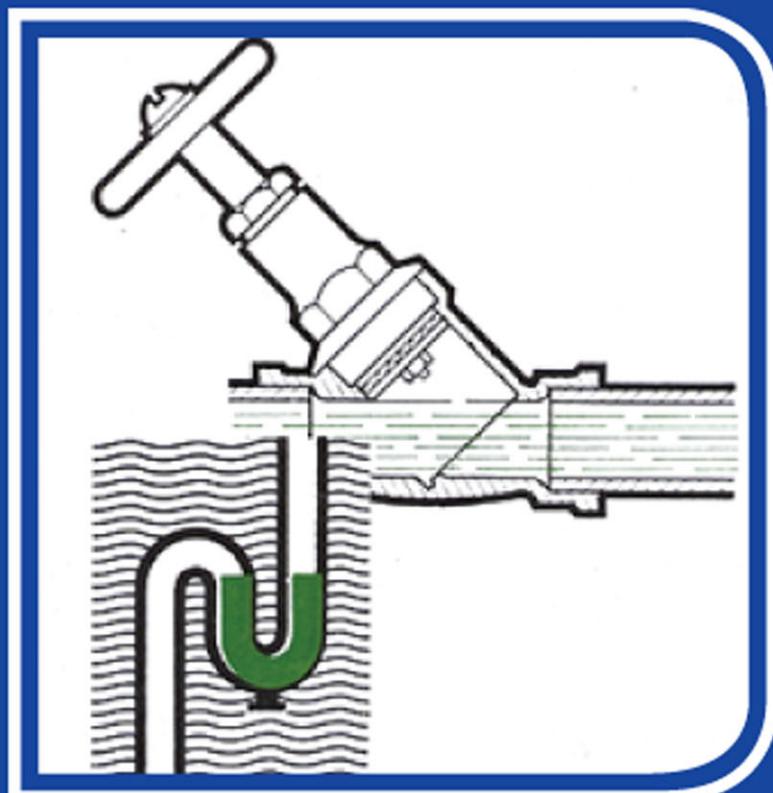




Γ' Τεχνικού Λυκείου

# ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Λαζάρου Ε. Λαζαρίδη  
ΜΗΧΑΝ. ΕΛΕΚΤΡ. Ε.Μ.Π.





1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ  
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

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

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

Έτσι, το Φεβρουάριο του 1956 συστήθηκε το «Ίδρυμα Ευγενίδου», του οποίου τη διοίκηση ανέλαβε η αδελφή του κυρία Μαρ. Σίμου, σύμφωνα με την επιθυμία του διαθέτη.

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

Μέχρι σήμερα εκδόθηκαν εκατοντάδες τόμοι βιβλίων, που έχουν διατεθεί σε πολλά εκατομμύρια τεύχη. Τα βιβλία αυτά κάλυπταν ή καλύπτουν ανάγκες των Κατωτέρων και Μέσων Τεχνικών Σχολών του Υπ. Παιδείας, των Σχολών του Οργανισμού Απασχολήσεως Εργατικού Δυναμικού (ΟΑΕΔ), των Τεχνικών και Επαγγελματικών Λυκείων, των Τεχνικών Επαγγελματικών Σχολών και των Δημοσίων Σχολών Εμπορικού Ναυτικού.

Μοναδική φροντίδα του Ιδρύματος σ' αυτή την εκδοτική του προσπάθεια ήταν και είναι η ποιότητα των βιβλίων, από άποψη όχι μόνον επιστημονική, παιδαγωγική και γλωσσική, αλλά και από άποψη εμφανίσεως, ώστε το βιβλίο να αγαπηθεί από τους νέους.

Για την επιστημονική και παιδαγωγική ποιότητα των βιβλίων τα κείμενα υποθάλλονται σε πολλές επεξεργασίες και βελτιώνονται πριν από κάθε νέα έκδοση.

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

Έτσι, με απόφαση που πάρθηκε ήδη από το 1956 όλα τα βιβλία της Βιβλιοθήκης του Τεχνίτη, δηλαδή τα βιβλία για τις Κατώτερες Τεχνικές Σχολές, όπως αργότερα και για τις Σχολές του ΟΑΕΔ, ήταν γραμμένα σε γλώσσα δημοτική με βάση τη γραμματική του Τριανταφυλλίδη, ενώ όλα τα άλλα βιβλία

ήταν γραμμένα στην απλή καθαρεύουσα. Σήμερα ακολουθείται η γραμματική που διδάσκεται στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσεως. Η γλωσσική επεξεργασία των βιβλίων γίνεται από φιλολόγους του Ιδρύματος και έτσι εξασφαλίζεται η ενιαία σύνταξη και ορολογία κάθε κατηγορίας βιβλίων.

Η ποιότητα του χαρτιού, το είδος των τυπογραφικών στοιχείων, τα σωστά σχήματα και η καλαίσθητη σελιδοποίηση, το εξώφυλλο και το μέγεθος του βιβλίου, περιλαμβάνονται και αυτά στις φροντίδες του Ιδρύματος.

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

## ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

**Μιχαήλ Αγγελόπουλος**, ομ. καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.

**Αλέξανδρος Σταυρόπουλος**, ομ. Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς, Αντιπρόεδρος.

**Ιωάννης Τεγόπουλος**, καθηγητής ΕΜΠ.

**Σταμάτης Παλαιοκρασάς**, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

**Χρήστος Σιγάλας**, Δ/ντής Σπ. Δευτ. Εκπαίδευσεως ΥΠΕΠΘ.

**Σύμβουλος εκδόσεων του Ιδρύματος Κ.Α. Μανάφης**, καθηγ. Φιλ. Σχολής Παν/μίου Αθηνών.

**Γραμματέας της Επιτροπής**, Γεώργιος Ανδρεάκος.

### Διατελέσαντα μέλη ή σύμβουλοι της Επιτροπής

Γεώργιος Κακριδής (1955-1959) Καθηγητής ΕΜΠ, Άγγελος Καλογεράς (1957-1970) Καθηγητής ΕΜΠ, Δημήτριος Νιάνιας (1957-1965) Καθηγητής ΕΜΠ, Μιχαήλ Σπετσιέρης (1956-1959), Νικόλαος Βασιώτης (1960-1967), Θεόδωρος Κουζέλης (1968-1976) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, Παναγιώτης Χατζηιωάννου (1977-1982) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, Αλέξανδρος Ι. Παππάς (1955-1983) Καθηγητής ΕΜΠ, Χρυσόστομος Καβουνίδης (1955-1984) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, Γεώργιος Ρούσσος (1970-1987) Χημ.-Μηχ. ΕΜΠ, Δρ. Θεοδόσιος Παπαθεοδοσίου (1982-1984) Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσεως ΥΠΕΠΘ, Ιγνάτιος Χατζηευστρατίου (1985-1988) Μηχανολόγος, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσεως ΥΠΕΠΘ, Γεώργιος Σταματίου (1988-1990) Ηλεκτρολόγος ΕΜΠ, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσεως ΥΠΕΠΘ, Σωτ. Γκλαβάς (1989-1993) Φιλόλογος, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσεως ΥΠΕΠΘ, Εμ. Τρανούδης (1993-1996) Δ/ντής Σπ. Δευτ. Εκπαίδευσεως ΥΠΕΠΘ.



# ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΛΑΖΑΡΟΥ Ε. ΛΑΖΑΡΙΔΗ  
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ  
τ. ΕΠΙΜΕΛΗΤΟΥ Ε.Μ.Π.

ΑΘΗΝΑ  
1998



**Α' ΕΚΔΟΣΗ 1980**

**Β' ΕΚΔΟΣΗ 1985**



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το κείμενο του βιβλίου αυτού προορίζεται για το μαθητή του Τεχνικού Λυκείου. Έχει σκοπό: α) Να δώσει στο μαθητευόμενο «υδραυλικό» το απαιτούμενο υλικό, ώστε να εμβαθύνει στην τέχνη που διάλεξε να ακολουθήσει και β) να αποτελέσει γι' αυτόν ένα μελλοντικό βοήθημα.

Το περιεχόμενο του βιβλίου, διατυπωμένο με συντομία και διατεταγμένο σύμφωνα με το πρόγραμμα του ΚΕΜΕ και πλουτισμένο παράλληλα και με πληθώρα σχημάτων πιστεύομε ότι προσφέρεται για εύκολη αφομοίωση από το μαθητή.

Βρίσκεται έξω από τα πλαίσια του βιβλίου η αναφορά σε τελείως ειδικές περιπτώσεις, ή σε περιγραφή γνωστών εργασιών. Αντίθετα δίνεται έμφαση σε επί μέρους εργασίες, για τον τρόπο που διεξάγονται και αν αυτός είναι ο σωστός.

Επίσης γίνεται λόγος και για τους κρατικούς κανονισμούς και πως πρέπει να εφαρμόζονται καθώς και για τα καθιερωμένα ελληνικά πρότυπα\* των διαφόρων υλικών.

Τα συνοπτικά υπολογιστικά στοιχεία, καθώς και τα μικροπαραδείγματα που περιέχονται, σκοπό έχουν να βοηθήσουν το μαθητή στην κατανόηση του κειμένου, στην εμπέδωση των γνώσεών του και την απόκτηση κάποιας ευχέρειας στους μικροϋπολογισμούς.

Πολύ σπουδαίο για τον εγκαταστάτη υδραυλικό είναι να ξέρει πως να διαβάζει τα οικοδομικά σχέδια. Βέβαια το βιβλίο αυτό δεν είναι το κατάλληλο για το σκοπό αυτό. Μερικά σύμως σχέδια που υπάρχουν είναι αρκετά διαφωτιστικά και δείχνουν σημεία που του είναι πολύ χρήσιμα και πρέπει να τα προσέχει.

Επίσης ορισμένες ασκήσεις και ερωτήσεις στο τέλος του βιβλίου βοηθούν στο να αντιληφθεί καλύτερα ο μαθητής το αντικείμενο της τέχνης του.

Επίσης οι πίνακες που συνοδεύουν το κείμενο, βοηθούν τον ενδιαφερόμενο να μάθει τα διάφορα υλικά του εμπορίου, με τις διάστασεις και τις ιδιοτυπίες τους.

\* Τα πρότυπα του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποιήσεως (Ε.Λ.Ο.Τ.).



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κάθε κτίριο ανεξάρτητα από τον προορισμό του, για να λέμε ότι μας ικανοποιεί σαν σύνολο, πρέπει να εκπληρώνει ορισμένα αντικειμενικά αιτήματα, που αφορούν είτε τα άτομα που διαμένουν σε αυτό, είτε το σκοπό για τον οποίο προορίζεται.

Τα αιτήματα αυτά είναι:

- Ο καλός φωτισμός του, φυσικός και τεχνητός.
- Η ικανοποιητική του θέρμανση το χειμώνα και ο δροσισμός του το καλοκαίρι.
- Η άρτια υδραυλική του εγκατάσταση.
- Η σωστή τηλεφωνική και ραδιοφωνική του διασύνδεση κλπ.

Αποτέλεσμα της ικανοποιήσεως των παραπάνω αιτημάτων, είναι η εξασφάλιση κάποιας ανέσεως στην παραμονή ή διαβίωση των ενοίκων του.

Βέβαια η λέξη «άνεση» τον τελευταίο καιρό έχει πάρει διαστάσεις κάπως ελαστικές αλλά είναι λογικό να διαφοροποιείται και αυτή με την πάροδο του χρόνου, από την κοινωνική εξέλιξη και την οικονομική ευμάρεια των λαών.

Ένα από τα βασικότερα αιτήματα, αν όχι το βασικότερο, ενός κτιρίου, είναι η άρτια συγκρότηση της **υδραυλικής του εγκατάστασεως**.

Με τον παραπάνω όρο εννοούμε τη **σωστή εγκατάσταση** και **απρόσκοπη λειτουργία** στο σύνολο, των συσκευών, μηχανημάτων και σωληνωτών δικτύων, που σκοπό έχουν:

