον περιορισμό, αλλά και το τελικό σβήσιμο της πυρκαγιάς.

Η **Ενεργητική Πυροπροστασία** είναι αυτή που αφορά άμεσα τον **Υδραυλικό Εγκαταστάτη**, αφού εδώ υπάρχουν εγκαταστάσεις με τις οποίες ασχολείται.

Σε αυτό, λοιπόν, το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τη σχεδίαση δικτύων εγκαταστάσεων πυρόσβεσης κτιρίων.

Θα αναφερθούμε:

Στη σχεδίαση δικτύων πυρόσβεσης στις κατόψεις των ορόφων.

Στη σχεδίαση του κατακόρυφου διαγράμματος του δικτύου πυρόσβεσης.

Στη σχεδίαση του αξονομετρικού διαγράμματος του δικτύου πυρόσβεσης.

Στη σχεδίαση ειδικών τμημάτων ενός δικτύου πυρόσβεσης.

Στη σχεδίαση ειδικών εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις πυρόσβεσης.

Κατασταλτικά μέτρα πυροπροστασίας

8.2.1. Πυρανίχνευση

Όπου επιβάλλεται από τις ειδικές διατάξεις για κάθε κατηγορία κτιρίων, γίνεται εγκατάσταση αυτόματου συστήματος ανίχνευσης της πυρκαγιάς με παροχή σημάτων συναγερμού ή και ελέγχου ή και βλάβης.

8.2.2. Συναγερμός

Είναι ειδικές συσκευές που εκπέμπουν ηχητικά σήματα και πρέπει να έχουν τέτοια χαρακτηριστικά και να είναι κατανεμημένες με τέτοιον τρόπο, ώστε τα σήματα να υπερσχύουν της μέγιστης στάθμης θορύβου που υπάρχει σε κανονικές συνθήκες και να ξεχωρίζουν από τα ηχητικά σήματα άλλων συσκευών στον ίδιο χώρο.

8.2.3. Χειροκίνητα ηλεκτρικά μέσα

Είναι ηλεκτρικοί αγγελτήρες της πυρκαγιάς και τοποθετούνται σε φανερά και προσιτά σημεία των οδεύσεων διαφυγής, σε κουτί με σταθερό γυάλινο κάλυμμα. Η πίεση του ηλεκτρικού κουμπιού μετά το σπάσιμο του καλύμματος ενεργοποιεί σειρήνα συναγερμού που είναι συνδεδεμένη με το κύκλωμα.

8.2.4. Πυρόσβεση

Είναι όλα εκείνα τα μέσα και εγκαταστάσεις που σκοπό έχουν να περιορίσουν και τελικά να σβήσουν την πυρκαγιά. Έχουμε λοιπόν:

α/. Μόνιμο υδροδοτικό Πυροσβεστικό δίκτυο

β/. Αυτόματο σύστημα καταιονιστήρων (SPRINKLERS)

Τα δύο προαναφερόμενα συστήματα είναι αυτά που αφορούν τον **Υδραυλικό Εγκαταστάτη** επειδή περιλαμβάνουν εργασίες που άπτονται της αρμοδιότητάς του, γι' αυτό και θα ασχοληθούμε παρακάτω αναλυτικά.

γ/. Φορητοί πυροσβεστήρες και άλλα φορητά μέσα πυρόσβεσης και πυροπροστασίας

Είναι οι διάφορων τύπων ως προς το υλικό που περιέχουν φορητοί πυροσβεστήρες, μικρού σχετικά βάρους, ώστε να μπορούμε να τους κρατήσουμε στο χέρι, αλλά και βαρύτεροι τροχήλατοι. Επίσης διάφορα άλλα μέσα, όπως αναπνευστικές συσκευές, αντιπυρικές στολές, πυρίμαχες κουβέρτες, τσεκούρια, φανοί, φτυάρια, σκεπάρνια, λοστοί διάρρηξης, προστατευτικά κράνη κ.λπ. Στο (σχ. 8.2.4.α) που ακολουθεί φαίνονται διάφορα μέσα πυρόσβεσης.



Πυροσβεστήρες κόνεως
Φορητοί 3-6 και 12 kg



Πυροσβεστήρες Halon
Φορητοί 1 έως και 12 kg



Πυροσβεστήρες κόνεως
Τροχήλατοι 25, 50 και 100 kg



Πυροσβεστήρες διοξειδίου
Φορητοί 2 και 6 kg



Πυροσβεστήρες διοξειδίου
Τροχήλατοι 20-25-30 και 150 kg



Συσκευές οξυγόνου
μιας και δύο φιαλών. Διάρκειας
30' έως 65' εγκεκριμένες από
την Πυροσβεστική Υπηρεσία



Πυροσβεστικός σταθμός
εργαλείων



Σειρήνες - Μεγάφωνα
12-24 και 220 V



Αντιπυρικές στολές

(σχ. 8.2.4.α) Διάφορα Μέσα Πυρόσβεσης και Πυροπροστασίας

Όλα τα προαναφερόμενα μέσα και εγκαταστάσεις που αφορούν την Ενεργητική Πυροπροστασία δεν είναι πάντα απαραίτητα σε όλες τις βιομηχανίες, βιοτεχνίες και λοιπά κτίρια.

Ο μελετητής Μηχανολόγος, ο οποίος είναι αρμόδιος, θα καταλήξει βάσει των Υπουργικών αποφάσεων που υπάρχουν και του είδους του κτιρίου ή του είδους της βιομηχανίας ή βιοτεχνίας ποιες εγκαταστάσεις και μέσα θα τοποθετηθούν. Και αυτό, γιατί, για παράδειγμα, οι βιομηχανίες και βιοτεχνίες ανάλογα με το αντικείμενό τους, τον εξοπλισμό τους, τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούν, τα παραγόμενα προϊόντα τους κ.λπ. κατατάσσονται σε:

- 1/. Βιομηχανίες μικρού κινδύνου
- 2/. Βιομηχανίες μεσαίου κινδύνου
- 3/. Βιομηχανίες μεγάλου κινδύνου.

Για παράδειγμα, ένα κτίριο ή ένα τμήμα κτιρίου μπορεί να χαρακτηριστεί μεγάλου βαθμού κινδύνου, όταν η **πυκνότητα του πυροθερμικού φορτίου του κτιρίου είναι μεγαλύτερη από 2.000 MJ/m²** (περίπου 100 kg/m², ισοδύναμο ξύλου). **Πυροθερμικό δε φορτίο είναι η ποσότητα της εκλυόμενης θερμότητας από την καύση όλων των υλικών μέσα σε ένα χώρο κτιρίου.**

8.2.5. Μόνιμο Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο

Σύμφωνα με το Ελληνικό πρότυπο **ΕΛΟΤ 664**, που αναφέρεται σε συστήματα πυροσβεστικών εγκαταστάσεων με νερό, **Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό σύστημα είναι η διάταξη σωληνώσεων και βανών λήψης για εύκαμπτους σωλήνες, καθώς και του σχετικού λοιπού εξοπλισμού, εγκατεστημένων σε ένα κτίριο και γενικότερα σε μια κατασκευή.**

Οι λήψεις είναι έτσι τοποθετημένες, ώστε να παρέχουν νερό για συμπαγή ή διασκορπισμένη βολή νερού μέσω εύκαμπτων πυροσβεστικών σωλήνων και αυλών προσαρμοσμένων στις λήψεις, με σκοπό την κατάσβεση πυρκαγιάς και επομένως την προστασία τόσο των ενοίκων όσο και του κτιρίου ή της κατασκευής μαζί με το περιεχόμενό της.

Βλέπουμε, λοιπόν, ότι το Μόνιμο Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο δεν είναι τίποτε άλλο από εγκαταστάσεις σωληνώσεων, οι οποίες καταλήγουν σε καθορισμένα σημεία μέσα σε ένα κτίριο (Πυροσβεστικές Φωλιές), από όπου και βγαίνει το νερό για την κατάσβεση της πυρκαγιάς.

Η τροφοδοσία του δικτύου με νερό γίνεται από πηγές υδροδότησης, ικανές να παρέχουν σε απαιτούμενη ποσότητα και πίεση.

Τέτοιες πηγές υδροδότησης είναι:

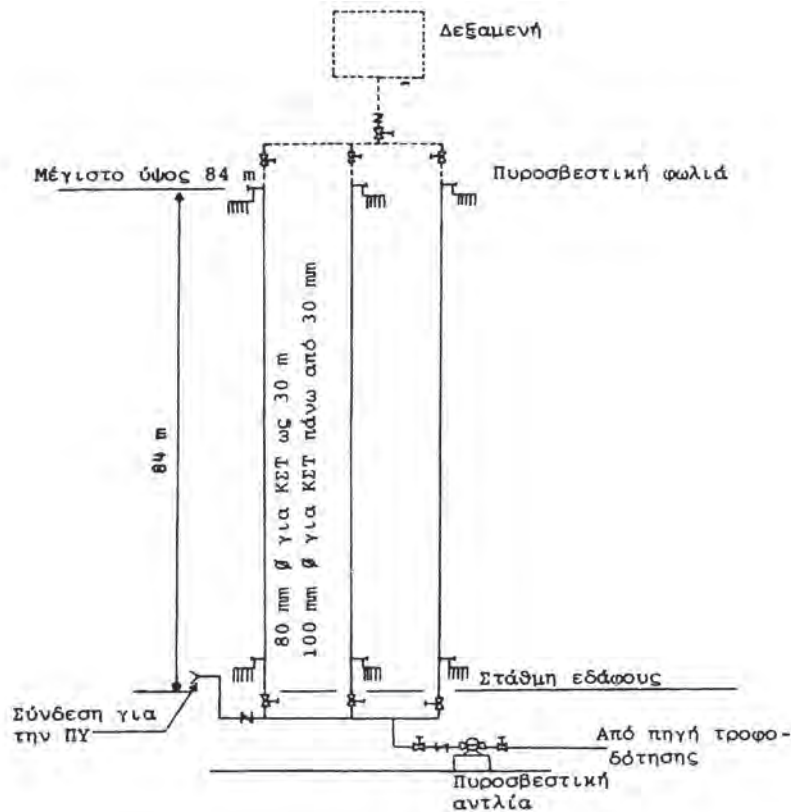
- α/. Δίκτυο πόλης με επαρκή πίεση και παροχή. (Είναι το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ).
- β/. Δεξαμενές βαρύτητας.
- γ/. Αυτόματες πυροσβεστικές αντλίες.
- δ/. Πιεστικά δοχεία.
- ε/. Πυροσβεστικές αντλίες που ενεργοποιούνται χειροκίνητα σε συνδυασμό με πιεστικά δοχεία.
- στ/. Πυροσβεστικές αντλίες που ενεργοποιούνται χειροκίνητα, με μηχανισμούς τηλεχειρισμού που τοποθετούνται σε κάθε πυροσβεστική λήψη.

Τα Μόνιμα Υδροδοτικά Πυροσβεστικά Δίκτυα, ανάλογα με από ποιους θα γίνεται χρήση τους, (δηλαδή από την Πυροσβεστική υπηρεσία, εκπαιδευμένα άτομα ή απλούς πολίτες), κατατάσσονται σε τρεις (3) κλάσεις που έχουν σχέση με τη διάμετρο των εύκαμπτων πυροσβεστικών σωλήνων.

Το μέγεθος των σωληνώσεων σε καθεμία συγκεκριμένη περίπτωση καθορίζεται από το μέγεθος και τον αριθμό των πυροσβεστικών βολών που είναι πιθανόν να χρειασθούν ταυτόχρονα, καθώς και από την απόσταση των λήψεων από την κεντρική παροχή νερού.

Όλα αυτά βεβαίως ανήκουν στη μελέτη που κάνει ο Μηχανολόγος.

Στο (σχ. 8.2.5) που ακολουθεί βλέπουμε ένα τυπικό σύστημα μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου μιας ζώνης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του **ΕΛΟΤ 664**.

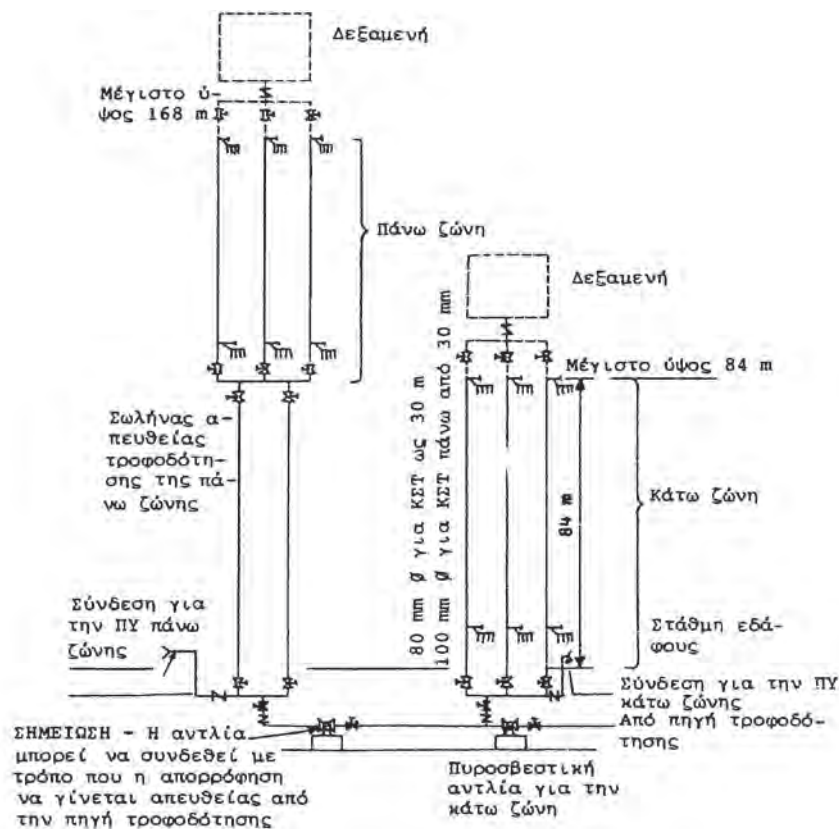


(σχ. 8.2.5.)

Τυπικό Σύστημα Μόνιμου Υδροδοτικού Πυροσβεστικού Δικτύου μιας Ζώνης

Το μέγιστο ύψος της ζώνης είναι 84 μέτρα, δηλαδή κάθε κατακόρυφη στήλη των σωληνώσεων δεν πρέπει να ξεπερνά τα 84 μέτρα.

Για κτίρια μεγαλύτερου ύψους έχουμε σύστημα μόνιμου υδροδοτικού δικτύου δύο ζωνών (σχ. 8.2.5.α).



(σχ. 8.2.5.α)

Τυπικό Σύστημα Μόνιμου Υδροδοτικού Πυροσβεστικού Δικτύου δύο Ζωνών

Τα δύο προηγούμενα σχέδια είναι μονογραμμικά και βασικά μας δίνουν τις ελάχιστες διαμέτρους των κεντρικών κατακόρυφων σωλήνων τροφοδότησης.

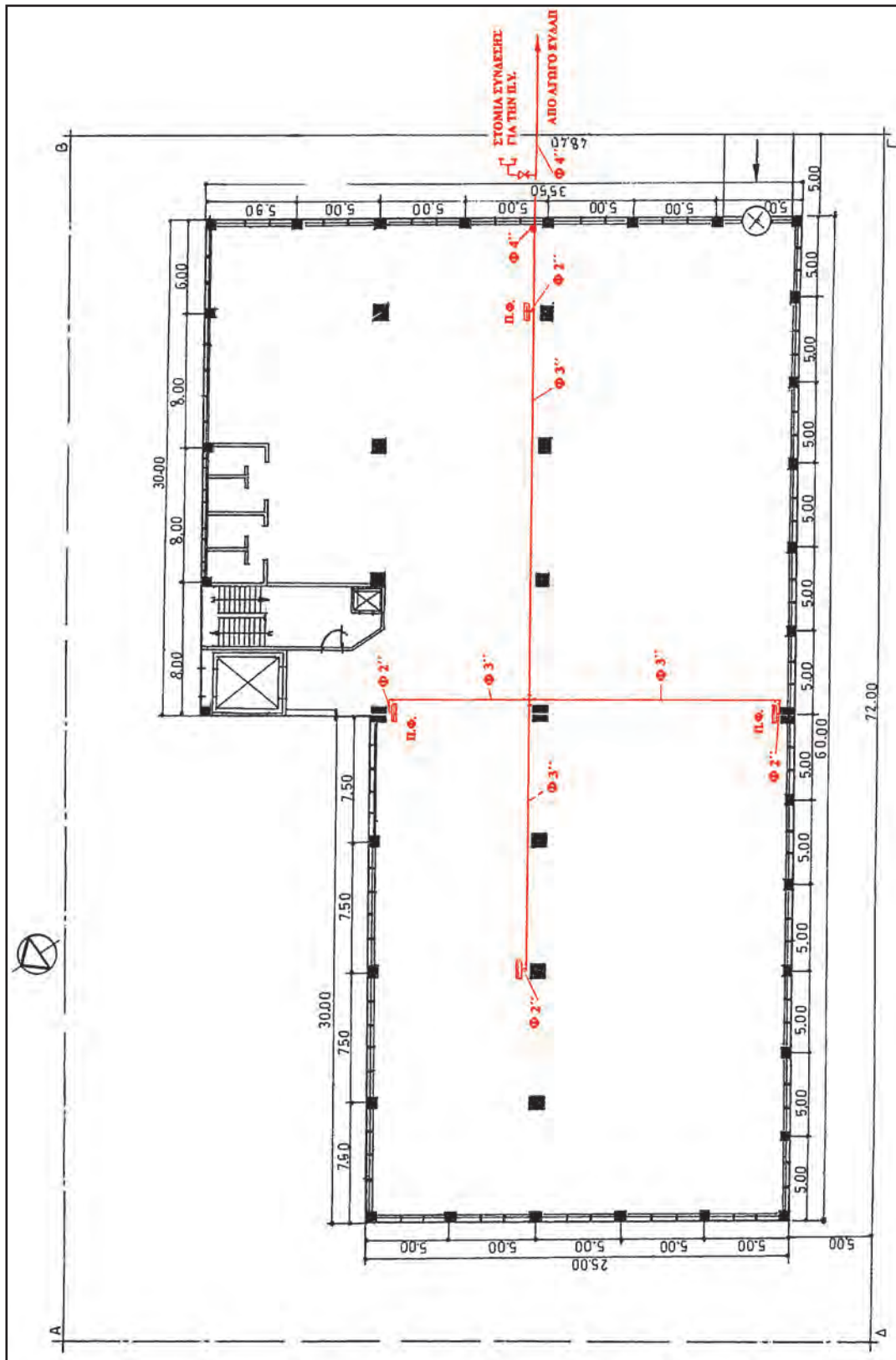
Έτσι, βλέπουμε ότι οι κατακόρυφοι σωλήνες τροφοδότησης είναι διαμέτρου 80 mm έως τα 30 μέτρα και 100 mm, εάν έχουμε πάνω από τα 30 μέτρα.

Ακόμη βλέπουμε τα διάφορα εξαρτήματα, όπως βάνες, πυροσβεστικές φωλιές, αντλίες, καθώς και δεξαμενές. Έχουμε τη στάθμη του εδάφους, αλλά δεν έχουμε το χώρο (κτίριο) μέσα στον οποίο θα μπορούσε να υπάρχει αυτή η εγκατάσταση. Βλέπουμε τέλος ένα ακροστόμιο λίγο πάνω από τη στάθμη του εδάφους για σύνδεση με τα πυροσβεστικά οχήματα. (Τροφοδοσία στο σύστημα με νερό, εάν υπάρξει ανάγκη).