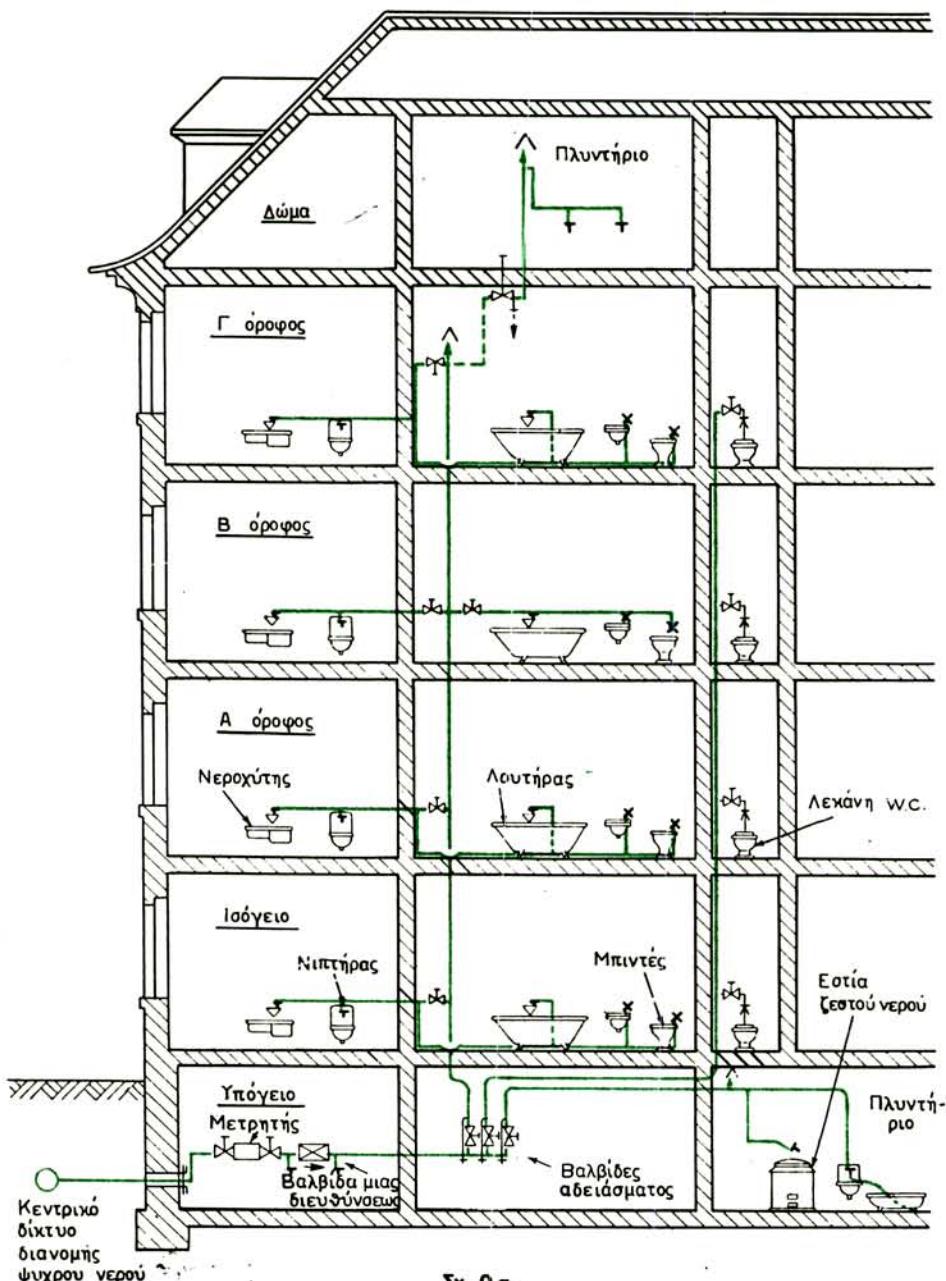
- a) Την **τροφοδότηση** με πόσιμο νερό των αναγκαίων σημείων του κτιρίου.
- β) Την **απομάκρυνση** από το κτίριο κάθε ακάθαρτου νερού (λύμα) που θα προκύψει κατά τη χρήση του πόσιμου νερού, είτε προσωρινά σε βόθρο είτε οριστικά σε εξωτερικό αποχετευτικό δίκτυο (υπόνομο).
- γ) Την **απομάκρυνση των νερών της βροχής** από τις στέγες και τις ταράτσες του κτιρίου και τη διοχέτευσή τους στο ανάλογο αποχετευτικό εξωτερικό δίκτυο.

Η υδραυλική εγκατάσταση του κτιρίου μπορεί να παρομοιασθεί με το κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου. Άμα αυτό δεν λειτουργεί καλά, τότε ο οργανισμός του απόμου χωλαίνει.

Η πολιτεία για να δώσει έμφαση στη σπουδαιότητα της υδραυλικής εγκαταστάσεως, ως οργανικού στοιχείου του κτιρίου, θέσπισε ορισμένους νόμους που σαν **κρατικοί κανονισμοί** υποχρεώνουν μηχανικούς και εγκαταστάτες να μελετούν και να εκτελούν την υδραυλική εγκατάσταση όσο γίνεται πιο τέλεια (Β. Διάταγμα 1936).

Στα επόμενα κεφάλαια του βιβλίου τονίζονται όλες εκείνες οι λεπτομέρειες που είναι απαραίτητο να γνωρίζει κάθε τεχνίτης που φιλοδοξεί να λέγεται «υδραυλός», ώστε να είναι και καλός γνώστης του επαγγέλματός του, αλλά και να έχει την ικανοποίηση ότι εκτελεί άριστα τη δουλειά που του εμπιστεύονται οι άλλοι.

Οι υδραυλικές εγκαταστάσεις για τον ειδικευμένο μηχανοτεχνίτη αποτελούν, από πλευράς εγκαταστάσεως και συντηρήσεως, λεπτομερές μάθημα, ενώ για τον τεχνίτη οικοδόμο, από πλευράς εγκαταστάσεώς τους μόνο, αποτελούν τμήμα του

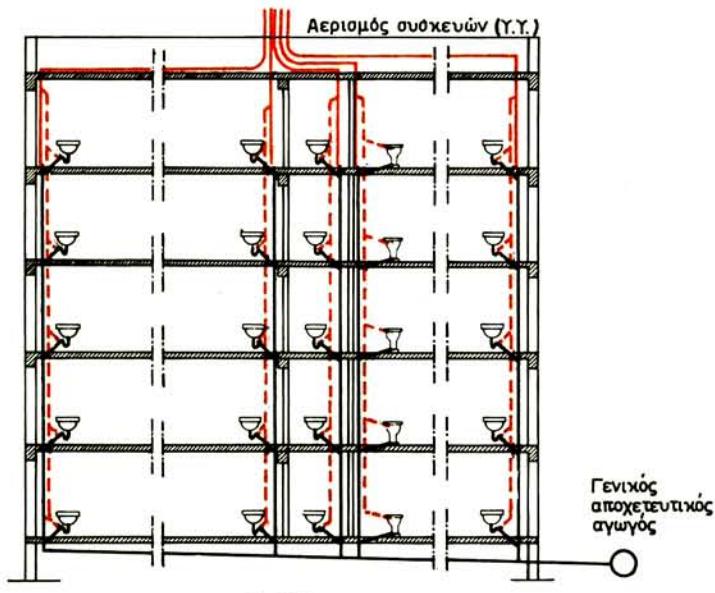


Σχ. Ο.α.  
Διάγραμμα υδραυλικής εγκαταστάσεως κτιρίου.

μαθήματος των Εσωτερικών Εγκαταστάσεων του κτιρίου.

Στο σχήμα 0.α φαίνεται μία κατά μήκος τομή κτιρίου όπου δείχνεται σε γενικές γραμμές μια υδραυλική εγκατάσταση που τροφοδοτεί με πόσιμο νερό τις αναγκαίες συσκευές του κτιρίου.

Στο σχήμα 0.β αντίθετα φαίνεται μία τομή άλλου κτιρίου με το σύστημα αποχετεύσεως των ακαθάρτων στον εξωτερικό αποχετευτικό αγωγό.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

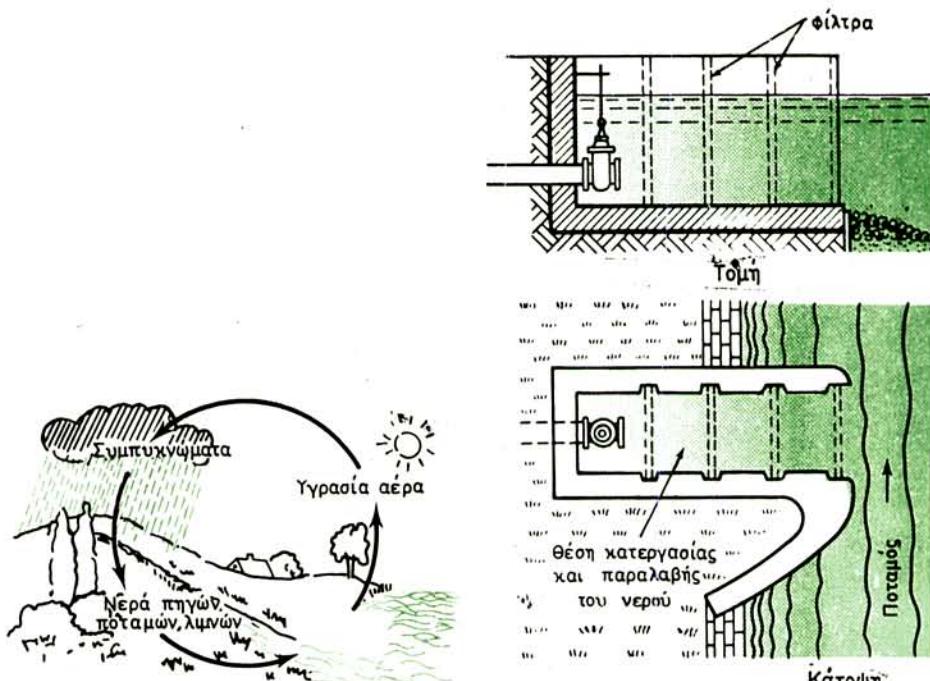
#### 1.1 Γενικά.

Το πόσιμο νερό παροχετεύεται στα κτίρια με σκοπό να εξυπηρετήσει τα άτομα που διαμένουν σε αυτά:

- Για να χρησιμοποιηθεί για πόση.
- Για καθαρισμό τους.
- Για καθαρισμό αντικειμένων τους.
- Για πότισμα κήπων.
- Για εργαστηριακή ή επαγγελματική χρήση.

#### 1.2 Σημείδ φυσικής λήψεως νερού — πόσιμο νερό.

Το νερό, όπως είναι γνωστό, βρίσκεται σε μία αδιάκοπη κυκλοφορία στη φύση. Με την ηλιακή θερμότητα εξατμίζεται από την επιφάνεια της θάλασσας, τους ποταμούς, τις λίμνες, ακόμη και από τις τεχνητές συγκεντρώσεις νερού, όπως είναι τα φράγματα, και τέλος από τη χλωρίδα. Έτσι εμπλουτίζεται ο αέρας με υδρατμούς. Ο



Σχ. 1.2α.  
Ανακύκλωση του νερού.

Σχ. 1.2β.  
Θέση λήψεως νερού ποταμού  
κοντά στην όχθη.

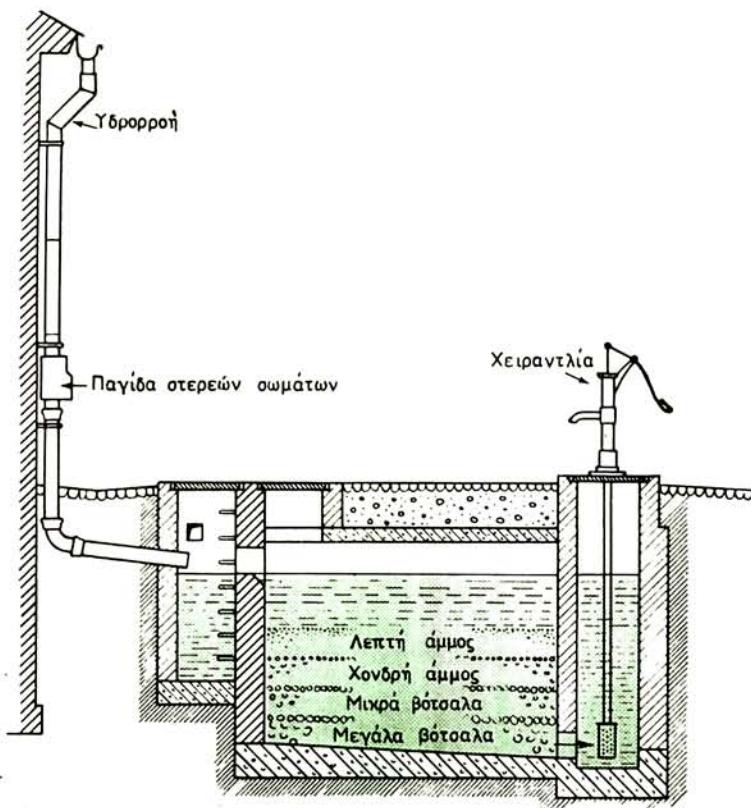
τρόπος της συμπυκνώσεως του κορεσμένου πλέον με υγρασία αέρα, οδηγεί στο σχηματισμό της βροχής ή του χιονιού ή της χαλάζης. Από τα συμπυκνώματα αυτά πάλι ένα μέρος ξαναεξατμίζεται, άλλο παραλαμβάνεται από τη χλωρίδα άλλο διαρρέει επιφανειακά και άλλο υπόγεια (σχ. 1.2α).

Καθώς όμως το νερό εξατμίζεται και μετά επιστρέφει στη γη, είτε σαν βροχή είτε σαν χιόνι είτε σαν χαλάζι, απορροφά από την ατμόσφαιρα μόρια σκόνης και διάφορα αέρια (οξυγόνο, διοξείδιο του άνθρακα κ.α.), στη δε επιφάνεια του εδάφους εμπλουτίζεται με ανόργανα και οργανικά συστατικά καθώς και με βακτηρίδια.

Το επιφανειακό νερό διατηρεί και αυξάνει τις ποσότητες αυτές, ενώ το υπόγειο χάνει ένα μεγάλο μέρος τους, γιατί διηθείται και φιλτράρεται καθώς περνά μέσα από τα διάφορα στρώματα του εδάφους.

Τα πρόσθετα αυτά συστατικά του επιφανειακού νερού μπορεί να εξαλειφθούν με **συστηματική επεξεργασία** (καθήζηση, διύλιση, χημική επεξεργασία), ώστε να γίνει κατάλληλο να χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο σαν **πόσιμο νερό** (σχ. 1.2β, σχ. 1.2γ, σχ. 1.2δ).

Πόσιμο χαρακτηρίζεται το νερό που είναι αβλαβές για την υγεία, **ευχάριστο** στη γεύση, **διαυγές, άχρωμο, άσσμο** και απαλλαγμένο από νοσογόνα μικρόβια ή απο-



**Σχ. 1.2γ.**  
Κατεργασία βρόχινου νερού σε στέρνα.

συντεθημένες οργανικές ύλες. Η θερμοκρασία του πρέπει να κυμαίνεται γύρω στους 10°C ως 15°C.

Mία άλλη ιδιότητα που πρέπει επίσης να επισημανθεί είναι η **σκληρότητα του νερού**.

Το νερό καθώς ρέει επιφανειακά ή μέσα στο έδαφος εμπλουτίζεται με ανόργανες ουσίες του στερεού φλοιού της Γης. Η πρόσληψη αυτών των υλών επιτυγχάνεται με τη διαλυτική ικανότητα του νερού και με την επίδραση των διαφόρων αλάτων πάνω στα άλλα άλατα.

Η διαλυμένη ποσότητα ασβεστίου και μαγνησίου μαζί αποτελούν τη **συνολική σκληρότητα του νερού**.

Η σκληρότητα, που οφείλεται σε διαλυμένα όξινα ανθρακικά άλατα, κυρίως του ασβεστίου και του μαγνησίου χαρακτηρίζεται σαν **παροδική**, γιατί φεύγει με το βράσιμο του νερού.

Η σκληρότητα όμως που οφείλεται σε θειικά και χλωριούχα άλατα του ασβεστίου και του μαγνησίου χαρακτηρίζεται σαν **μόνιμος** γιατί δεν φεύγει με το βρασμό του νερού.

Μετά την κατεργασία του το νερό εντελώς καθαρό εναποθηκεύεται σε ειδικές δεξαμενές απ' όπου αντλείται ή διοχετεύεται με φυσική ροή, μέσω δικτύων, προς τα σημεία καταναλώσεως.

Οι δεξαμενές αποθηκεύσεως του νερού μπορεί να είναι:

- Υπόγειες
- Ημιυπόγειες
- Επίγειες (σχ. 1.3α).
- Υπέργειες.
- Υδατόπυργοι (σχ. 1.3γ)

Κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα κι έχουν σχήμα κυλινδρικό ή ορθογωνικό.

Οι υδατόπυργοι εξ άλλου χρησιμοποιούνται για ενδιάμεσες δεξαμενές σε πόλεις που βρίσκονται σε περιοχές όπου δεν υπάρχουν φυσικά υψώματα για να τοποθετηθεί άλλου είδους δεξαμενή. Έτσι εξασφαλίζεται το απαιτούμενο **πιεζομετρικό ύψος** για τη διανομή του νερού.

### 1.3 Εξωτερικά δίκτυα διανομής

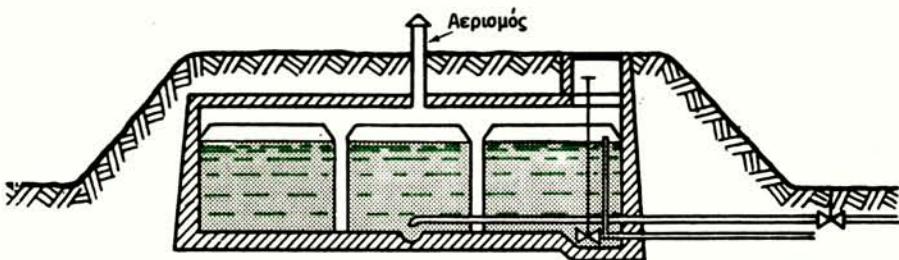
Κατά κανόνα στις πυκνοκατοικημένες περιοχές (πόλεις - χωριά) η υδροληψία ξεκινά από δημοτικές ή κοινοτικές δεξαμενές.

Το έργο της διανομής περιλαμβάνει εκτός από τις σωληνώσεις του καθ' αυτό δικτύου και αριθμό δικλείδων, κοινόχρηστες παροχετεύσεις, παροχές για πυροσβεστικές ανάγκες, υδρόμετρα καθώς και βοηθητικά κομμάτια για τις παροχετεύσεις στις οικοδομές.

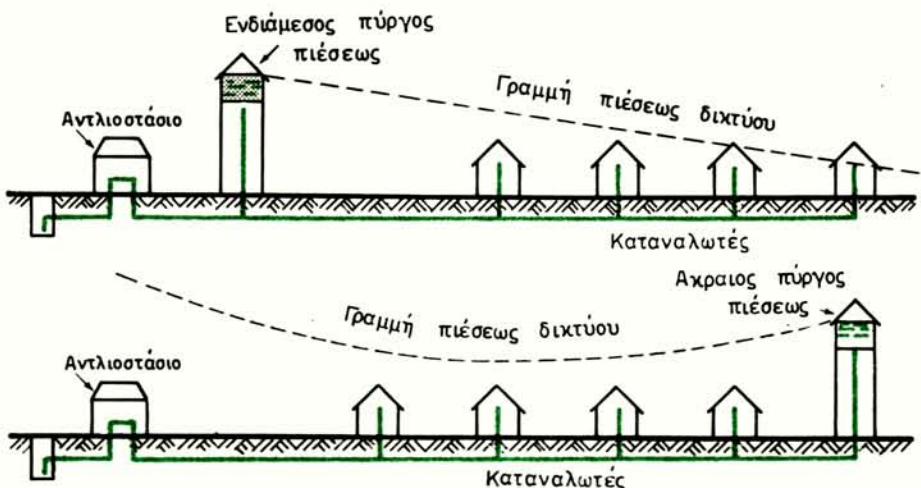
Το νερό λοιπόν από τις δεξαμενές συλλογής καταθλίβεται με αντλίες προς τα τελικά σημεία καταναλώσεως. Διατηρούνται ενίοτε και αντισταθμιστικοί πύργοι για έκτατες περιπτώσεις παροχών (σχ. 1.3β). Καταβάλλεται προσπάθεια ώστε η δεξαμενή συλλογής να βρίσκεται στο κέντρο βάρους της περιοχής για ισόμετρη διασπορά του δικτύου διανομής γύρω απ' αυτήν.

Το δίκτυο διανομής διακλαδίζεται κατάλληλα στις κατοικημένες περιοχές με προσβάσεις πάντα τους διάφορους δρόμους (σχ. 1.3δ).

Η πίεση του νερού, στο δίκτυο διανομής, δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 6 ατμό-



Σχ. 1.3α.  
Επίγεια δεξαμενή συλλογής νερού.



Σχ. 1.3β.  
Αντισταθμιστικοί πύργοι.

σφαιρες. Μεγαλύτερη πίεση προκαλεί άσκοπη καταπόνηση και φθορά του δικτύου.

Το εξωτερικό δίκτυο υδρεύσεως (διανομής) κατασκευάζεται συνήθως είτε από αμιαντοσιμέντοσωλήνες είτε από χαλιβδοσωλήνες είτε από χυτοσιδηρούς σωλήνες ή τέλος από πλαστικούς σωλήνες, και είναι πάντα **υπόγειο**.

Οι σωλήνες τοποθετούνται όπως είπαμε κατά μήκος των δρόμων κάτω από το πεζοδρόμιο και σε βάθος 80 - 150 cm για την προφύλαξη τους από την κυκλοφορία των βαριών οχημάτων και από τις καιρικές συνθήκες.

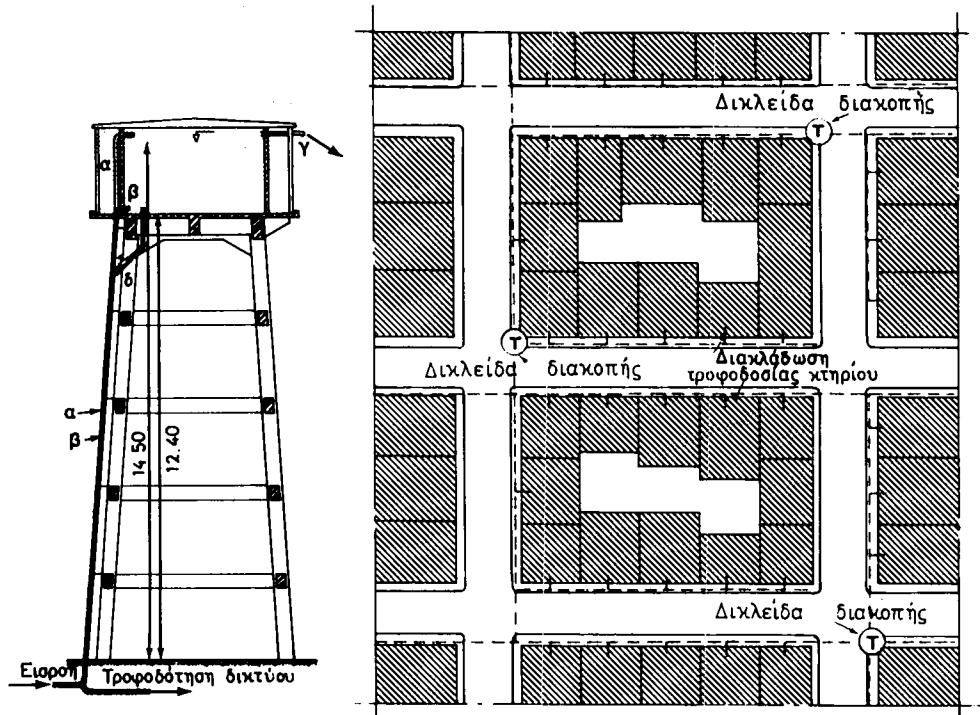
Τα εξωτερικά δίκτυα υδρεύσεως εφοδιάζονται ανά 500 - 800 m με **δικλείδες γενικής διακοπής της ροής**, προκειμένου να αντιμετωπισθεί απρόσοπη ή προγραμματισμένη διακοπή της ροής ή για επέκταση του δικτύου ή για αντιμετώπιση αιφνίδιας διακοπής του, λόγω βλάβης.

Σημειώνεται ότι το νερό στο δίκτυο υδρεύσεως βρίσκεται πάντα υπό πίεση συνήθως 4 - 6 at για να μπορεί να φθάνει μόνο του, δίχως άλλη παρεμβολή μέχρι το ακραίο σημείο της καταναλώσεώς του.

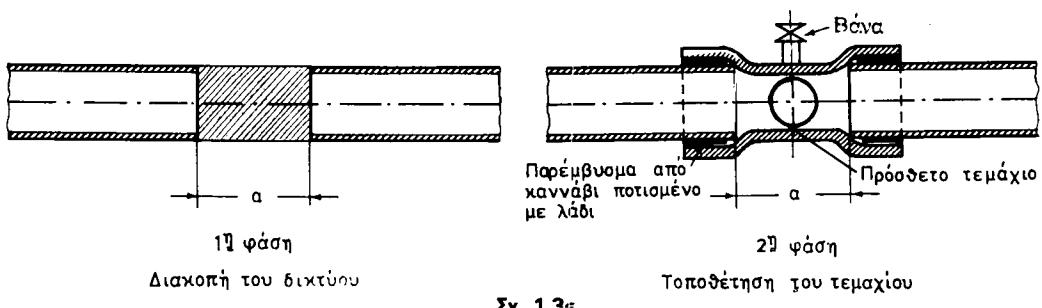
### 1.3.1 Λήψη από το δίκτυο της πόλεως

Το εξωτερικό δίκτυο διανομής φέρει κατά αποστάσεις, ανάλογα με τη πυκνότη-

τα των κτιρίων, διακλαδώσεις από τις οποίες τροφοδοτούνται τα κτίρια (σχ. 1.3δ).

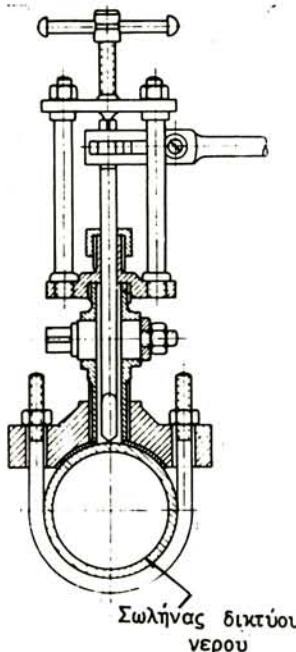


Όπου δεν υπάρχει διακλάδωση, στο αντίστοιχο σημείο του κεντρικού σωλήνα, που περνά μπροστά από ένα κτίριο, παρεμβάλλεται μία **προκατασκευασμένη διακλάδωση** που ενσωματώνεται στο δίκτυο. Ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα του δίκτυου χρησιμοποιείται ένας από τους παρακάτω τρόπους κατασκευής της διακλαδώσεως:



- Σε μικρές διαμέτρους, κόβεται μικρό τμήμα του σωλήνα και στη θέση του τοποθετείται άλλο, το οποίο φέρει τη διακλάδωση (σχ. 1.3ε).

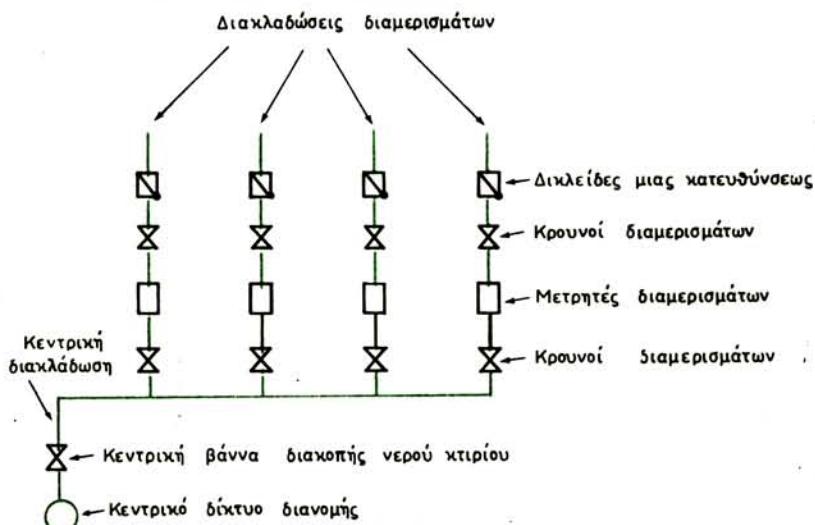
- Σε μεγαλύτερες διαμέτρους δεν κόβεται ο σωλήνας αλλά ανοίγεται ειδική οπή με σπείρωμα, στην οποία βιδώνεται η διακλάδωση (σχ. 1.3στ.).



Σχ. 1.3στ.

Διάταξη ανοίγματος οπής σε σωλήνα δικτύου νερού για τοποθέτηση διακλαδώσεως.

- Αμέσως μετά την κεντρική διακλάδωση τοποθετείται βάννα συρταρωτή και στη συνέχεια ένας συλλέκτης - κατανεμητής με πολλές δευτερεύουσες διακλαδώσεις, η καθεμιά από τις οποίες αντιστοιχεί στον κάθε ανεξάρτητο καταναλωτή του κτιρίου (σχ. 1.3στ.).