Τα σχέδια αυτά δεν είναι κατασκευαστικά αλλά ενδεικτικά.

Στη συνέχεια θα δούμε πώς ακριβώς είναι εγκατεστημένο ένα μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο σε ένα κτίριο και συγκεκριμένα σε ένα βιομηχανικό κτίριο.

Στο (σχ. 8.2.5.β) έχουμε την κάτοψη του ισογείου του κτιρίου και πάνω σε αυτήν έχει σχεδιασθεί το υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο.



(σχ. 8.2.5.β) Κάτοψη Ισογείου

Οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται συνήθως στα Υδροδοτικά Πυροσβεστικά Δίκτυα είναι **Χαλυβδοσωλήνες** ύδρευσης, ικανής αντοχής για τις δημιουργούμενες πιέσεις μέσα σε αυτούς.

Οι διάμετροι των σωληνώσεων, το πόσες πυροσβεστικές φωλιές θα μπουν, καθώς και άλλα στοιχεία της εγκατάστασης είναι αποτέλεσμα της μελέτης για το συγκεκριμένο κτίριο.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς του Αρχηγείου του Πυροσβεστικού Σώματος που αφορούν τα μόνιμα υδροδοτικά πυροσβεστικά δίκτυα, αυτά πρέπει να είναι σχεδιασμένα με **κόκκινο χρώμα**.

Παρατηρώντας την προαναφερόμενη κάτοψη βλέπουμε τα εξής:

α/. Η τροφοδοσία του δικτύου με νερό γίνεται από το δίκτυο πόλης της ΕΥΔΑΠ. Προϋποτίθεται βέβαια ότι η ΕΥΔΑΠ κρατάει το δίκτυό της με επαρκή παροχή και πίεση περίπου 6 atm, για να μπορεί να λειτουργήσει σωστά, όταν χρειασθεί, το πυροσβεστικό δίκτυο του κτιρίου.

β/. Το υδροδοτικό δίκτυο αρχίζει από το κεντρικό δίκτυο της ΕΥΔΑΠ με αγωγό διαμέτρου 4'', ο οποίος κατευθύνεται στο εσωτερικό του κτιρίου και αμέσως μετά σύρριζα στον τοίχο αναπτύσσεται μία κατακόρυφη στήλη διαμέτρου επίσης 4'', η οποία με τη σειρά της δίνει παροχή στο ισόγειο και σε όλους τους ορόφους με οριζόντιες σωληνώσεις διαμέτρου 3''.

γ/. Πριν την είσοδο του κεντρικού αγωγού των 4'' στο κτίριο, παρεμβάλλεται σύστημα σύνδεσης για την Πυροσβεστική Υπηρεσία.

Το σύστημα αυτό το βλέπουμε σε μεγέθυνση στο **(σχ. 8.2.5.γ)**, όπως ακριβώς προβλέπεται από τους κανονισμούς της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας και την προδιαγραφή του **ΕΛΟΤ 664**, περιλαμβάνει δε τα εξής μέρη:

γ1/. Δύο (2) στόμια διαμέτρου 2 1/2'' το καθένα, με ταχυσυνδέσμους και πώματα τύπου STORZ, ώστε εύκολα να συνδέει η Πυροσβεστική Υπηρεσία τους σωλήνες της και να τροφοδοτεί το δίκτυο του κτιρίου με νερό. (Φωτογραφία τους φαίνεται στο **σχ. 8.2.5.γ.1.**).

γ2/. Κατακόρυφο και οριζόντιο σωλήνα με τις απαραίτητες καμπύλες 90°, διαμέτρου 100 mm.

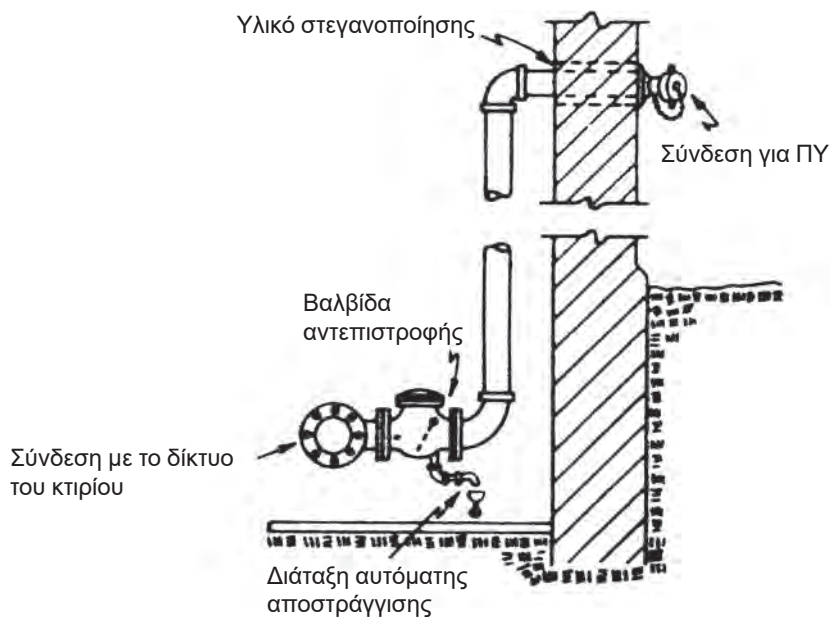
γ3/. Βαλβίδα αντεπιστροφής, η οποία θα επιτρέπει τη ροή του νερού μόνο προς το δίκτυο του κτιρίου.

γ4/. Διάταξη αυτόματης αποστράγγισης για την αποφυγή της ψύξης του νερού, η οποία τοποθετείται μεταξύ της βαλβίδας αντεπιστροφής και του σημείου σύνδεσης με την Πυροσβεστική Υπηρεσία.

γ5/. Κύρια βάνα διακοπής, πριν από τη σύνδεση με τον αγωγό της ΕΥΔΑΠ.

γ6/. Σύνδεση με το δίκτυο του κτιρίου.

Το προαναφερόμενο σύστημα σύνδεσης για την Πυροσβεστική Υπηρεσία πρέπει να βρίσκεται από την πλευρά του κτιρίου προς το δρόμο, ώστε να είναι εύκολη η πρόσβασή του. Ακόμη πρέπει να υπάρχει επιγραφή με την ένδειξη «**ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΕΡΟΥ**».



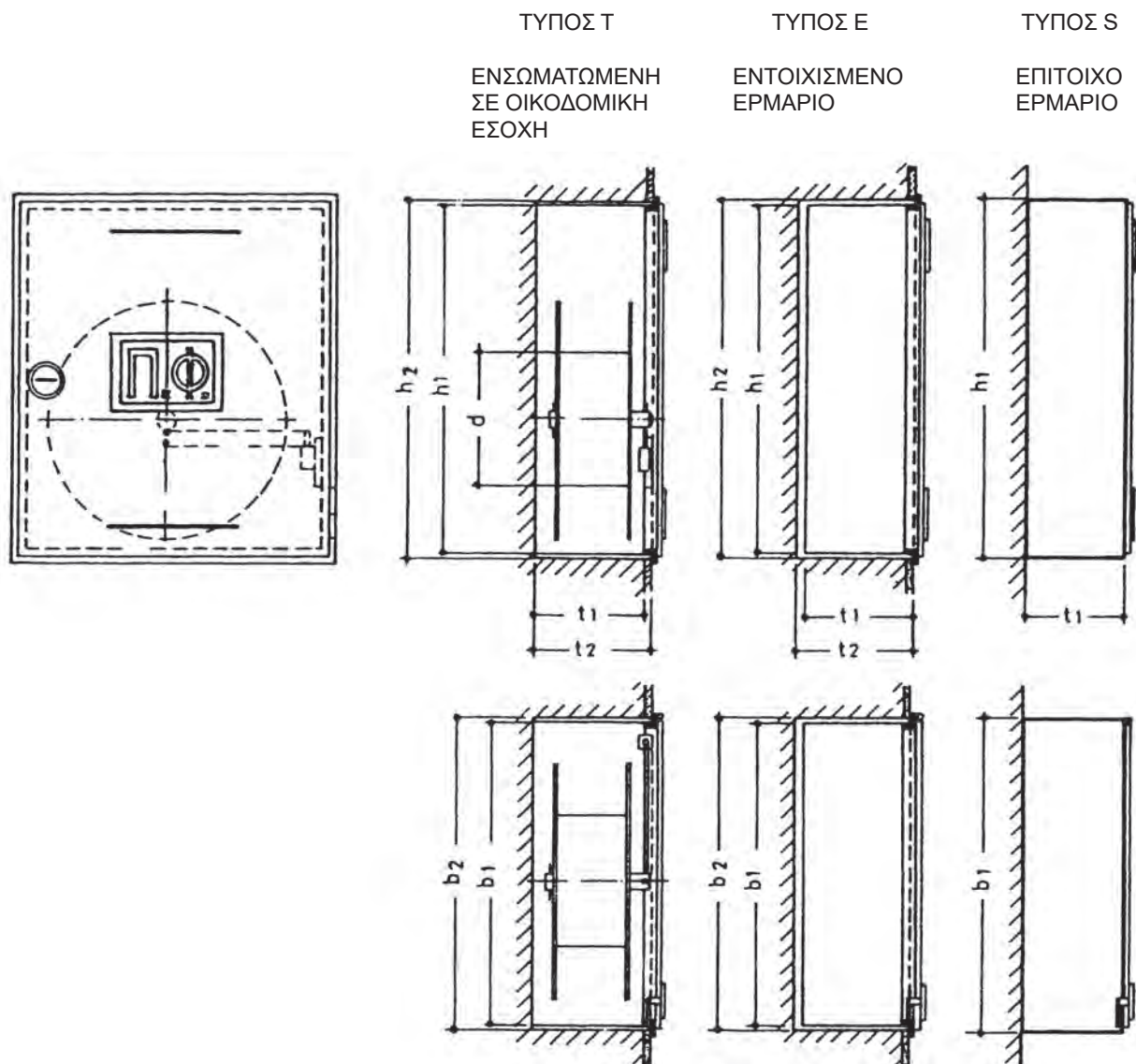
(σχ. 8.2.5.γ) Σύστημα Σύνδεσης για την Πυροσβεστική Υπηρεσία



(σχ. 8.2.5.γ.1.) Στόμια Σύνδεσης για την Πυροσβεστική Υπηρεσία

δ/. Από τις οριζόντιες σωληνώσεις των 3'' τροφοδοτούνται με κατακόρυφο σωλήνα 2'' οι πυροσβεστικές φωλιές, οι οποίες είναι τέσσερις (4) σε κάθε όροφο. Πόσες πυροσβεστικές φωλιές και σε ποιες θέσεις θα τοποθετηθούν μέσα στο κτίριο, όπως προαναφέραμε, είναι αποτέλεσμα μελέτης και σκοπό έχουν να καλύπτουν όλους τους χώρους, ανάλογα με το μήκος του εύκαμπτου σωλήνα που περιέχουν και της πίεσης που έχει το νερό βγαίνοντας από το ακροφύσιο.

Στο **(σχ. 8.2.5.δ)** βλέπουμε πώς είναι κατασκευασμένες οι πυροσβεστικές φωλιές, σύμφωνα με την τεχνική οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου (2451/86) και κατά (DIN 14461).



	b1	b2	h1	h2	t1	t2	d
1 T	600	620	700	720	125	145	-
1 E	600	620	700	720	140	160	-
1 S	625±25	-	725±25	-	145± 5	-	-
2 T	700	720	800	820	250	270	200
2 E	700	720	800	820	230±20	270	200
2 S	725±25	-	825±25	-	230±20	-	200

(σχ. 8.2.5.δ) Πυροσβεστικές Φωλιές

Έχουμε λοιπόν ένα ερμάρι που μπορεί να είναι ή ενσωματωμένο σε οικοδομική εσοχή ή εντοιχισμένο ή επίτοιχο.

Οι διαστάσεις για κάθε περίπτωση φαίνονται στον πίνακα κάτω από το σχέδιο.

Στο (σχ. 8.2.5.ε), σύμφωνα με την προαναφερόμενη οδηγία του ΤΕΕ, βλέπουμε ενδεικτικές διατάξεις από πυροσβεστικές φωλιές και τα βασικά εξαρτήματα που υπάρχουν σε αυτές, τα οποία είναι:

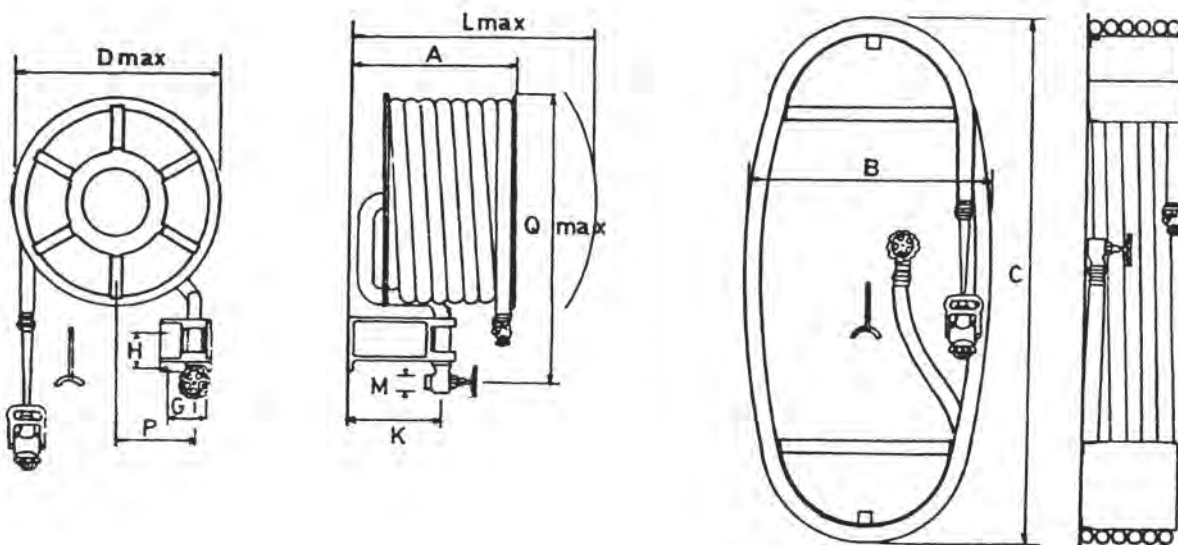
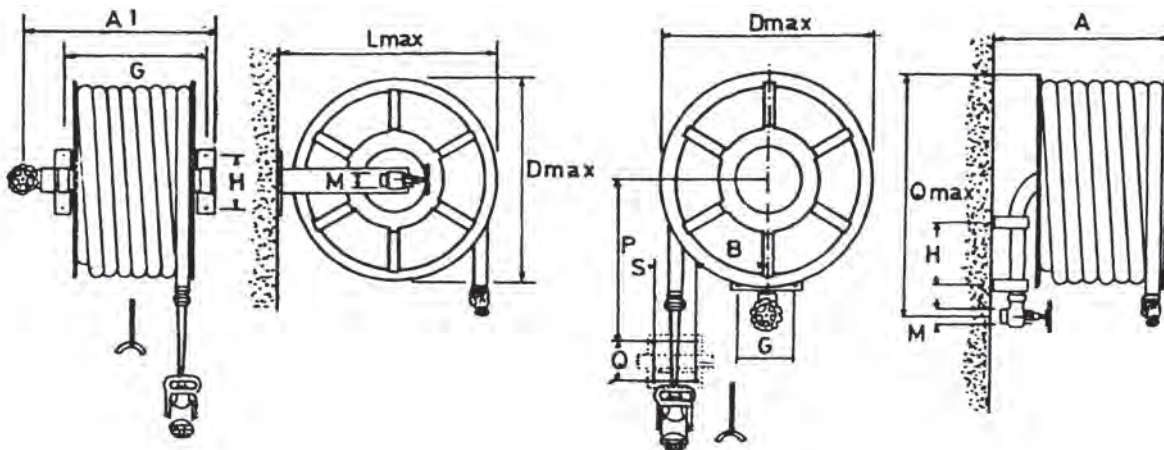
- δ1/. Βάνα ορειχάλκινη 2'', ειδικής κατασκευής για αντοχή 25 atm τουλάχιστον σε πίεση.
- δ2/. Έναν κορμό του οποίου το ένα άκρο συνδέεται με τη βάνα, ενώ το άλλο καταλήγει σε ταχυσύνδεσμο τύπου STORZ και συνδέεται με τον πυροσβεστικό σωλήνα εκροής.
- δ3/. Διπλωτήρα από αλουμίνιο ή τυλικτήρα (τύμπανο), για το δίπλωμα ή τύλιγμα αντίστοιχα του σωλήνα. (Συνιστάται ο διπλωτήρας, επειδή εξασφαλίζει αερισμό στο σωλήνα και έτσι αποφεύγονται οι διαβρώσεις).
- δ4/. Πυροσβεστικός σωλήνας από συνθετικές ίνες, για να μην προσβάλλεται από την υγρασία και τα μικρόβια. Για τη μελέτη μας είναι διαμέτρου 45 mm, μήκους 20 μέτρων και μικτού βάρους 400 gr/m. Εσωτερικά φέρει ενσωματωμένο ελαστικό, πάχους 2 mm, ώστε να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του.
- δ5/. Ακροφύσιο εκτοξεύσεως νερού, αυξομειούμενης διαμέτρου από 0 έως 20 mm, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα κλιμακωτής βολής νερού, συμπαγούς, διασκορπισμένης ή ομίχλης.

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

DN	ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	A1	D (max)	G	H	L	M
20	20 m	342	550	255	130	560	G1 B
	40 m	442	550	355	130	560	G1 B
40	20 m	423	655	320	160	640	G1 1/2B
	40 m	543	655	440	160	640	G1 1/2B

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

DN	ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	A	D (max)	G	H	M	O max	P	Q	R	S
20	20 m	300	550	130	115	G1 B	580	470	90	175	90
	40 m	400	550	130	115	G1 B	580	470	90	175	90
40	20 m	385	655	160	145	G1 1/2B	740	470	90	175	90
	40 m	505	655	160	145	G1 1/2B	740	470	90	175	90



ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

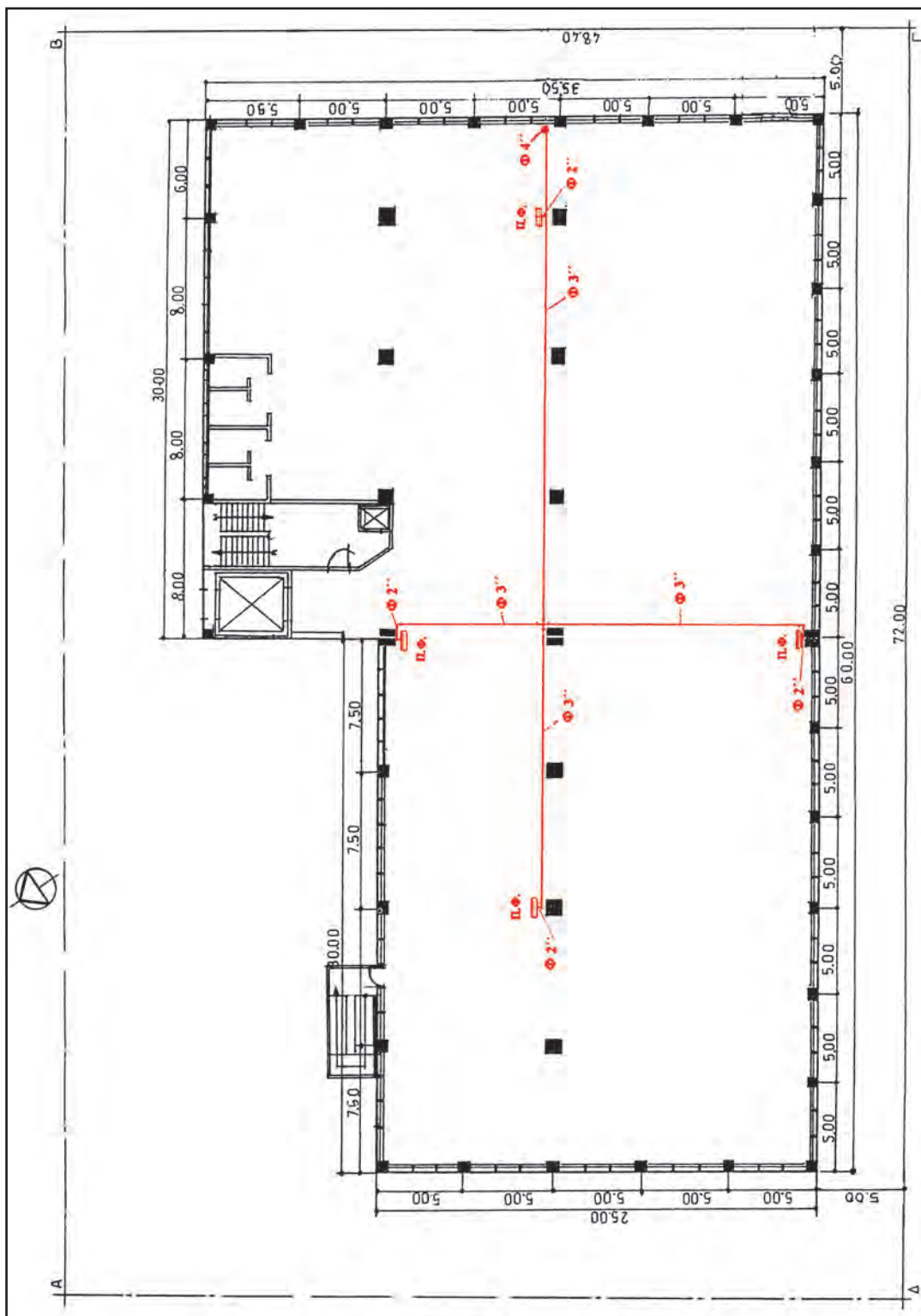
DN	ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	A	D (max)	G	H	K	L (max)	M	P	Q (max)
20	20 m	275	550	90	80	210	675	G1 B	186	700
	40 m	375	550	90	80	210	675	G1 B	186	700
40	20 m	360	665	110	100	260	815	G1 1/2B	225	865
	40 m	470	665	110	100	260	815	G1 1/2B	225	865

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

DN	ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	A	B	C
20	20 m	230	520	1220
	30 m	230	590	1290
	40 m	230	590	1290
40	20 m	300	730	1320
	30 m	300	820	1410
	40 m	300	820	1410

(σχ. 8.2.5.ε) Διατάξεις από Πυροσβεστικές Φωλιές και Βασικά Εξαρτήματά τους

Οι υπόλοιποι τρεις όροφοι του κτιρίου είναι ακριβώς ίδιοι, γι' αυτό το σχέδιο **(σχ. 8.2.5.στ)** θεωρείται τυπικός όροφος σαν κάτοψη και φαίνεται το μόνιμο πυροσβεστικό υδροδοτικό δίκτυο που επιπλέον είναι ίδιο με του ισογείου, εκτός από την τροφοδοσία έξω από το κτίριο (σύνδεση με αγωγή της ΕΥΔΑΠ και σύστημα σύνδεσης με την Πυροσβεστική Υπηρεσία).



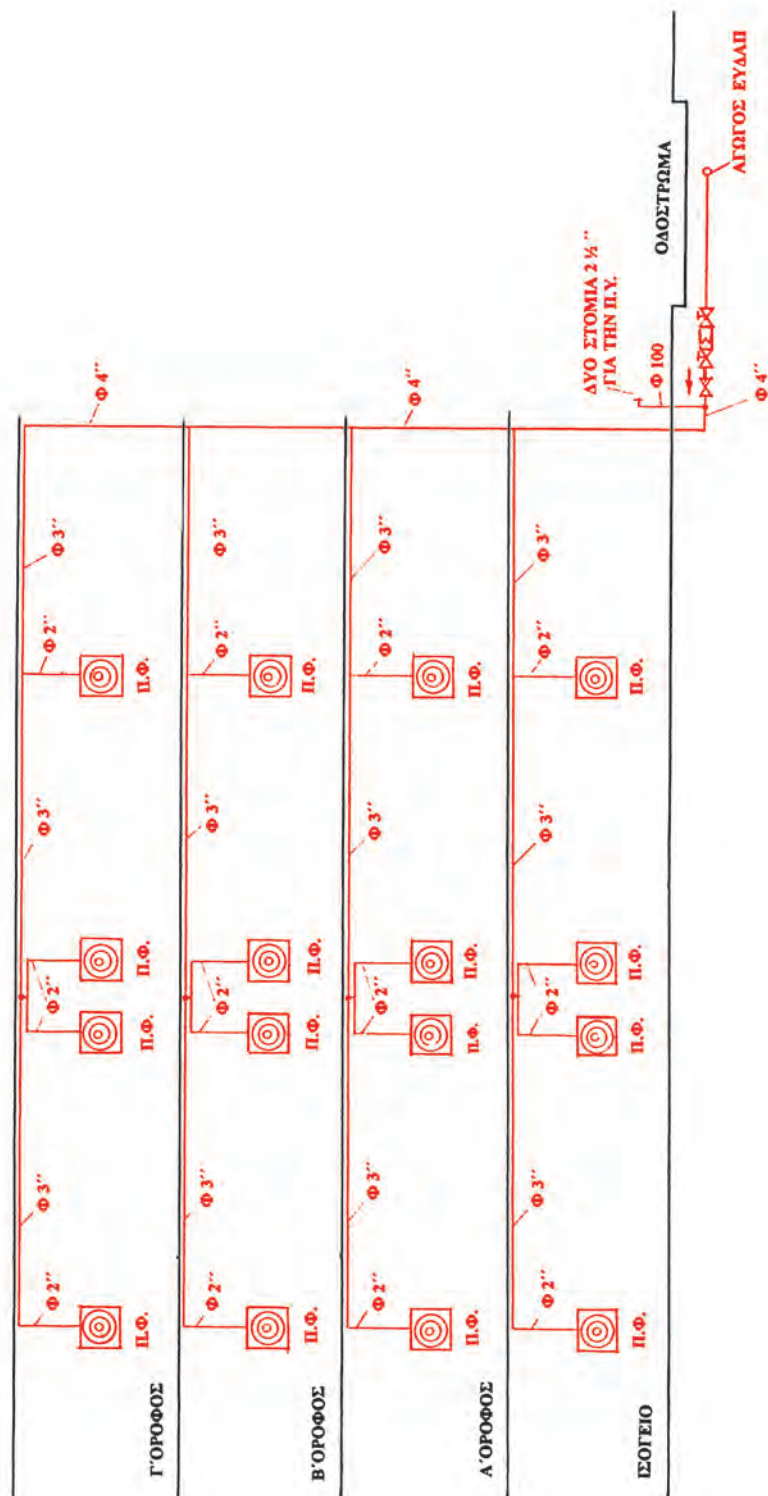
(σχ. 8.2.5.στ) Κάτοψη Α' - Β' - Γ' Ορόφων

Στο **(σχ. 8.2.5.ζ)** έχουμε το κατακόρυφο διάγραμμα του υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου όλου του κτιρίου και βλέπουμε, εκτός από τις οριζόντιες σωληνώσεις, την πορεία των κατακόρυφων σωληνώσεων του δικτύου και συγκεκριμένα:

Το κατακόρυφο τμήμα με σωλήνα διαμέτρου 100 mm στο σύστημα σύνδεσης με την Πυροσβεστική Υπηρεσία.

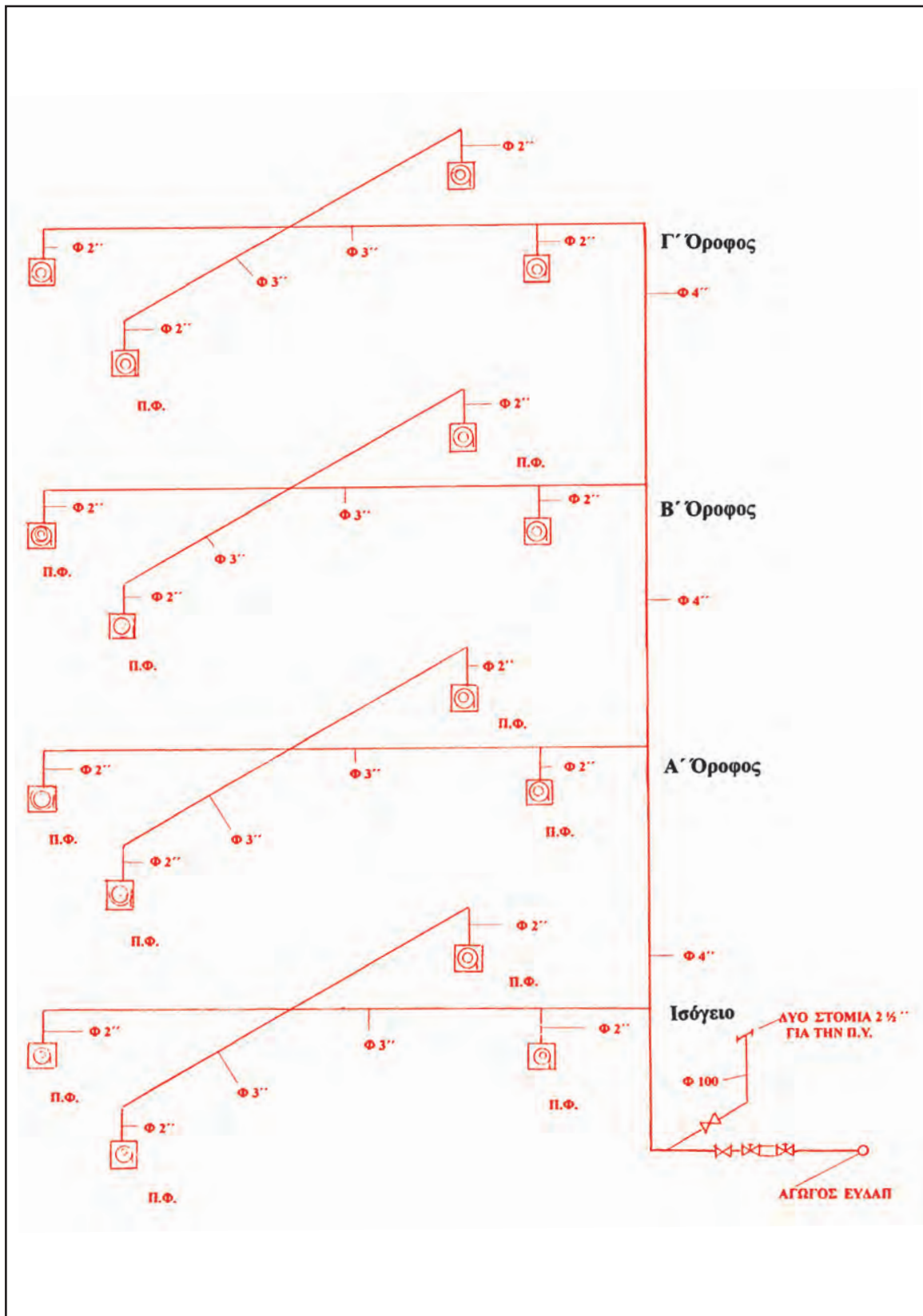
Την κεντρική κατακόρυφη στήλη μέσα στο κτίριο με διάμετρο 4''.

Τις κατακόρυφες στήλες με διάμετρο 2'' για τη σύνδεση με τις πυροσβεστικές φωλιές.



(σχ. 8.2.5.ζ) Κατακόρυφο Διάγραμμα Υδροδοτικού Πυροσβεστικού Δικτύου

Τέλος στο (σχ. 8.2.5.η) έχουμε το Αξονομετρικό Διάγραμμα του Υδροδοτικού Πυροσβεστικού Δικτύου.



(σχ. 8.2.5.η) Αξονομετρικό Διάγραμμα Υδροδοτικού Πυροσβεστικού Δικτύου

Όπως και στις άλλες εγκαταστάσεις, έτσι και στα Μόνιμα Υδροδοτικά Πυροσβεστικά Δίκτυα, για να βρούμε τα μήκη των διάφορων σωληνώσεων που θα χρειασθούν, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το γνωστό μας κλιμακόμετρο, αφού τα σχέδια είναι πάντοτε κατασκευασμένα με κάποια κλίμακα.

8.2.6. Αυτόματο σύστημα καταιονιστήρων (SPRINKLERS)

Το αυτόματο σύστημα καταιονιστήρων (SPRINKLERS) είναι Πυροσβεστική Εγκατάσταση σε ένα κτίριο ή τμήμα κτιρίου, με σκοπό την αυτόματη ανίχνευση και κατάσβεση πυρκαγιάς στα πρώτα στάδια της εξέλιξής της ή τον έλεγχο της μέχρι την ολοκλήρωση της κατάσβεσής της, με την επέμβαση των ενοίκων ή της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Η εγκατάσταση αυτή είναι δίκτυα σωληνώσεων στην οροφή των διάφορων χώρων, πάνω τους προσαρμόζονται οι καταιονιστήρες, από τους οποίους αυτόματα, με την άνοδο της θερμοκρασίας (όταν εκδηλωθεί πυρκαγιά), εκτοξεύεται το νερό διασκορπισμένο σε μορφή σταγονιδίων.

Το όλο σύστημα των σωληνώσεων τροφοδοτείται με νερό από συγκεκριμένη πηγή υδροδότησης, όπως και στο μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, δηλαδή δίκτυο πόλης, δεξαμενές κ.λπ.

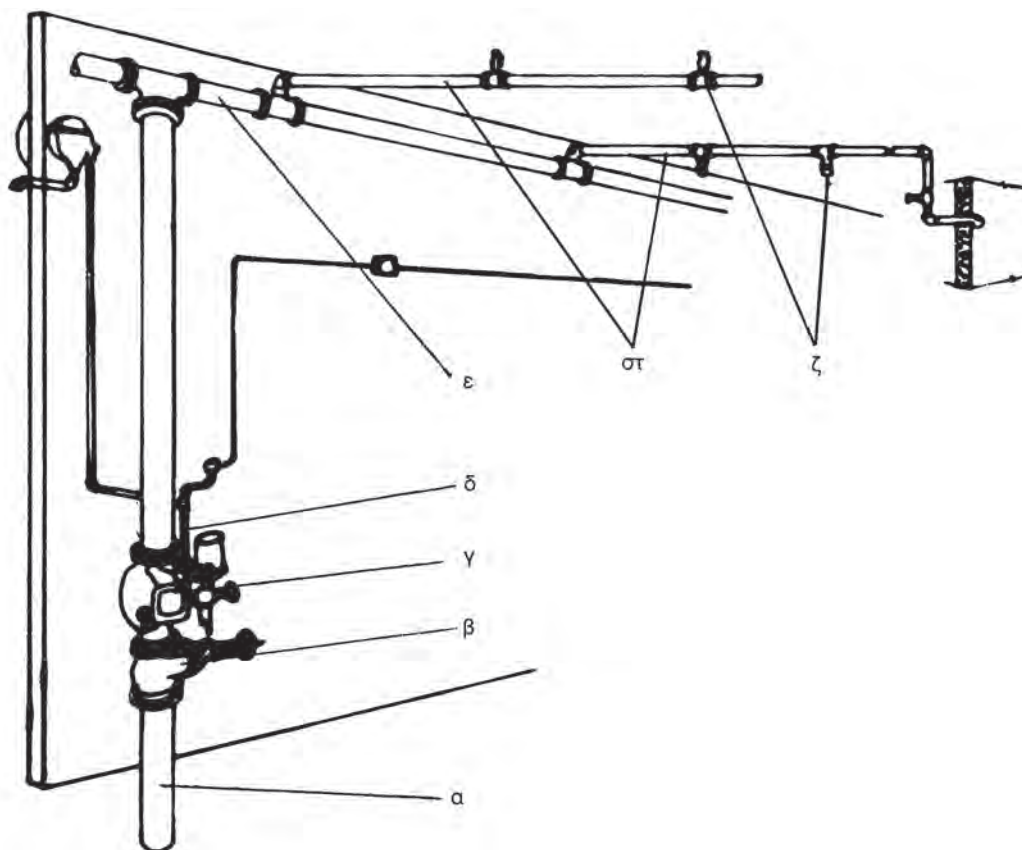
Τα συστήματα καταιονισμού (SPRINKLERS), ανάλογα με τις αναγκαιότητες των χώρων όπου εγκαθίστανται, διακρίνονται σε:

- Υγρά συστήματα
- Ξηρά συστήματα
- Συστήματα προενέργειας
- Συστήματα κατακλυσμού
- Συστήματα συνδυασμού

Η διαφορά τους είναι στον τρόπο κυκλοφορίας του νερού, στο πότε και πώς θα λειτουργήσει το σύστημα, στο εάν υπάρχει κίνδυνος παγώματος του νερού το χειμώνα και άλλες λειτουργικές λεπτομέρειες που δεν είναι αντικείμενο του βιβλίου μας.

Στη συνέχεια θα δούμε ένα απλό σύστημα καταιονισμού, όπου φαίνονται τα διάφορα τμήματα των σωληνώσεων και τα βασικά εξαρτήματά του.

Έτσι, στο (σχ. 8.2.6) που ακολουθεί έχουμε ένα τμήμα απλού συστήματος καταιονισμού, υγρού τύπου.