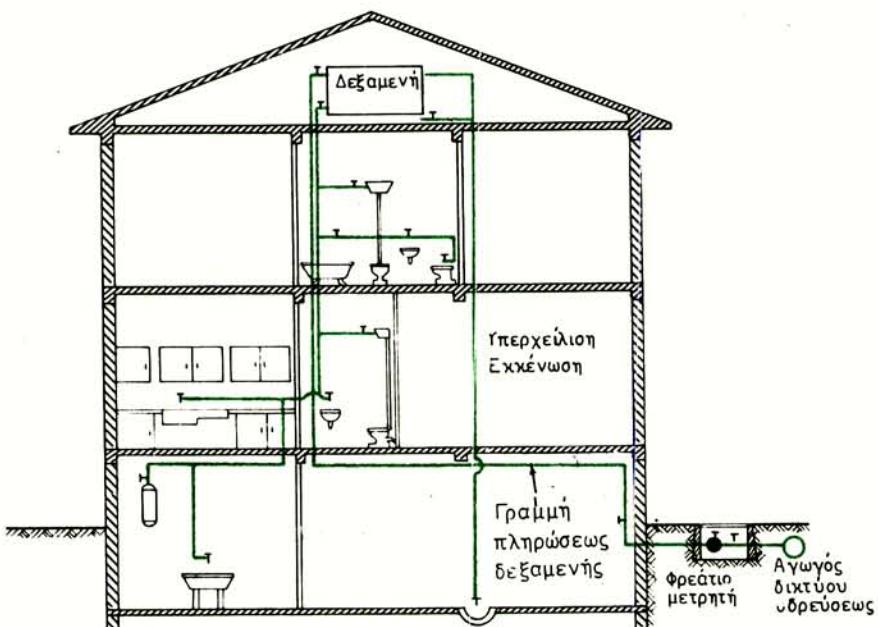
Σχ. 1.3ζ

Σχηματική διάταξη διακλαδώσεως εξωτερικού δικτύου διανομής για πολυκατοικία.

- Σε κάθε διακλάδωση του κατανεμητή τοποθετείται κρουνός και στη συνέχεια ακολουθεί η τοποθέτηση του μετρητή.

### 1.3.2 Λοιπά σημεία λήψεως.

Σε περίπτωση που δεν προβλέπεται εξωτερικό δίκτυο διανομής ή αν υπάρχει, με περιοδική λειτουργία, τότε τοποθετείται στο υψηλότερο σημείο του κτιρίου **δεξαμενή**, από την οποία και γίνεται η λήψη του απαιτούμενου νερού για το κτίριο (σχ. 1.3η).



Σχ. 1.3η.

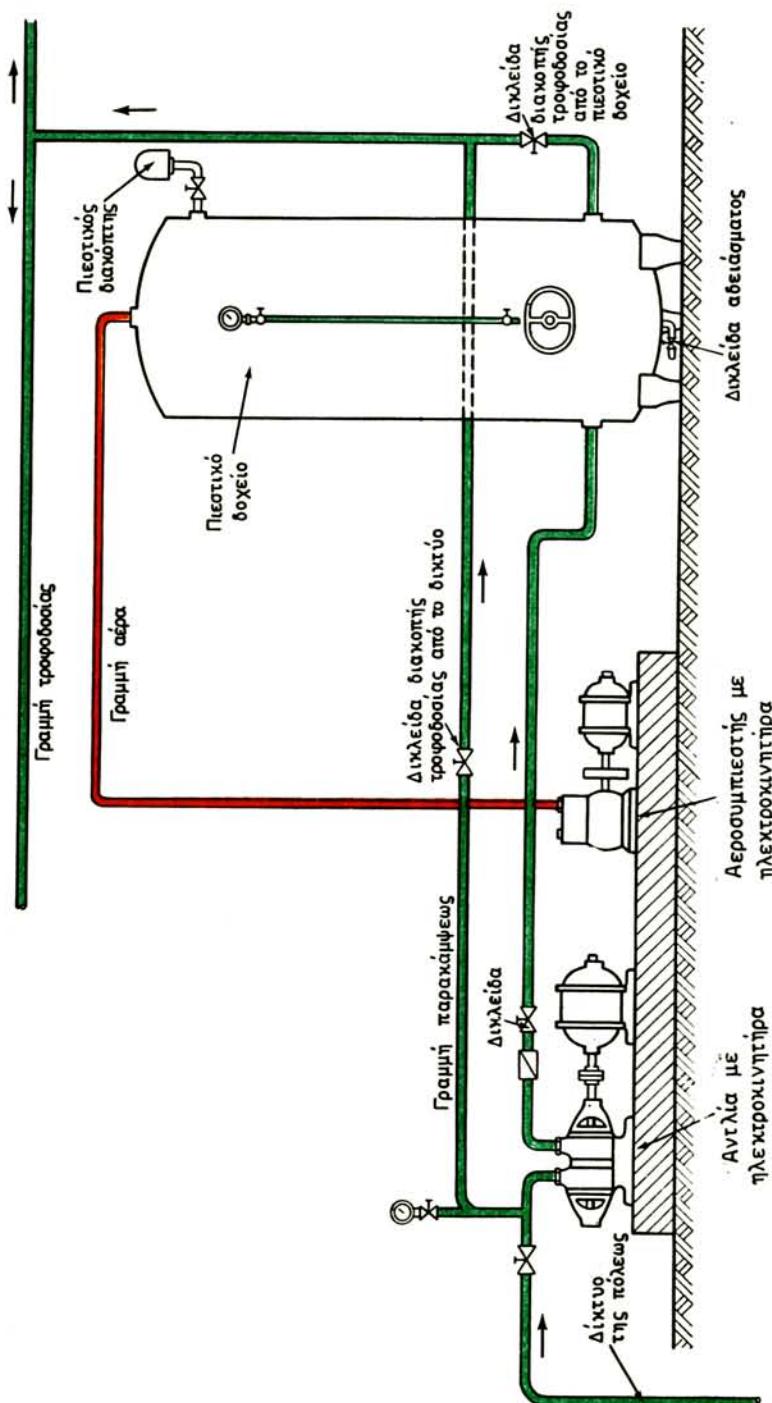
Σχηματική διάταξη υδρεύσεως από δεξαμενή ή οποία βρίσκεται ψηλά μέσα στο κτίριο.

Η πλήρωση της δεξαμενής με νερό γίνεται είτε με τη βοήθεια μιάς αντλίας που το αντλεί από κάποια πηγή, είτε από το δίκτυο της πόλεως όταν παρέχει νερό, ή από υπάρχον φρέαρ (πηγάδι).

Συνηθέστερα και για λόγους υγιεινής η δεξαμενή αποθηκεύσεως του νερού **τοποθετείται χαμηλά**, χρησιμοποιείται δε διάταξη **πεστικού δοχείου** από όπου το νερό διοχετεύεται με πίεση σε όλα τα σημεία υδροληψίας του κτιρίου.

Η διάταξη αυτή φυσικά ευνοείται και στην περίπτωση που διατίθεται πηγάδι (σχ. 1.3θ).

Τα στοιχεία που συνθέτουν ένα πιεστικό σύστημα, όπως φαίνεται και από το σχήμα 1.3ιθ, είναι τα εξής:



Διάταξη πιεστικού δοχείου υδροτροφοδοσίας κτιρίου.  
Σχ. 1.36.

- 1) Μία πηγή νερού που μπορεί να είναι μία δεξαμενή αποθηκεύσεως, ένα πηγάδι ή και το δίκτυο υδρεύσεως, όταν δεν έχει επαρκή πίεση.
- 2) Ένα στεγανό δοχείο «το πιεστικό δοχείο» που μέσα του θα αναπυχθεί πίεση με τη συνύπαρξη νερού και αέρα.
- 3) Μία ή δύο αντλίες (που η μία είναι εφεδρική) που θα απορροφά το νερό από την πηγή και θα το συμπιέζει στο πιεστικό δοχείο.
- 4) Συσκευή που θα τροφοδοτεί το πιεστικό δοχείο με καθαρό φιλτραρισμένο αέρα κάθε φορά πού θα τον χρειάζεται.
- 5) Κατάλληλο σύστημα αυτοματισμού που να κάνει την εγκατάσταση να δουλεύει αυτόματα χωρίς την παρεμβολή του ανθρώπινου παράγοντα.  
(Λεπτομέρειες πάνω στο θέμα αυτό βλέπε παράρτημα II).

## 1.4 Μετρητές.

Όπως είπαμε προηγουμένως, σε κάθε διακλάδωση του κατανεμητή τοποθετείται και ένας μετρητής που καταγράφει πόσα κυβικά μέτρα νερού έχουν καταναλωθεί από τον πελάτη για μια ορισμένη χρονική περίοδο (μήνα, διμηνία κλπ.).

Η τοποθέτηση του μετρητή γίνεται **έξω από το κτίριο** και μάλιστα κάτω από το πεζοδρόμιο σε βάθος 1 – 1,2 m και σε οριζόντια απόσταση από αυτό περί το ένα μέτρο. Ο μετρητής αποτελεί **ιδιοκτησία της εταιρίας διανομής και εκμεταλλεύσεως** του νερού, η οποία και μπορεί να τον **ελέγχει** κάθε φορά που το θεωρεί αναγκαίο.

Η εταιρία, που είναι υπεύθυνη για τη διανομή του νερού, κανονίζει τις **διαστάσεις των κατανεμητών** και των διακλαδώσεων έτσι ώστε, σύμφωνα με τη μέση πίεση του δικτύου, να υπάρχει επάρκεια στην τροφοδοσία νερού στο κτίριο.

Στη θέση του μετρητή διαμορφώνεται ένα κτιστό **φρεάτιο** με μεταλλικό διπλό κάλυμμα, στο ύψος του πεζοδρομίου. Είδαμε ότι ο μετρητής ασφαλίζεται με δύο **διακόπτες**, ένα πριν και ένα μετά από αυτόν. Μόνο το **δεύτερο διακόπτη**, δηλαδή το μετά το μετρητή, επιτρέπεται να **χειρίζεται ο καταναλωτής** για απομόνωση του δικτύου του.

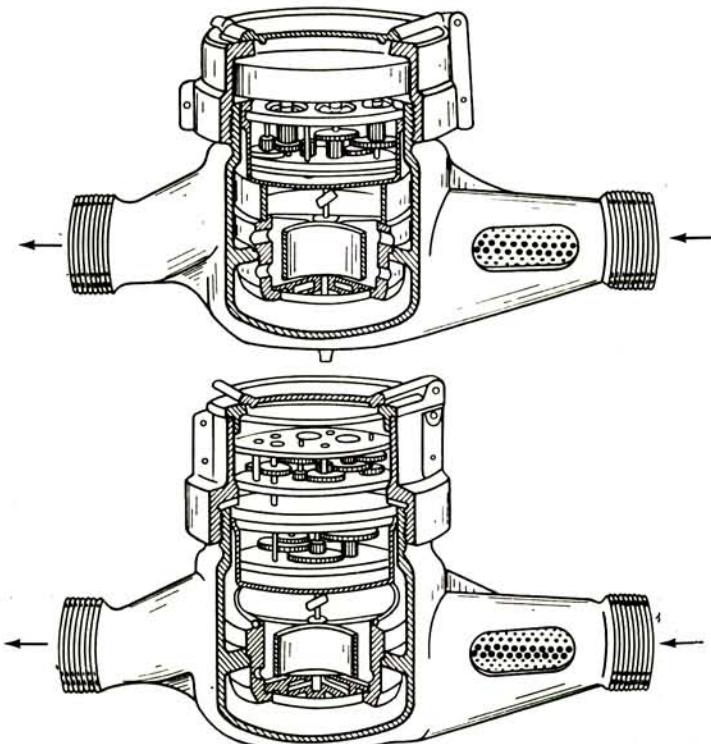
Μετά το δεύτερο διακόπτη τοποθετείται υποχρεωτικά και μία **βαλβίδα αντεπιστροφής** ή μιάς κατευθύνσεως η οποία δεν επιτρέπει την επιστροφή νερού από το κτίριο στον κεντρικό αγωγό, σε περίπτωση απρόοπτης διακοπής της πίεσεως στο δίκτυο.

Με το άνοιγμα του καλύμματος του φρεατίου και μόνο μπορεί κανείς να ελέγξει τη λειτουργία του μετρητή και να διαβάσει τη στιγμιαία ένδειξή του.

Οι μετρητές διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: Τους **πτερυγοφόρους** ή **ταχυμετρικούς** (σχ. 1.4a) και τους **ογκομετρικούς**.

Αυτοί που χρησιμοποιούνται πιο πολύ και λόγω απλότητας κατασκευής και λόγω κόστους είναι οι πτερυγοφόροι.

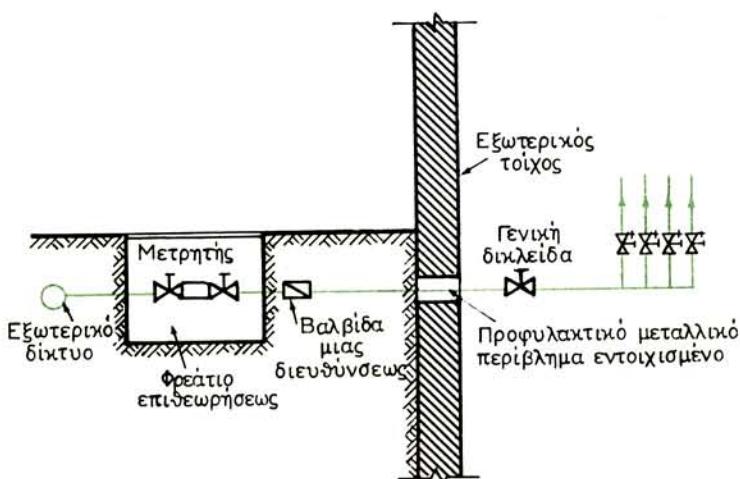
Σε αυτούς το νερό με την ταχύτητά του προσκρούει στα πτερύγια και τα περιστρέφει. Έτσι ο **μετρητής μετρά την ταχύτητα ροής του νερού** και από αυτήν προκύπτει η παροχή λόγω της σταθερής διατομής του. Στο εμπόριο διατίθενται μετρητές διαφόρων μεγεθών, όπως των τριών, πέντε, επτά, δέκα και είκοσι κυβικών μέτρων την ώρα.



Σχ. 1.4α.

Τύποι πτερυγοφόρων υδρομετρητών.