(σχ. 8.2.6) Σύστημα Καταιονισμού Υγρού Τύπου

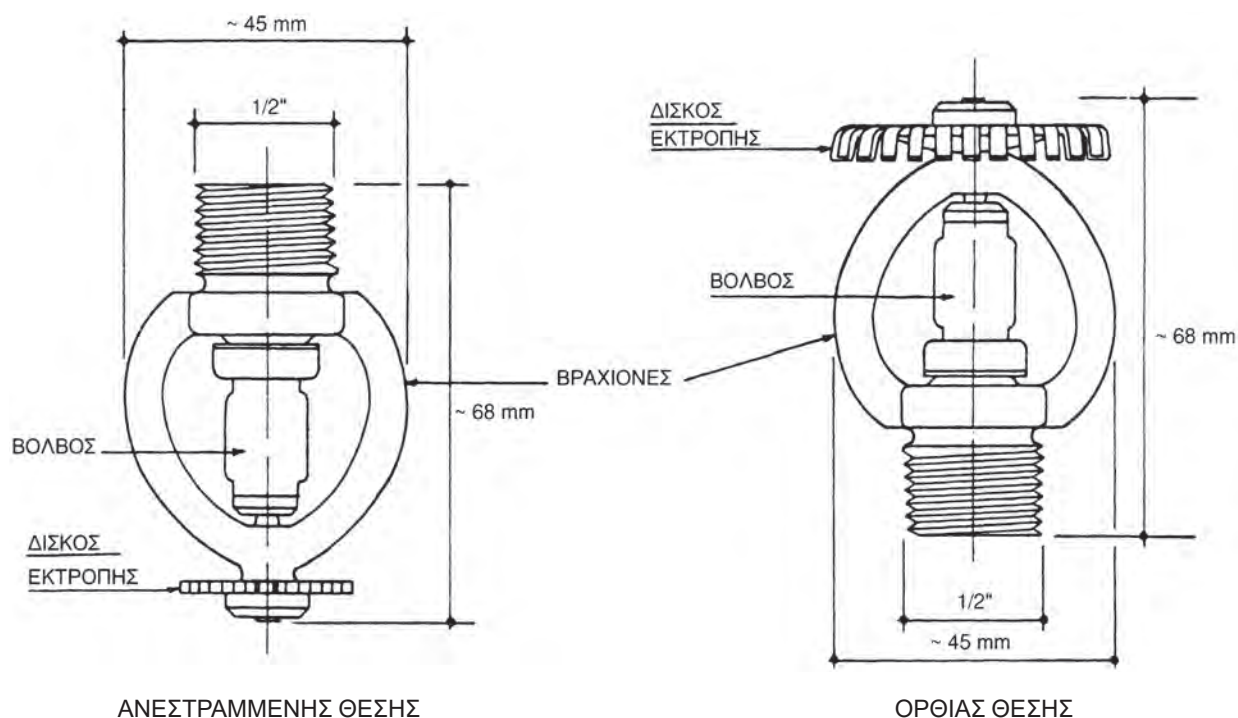
Τα βασικά τμήματα από τα οποία αποτελείται είναι τα εξής:

- α/. Κεντρικός σωλήνας τροφοδότησης του συστήματος από πηγή υδροδότησης.
- β/. Κεντρική βάνα ελέγχου του συστήματος η οποία είναι πάντοτε ανοικτή.
- γ/. Βαλβίδα αντεπιστροφής-συναγερμού.
- δ/. Σύνδεση για τα συστήματα συναγερμού.
- ε/. Οριζόντια σωληνώση η οποία τροφοδοτεί τους διάφορους κλάδους με τους καταιονιστές.
- στ/. Σωληνώσεις οι οποίες φέρουν τους καταιονιστές.
- ζ/. Καταιονιστές.

Στα μόνιμα υδροδοτικά δίκτυα, που είδαμε στην προηγούμενη παράγραφο 8.2.5, το νερό για την κατάσβεση της πυρκαγιάς βγαίνει από τις πυροσβεστικές φωλιές, εδώ όμως το νερό κατάσβεσης βγαίνει από τους καταιονιστές.

Ο **καταιονιστής (SPRINKLER)** μετατρέπει το νερό σε μικρά σταγονίδια και τα διασκορπίζει πάνω στην καιγόμενη επιφάνεια.

Στο (σχ. 8.2.6.α) φαίνεται ένας συμβατικός τύπος καταιονιστή που δημιουργεί εκτόξευση νερού σφαιρικής μορφής και κατασκευάζεται για τοποθέτηση σε όρθια θέση ή ανεστραμμένη.



(σχ. 8.2.6.α) Καταιονιστές (SPRINKLERS)

Αποτελείται από τα εξής μέρη:

- α/. Το βραχίονα, δηλαδή το σκελετό του καταιονιστή, όπου με το ένα του άκρο βιδώνεται στις οριζόντιες σωληνώσεις.
- β/. Το βολβό, δηλαδή το τμήμα από το οποίο εξέρχεται το νερό.
- γ/. Το δίσκο εκτροπής, ο οποίος καθορίζει το σχήμα του διασκορπιζόμενου νερού στο χώρο του δαπέδου.

Η αυτόματη λειτουργία των καταιονιστών γίνεται με τη βοήθεια των στοιχείων ενεργοποίησης που υπάρχουν πάνω σε αυτούς και συγκεκριμένα στο στόμιο εξόδου του νερού.

Υπάρχουν συνήθως δύο ειδών στοιχεία ενεργοποίησης:

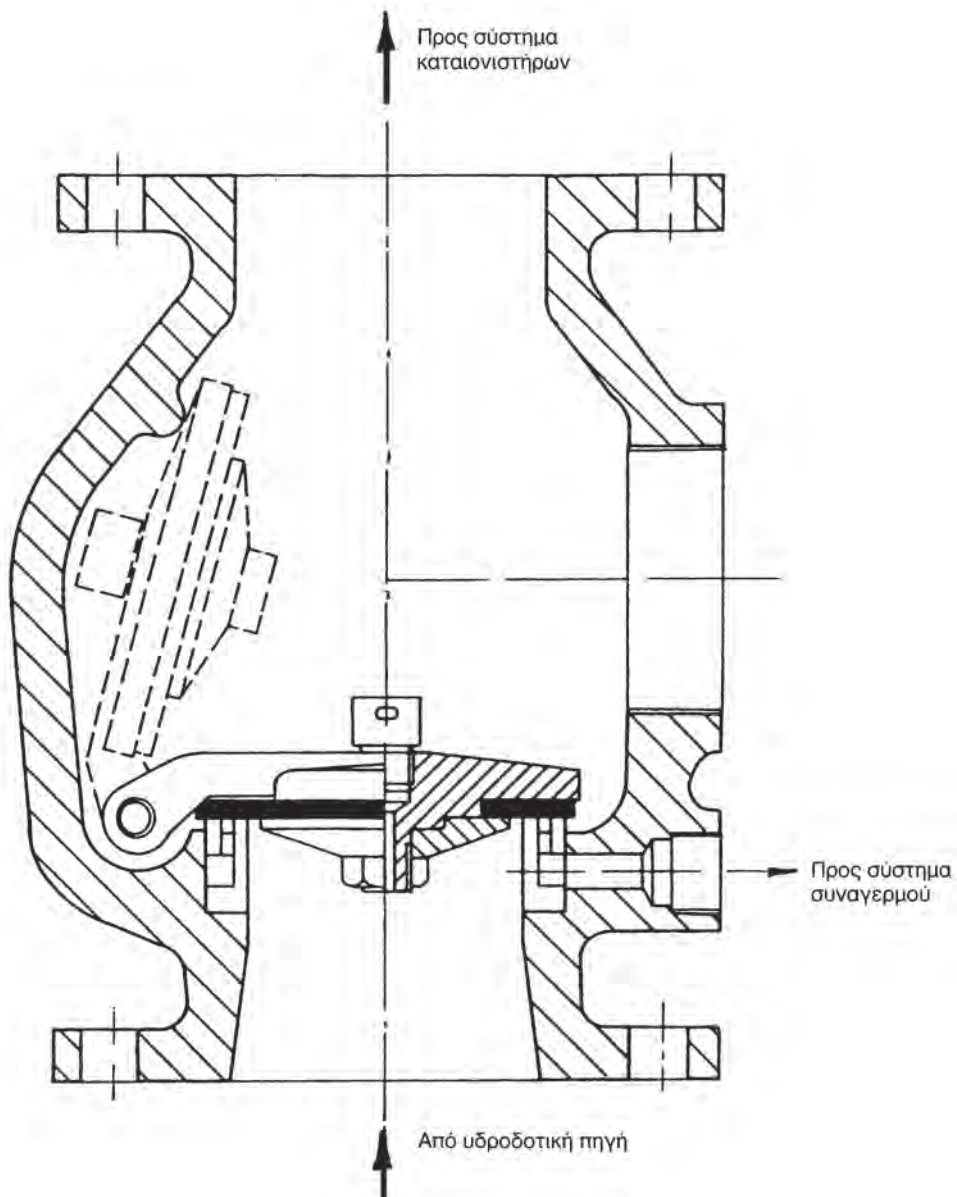
- α/. Είναι μεταλλικά εξαρτήματα που έχουν συγκολληθεί στο στόμιο εξόδου του νερού με συγκολλητικό υλικό τέτοιο, ώστε να λιώνει σε προκαθορισμένη θερμοκρασία απελευθερώνοντας έτσι το στόμιο.
- β/. Είναι μία ειδική γυάλινη αμπούλα που περιέχει υγρό και αέρα. Με την άνοδο της θερμοκρασίας το υγρό διαστέλλεται και καθώς συμπιέζει τον αέρα σπάει η αμπούλα και απελευθερώνεται το στόμιο.

Υπάρχουν και καταιονιστές πλευρικού τύπου για τοποθέτηση σε οριζόντια θέση (σχ. 8.2.6.β).



(σχ. 8.2.6.β) Καταιονιστές Πλευρικού Τύπου

Ένα άλλο βασικό εξάρτημα των συστημάτων με καταιονιστήρες είναι η **Βαλβίδα αντεπιστροφής-συναγερμού** (σχ. 8.2.6.γ).



(σχ. 8.2.6.γ) Βαλβίδα Αντεπιστροφής Συναγερμού

Στο παραπάνω σχήμα της βαλβίδας βλέπουμε την πορεία του νερού από την πηγή υδροδότησης

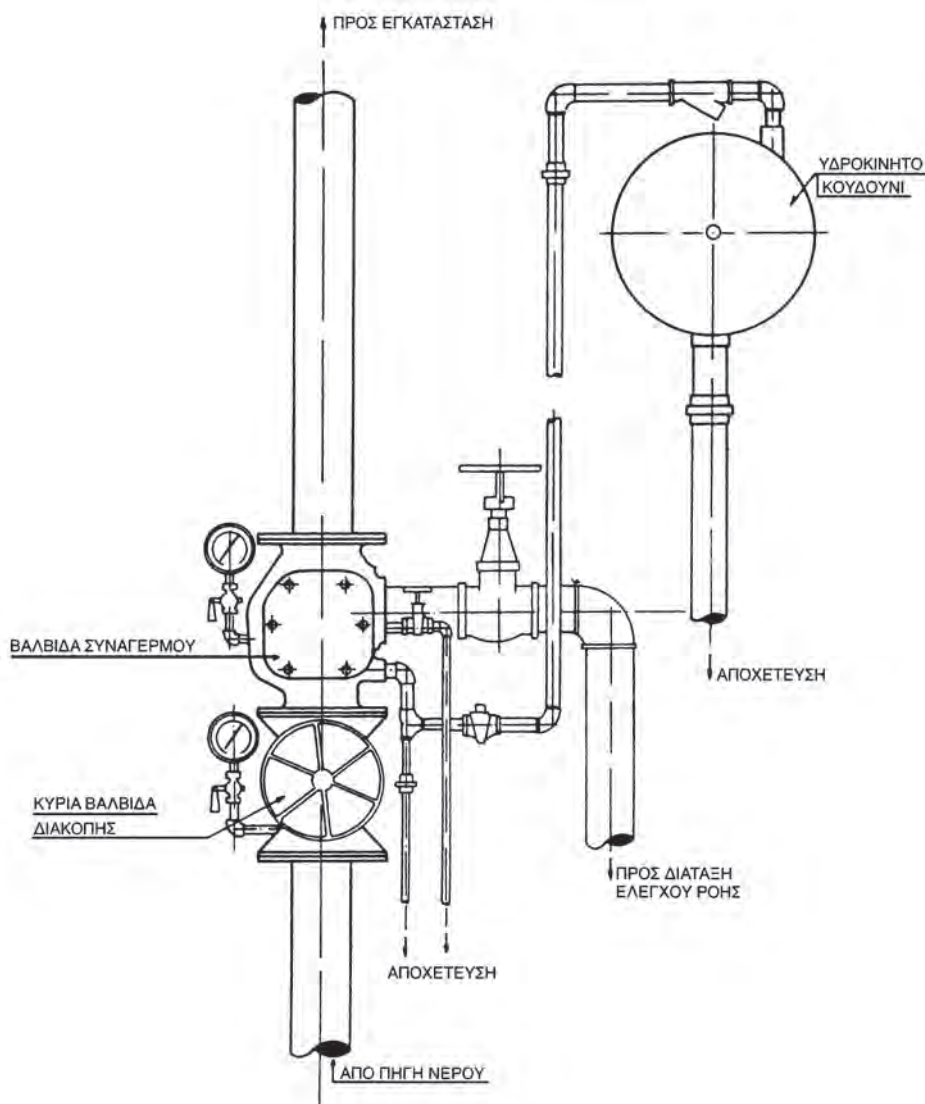
προς το σύστημα, το ειδικό κλαπέτο που ανοίγει μόνο προς την πορεία ροής του νερού (έτσι, το νερό δεν μπορεί να γυρίσει πίσω), καθώς και το σύστημα συναγερμού για τη λειτουργία του υδροκίνητου κουδουνιού. Η λειτουργία της είναι απλή.

Όταν ο καταιονιστής του συστήματος ενεργοποιηθεί, η πίεση του νερού πάνω από το κλαπέτο γίνεται μικρότερη από την πίεση κάτω από αυτό, με αποτέλεσμα να αρχίσει ροή του νερού ανοίγοντας το κλαπέτο και τροφοδοτώντας το σύστημα.

Ταυτόχρονα με το άνοιγμα του κλαπέτου ελευθερώνεται το στόμιο της σύνδεσης συναγερμού, οπότε το νερό θέτει σε λειτουργία ένα μηχανικό επικρουστήρα που συνδέεται με τη βαλβίδα.

Κάθε εγκατάσταση με καταιονιστήρες πρέπει να διαθέτει ένα σταθμό ελέγχου, όπου σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου (ΤΟΤΕΕ 2451/86), (σχ. 8.2.6.δ), θα περιλαμβάνει:

- α/. Μία κύρια βαλβίδα διακοπής.
- β/. Μία βαλβίδα συναγερμού για υγρό ή στεγνό σύστημα.
- γ/. Μία σύνθετη βαλβίδα συναγερμού για υγρά και στεγνά συστήματα.
- δ/. Ένα υδροκίνητο κουδούνι.



(σχ. 8.2.6.δ) Διάταξη Σταθμού Ελέγχου (Υγρό Σύστημα)

Όταν σχεδιάζουμε σε ένα κτίριο το αυτόματο σύστημα καταιονιστήρων, σύμφωνα με τους κανονισμούς του Αρχηγείου του Πυροσβεστικού Σώματος, αυτό πρέπει να είναι σχεδιασμένο με χρώμα **Πράσινο**.

Στο **(σχ. 8.2.6.ε.)** φαίνεται στην κάτοψη του ισογείου (του βιομηχανικού κτιρίου που είδαμε και στα Μόνιμα Υδροδοτικά Πυροσβεστικά Δίκτυα) το σύστημα καταιονισμού σχεδιασμένο με **πράσινο χρώμα**.



(σχ. 8.2.6.ε) Κάτοψη Ισογείου - Σύστημα Καταιονισμού (SPRINKLERS)

Στην προαναφερόμενη κάτοψη βλέπουμε:

- α/. Την κατακόρυφη στήλη τροφοδοσίας.
- β/. Μία οριζόντια σωληνογραμμή η οποία τροφοδοτεί τους επιμέρους κλάδους.
- γ/. Τις οριζόντιες διακλαδώσεις (Κλάδοι) πάνω στις οποίες βρίσκονται οι καταιονιστές.
- δ/. Τους καταιονιστές.

Η διάταξη αυτή που βλέπουμε είναι μία **Αμφίπλευρη Διάταξη**. Σύμφωνα με την Οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου (ΤΟΤΕΕ 2451/86) και για συστήματα που αφορούν Βιομηχανίες Συνήθους Κινδύνου, η απόσταση μεταξύ των καταιονιστήρων του ίδιου κλάδου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 4,6 m και η απόσταση μεταξύ των κλάδων μεγαλύτερη από 4,0 m.

Ο αριθμός των καταιονιστών, οι διάμετροι των διάφορων σωληνώσεων, καθώς και τα υπόλοιπα εξαρτήματα του συστήματος είναι αποτέλεσμα της μελέτης του Μηχανολόγου.

8.2.7. Στήριξη των σωληνώσεων

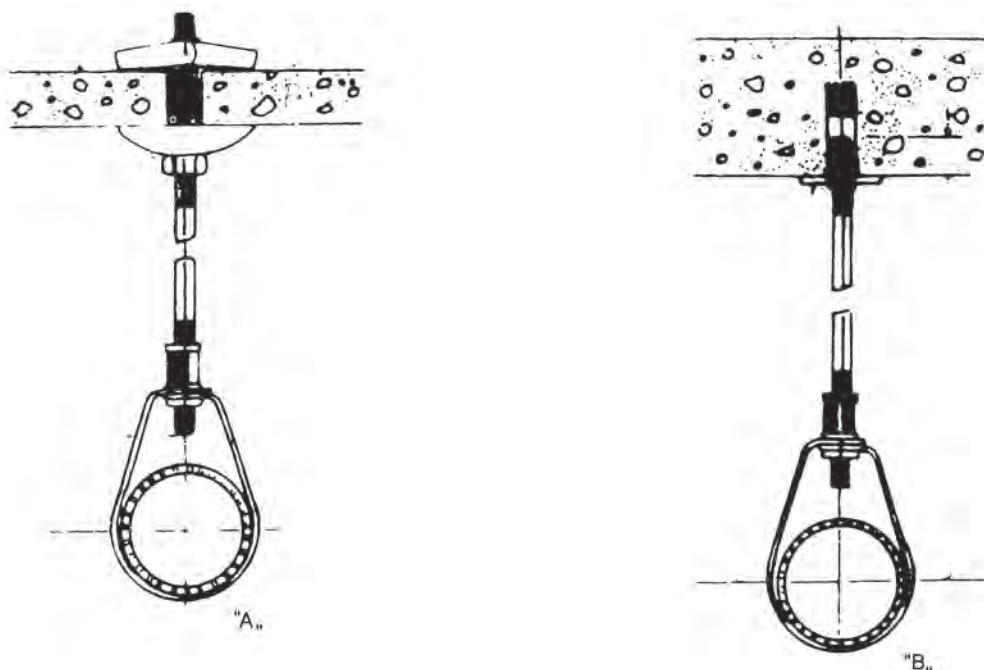
Οι σωληνώσεις των συστημάτων πυρόσβεσης και ειδικά οι οριζόντιες των συστημάτων καταιονισμού όπου βρίσκονται κάτω από την οροφή θα πρέπει να στηρίζονται πολύ καλά, αφού εκτός από το δικό τους βάρος φέρουν και το βάρος του νερού που περιέχουν.

Η στήριξη γίνεται με ανάρτηση όλου του συστήματος, επειδή πρέπει να έχουν συγκεκριμένες αποστάσεις από το δάπεδο, τα δοκάρια οροφής κ.λπ.

Ακόμη η στήριξη πρέπει να γίνεται στα δομικά μέρη μιας οικοδομής και όχι σε ψευδοροφές. Ανάλογα με το είδος του υλικού πάνω στο οποίο θα στηριχθούν (μπετόν, σιδηρά κατασκευή, ξύλο κ.ά.), έχουμε διάφορων ειδών στηρίγματα.

α/. Στήριξη σε οροφή από μπετόν.

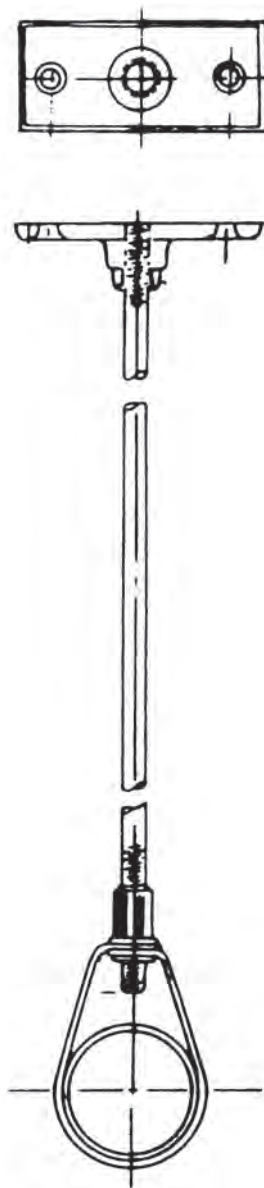
Το (σχ. 8.2.7.) μας δείχνει δύο τρόπους στήριξης, ανάλογα με το πάχος του μπετόν.



(σχ. 8.2.7) Στηρίγματα σε Οροφή από Μπετόν

Έχουμε, λοιπόν, τις ντίζες ανάρτησης και τα κολάρα συγκράτησης των σωλήνων. Όλες οι αποστάσεις είναι αποτέλεσμα της μελέτης που κάνουμε κάθε φορά.

Ένας άλλος τρόπος στήριξης για λεία οροφή μπετόν είναι αυτή που φαίνεται στο **(σχ. 8.2.7.α)**.

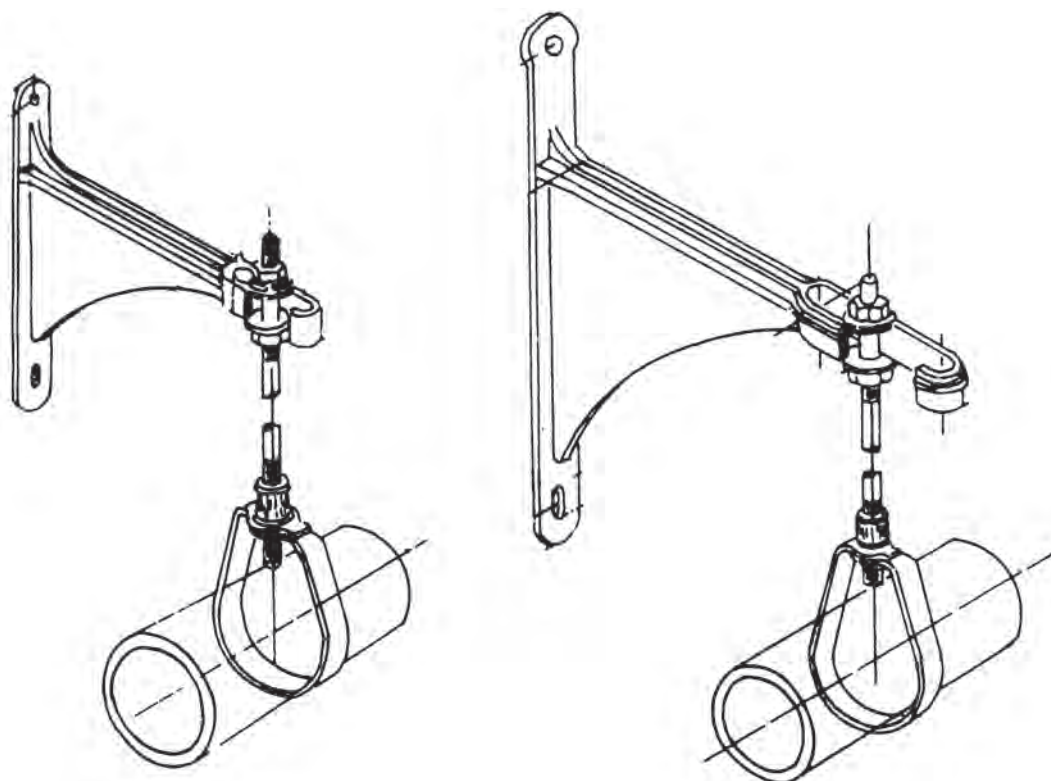


(σχ. 8.2.7.α) Στήριγμα σε Οροφή από Μπετόν

Και εδώ έχουμε την ντίζα με το κολάρο. Η ντίζα βιδώνεται σε ειδική βάση, η οποία με τη σειρά της στερεώνεται στην οροφή.

β/. Στήριξη σε τοίχους από τούβλα, ξύλα ή μπετόν.

Η στήριξη εδώ γίνεται με τις ντίζες, τα κολάρα και με ειδικά στηρίγματα τοίχων **(σχ. 8.2.7.β)**.

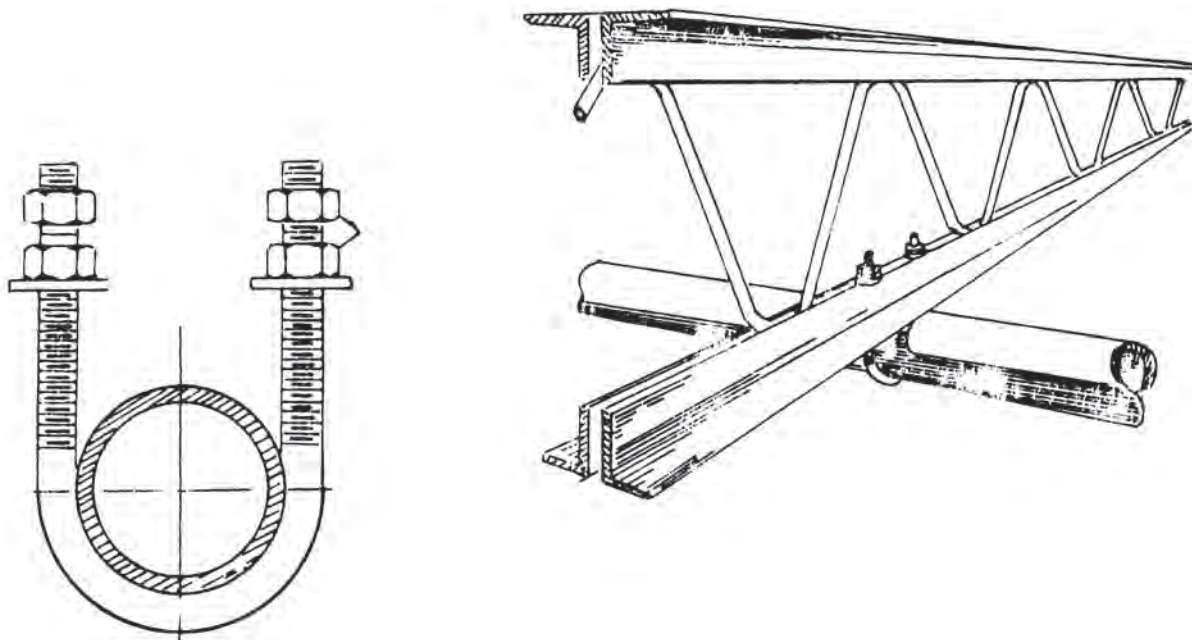


(σχ. 8.2.7.β) Στηρίγματα σε Τοίχους

γ/. Στήριξη σε οροφές βιομηχανικών κτιρίων από μεταλλική κατασκευή.

Εάν οι σωληνώσεις είναι κάθετες προς την κατεύθυνση της κατασκευής, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα στηρίγματα τύπου **υ** (σχ. 8.2.7.γ)

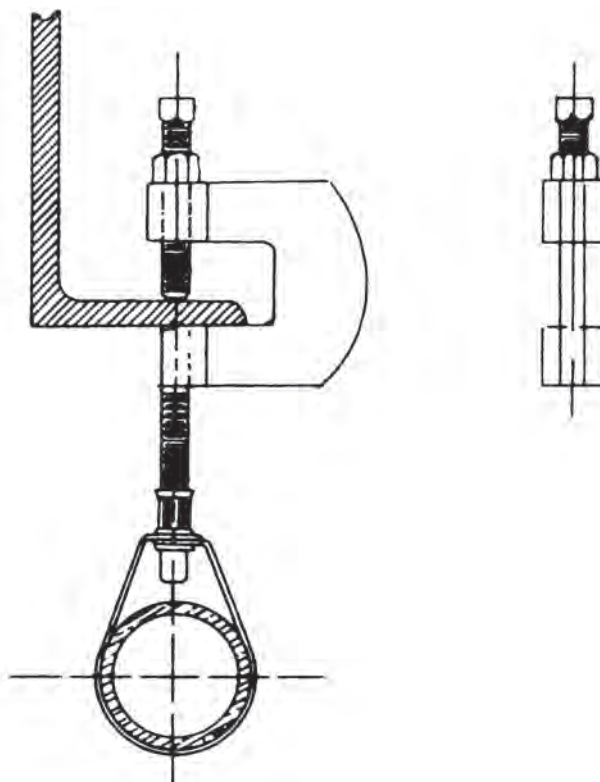
Η οροφή εδώ αποτελείται από ζευκτά.



(σχ. 8.2.7.γ) Στηρίγμα σε Οροφή από Μεταλλική Κατασκευή

δ/. Γενικά για στήριξη από σιδηροκατασκευές.

Στο παρακάτω (σχ. 8.2.7.δ) βλέπουμε τον τρόπο στήριξης από σιδηροπρόφιλ και συγκεκριμένα από σιδηρογωνιά.

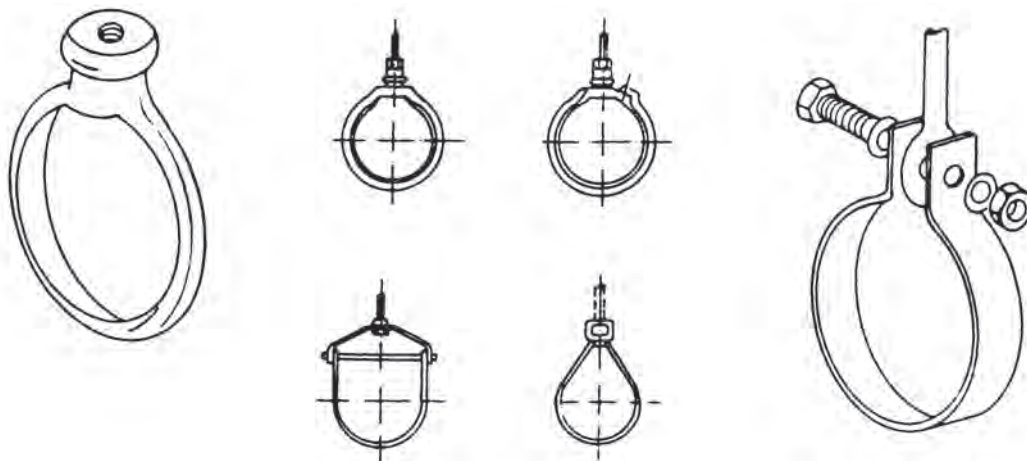


(σχ. 8.2.7.δ) Στήριγμα σε Σιδηροπρόφιλ

Βλέπουμε ότι η ντίζα εδώ στερεώνεται πάνω στη σιδηρογωνιά με τη βοήθεια ειδικού σφιγκτήρα.

ε/. Αποδέκτες στηριγμάτων (Κολάρα).

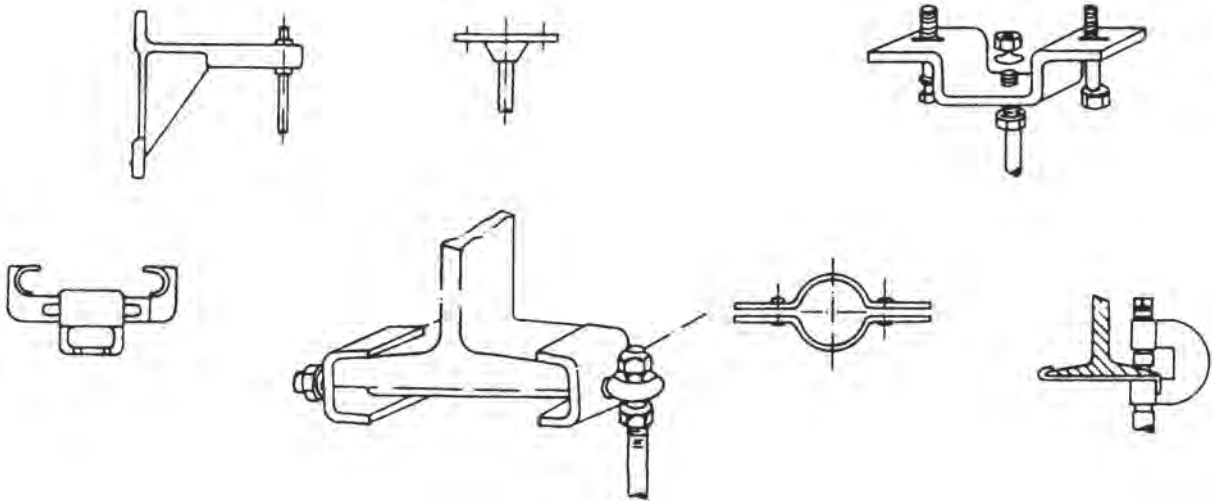
Στο (σχ. 8.2.7.ε) βλέπουμε διάφορους τύπους αποδεκτών στηριγμάτων (Κολάρα).



(σχ. 8.2.7.ε) Αποδέκτες Στηριγμάτων (Κολάρα)

στ/. Αναρτήσεις στηριγμάτων.

Στο (σχ. 8.2.7.στ) βλέπουμε διάφορους τύπους που χρησιμοποιούνται για την ανάρτηση των στηριγμάτων, ανάλογα με το είδος της οροφής ή του τοίχου.



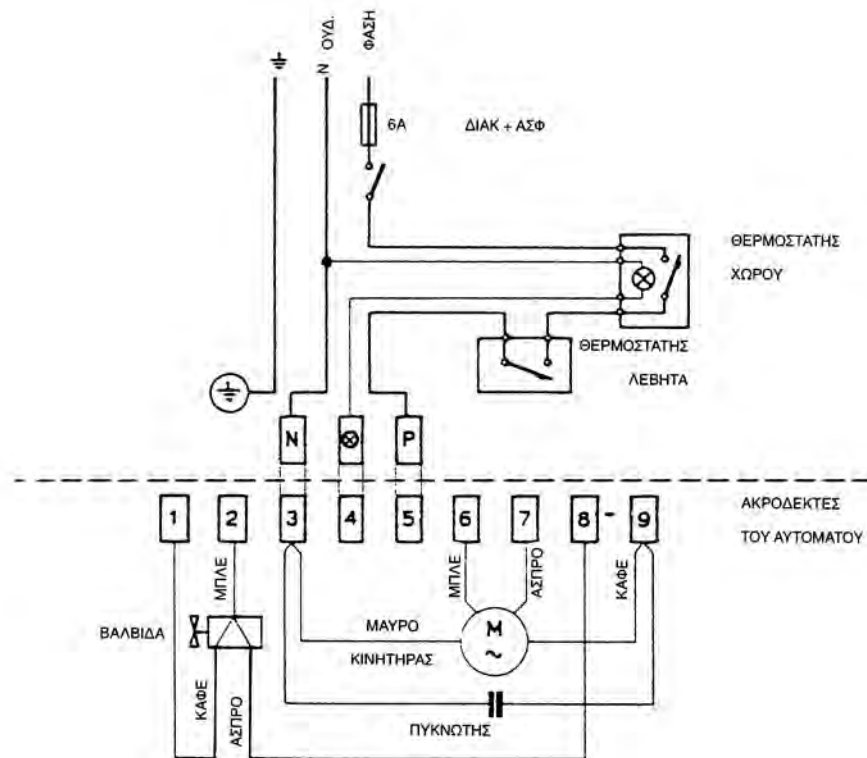
(σχ. 8.2.7.στ.) Αναρτήσεις Στηριγμάτων



8.2.8. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- 1/. α/. Στις κατόψεις του (σχ. 8.2.8.1.), αφού ανατυπωθούν και δεδομένου ότι είναι ίδιες (Τυπικές) για το ισόγειο, Α΄, Β΄, Γ΄ και Δ΄ όροφο μιας βιομηχανίας, να σχεδιασθεί το Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο με την προϋπόθεση ότι ο αγωγός της ΕΥΔΑΠ βρίσκεται στο δρόμο, μπροστά από το κτίριο (στο μήκος των 60 μέτρων) και ο κεντρικός σωλήνας παροχής διαμέτρου 4΄΄ κατευθύνεται στο μέσο του ισογείου και από εκεί με κατακόρυφη στήλη διαμέτρου επίσης 4΄΄ θα δώσει στους οριζόντιους κλάδους κάθε ορόφου οι οποίοι έχουν διάμετρο 3΄΄. Οι οριζόντιοι αυτοί κλάδοι θα τροφοδοτούν τις Π.Φ. με σωλήνα διαμέτρου 2΄΄. Να γίνει τέτοια διάταξη των Π.Φ. ώστε να είναι διαφορετική από τη διάταξη του παραδείγματος και ταυτόχρονα να μπορεί να καλύψει απόσταση 20 περίπου μέτρων η κάθε Π.Φ.
- β/. Να κατασκευασθεί το Κατακόρυφο Διάγραμμα.
- γ/. Να κατασκευασθεί το Αξονομετρικό Διάγραμμα.
- 2/. Να σχεδιασθεί με κάθε λεπτομέρεια το Σύστημα τροφοδοσίας με νερό από την Π.Υ. (Διάμετροι λυόμενων ταχυσυνδέσμων 2½΄΄).
- 3/. Με την προϋπόθεση ότι οι σωληνώσεις μέσα στο κτίριο θα στηρίζονται πάνω στους τοίχους, να επιλεγούν και να σχεδιασθούν τα κατάλληλα στηρίγματα.
- 4/. Με τη βοήθεια του Πίνακα που ακολουθεί να γίνει επιμέτρηση των απαιτούμενων σωληνών και εξαρτημάτων.

A/A	ΥΛΙΚΟ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1.	ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΑΣ 4''	m	
2.	ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΑΣ 3''	m	
3.	ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΑΣ 2''	m	
4.	ΓΩΝΙΕΣ 4''	ΤΕΜ.	
5.	ΓΩΝΙΕΣ 3''	ΤΕΜ.	
6.	ΓΩΝΙΕΣ 2''	ΤΕΜ.	
7.	ΓΩΝΙΕΣ 4'' /3''	ΤΕΜ.	
8.	Π.Φ.	ΤΕΜ.	
9.	ΤΑΧΥΣΥΝΔΕΣΜΟΙ 2½''	ΤΕΜ.	
10.			



κεφάλαιο

9

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

9.1. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

9.2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

9.1. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Στο δεύτερο κεφάλαιο, στην παράγραφο **2.1** είχαμε αναφέρει ότι, προκειμένου να κατασκευασθεί ένα κτίριο ή ένα συγκρότημα κτιρίων, θα πρέπει να ακολουθηθεί μία συγκεκριμένη εργασία κατά την οποία ασχολούνται άνθρωποι διάφορων ειδικοτήτων και επαγγελματιών.

Όλοι αυτοί οι άνθρωποι κάνουν μέσα στο κτίριο τις διάφορες απαιτούμενες εγκαταστάσεις, ώστε το κτίριο να είναι λειτουργικό.