Ο κεντρικός σωλήνας που διαπερνά τον εξωτερικό τοίχο του κτιρίου προφυάλλεσται με μεταλλικό περίβλημα ή με προκατασκευασμένη θολωτή οπή από ενδεχόμενη καθίζηση του τοίχου λόγω απρόοπτης βλάβης του (σχ. 1.4β).

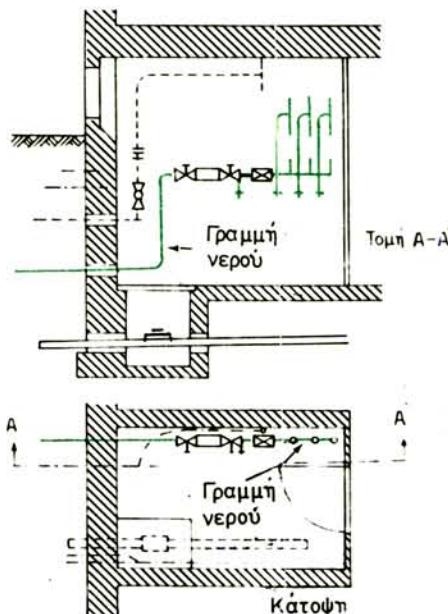


Σχ. 1.4β.

Σχηματική διάταξη τοποθέτησεως μετρητού στο σύνολο του κυκλώματος διανομής.

Συνήθως πολύ κοντά στον εξωτερικό τοίχο και από την εσωτερική πλευρά του κτιρίου διαμορφώνεται μικρός χώρος όπου γίνεται η πρόσβαση όλων των κεντρικών γραμμών νερού, φωταερίου, ηλεκτρικού και τηλεφώνου.

Η γραμμή του νερού απομονώνεται σε απόσταση 1 - 1,5 m από τις άλλες γραμμές (σχ. 1.4γ).



**Σχ. 1.4γ.**  
Χώρος μετρητού – Γενικών διακοπών.

### 1.5 Διανομή πόσιμου νερού στο κτίριο.

Η διανομή του νερού στα κτίρια γίνεται μέσω των **εσωτερικών τους δίκτυων**. Το εσωτερικό δίκτυο εκτείνεται σε όλα τα σημεία υδροληψίας, όπου δηλαδή υπάρχει τοποθετημένος **υδραυλικός υποδοχέας**. Το νερό στο εσωτερικό αυτό δίκτυο κυκλοφορεί με την πίεση του εξωτερικού δίκτυου, που φτάνει συνήθως σε 4 - 6 at. Στις περιπτώσεις που η πίεση σε ορισμένα σημεία του εσωτερικού δίκτυου (τα υψηλότερα) είναι ανεπαρκής, χρησιμοποιείται βοηθητική αντλία και πιεστικό δοχείο (πολύ υψηλά κτίρια) (βλ. παράρτημα II).

### 1.6 Εσωτερικά δίκτυα ψυχρού νερού.

Οι εσωτερικά χαρακτηρίζονται τα δίκτυα ψυχρού νερού που ξεκινούν αμέσως μετά το μετρητή και αναπτύσσονται μέσα στο κτίριο προς όλα τα σημεία κατανάλωσεως νερού. Το δίκτυο αυτό αποτελούν:

- Το σωληνωτό δίκτυο αυτό καθ' εαυτό.
- Οι τυχόν βοηθητικές δεξαμενές πρόχειρης αποθηκεύσεως μέσα στο κτίριο.
- Τα εξαρτήματα διακοπής της ροής, διακόπτες, βάννες, βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ.
- Τα ειδικά δίκτυα, όπως δίκτυο εκπλύσεως λεκανών W.C., δίκτυο τροφοδοσίας μποϊλερ κ.ο.κ.

Οι διάμετροι των σωλήνων του δικτύου υπολογίζονται έτσι, ώστε σε κάθε σημείο καταναλώσεως να εξασφαλίζεται **σταθερή πίεση ροής**.

Κατά την εγκατάσταση του εσωτερικού δικτύου πρέπει, όσο αυτό είναι επιτρεπτό, οι σωλήνες να είναι **εμφανείς**. Γενικά πρέπει να αποφεύγεται η διέλευσή τους μέσα από καπνοδόχους ή από φρέατα ανελκυστήρων ή γενικότερα, από **φέροντα τμήματα** της οικοδομής, αν δεν λαμβάνεται πρόνοια για ειδική προστασία τους.

Οι σωλήνες του δικτύου αυτού πρέπει επίσης να προφυλάσσονται από ψύξη και να απέχουν από τους σωλήνες της θερμάνσεως, για να αποφεύγεται ενδεχόμενη θέρμανσή τους από αυτούς.

Πρέπει ακόμα σε κάθε ιδιαίτερο κλάδο τροφοδοσίας να προβλέπεται και μια **γραμμή εκκενώσεώς του** (σχ. 1.6a).

### **1.6.1 Παροχές – Υδροληψία.**

**Παροχή ψυχρού νερού** θεωρείται κάθε σημείο καταναλώσεως μέσα στο κτίριο. Οι παροχές είναι δυνατό να εξυπηρετούν σταθερά σημεία καταναλώσεως ή να επιτρέπουν την τροφοδότηση διαφόρων σημείων του κτιρίου.

### **1.6.2 Ειδική κατανάλωση νερού.**

Η καθημερινή κατανάλωση νερού κατ' άτομο διαφέρει από χώρα σε χώρα ανάλογα με το βαθμό της πολιτιστικής αναπτύξεως, τις κλιματολογικές συνθήκες που υπάρχουν κ.λπ.

Γενικά στις εξελισσόμενες χώρες η κατανάλωση είναι μεγαλύτερη. Υπόλογιζεται ότι ο αγρότης στις χώρες αυτές καταναλίσκει κατά μέσο όρο 40 - 80 lt τη μέρα, ενώ ο κάτοικος της πόλεως χρειάζεται 70 - 150 lt.

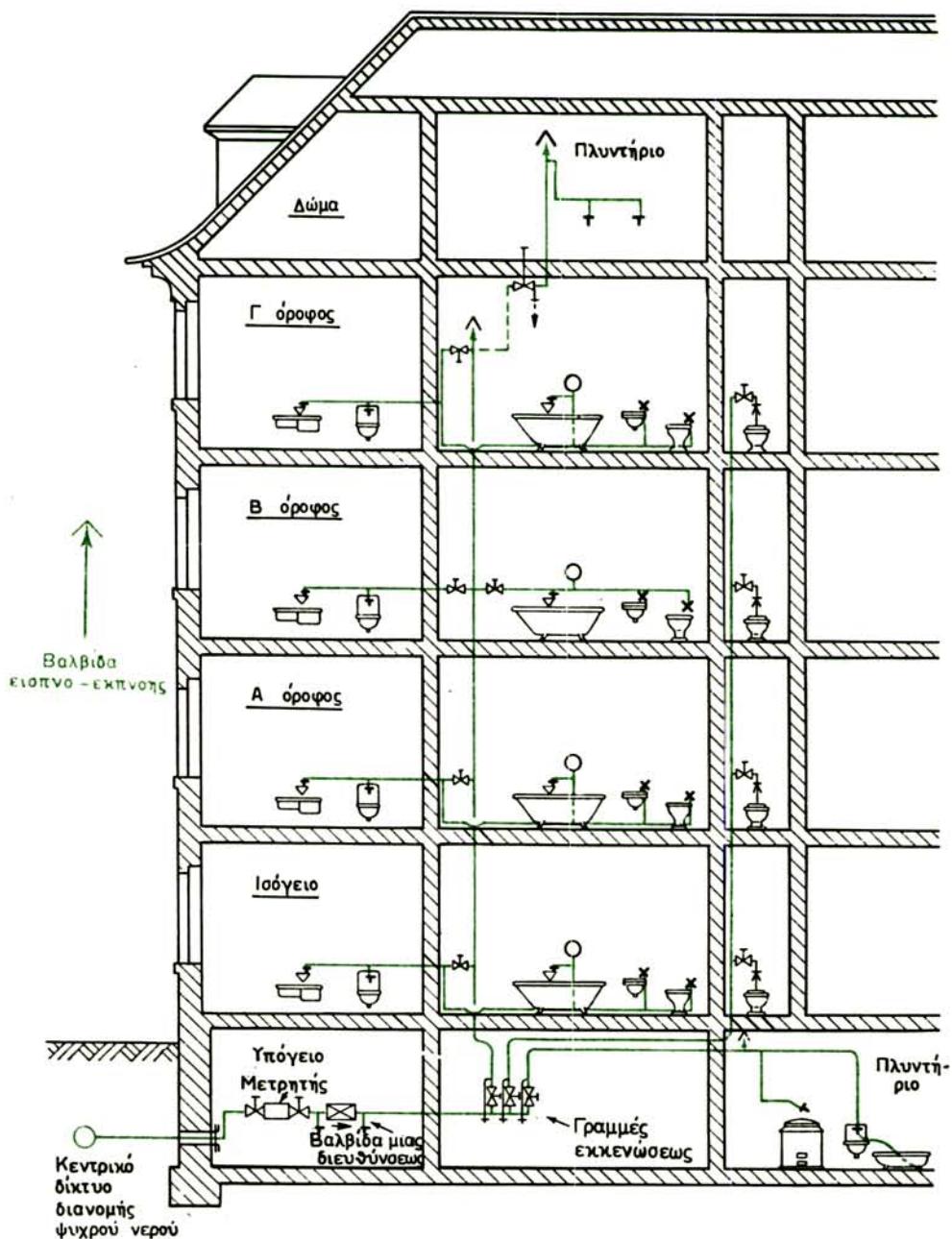
### **1.6.3 Δεξαμενές κτιρίων.**

Σε περιπτώσεις που η παροχή του νερού στο δίκτυο διανομής δεν είναι συνεχής ή όταν η πίεση, στο σημείο που βρίσκεται το κτίριο, δεν είναι επαρκής, για να φθάνει το νερό στους υψηλότερους ορόφους, εγκαθίσταται σε αυτό **βοηθητική υδροδεξαμενή**.

Οι διαστάσεις της πρέπει να είναι έτσι καθορισμένες, ώστε η ποσότητα του νερού που εναποθηκεύεται να επαρκεί για χρήση τουλάχιστον 24 ωρών. Υποχρεωτικά όμως πρέπει να **εναλλάσσεται** το περιεχόμενό της **τουλάχιστον κάθε πέντε ημέρες** για να αποφεύγεται η μόλυνσή του.

Συνήθως οι δεξαμενές είναι μεταλλικές με πάχος ελάσματος 3 - 5 mm και τα ελάσματα ή είναι γαλβανισμένα ή είναι από κοινή λαμαρίνα, που προστατεύεται εσωτερικά και εξωτερικά με ειδικές αντιδιαβρωτικές επαλείψεις.

Οι δεξαμενές τοποθετούνται είτε μέσα στο κτίριο είτε στο δώμα και πρέπει να είναι πάντοτε επιθεωρήσιμες. Στην τελευταία περίπτωση λαμβάνεται πρόνοια κά-



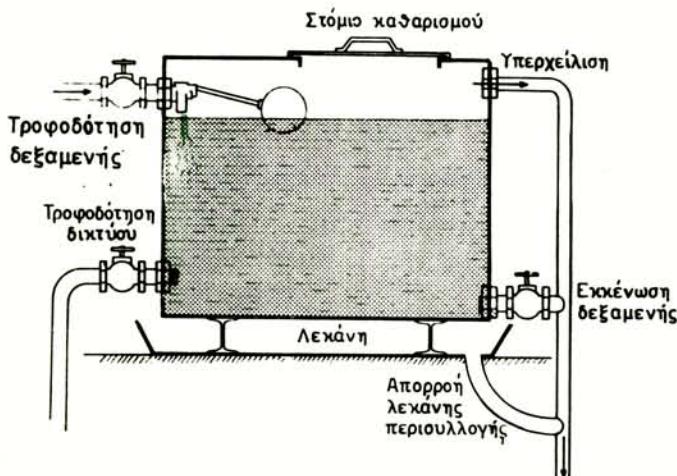
**Σχ. 1.6α.**  
Διάγραμμα υδραυλικής εγκαταστάσεως κτιρίου.

ποιου στεγάστρου ώστε να προφυλάσσεται η δεξαμενή το μεν χειμώνα από τον παγετό το δε καλοκαίρι από τη ζέστη.

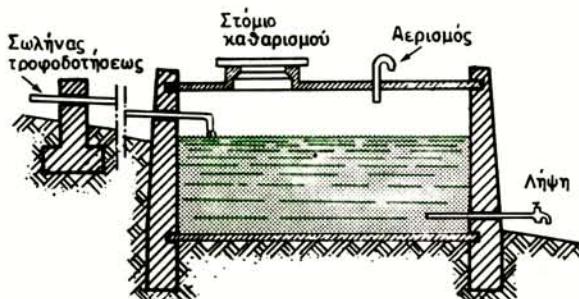
γάστρου ώστε να προφυλάσσεται η δεξαμενή το μεν χειμώνα από τον παγετό το δε καλοκαίρι από τη ζέστη.

Συνηθισμένη διάταξη μιας τέτοιας δεξαμενής δείχνει το σχήμα 1.6β.

Σε μεμονωμένες επαύλεις κατασκευάζονται επίσης υδατοδεξαμενές από μπετόν με την αυτή περίπου διάταξη (σχ. 1.6γ).