Μέχρι τώρα είδαμε τις εγκαταστάσεις, όπως:

- Εγκατάσταση Ύδρευσης.
- Εγκατάσταση Αποχέτευσης.
- Εγκατάσταση Θέρμανσης.
- Εγκατάσταση Πυρόσβεσης.

Όλες αυτές οι εγκαταστάσεις αφορούν τον **Υδραυλικό Εγκαταστάτη**, μιας και είναι το κύριο αντικείμενο της απασχόλησής του.

Υπάρχουν όμως και άλλες εγκαταστάσεις οι οποίες δεν αφορούν άμεσα τον **Υδραυλικό Εγκαταστάτη**, είναι όμως απαραίτητες για τη λειτουργικότητα ενός κτιρίου.

Μια τέτοια εγκατάσταση είναι η **Ηλεκτρική Εγκατάσταση**.

Ηλεκτρική Εγκατάσταση σε ένα κτίριο είναι το ηλεκτρικό δίκτυο που κατασκευάζεται μέσα σε αυτό, για να μπορέσουν με τη βοήθεια του ηλεκτρικού ρεύματος να λειτουργήσουν όλες εκείνες οι συσκευές και εξαρτήματα που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα.

Το ηλεκτρικό δίκτυο μέσα σε ένα κτίριο δεν είναι τίποτε άλλο από ένα σύνολο Ηλεκτρικών Κυκλωμάτων, δηλαδή αγωγοί και εξαρτήματα κατάλληλα διατεταγμένα, ώστε να μπορούν να παίρνουν ηλεκτρικό ρεύμα όλες οι ηλεκτρικές συσκευές που βρίσκονται μέσα σε αυτό.

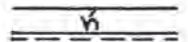
Η παροχή του ηλεκτρικού ρεύματος στο κτίριο γίνεται από το ηλεκτρικό δίκτυο της **ΔΕΗ**. Τα ηλεκτρικά κυκλώματα που προαναφέραμε, για να γίνουν, θα πρέπει να προηγηθεί η σχετική μελέτη και βεβαίως τα απαραίτητα κατασκευαστικά σχέδια που την αφορούν.

Αυτά τα Ηλεκτρολογικά Κατασκευαστικά Σχέδια δείχνουν τους κατάλληλους αγωγούς για τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος και τα απαραίτητα εξαρτήματα και συσκευές, ώστε να έχουμε ολοκληρωμένα ηλεκτρικά κυκλώματα.

Επειδή όλα αυτά τα κατασκευαστικά ηλεκτρολογικά σχέδια είναι γραμμικά σχέδια, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν διάφορα σύμβολα, ώστε το σχέδιο να γίνεται κατανοητό.

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται μερικά από τα σύμβολα αγωγών, ηλεκτρικών εξαρτημάτων και συσκευών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ

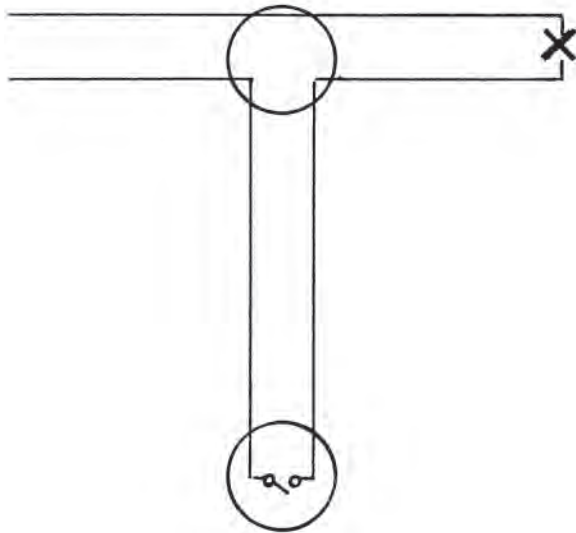
A/A	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1.		Εναλλασσόμενο ρεύμα
2.		Συνεχές ρεύμα
3.		Αγωγός (Μονή γραμμή)
4.		Δύο αγωγοί
5.		Τρεις αγωγοί
6.		Γραμμή με κατεύθυνση προς τα κάτω
7.		Γραμμή με κατεύθυνση προς τα πάνω
8.		Διακλάδωση
9.		Διασταύρωση
10.		Γείωση
11.		Διακόπτης (γενικά)
12.		Διακόπτης απλός φωτισμού
13.		Διακόπτης διπολικός
14.		Διακόπτης εναλλαγής (αλερετούρ) ακραίος
15.		Διακόπτης εναλλαγής (αλερετούρ) μεσαίος

16.		Φωτιστικό απλό
17.		Φωτιστικό πυρακτώσεως (εναλλαγής)
18.		Φωτιστικό με λυχνία φθορισμού
19.		Ασφάλεια
20.		Ασφαλειοδιακόπτης
21.		Ρευματοδότης (πρίζα)
22.		Πίνακας διανομής
23.		Πυκνωτής
24.		Γεννήτρια
25.		Κινητήρας
26.		Χρονοδιακόπτης
27.		Ηλεκτρική συσκευή γενικά
28.		Ηλεκτρική συσκευή με διακόπτη
29.		Ηλεκτρική κουζίνα
30.		Θερμοσίφωνας

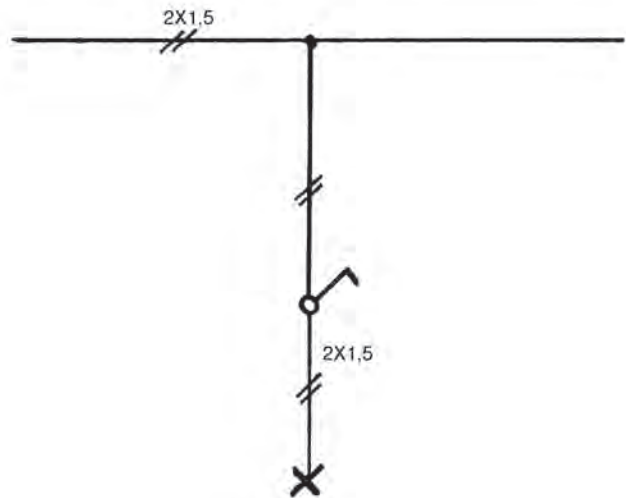
31.		Πλυντήριο ρούχων
32.		Στεγνωτήριο
33.		Πλυντήριο πιάτων
34.		Ανεμιστήρας
35.		Ψυγείο
36.		Καταψύκτης
37.		Κλιματιστικό
38.		Φούρνος
39.		Κουζίνα μικροκυμάτων
40.		Θερμάστρα
41.		Θερμοσυσσωρευτής

Με τη χρήση λοιπόν των συμβολισμών των αγωγών, εξαρτημάτων και ηλεκτρικών συσκευών, μερικά από τα οποία είδαμε στον παραπάνω πίνακα, κατασκευάζονται τα ηλεκτρικά κυκλώματα των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Ένα σχέδιο ενός κυκλώματος μπορεί να είναι **Πολυγραμμικό (σχ. 9.1.α)** ή **Μονογραμμικό (σχ. 9.1.β)**.



(σχ. 9.1.α) Ηλεκτρικό Κύκλωμα με ένα Φωτιστικό
(Πολυγραμμικό)



(σχ. 9.1.β) Ηλεκτρικό Κύκλωμα με ένα Φωτιστικό
(Μονογραμμικό)

Στα δύο παραπάνω σχέδια βλέπουμε την πορεία των αγωγών του ρεύματος από την παροχή, τον παρεμβλλόμενο διακόπτη και την κατάληξη στο φωτιστικό σημείο.

Ακόμη σημειώνεται επάνω ο αριθμός των αγωγών και η διατομή τους.

9.2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

Τα εξαρτήματα και οι συσκευές των υδραυλικών εγκαταστάσεων που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα θα πρέπει να συνδεθούν κατάλληλα στο ηλεκτρικό δίκτυο του κτιρίου, για να μπορέσουν να λειτουργήσουν. Οι κατασκευαστές τους μαζί με όλα τα άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και σχετικές οδηγίες δίνουν πάντα και την απαιτούμενη ηλεκτρική συνδεσμολογία.

Βεβαίως, δε θα πρέπει να ξεχνάμε ότι όλες οι Ηλεκτρολογικές εργασίες είτε είναι εγκαταστάσεις ή συνδεσμολογίες κ.λπ. είναι εργασίες που πρέπει να κάνει μόνο ο Αδειούχος Ηλεκτρολόγος Εγκαταστάτης.

Για ενημέρωση και μόνο του Υδραυλικού Εγκαταστάτη, παραθέτουμε παρακάτω διάφορες συνδεσμολογίες εξαρτημάτων και συσκευών που χρησιμοποιεί στις εγκαταστάσεις που κάνει.

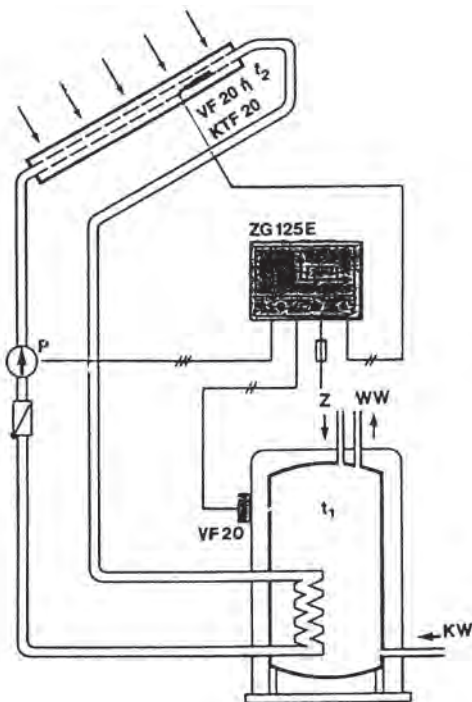
Οι συνδεσμολογίες αυτές είναι όπως ακριβώς τις δίνουν οι διάφοροι κατασκευαστές.

Στο (σχ. 9.2.1.) βλέπουμε στο επάνω μέρος μια εγκατάσταση θέρμανσης με ηλιακό συλλέκτη όπου υπάρχει ένας **Διαφορικός θερμοστάτης**, για να βάζει σε λειτουργία τον κυκλοφορητή P1,

ανάλογα με την επιλεγμένη διαφορά θερμοκρασίας $t_2 - t_1$.

Στο κάτω μέρος του σχήματος φαίνεται η ηλεκτρική συνδεσμολογία (φάση και ουδέτερος του ρεύματος σε ποια σημεία του θερμοστάτη συνδέονται).

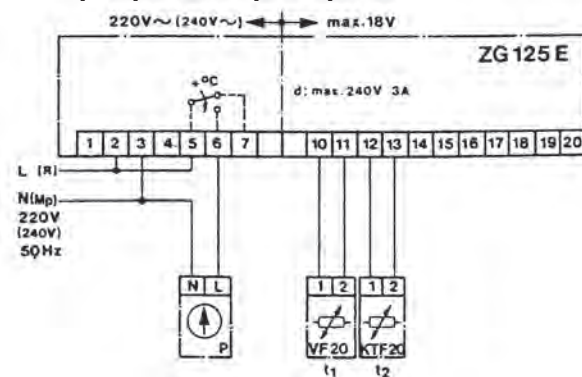
Σχήμα εγκατάστασης



Πίνακας συσκευών

Κομμάτια	Περιγραφή	Τύπος
1	Διαφορικός θερμοστάτης CENTHERM Χρειάζονται πάντα δύο αισθητήρια θερμοκρασίας. Λ.χ.	ZG 125 E
1	Δέκτης θερμοκρασίας στο δοχείο, εμβαπτιζόμενο στέλεχος 300 mm	VF20 L
1	Δέκτης θερμοκρασίας στο συλλέκτη	VF 20 ή KTF 20

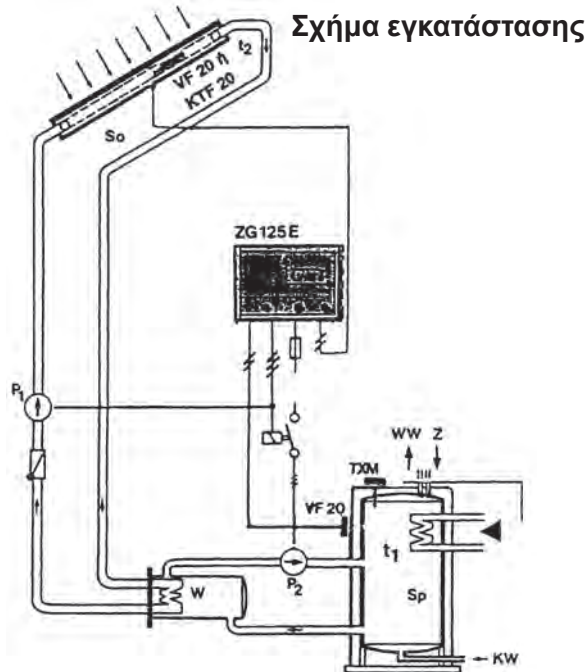
Ηλεκτρική συνδεσμολογία



(σχ. 9.2.1.) Διαφορικός Θερμοστάτης σε Εγκατάσταση Θέρμανσης με Ηλιακό Συλλέκτη

Το (σχ. 9.2.2.) μας δείχνει πάλι μια παρόμοια εγκατάσταση θέρμανσης με ηλιακό συλλέκτη όπου υπάρχει ένας **Διαφορικός θερμοστάτης**, και επιπλέον εδώ παρεμβάλλεται ένας εναλλάκτης, με αποτέλεσμα το διαχωρισμό του κυκλώματος συλλεκτών και του κυκλώματος δοχείου για πιο εξισορροπημένη λειτουργία και καλύτερη μετάδοση της θερμότητας.

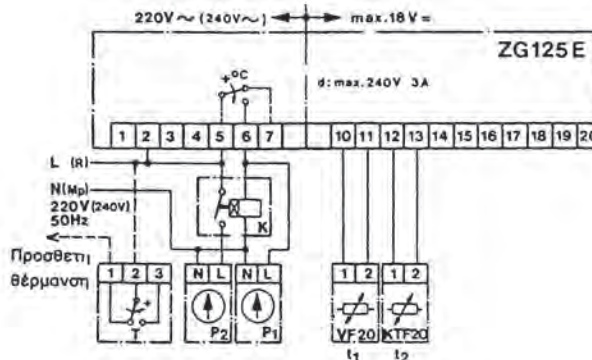
Στο κάτω μέρος του σχήματος, εκεί όπου έχουμε την ηλεκτρική συνδεσμολογία, βλέπουμε το Διαφορικό Θερμοστάτη να βάζει σε λειτουργία τους δύο κυκλοφορητές P1 και P2.



Πίνακας συσκευών

Κομμάτια	Περιγραφή	Τύπος
1	Διαφορικός θερμοστάτης CENTHERM Χρειάζονται πάντα δύο δέκτες θερμοκρασίας. Λ.χ.	ZG 125 E
1	Δέκτης θερμοκρασίας στο δοχείο, εμβαπτιζόμενο στέλεχος 300 mm	VF 20 L
1	Δέκτης θερμοκρασίας στο συλλέκτη	KTF 20
1	Εμβαπτιζόμενος θερμοστάτης, περιοχής λειτουργίας 40-90°C, με έλεγχο της πρόσθετης πηγής θέρμανσης	VF 20 ή TXM 490
Επιπλέον (υποχρέωση εγκαταστάτη): 1 χρονικό ρελέ		

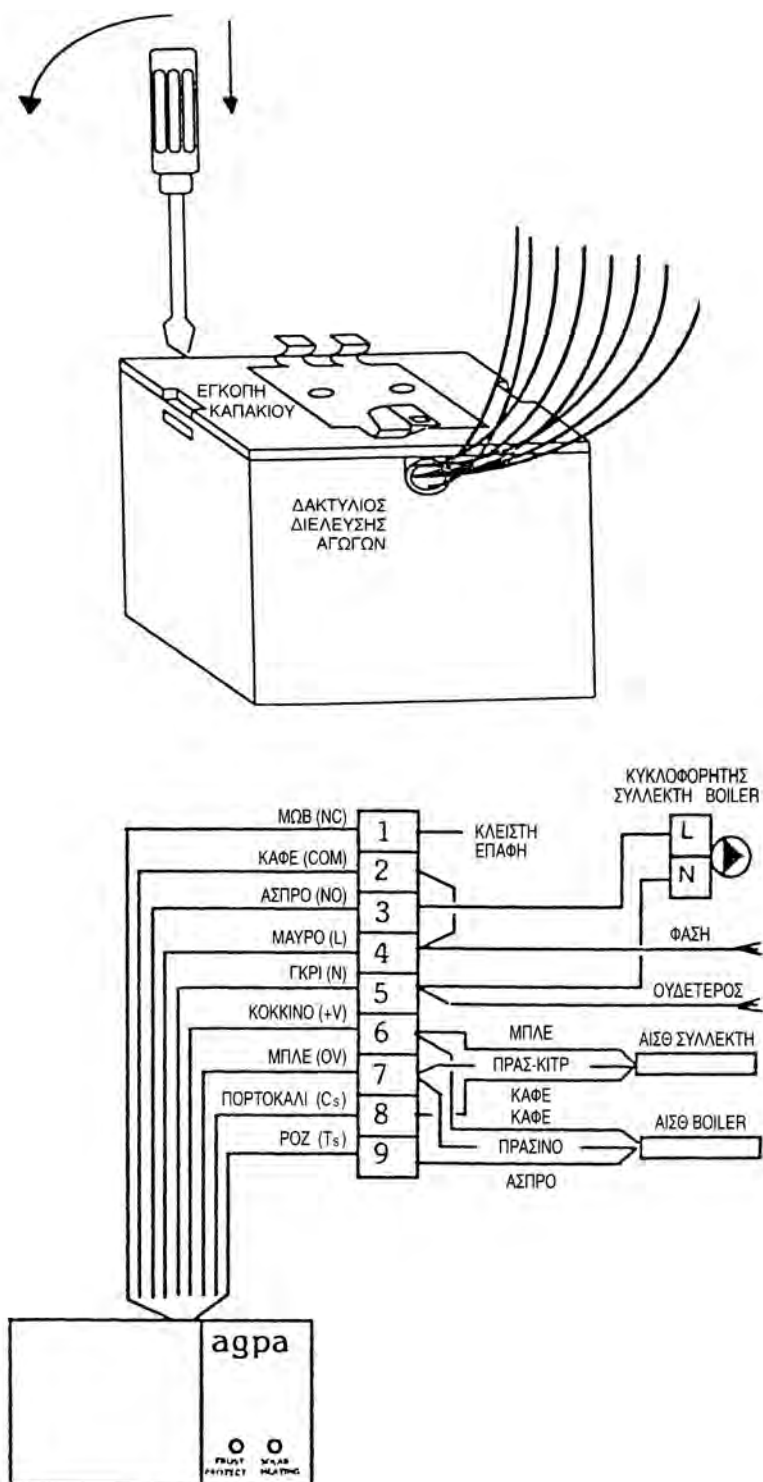
Ηλεκτρική συνδεσμολογία



(σχ. 9.2.2.) Διαφορικός Θερμοστάτης σε Εγκατάσταση Θέρμανσης με Ηλιακό Συλλέκτη και Εναλλάκτη

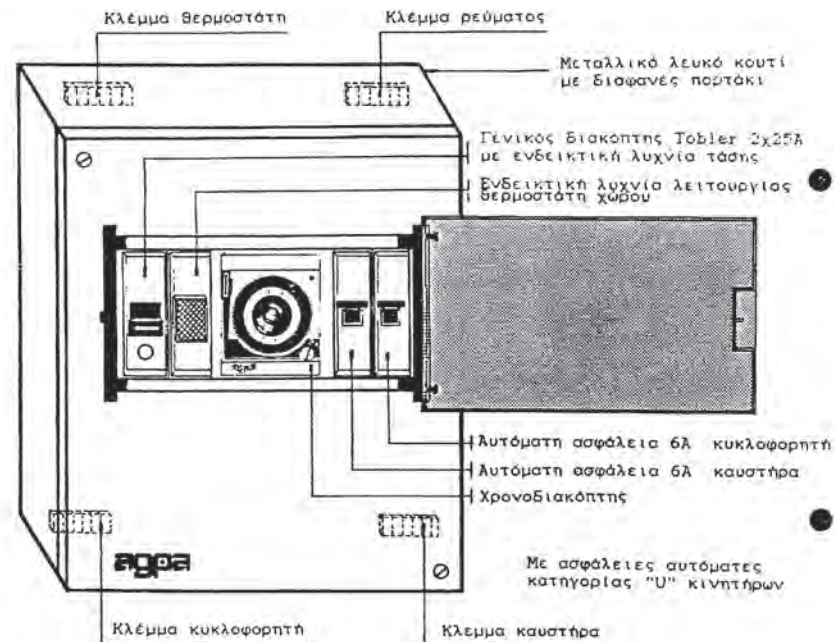
Το (σχ. 9.2.3.) μας δείχνει έναν άλλο **Διαφορικό Θερμοστάτη**, όπου στο επάνω μέρος φαίνεται η εξωτερική του μορφή και το σημείο από το οποίο θα περάσουν οι αγωγοί (τα καλώδια) και στο κάτω μέρος η ηλεκτρική συνδεσμολογία.