**Σχ. 1.6β.**  
Τομή δεξαμενής από γαλβανισμένη λαμαρίνα.



**Σχ. 1.6γ.**  
Τομή κτιστής δεξαμενής.

### 1.7 Ερωτήσεις.

- Ποια είναι τα βασικά αιτήματα που πρέπει να εκπληρώνει ένα κτίριο;
- Ποια μέτρα λαμβάνει η Πολιτεία προκειμένου να δώσει έμφαση στην άρτια εκτέλεση των υδραυλικών εγκαταστάσεων κάθε οικοδομής;
- Ποια τα κύρια χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού;
- Τι εννοούμε λέγοντας ότι το νερό έχει σκληρότητα;
- Τι λέμε παροδική σκληρότητα του νερού και πού οφείλεται;
- Τι λέμε μόνιμη σκληρότητα του νερού και πού οφείλεται;
- Όταν η διανομή πόσιμου νερού δεν είναι δυνατή ή συνεχής, πώς αντιμετωπίζεται το θέμα ώστε ορισμένα κτίρια να έχουν συνεχή ψρωφοδοσία;
- Τι εννοούμε με τον όρο: αυτόματη υδροτροφοδοσία με διάταξη πιεστικού δοχείου;

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

#### 2.1 Γενικά.

Τα δίκτυα πόσιμου νερού περιλαμβάνουν:

- Του σωλήνες εμπορίου, το υλικό των οποίων θα εξετασθεί στο κεφάλαιο αυτό.
- Τους τρόπους διατάξεώς τους.
- Τα διάφορα εξαρτήματα και τους τρόπους συναρμολογήσεώς τους.
- Τα όργανα με τα οποία επιτυγχάνεται η διακοπή ή η ρύθμιση της παροχής του νερού στα σημεία καταναλώσεως ή σε τμήματα του δικτύου.
- Τα μέσα στερεώσεώς τους.

#### 2.2 Σωληνες εμπορίου.

Οι σωληνες με τους οποίους παροχετεύεται το νερό στα κτίρια και διανέμεται στα σημεία καταναλώσεως πρέπει να ανταποκρίνονται σε ορισμένες προδιαγραφές.

Δηλαδή:

- Η φυσικοχημική φθορά τους από το νερό που κυκλοφορεί σε αυτούς να ειναι σχετικά μικρή.
- Να μη υφίστανται διάβρωση από το εξωτερικό περιβάλλον.
- Να ειναι ανθεκτικοί στην πίεση του δικτύου.
- Να συναρμολογουνται εύκολα και με στεγανούς συνδέσμους.
- Το κόστος προμήθειας και εγκαταστάσεώς τους να ειναι χαμηλό.

Για τη μόρφωση των δικτύων χρησιμοποιούνται συνήθως:

- Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωληνες.
- Χυτοσιδηροί σωληνες.
- Χαλκοσωληνες.
- Μολυβδοσωληνες.
- Πλαστικοί σωληνες.

#### 2.2.1 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες.

Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες διακρίνονται σε σωλήνες **με ραφή** (συγκολλητοί) και **δίχως ραφή** (τούμπα).

Επειδή το κόστος των σωλήνων με ραφή είναι μικρότερο έναντι του κόστους

των σωλήνων χωρίς ραφή, οι πρώτοι χρησιμοποιούνται συνήθως σε μικρές διαμέτρους  $\phi^{1/2}$  -  $1\frac{1}{2}$  ενώ οι δεύτεροι σε μεγαλύτερες διαμέτρους.

Χαρακτηρίζονται στο εμπόριο ως **σιδηροσωλήνες φωταερίου** και διακρίνονται σε τέσσερεις τυποποιημένες κατηγορίες:

– Κατηγορία «βαριού τύπου» με ραφή και δίχως ραφή.

Διακριτικό χρώμα: «πράσινο»

– Κατηγορία «μέσου βάρους» με ραφή και δίχως ραφή.

Διακριτικό χρώμα: «κόκκινο»

– Κατηγορία «ελαφρού τύπου» (I) με ραφή και δίχως ραφή.

Διακριτικό χρώμα: «πορτοκαλί»

– Κατηγορία «ελαφρού τύπου» (II) μόνο με ραφή.

Διακριτικό χρώμα: «κίτρινο»

Οι διαστάσεις τους δίνονται στο DIN 2440 καθώς και στο αντίστοιχο ΕΛΟΤ 271.

Ο Πίνακας 2.2.1 δίνει χαρακτηριστικές διαστάσεις της κατηγορίας βαριού τύπου, ο δε Πίνακας 2.2.2 του ελαφρού τύπου II.

Διατίθενται στο εμπόριο σε μήκη 4 - 6,5 m.

**Στα δίκτυα νερού απαγορεύεται η χρησιμοποίηση σιδηροσωλήνα με διάμετρο μικρότερη της  $1\frac{1}{2}$ ".** Οι σιδηροσωλήνες μικρών διαμέτρων εφοδιάζονται με σπειρώματα σωλήνων. Το εξωτερικό τους σπείρωμα **είναι κωνικό** (κώνος 1 : 16), ενώ

### ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2.1 Σιδηροσωλήνες βαριού τύπου

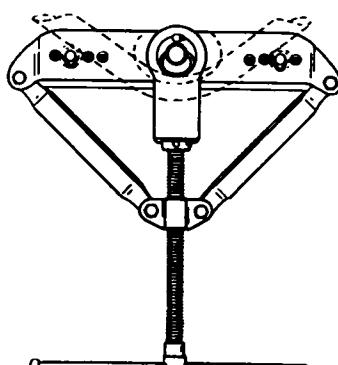
| Ονομαστική διάμετρος |                | Διάμετρος εξωτερικής Αντίστοιχες τιμές |       |       |       | Πάχος τοιχώματος Τιμές αντίστοιχες | Συμβατικά βάρη           |                                    |       |       |       |
|----------------------|----------------|--|-------|-------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|
|                      |                | Μέγ.                                   | Ελάχ. | Μέγ.  | Ελάχ. |                                    | Σωλήνες χωρίς σπειρώματα | Σωλήνες με σπειρώματα και σύνδεσμο |       |       |       |
| mm                   | in             | mm                                     | mm    | in    | in    | mm                                 | in                       | kp/m                               | lb/ft | kp/m  | lb/ft |
| 6                    | $\frac{1}{8}$  | 10,6                                   | 9,8   | 0,417 | 0,386 | 2,0                                | 0,080                    | 0,407                              | 0,273 | 0,410 | 0,275 |
| 8                    | $\frac{1}{4}$  | 14,0                                   | 13,2  | 0,551 | 0,520 | 2,35                               | 0,92                     | 0,650                              | 0,437 | 0,654 | 0,440 |
| 10                   | $\frac{3}{8}$  | 17,5                                   | 16,7  | 0,689 | 0,657 | 2,35                               | 0,092                    | 0,852                              | 0,573 | 0,858 | 0,577 |
| 15                   | $\frac{1}{2}$  | 21,8                                   | 21,0  | 0,858 | 0,827 | 2,65                               | 0,104                    | 1,22                               | 0,822 | 1,23  | 0,828 |
| 20                   | $\frac{3}{4}$  | 27,3                                   | 26,5  | 1,075 | 1,043 | 2,65                               | 0,104                    | 1,58                               | 1,06  | 1,59  | 1,07  |
| 25                   | 1              | 34,2                                   | 33,3  | 1,346 | 1,311 | 3,25                               | 0,128                    | 2,44                               | 1,64  | 2,46  | 1,65  |
| 32                   | $1\frac{1}{2}$ | 42,9                                   | 42,0  | 1,689 | 1,654 | 3,25                               | 0,128                    | 3,14                               | 2,11  | 3,17  | 2,13  |
| 40                   | $1\frac{1}{2}$ | 48,8                                   | 47,9  | 1,921 | 1,886 | 3,25                               | 0,128                    | 3,61                               | 2,43  | 3,65  | 2,46  |
| 50                   | 2              | 60,8                                   | 59,7  | 2,394 | 2,350 | 3,65                               | 0,144                    | 5,10                               | 3,42  | 5,17  | 3,47  |
| 65                   | $2\frac{1}{2}$ | 76,6                                   | 75,3  | 3,016 | 2,965 | 3,65                               | 0,144                    | 6,51                               | 4,38  | 6,63  | 4,46  |
| 80                   | 3              | 89,5                                   | 88,0  | 3,524 | 3,465 | 4,05                               | 0,160                    | 8,47                               | 5,69  | 8,64  | 5,80  |
| 100                  | 4              | 115,0                                  | 113,1 | 4,528 | 4,453 | 4,5                                | 0,176                    | 12,1                               | 8,14  | 12,4  | 8,34  |
| 125                  | 5              | 140,8                                  | 138,5 | 5,543 | 5,453 | 4,85                               | 0,192                    | 16,2                               | 10,9  | 16,7  | 11,2  |
| 150                  | 6              | 166,5                                  | 163,9 | 6,555 | 6,453 | 4,85                               | 0,192                    | 19,2                               | 12,9  | 19,8  | 13,3  |

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2.2**  
**Σιδηροσωλήνες ελαφρού τύπου ΙΙ.**

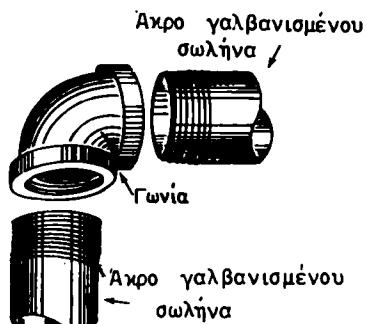
| Ονομαστική διάμετρος |       | Διάμετρος εξωτερικής αντίστοιχες τιμές |       |       |       | Πάχος τοιχώματος τιμές αντίστοιχες |       | Συμβατικά βάρη           |                                    |       |       |
|----------------------|-------|--|-------|-------|-------|------------------------------------|-------|--------------------------|------------------------------------|-------|-------|
|                      |       | Μέγ.                                   | Ελάχ. | Μέγ.  | Ελάχ. |                                    |       | Σωλήνες χωρίς σπειρώματα | Σωλήνες με σπειρώματα και σύνδεσμο |       |       |
| mm                   | in    | mm                                     | mm    | in    | in    | mm                                 | in    | kp/m                     | lb/ft                              | kp/m  | lb/ft |
| 6                    | 1/8   | 10,4                                   | 9,7   | 0,409 | 0,383 | 1,8                                | 0,072 | 0,369                    | 0,248                              | 0,372 | 0,250 |
| 8                    | 1/4   | 13,9                                   | 13,2  | 0,547 | 0,518 | 2,0                                | 0,080 | 0,573                    | 0,385                              | 0,577 | 0,388 |
| 10                   | 5/16  | 17,4                                   | 16,7  | 0,685 | 0,656 | 2,0                                | 0,080 | 0,747                    | 0,502                              | 0,753 | 0,506 |
| 15                   | 1/2   | 21,7                                   | 21,0  | 0,854 | 0,825 | 2,35                               | 0,092 | 1,10                     | 0,737                              | 1,11  | 0,743 |
| 20                   | 5/8   | 27,1                                   | 26,4  | 1,067 | 1,041 | 2,35                               | 0,092 | 1,41                     | 0,948                              | 1,42  | 0,958 |
| 25                   | 1     | 34,0                                   | 33,2  | 1,339 | 1,309 | 2,9                                | 0,116 | 2,21                     | 1,49                               | 2,23  | 1,50  |
| 32                   | 1 1/4 | 42,7                                   | 41,9  | 1,681 | 1,650 | 2,9                                | 0,116 | 2,84                     | 1,91                               | 2,87  | 1,93  |
| 40                   | 1 1/2 | 48,6                                   | 47,8  | 1,913 | 1,882 | 2,9                                | 0,116 | 3,26                     | 2,19                               | 3,30  | 2,22  |
| 50                   | 2     | 60,7                                   | 59,7  | 2,390 | 2,347 | 3,25                               | 0,128 | 4,56                     | 3,06                               | 4,63  | 3,11  |
| 65                   | 2 1/2 | 76,3                                   | 75,2  | 3,004 | 2,960 | 3,25                               | 0,128 | 5,81                     | 3,90                               | 5,93  | 3,98  |
| 80                   | 3     | 89,4                                   | 87,9  | 3,520 | 3,460 | 3,65                               | 0,144 | 7,65                     | 5,14                               | 7,82  | 5,25  |
| 100                  | 4     | 114,9                                  | 113,0 | 4,524 | 4,450 | 4,05                               | 0,160 | 11,0                     | 7,39                               | 11,3  | 7,59  |

το εσωτερικό σπείρωμα του εξαρτήματος (μούφας, ταυ ή γωνίας) που συνδέεται με αυτό, είναι **κυλινδρικό** (παράλληλο).

Οι γαλβανισμένοι σωλήνες δεν κάμπτονται σε κλειστές γωνίες γιατί αποφλιώνεται η προστατευτική επίστρωση του ψευδάργυρου (γαλβάνισμα). Μόνο κατά ανοικτές γωνίες επιτρέπεται η κάμψη τους και επιτυγχάνεται αυτό μόνο με τη χρήση εργαλείου που λέγεται **κουρμπαδόρος** (σχ. 2.2a).



Σχ. 2.2a.  
Κουρμπαδόρος.



Σχ. 2.2b.  
Χρησιμοποίηση γωνίας αντί καμπύλης.

Αν οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θερμανθούν για να καταστεί ευχερέστερη η κάμψη τους, τότε το γαλβάνισμα καταστρέφεται και ο σωλήνας οξειδώνεται

στο σημείο της κάμψεως. Γι' αυτό χρησιμοποιούνται, για αλλαγές κατευθύνσεως τε ορθή γωνία, ειδικά τεμάχια (γωνιές) (σχ. 2.2β).

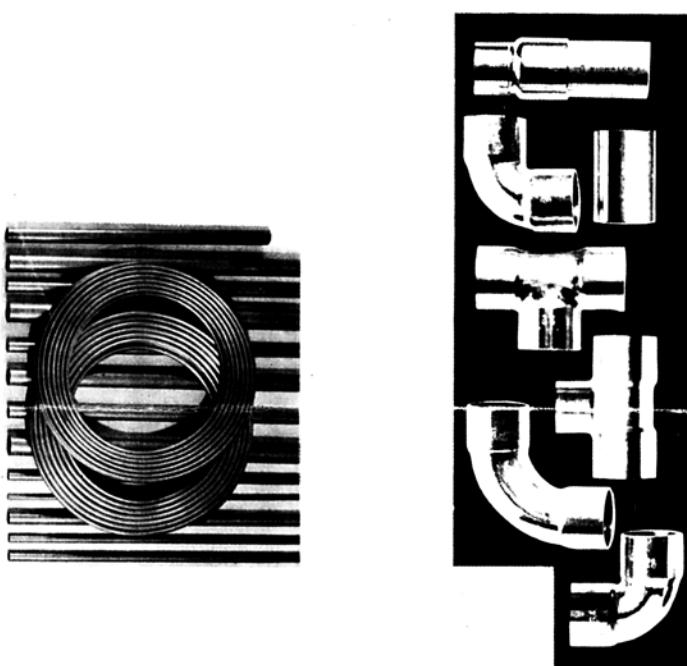
### 2.2.2 Χυτοσιδηροί σωλήνες.