Βλέπουμε εδώ ότι ο κατασκευαστής του θερμοστάτη χρησιμοποιεί καλώδια με διάφορα χρώματα για την κάθε απαιτούμενη θέση λειτουργίας του.

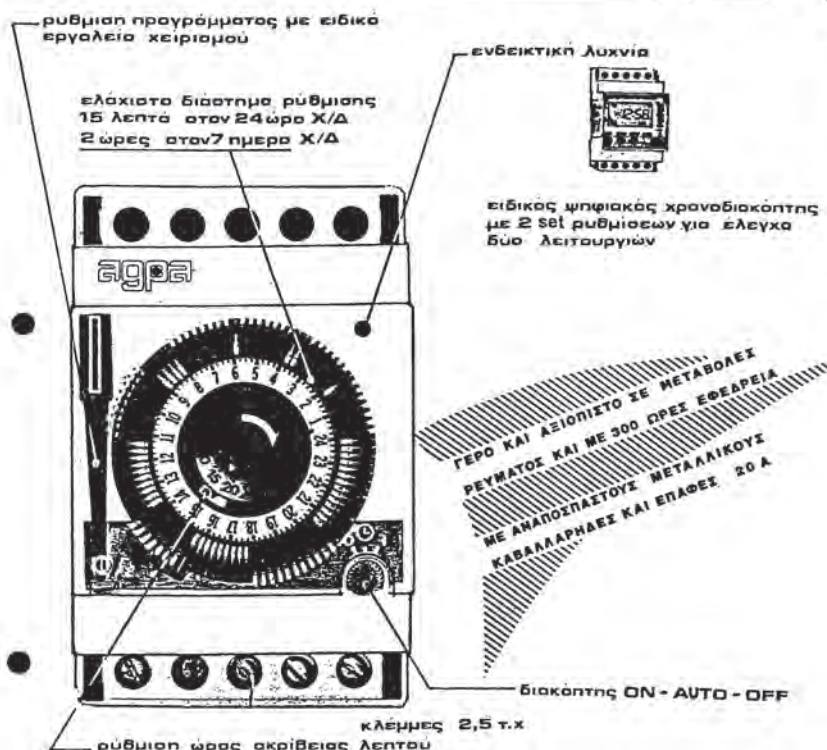


(σχ. 9.2.3.) Διαφορικός Θερμοστάτης (Ηλεκτρική Συνδεσμολογία)

Στο (σχ. 9.2.4.) έχουμε έναν πίνακα λεβητοστασίου με τον απαραίτητο χρονοδιακόπτη. Στο κάτω μέρος του σχήματος φαίνεται σε μεγέθυνση ο χρονοδιακόπτης.



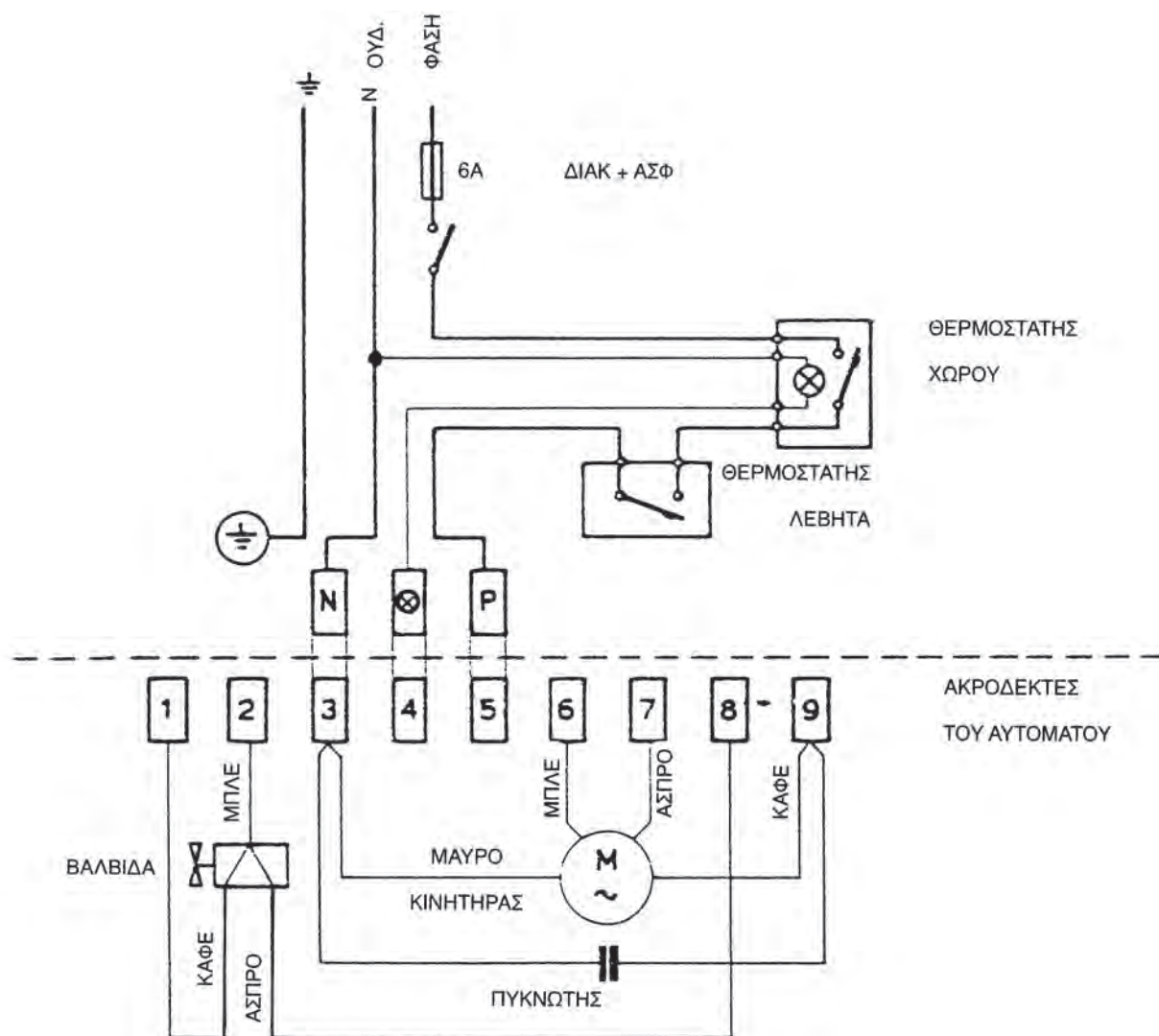
ΤΥΠΟΙ	ΤΙΜΗ
L 1-1 Με θέση για χρονοδιακόπτη	16.600
LTH 1-1 Με χρονοδιακόπτη απλό ημερήσιο	27.500
LXH 1-1 Με χρονοδιακόπτη ημερήσιο ακριβείας και εφεδρεία 300 ωρών έναντι διακοπών	31.600
LXE 1-1 Με χρονοδιακόπτη 10εβδομαδιαίο και ρεζέρβα 300 ωρών έναντι διακοπών	32.800



(σχ. 9.2.4.) Χρονοδιακόπτης

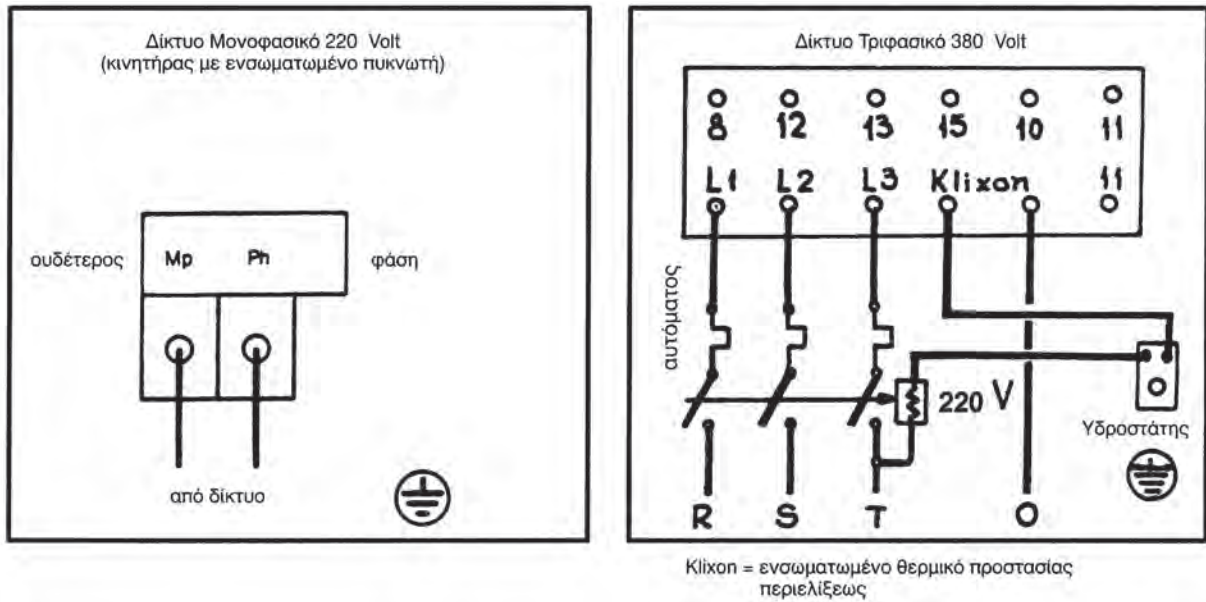
Η ηλεκτρική συνδεσμολογία ενός **Καυστήρα** φαίνεται στο (σχ. 9.2.5.), σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του.

Και εδώ βλέπουμε την τροφοδοσία του ηλεκτρικού ρεύματος (φάση, ουδέτερος και γείωση), καθώς και όλες τις άλλες συνδέσεις, χρησιμοποιώντας πάλι διάφορους χρωματισμούς στους αγωγούς (καλώδια).

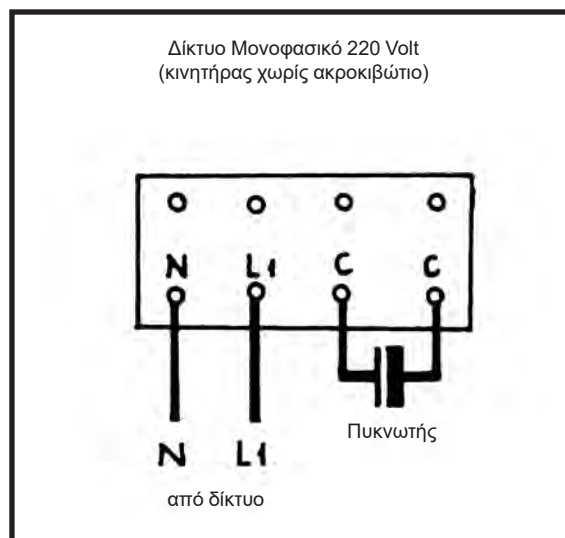
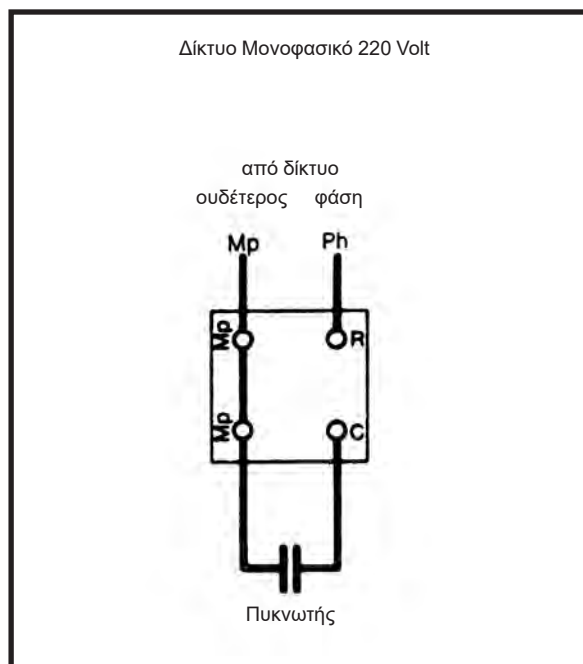
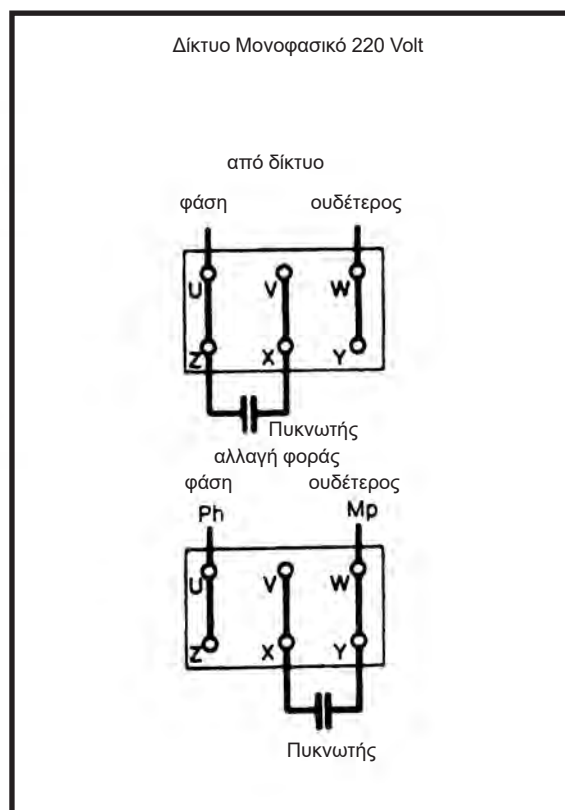
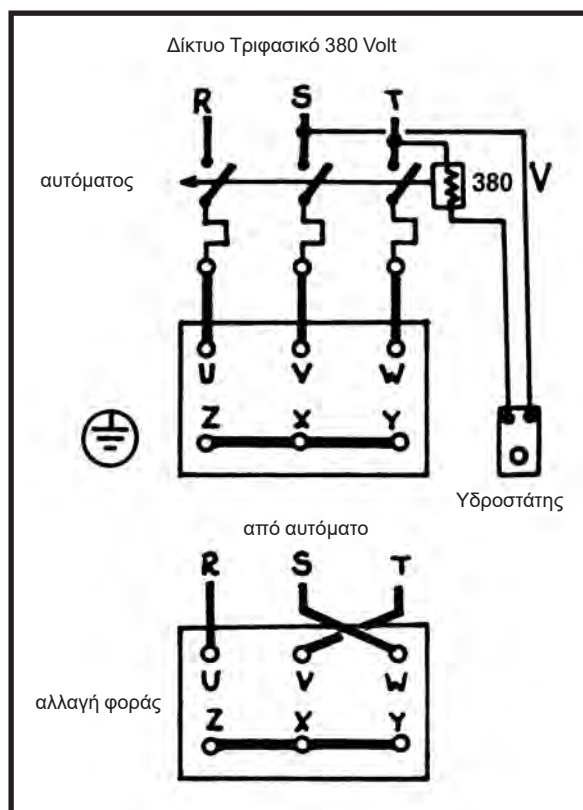


(σχ. 9.2.5.) Ηλεκτρική Συνδεσμολογία Καυστήρα

Το (σχ. 9.2.6.) και το (σχ. 9.2.7.) μας δείχνουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία διάφορων τύπων **Κυκλοφορητών** (μονοφασικών, τριφασικών κ.λπ.) μιας συγκεκριμένης κατασκευάστριας εταιρείας.



(σχ. 9.2.6.) Ηλεκτρική Συνδεσμολογία Κυκλοφορητών

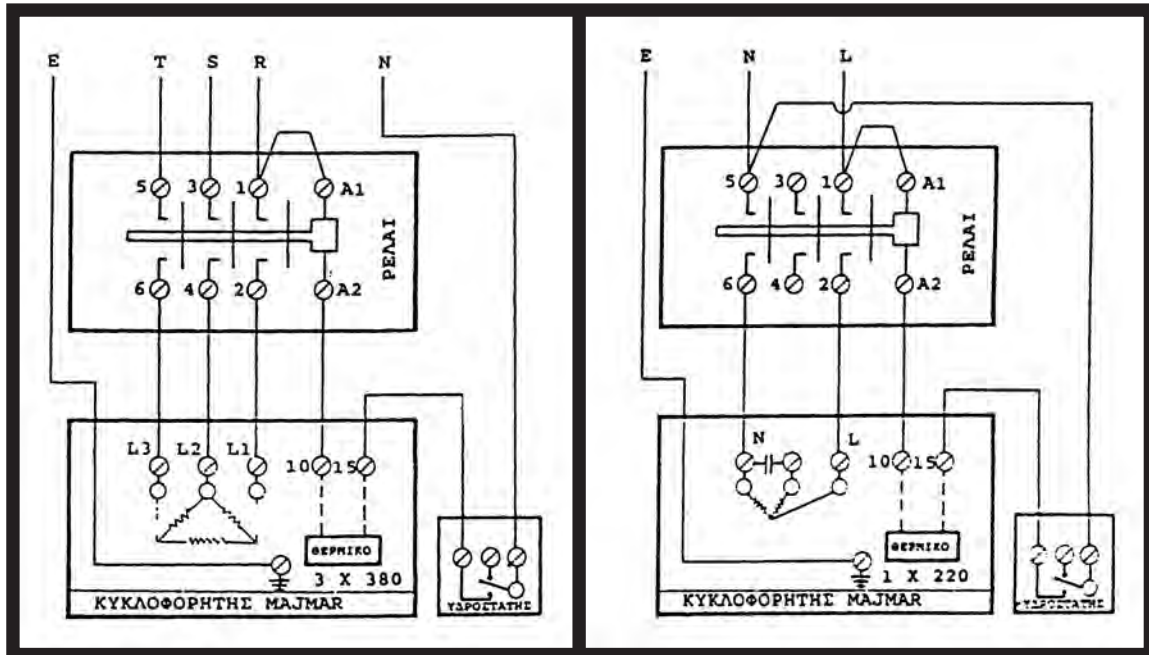


(σχ. 9.2.7.) Ηλεκτρική Συνδεσμολογία Κυκλοφορητών

Στο (σχ. 9.2.8.) έχουμε την ηλεκτρική συνδεσμολογία πάλι **Κυκλοφορητή**, άλλης κατασκευάστριας εταιρείας.