Οι χυτοσιδηροί σωλήνες είναι ανθεκτικότεροι στις χημικές διαβρώσεις από τους χαλυβδοσωλήνες αλλά όχι στην αντοχή σε θραύση. Γι' αυτό προτιμούνται οι χαλύβδινοι σωλήνες σε περιοχές που υπάρχουν δονήσεις, όπως κάτω από πολυσύχναστους δρόμους σε κυκλοφορία οχημάτων, ορεινές περιοχές, σεισμικές περιοχές κλπ.

### 2.2.3 Χάλκινοι σωλήνες.

Χρησιμοποιούνται σε δίκτυα υδρεύσεως σε μεγάλη κλίμακα. Πλεονεκτούν από τους σιδηροσωλήνες στο ότι:

- Είναι τελείως **λείοι** και επομένως παρουσιάζουν λιγότερη αντίσταση στη ροή (οικονομία στη διάμετρο) (σχ. 2.2γ).



Σχ. 2.2γ.

Χαλκοσωλήνες εμπορίου με τα εξαρτήματά τους.

- Αντέχουν στην οξείδωση, άρα η χρονική τους διάρκεια είναι μεγαλύτερη.
- Λόγω της ευκαμψίας που παρουσιάζουν και της ευκολίας συνδέσεως των εξαρτημάτων, η εγκατάστασή τους είναι πολύ εύκολη. Εξασφαλίζουν λοιπόν μειωμένο κόστος εργατικών.
- Είναι ελαφροί, άρα μεταφέρονται εύκολα.
- Αντέχουν σε υψηλή πίεση.

Ο Πίνακας 2.2.3 δίνει χαρακτηριστικά στοιχεία ως προς τη διάμετρο και τα πάχη των τοιχωμάτων.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2.3.

**Πίνακας διαστάσεων τυποποιημένων υδραυλικών χαλκοσωλήνων σε σκληρά ευθύγραμμα μήκη (βέργες των 3 m)**

| Εξωτερική διάμετρος mm | Πάχος τοιχώμ. mm | Εσωτερική διάμετρος mm | Μέγιστη πίεση λειτουργ. kg/cm <sup>2</sup> | Βάρος kg/m | Διατομή mm <sup>2</sup> | Εξωτερική επιφάνεια m <sup>2</sup> /m |
|------------------------|------------------|------------------------|--|------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 10                     | 0,75             | 8,5                    | 90   | 0,194      | 56,7                    | 0,031                                 |
| 12                     | 0,75             | 10,5                   | 75   | 0,236      | 86,6                    | 0,038                                 |
| 15                     | 0,75             | 13,5                   | 60   | 0,298      | 143,1                   | 0,047                                 |
| 18                     | 0,75             | 16,5                   | 50   | 0,362      | 214,2                   | 0,056                                 |
| 22                     | 0,90             | 20,2                   | 49   | 0,531      | 320,3                   | 0,069                                 |
| 28                     | 0,90             | 26,2                   | 39   | 0,682      | 538,8                   | 0,087                                 |
| 35                     | 1,00             | 33,0                   | 35   | 0,950      | 854,9                   | 0,110                                 |
| 42                     | 1,20             | 39,6                   | 34   | 1,368      | 1.231,0                 | 0,131                                 |
| 54                     | 1,20             | 51,6                   | 27   | 1,771      | 2.090,1                 | 0,170                                 |

Οι χαλκοσωλήνες έχουν **συντελεστή διαστολής μεγαλύτερο** από όσο οι σιδηροσωλήνες και αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη κατά την εγκατάστασή τους από πλευράς τρόπου στερεώσεως.

Στα εσωτερικά τοιχώματα των χαλκοσωλήνων σχηματίζεται ένα ελαφρότατο στρώμα οξειδίου του χαλκού (γάνα) που τον προφυλάσσει από οποιαδήποτε άλλη διάβρωση. Δεν υπάρχει συνεπώς **κανένας κίνδυνος δηλητηριάσεως** λόγω πιθανής διαλύσεως του χαλκού. Διαβρωτικά νερά που περιέχουν διαλυμένο πολύ CO<sub>2</sub> ενδέικνυται να διέρχονται από γαλβανισμένους χαλκοσωλήνες.

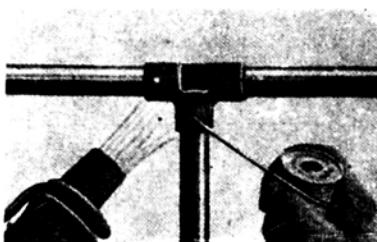
Λόγω των λεπτών τοιχωμάτων τους, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε αυτούς οι **κοχλιωτές συνδέσεις**. Διευκολύνεται πολύ η τοποθέτηση των χαλκοσωλήνων χάρη στα εξαρτήματα **τριχοειδούς συγκολλήσεως** (σχ. 2.2γ). Όπως φαίνεται και στο σχήμα, οι διάμετροι του εξαρτήματος και του σωλήνα δεν διαφέρουν περισσότερο από ένα δέκατο του χιλιοστού. Πριν την τριχοειδή συγκόλληση, τα προς σύνδεση άκρα καθαρίζονται μηχανικά με ατσαλόμαλλο. Επαλείφονται μετά με μία **αλοιφή** για χημικό καθαρισμό των επιφανειών και εφαρμόζονται τα δύο τεμάχια για τη σύνδεση. Στη συνέχεια θερμαίνονται τα τεμάχια με τη φλόγα και μετά πλησιάζομε στον τριχοειδή αρμό συγκολλήσεως την **κόλληση** που απορροφάται αμέσως.

Το σχήμα 2.2δ δείχνει τον τρόπο που γίνεται η εκτέλεση μιάς τριχοειδούς συγκολλήσεως, η οποία λόγω της απλότητάς της εκτελείται γρήγορα και κοστίζει ελάχιστα.

Στις συνδέσεις των χαλκοσωλήνων ξεχωρίζει η σύνδεση «Ermeto» (σχ. 2.2ε) που μπορεί να συνδέσει ένα χαλκοσωλήνα με ένα οποιοδήποτε άλλο ορειχάλκινο ρακόρ χωρίς αυτός να υποστεί καμία **προετοιμασία**.

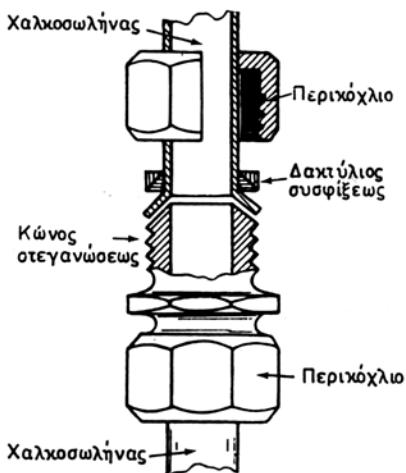
Παρόμοια με τη σύνδεση «Ermeto» είναι και η σύνδεση που φαίνεται στο σχήμα 2.2στ.

Οι καμπύλες επίσης αλλαγής κατευθύνσεως στους χαλκοσωλήνες γίνονται με



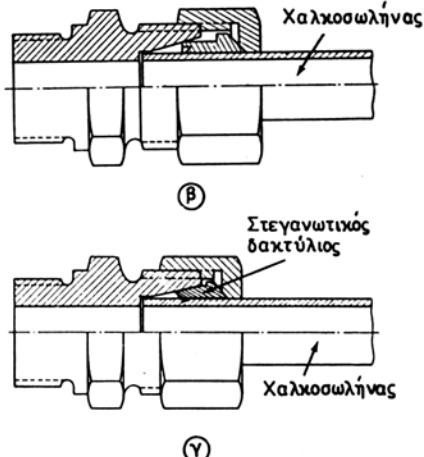
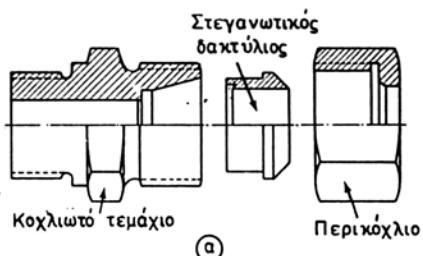
Σχ. 2.2δ.

Τροχοειδής συγκόλληση ενός ταυ.



Σχ. 2.2ε.

Ειδική σύνδεση «Ερμέτο» για χαλκοσωλήνες.



Σχ. 2.2στ.

Σύνδεση για χαλκοσωλήνες.

το χέρι χωρίς εργαλεία. Γενικά η αντίσταση ροής σε αυτούς τους σωλήνες είναι μικρή.

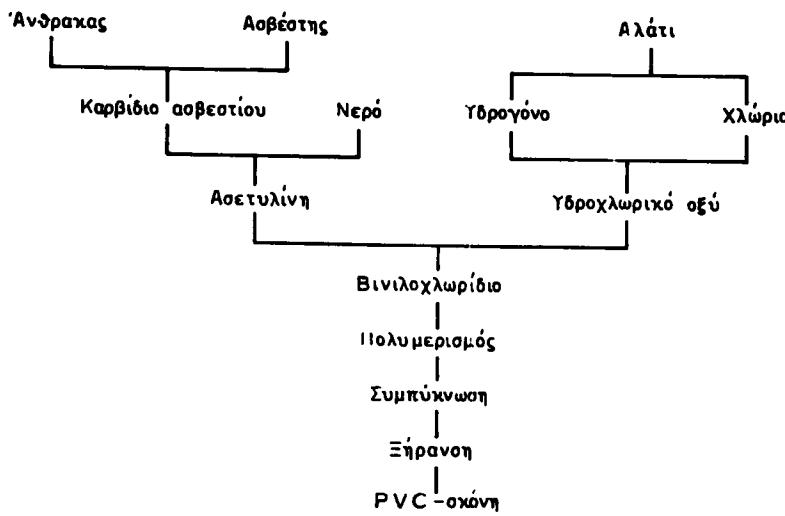
#### 2.2.4 Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό P.V.C. (Polyvinylchlorid).

Οι πλαστικοί σωλήνες από σκληρό P.V.C. έχουν αντικαταστήσει τα τελευταία χρόνια τους σιδηροσωλήνες σε πολλές περιπτώσεις.

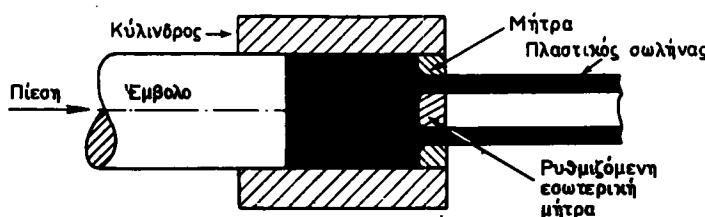
Το υλικό κατασκευής των σωλήνων αυτών πρόερχεται από χημική επεξεργασία σε ηλεκτρικούς φούρνους τριών πρώτων υλών: του άνθρακα, του ασβέστη και του αλατιού. Το τελικό προϊόν που προκύπτει δίνεται σε μορφή σκόνης. Αυτό είναι ένα θερμοπλαστικό υλικό, δηλαδή υλικό το οποίο σε θερμοκρασία  $130^{\circ} - 151^{\circ}\text{C}$  πλαστικοποιείται. Στο διάγραμμα του σχήματος 2.2ζ φαίνεται σχηματικά η διαδικασία της κατασκευής του.

Όταν η σκόνη αυτή ξαναθερμανθεί και συμπιεσθεί σε ειδικές μήτρες (σχ. 2.2η), μας δίνει τους γνωστούς πλαστικούς σωλήνες του εμπορίου.

Στο πρότυπο ΕΛΟΤ 9 (Πίνακας 2.2.4) δίνονται εξωτερικές διάμετροι που κυκλοφορούν στο εμπόριο, ενώ στον Πίνακα 2.2.5 τα πλήρη στοιχεία των σωλήνων ορισμένων διαμέτρων.



Σχ. 2.2ζ. Διάγραμμα διαδικασίας παρασκευής P.V.C.



Σχ. 2.2η. Ειδική μήτρα παρασκευής σωλήνων P.V.C.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2.4.****Εξωτερικές διάμετροι πλαστικών σωλήνων εμπορίου**

|     |       |
|-----|-------|
| 2,5 | 180   |
| 3   | 200   |
| 4   | 225   |
| 5   | 250   |
| 6   | 280   |
| 8   | 315   |
| 10  | 355   |
| 12  | 400   |
| 16  | 450   |
| 20  | 500   |
| 25  | 560   |
| 32  | 630   |
| 40  | 710   |
| 50  | 800   |
| 63  | 900   |
| 75  | 1.000 |
| 90  | 1.200 |
| 110 | 1.400 |
| 125 | 1.600 |
| 140 | 1.800 |
| 160 | 2.000 |

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.25.**  
**Χρονικά πλαστικών συλήνων εμπορίου**

| Επιτρεπόμενη απόκλιση |                                | Κατηγορίες πλαστικών συλήνων ΡΥC |                       |        |                       |            |
|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|--------|-----------------------|------------|
| Για d                 | Για τη μέση εξωτερική διάμετρο | Ελαφρού τύπου                    | Λίγο βαριού           | Βαριού | Πολύ βαριού           |            |
|                       |                                | Μάζα*                            | Επιτρεπόμενη απόκλιση | Μάζα*  | Επιτρεπόμενη απόκλιση | Μάζα*      |
| 16                    | 0,55                           | + 0,35                           | —                     | —      | 1,3 + 0,35            | 0,094      |
| 20                    | 0,60                           | + 0,40                           | —                     | —      | 1,6 + 0,35            | 0,143      |
| 25                    | 0,70                           | + 0,45                           | —                     | —      | 2,0 + 0,40            | 0,221      |
| 32                    | 0,80                           | + 0,50                           | —                     | —      | 2,5 + 0,45            | 0,351      |
| 40                    | 0,90                           | + 0,60                           | —                     | —      | 3,1 + 0,50            | 0,562      |
| 50                    | 1,05                           | + 0,70                           | 1,8 + 0,40            | 0,422  | 4,7 + 0,65            | 0,773      |
| 63                    | 1,25                           | + 0,85                           | 1,8 + 0,40            | 0,536  | 3,9 + 0,60            | 0,846      |
|                       |                                |                                  |                       |        | 4,9 + 0,70            | 1,330      |
|                       |                                |                                  |                       |        |                       | 7,4 + 0,95 |
|                       |                                |                                  |                       |        |                       | 1,910      |

\* Υπολογισμένη με τιμή πυκνότητας 1,4 g/cm<sup>3</sup>.