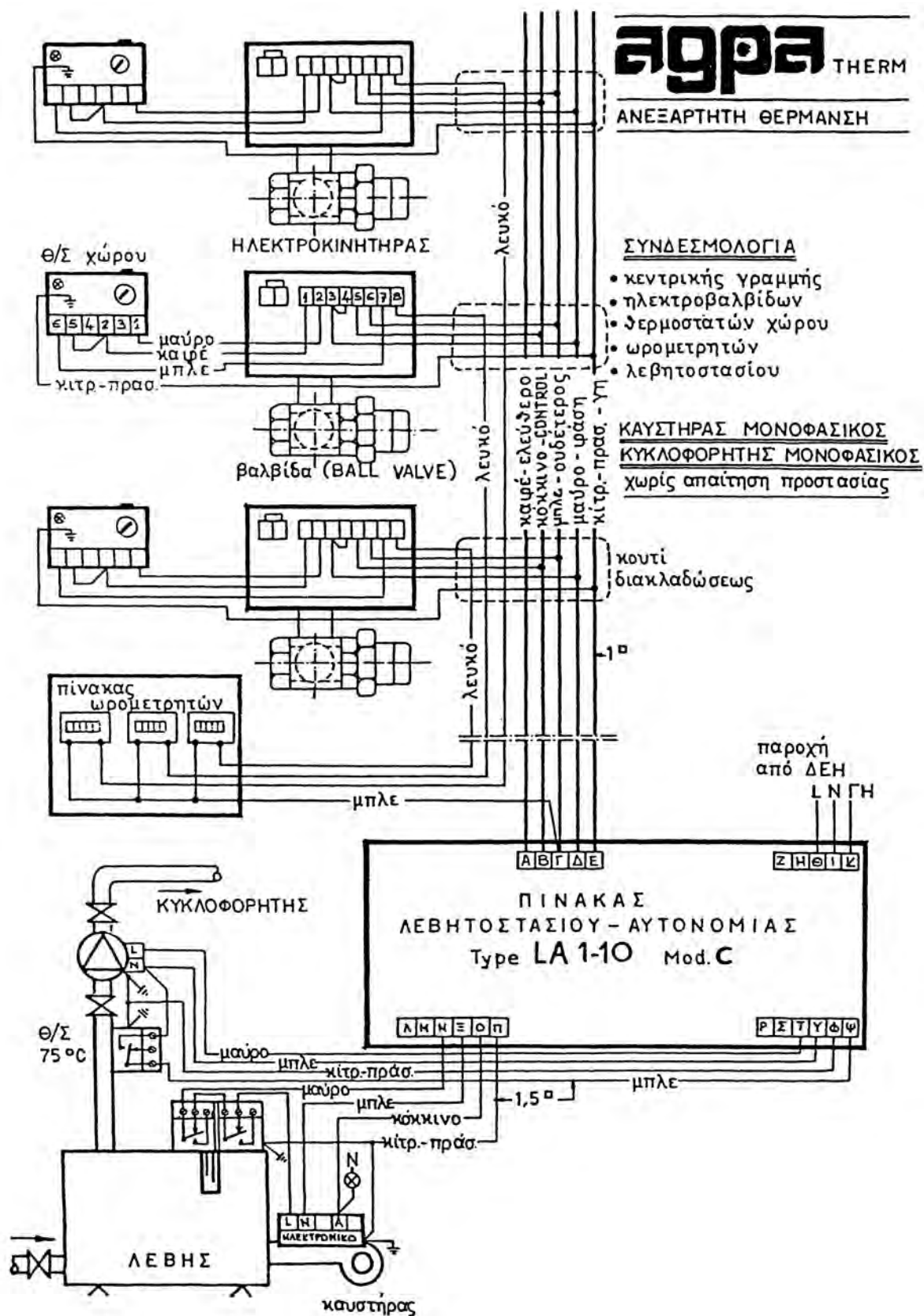
3 X 380V / 50 Hz

1 X 220V / 50 Hz

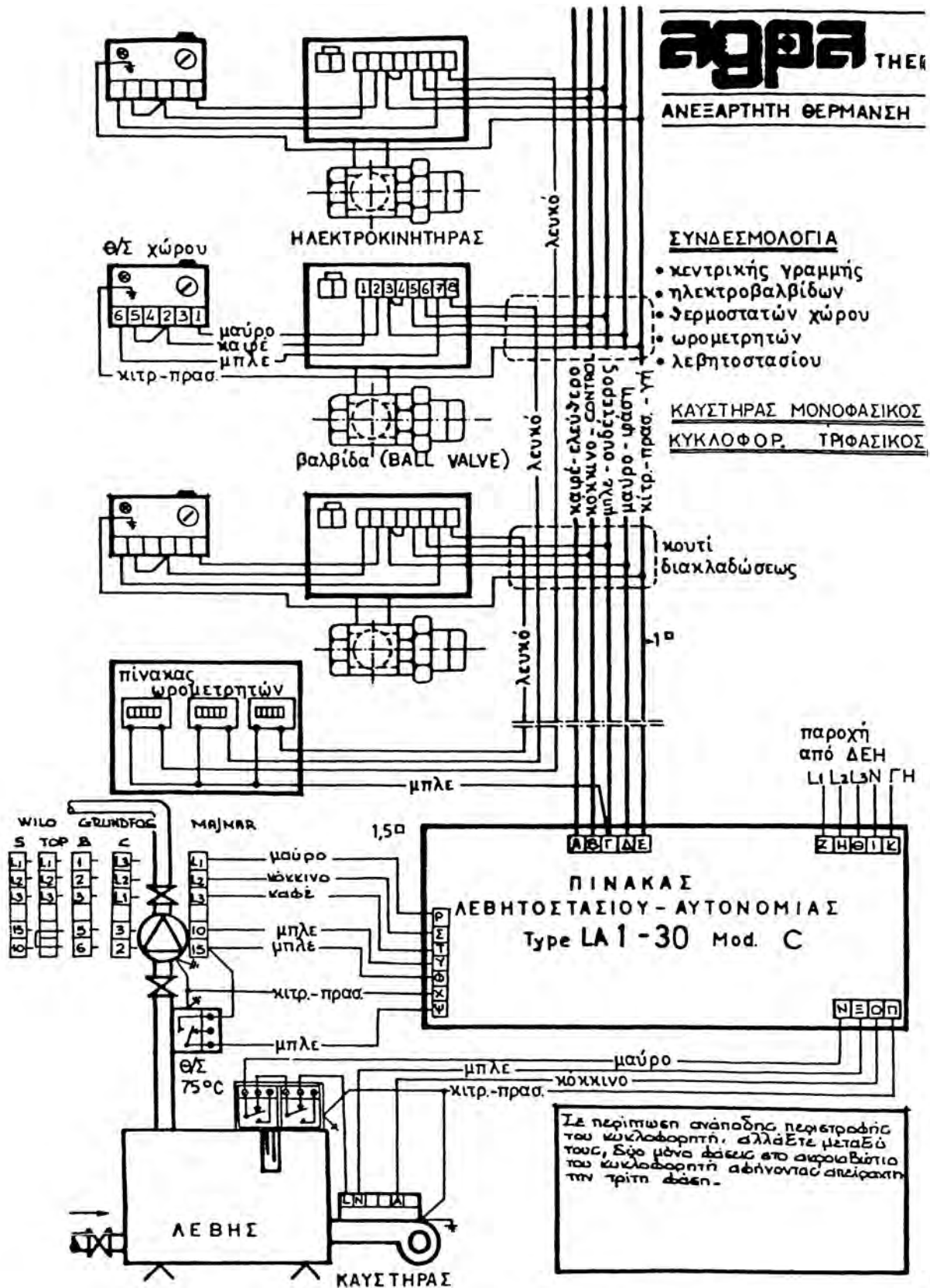


(σχ. 9.2.8.) Ηλεκτρική Συνδεσμολογία Κυκλοφορητή

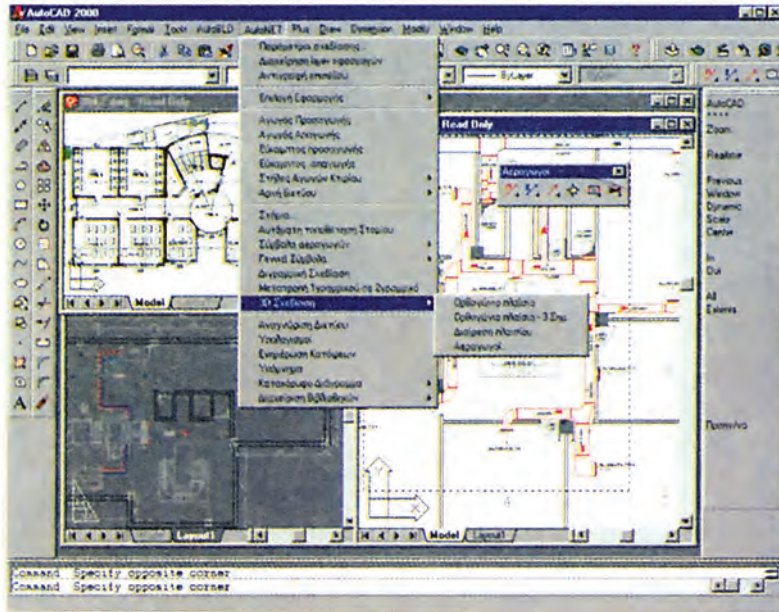
Τέλος στο (σχ. 9.2.9.) και (σχ. 9.2.10.) έχουμε την ολοκληρωμένη συνδεσμολογία Κεντρικής γραμμής, Ηλεκτροβαλβίδων, Θερμοστατών χώρου, Ωρομετρητών και Λεβητοστασίου σε **Αυτονομία**.



(σχ. 9.2.9.) Ηλεκτρική Συνδεσμολογία σε Αυτονομία



(σχ. 9.2.10.) Ηλεκτρική Συνδεσμολογία σε Αυτονομία



κεφάλαιο

10

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Με την είσοδο των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (Η/Υ) σε όλους τους τομείς της Βιομηχανικής Παραγωγής και της Τεχνολογίας γενικότερα και το Σχέδιο άρχισε πλέον να κατασκευάζεται με τη βοήθεια των Η/Υ.

Στο κεφάλαιο αυτό θα προσπαθήσουμε να δώσουμε με λίγα λόγια τις Βασικές αρχές και Έννοιες της Σχεδίασης με Η/Υ.

Διευκρινίζουμε εδώ ότι δεν είναι αντικείμενό μας να μάθει ο Μαθητής να σχεδιάζει με Η/Υ, γιατί θα ήταν παράλογο να επιδιώξουμε κάτι τέτοιο, όταν η εκμάθηση Σχεδίασης με Η/Υ κατά είδος Σχεδίου π.χ. Μηχανολογικό, Αρχιτεκτονικό κ.λπ. απαιτεί αρκετό χρόνο (δύο χρόνια τουλάχιστον κατά ειδικότητα).

Ακόμη, εδώ, αποτελεί ένα μόνο κεφάλαιο ενός ολόκληρου βιβλίου, που είναι κλασικό βιβλίο σχεδίου και δεν έχει καμία σχέση με Η/Υ.

Αρκεί να αναφέρουμε ότι το Μηχανολογικό Σχέδιο με Η/Υ για τους Μαθητές της ειδικότητας «Εργαλειομηχανών CNC» είναι τρίωρο υποχρεωτικό μάθημα του 2ου κύκλου των ΤΕΕ. Αυτό σημαίνει ότι ο Μαθητής έχει κάνει ήδη δύο χρόνια Σχέδιο στην 1η και 2η τάξη του 1ου κύκλου και έχει μάθει επαρκώς τα απαραίτητα για το Μηχανολογικό Σχέδιο, όπως Δεξιότητα Σχεδίασης, Κανονισμούς και γενικά δυνατότητα Ανάγνωσης ενός σχεδίου.

Επιπλέον στο 2ο Κύκλο σπουδών των ΤΕΕ υπάρχει η ειδικότητα του «Σχεδιαστή Μηχανολογικού Σχεδίου μέσω Η/Υ».

Επομένως, για να μπορεί κάποιος να κατασκευάσει Μηχανολογικό Σχέδιο με Η/Υ, θα πρέπει οπωσδήποτε να έχει αποκτήσει πρώτα όλες εκείνες τις γνώσεις πάνω στο σχέδιο που προαναφέραμε. Το μόνο που δεν απαιτείται εδώ είναι η Δεξιότητα στη Σχεδίαση, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι το άτομο που σχεδιάζει με Η/Υ δεν πρέπει να έχει παράλληλα με τις γνώσεις σχεδίασης και Δεξιότητα, μιας και όλα αυτά μαζί συνθέτουν τη γλώσσα των τεχνικών, που είναι το **Τεχνικό σχέδιο**.

Σήμερα μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα ότι η Παραδοσιακή Σχεδίαση συνεχώς αποδυναμώνεται μπροστά στις δυνατότητες, την ακρίβεια και την ταχύτητα της Σχεδίασης με Η/Υ.

Η Σχεδίαση λοιπόν με **Ηλεκτρονικό Υπολογιστή CAD (Computer Aided Design)** είναι πλέον μια επιβεβλημένη πραγματικότητα στον Τεχνικό Κόσμο.

Δικαίως προαναφέραμε ότι σιγά σιγά η παραδοσιακή σχεδίαση εκτοπίζεται και τη θέση της παίρνει η σχεδίαση με Η/Υ, αφού αμέτρητες είναι οι δυνατότητες που μας παρέχονται με τη σχεδίαση αυτή, μερικές από τις οποίες αναφέρουμε παρακάτω:

- 1/. Ταχύτητα κατασκευής του σχεδίου.
- 2/. Τέλεια παρουσίαση από σχεδιαστικής πλευράς. (Τα γνωστά ξυσίματα και σβησίματα, οι όχι καλές από εμφάνιση γραμμές κ.λπ., εδώ δεν υπάρχουν).
- 3/. Επανάληψη πανομοιότυπων αντιγράφων με οποιεσδήποτε μετατροπές.
- 4/. Διαμόρφωση κατασκευαστικών λεπτομερειών.
- 5/. Διάφοροι μετασχηματισμοί, όπως μεγεθύνσεις, σμικρύνσεις, κατοπτρισμοί (συμμετρίες), περιστροφές, παράλληλες και κάθετες μετατοπίσεις, τροποποιήσεις σε οποιαδήποτε από τις χρησιμοποιούμενες κλίμακες.
- 6/. Ανάκληση από την τράπεζα πληροφοριών του υπολογιστή διάφορων ειδών γραμμών, τυποποιημένων συμβόλων και εξαρτημάτων (όπως ήδη γνωρίζουμε, στο σχέδιο των θερμικών και υδραυλικών εγκαταστάσεων έχουμε πληθώρα τέτοιων συμβόλων και εξαρτημάτων).

Βλέπουμε, λοιπόν, ότι πράγματι πάρα πολλές είναι οι δυνατότητες στη σχεδίαση με Η/Υ.

Για να γίνει η σχεδίαση με τον Η/Υ, δηλαδή για να μπορεί ο Άνθρωπος να συνεργασθεί με τον Η/Υ, έχουν δημιουργηθεί διάφορες γλώσσες συνεννοήσεως (Προγράμματα).

Όλα τα σχέδια που κατασκευάζουμε στον Η/Υ μπορούμε να τα τυπώσουμε στη συνέχεια με τη βοήθεια της εκτυπωτικής σχεδιαστικής μηχανής (**Plotter**).

Ο εκτυπωτής **Plotter** έχει πένες διαφορετικού πάχους και μπορεί να χρησιμοποιήσει και μελάνη διαφορετικού χρώματος.

Οι πένες κινούνται κατά τη διεύθυνση των αξόνων **X** και **Ψ**, προκειμένου να γίνει η σχεδίαση των διάφορων γραμμών που συνήθως απαρτίζουν ένα σχέδιο.

Μια πολύ σπουδαία εφαρμογή σχεδίασης με Η/Υ και στη συνέχεια κατασκευής ενός αντικειμένου είναι η κατεργασία αντικειμένων στις **εργαλειομηχανές CNC**.

Εδώ έχουμε τη σχεδίαση στον Η/Υ ενός αντικειμένου με καθορισμένη τη γεωμετρία του και μπορούμε να μεταφέρουμε τα στοιχεία αυτά σε ένα άλλο σύστημα, όπου μαζί με άλλες τεχνικές, όπως ταχύτητες κοπής, προώσεις κ.λπ., να κατασκευασθεί το αντικείμενο αυτό.

Το σύστημα αυτό λέγεται **CAM (Computer Aided Manufacturing)** και ο συνδυασμός CAD και CAM σύστημα **CAD/CAM**.

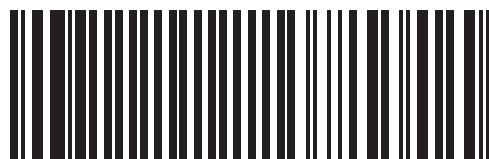
Βιβλιογραφία

- 1./ **ΜΕΛΕΤΕΣ ΤΩΝ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ** (Σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς)
- 2./ **DIN 1988 & DIN 1986** (Σύμβολα σχεδίασης υδραυλικών εγκαταστάσεων)
- 3./ **DIN 2429 & DIN 2481** (Σύμβολα σχεδίασης εγκαταστάσεων θέρμανσης)
- 4./ **ΓΟΚ 1985** (Ν. 1577/85)
- 5./ **TOTEE 2412/86** (Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα - Αποχετεύσεις)
- 6./ **ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Ε.1β/221/22-1-65 (ΦΕΚ 138-τ, Β΄-24-2-65)**
(Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων)
- 7./ **TOTEE 2411/86** (Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα διανομής κρύου-ζεστού νερού)
- 8./ **TOTEE 2421/86 Μέρος 1°** (Εγκαταστάσεις σε κτίρια, δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων)
- 9./ **TOTEE 2421/86 Μέρος 2°** (Εγκαταστάσεις σε κτίρια, Λεβητοστάσια. Παραγωγή νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων)
- 10./ **Π.Δ.71/1988** (Κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων)
- 11./ **Υπ. ΑΠΟΦΑΣΗ 7755/160/1988** (Λήψη μέτρων πυροπροστασίας)
- 12./ **Υπ. ΑΠΟΦΑΣΗ 5905/Φ15/839/1995** (Λήψη μέτρων πυροπροστασίας)
- 13./ **ΕΛΟΤ 664** (Συστήματα πυροσβεστικών εγκαταστάσεων με νερό)
- 14./ **TOTEE 2451/86** (Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό)
- 15./ **ΑΡΧΗΓΕΙΟ Π. ΣΩΜΑΤΟΣ** (Κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων)

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: 0-24-0035
ISBN 978-960-06-2822-7



(01) 000000 0 24 0035 8