Οι σωλήνες διακρίνονται σε:

- Ελαφρούς.
- Μέσου βάρους.
- Βαριούς.
- Πολύ βαριούς.

Διατίθενται στο εμπόριο σε μήκη 3 - 4 m.

**Η θερμοκρασία χρησιμοποιήσεώς τους δεν πρέπει να υπερβαίνει με κανένα τρόπο τους 80°C.** Άλλωστε στο φυσικό νερό η μέγιστη θερμοκρασία δεν ξεπερνά τους 40°C.

Οι πλαστικοί σωλήνες πλεονεκτούν ως προς τους σιδηροσωλήνες, γιατί:

- Αντέχουν σε πολλά διαβρωτικά υλικά (οξέα, βάσεις).
- Διαθέτουν **μόνιμα** μία λεία εσωτερική επιφάνεια.
- Ελεύθερα χρησιμοποιούνται σε υπόγεια δίκτυα χωρίς να έχουν ανάγκη από ειδικές αντιδιαβρωτικές επιστρώσεις ή επαλέψεις.
- Έχουν **συντελεστή θερμοαγωγμότητας 400 φορές μικρότερο** από τους σιδηροσωλήνες, άρα λιγοστές θερμικές απώλειες.

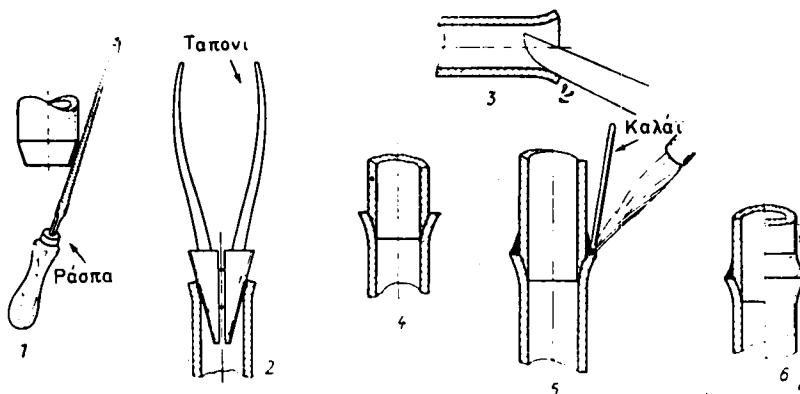
**Σοβαρό μειονέκτημά** τους είναι το ότι **έχουν συντελεστή διαστολής επτά φορές (7) μεγαλύτερο** από τους σιδηροσωλήνες. Προσοχή λοιπόν στις διαστολές και συστολές.

### 2.2.5 Μολυβδοσωλήνες.

Η χρησιμοποίηση των μολυβδοσωλήνων σε παροχές νερού είναι **πολύ περιορισμένη λόγω της σχετικά υψηλής πιμής προμήθειάς τους και λόγω του μεγαλύτερου βάρους τους, σχετικά με τους σιδηροσωλήνες.**

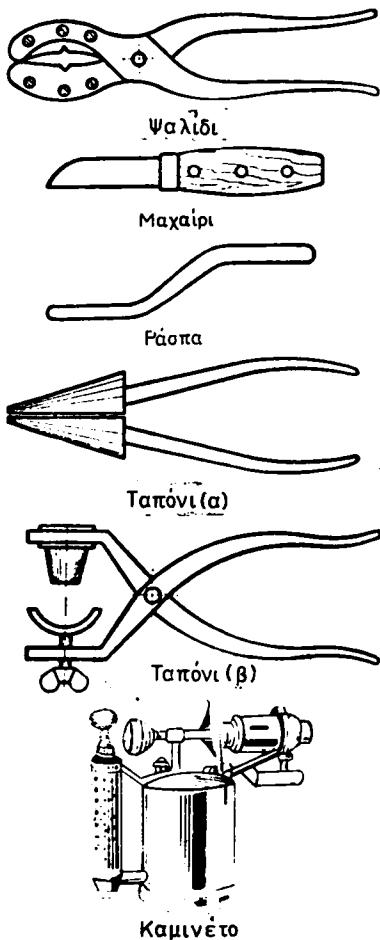
Οι μολυβδοσωλήνες αντέχουν στην οξείδωση, κάμπτονται εύκολα και παίρνουν όποιαδήποτε επιθυμητή μορφή χωρίς ειδικά εργαλεία.

Η σύνδεση των μολυβδοσωλήνων γίνεται αποκλειστικά με **ετερογενή συγκόλληση**. Χρησιμοποιείται δηλαδή σαν συνδετικό μέσο μίγμα μολύβδου και κασσίτερου **«καλάδι»**. Ο τρόπος εκτελέσεως της μετωπικής συνδέσεως των δύο μολυβδοσωλήνων φαίνεται καθαρά στο σχήμα 2.2θ (1-6).

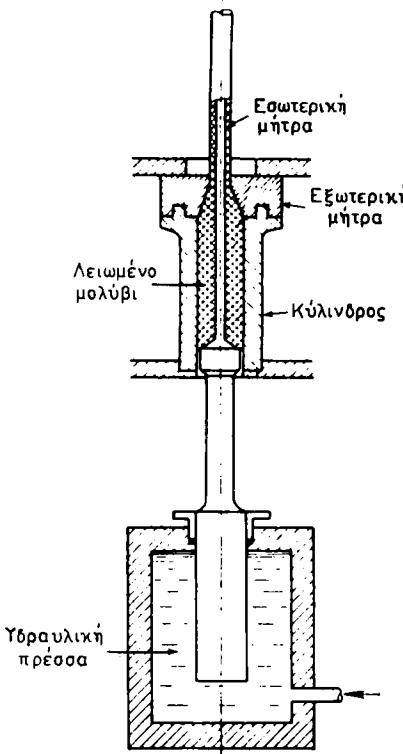


**Σχ. 2.2θ.**  
Μετωπική σύνδεση μολυβδοσωλήνων.

ποιούνται: η **σβούρα** ή το **ταπόνι** (α,β) για κωνική διάνοιξη στα χείλη του σωλήνα (σχ. 2.2), το **μαχαίρι** για το ξύσιμο του μολυβδίου από τα επιφανειακά οξείδια ή άλλες επικαθήσεις, η **ράσπα** για τη μόρφωση του αρσενικού κώνου και το **καμινέτο** για την παραγωγή της φλόγας. Το «καλαϊ» συμπληρώνει το διάκενο που δημιουργείται μεταξύ των δύο σωλήνων και με την πρόσφυσή του επιτυγχάνεται η στεγανή σύνδεση των σωλήνων.



Σχ. 2.2ι.  
Εργαλεία μολυβδουργού.



Σχ. 2.2ια.  
Ειδική μήτρα κατασκευής μολυβδοσωλήνων.

Οι μολυβδοσωλήνες διακρίνονται σ'ε:

- α) Πιεστικούς με χονδρά τοιχώματα, που χρησιμοποιούνται σε παροχετεύσεις πιεστικών δικτύων.
- β) Κοινούς με λεπτά τοιχώματα, που χρησιμοποιούνται σε κτίρια κοντά στη θάλασσα στα οποία για την έκπλυση των λεκανών W.C, χρησιμοποιείται θαλασσινό νερό, καθώς και στις εγκαταστάσεις διανομής ιαματικών νερών που έχουν φυσική θερμοκρασία.

Στο σχήμα 2.2ια φαίνεται ο τρόπος κατασκευής των μολυβδοσωλήνων.

Οι μολυβδοσωλήνες χαρακτηρίζονται από το μέγεθος της εξωτερικής και εσωτερικής τους διάμετρου σε mm.

Αναφέρεται πρώτα η εσωτερική διάμετρός τους και μετά η εξωτερική, π.χ. μολυβδοσωλήνας 10/20 ή 35/42 κ.ο.κ. Οι μολυβδοσωλήνες προσφέρονται ιδιαίτερα για διανομή σκληρών νερών, δηλαδή νερών που έχουν διαλυμένα μέσα τους πολλά ανθρακικά και θειικά άλατα. Στην περίπτωση αυτή, στα εσωτερικά τους τοιχώματα δημιουργούνται επικαθήσεις (κρούστες) από τα άλατα αυτά *που αποκλείουν την περίπτωση διαλύσεως του μολύβδου από την τριβή του νερού.*

Δεν συμβαίνει όμως το ίδιο για το ζεστό νερό. *Απαγορεύεται γι' αυτό η χρησιμοποίηση των μολυβδοσωλήνων στη διανομή ζεστού νερού.*

### 2.3 Εγκατάσταση σωλήνων.

Οι σωλήνες υδρεύσεως τοποθετούνται κατά κανόνα ή παράλληλα προς τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου (τοίχοι, πατώματα, δοκοί κλπ.) ή τα διαπερνούν ή τοποθετούνται επάνω σε αυτά ελεύθερα ή τέλος εντοιχίζονται σε αυτά.

Η εντοιχίστη γίνεται για λόγους σκοπιμότητας ή αισθητικής. Π.χ. στα εξωτερικά σημεία των κτιρίων, οι σωλήνες υδρεύσεως, όταν δεν τοποθετούνται στο έδαφος, εντοιχίζονται για να μη σπάζουν από τη διαστολή του νερού σε περίπτωση παγετού.

Πάντως πρέπει με ιδιαίτερη προσοχή να ανοίγονται αυλάκια εντοιχίσεως, ιδίως σε μικρά πάχη πλινθοδομών (δρυμικά) και όταν μάλιστα πρόκειται για σειρά σωλήνων, για να μη δημιουργούνται ζημιές.

Για να υπάρχει προσιτότητα για παρακολούθηση της υδραυλικής εγκαταστάσεως και για ευχερέστερη εκτέλεση τυχόν επισκευών, είναι προτιμότερο οι σωλήνες καθώς και όλο το δίκτυο να είναι εμφανή.

Η εγκατάσταση πρέπει να συνοδεύεται από σχέδια κατιυψεων και τομών σε κλίμακα συνήθως 1:50, όπου να αποτυπώνονται τα περάσματα των σωλήνων, καθώς και οι διάμετροί τους.

Η ανάθεση της εργασίας πρέπει να γίνεται σε πρόσωπα με ικανή πείρα, ώστε να εξασφαλίζεται άψογη εκτέλεση και σύμφωνα με τους **κρατικούς κανονισμούς**.

Κατά την τοποθέτηση του δικτύου υδρεύσεως οι σωλήνες στα εμφανή τους μέρη χρωματίζονται **πράσινοι** για να διακρίνονται από σωλήνες άλλων δικτύων, π.χ. θερμού νερού ή αποχετεύσεων.

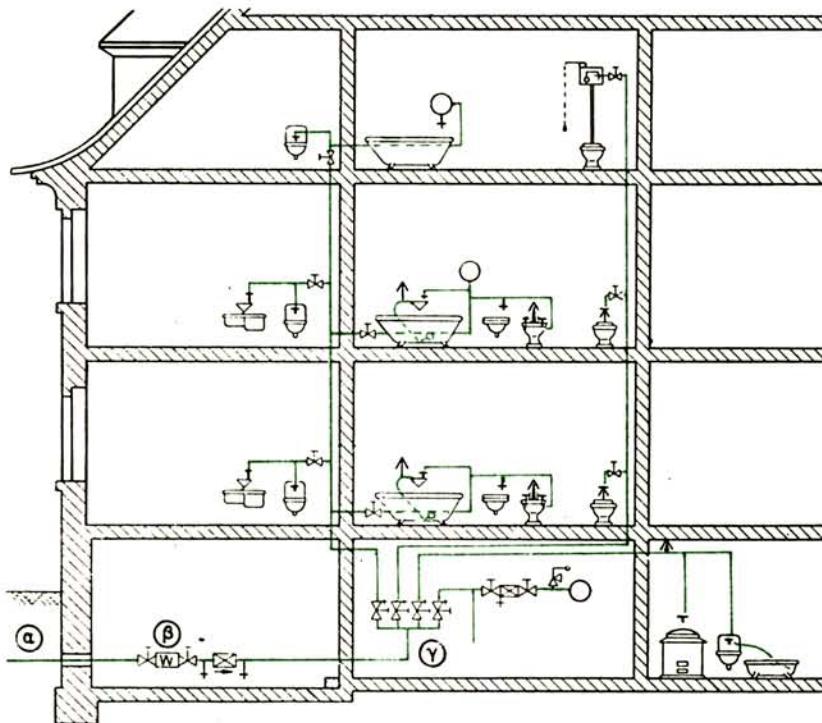
Στο σχήμα 2.3a δίνεται το διάγραμμα ενός δικτύου υδρεύσεως. Σε αυτό διακρίνομε:

α) Το **τρίμα του εξωτερικού αγωγού συνδέσεως**, που αρχίζει από το σημείο της διακλαδώσεως του κεντρικού εξωτερικού αγωγού μέχρι το μετρητή [σχ. 2.3a (α)].

β) Το **τρίμα του μετρητή** με τους δύο εκατέρωθεν κρουνούς. Τον ένα για διακοπή προς αντικατάσταση του μετρητή και το δεύτερο για γενική διακοπή της εγκαταστάσεως του κτιρίου. Τη **βαλβίδα αντεπιστροφής** και την **κεντρική δικλείδα εκκενώσεως** [σχ. 2.3a (β)].

γ) Το **εσωτερικό δίκτυο** με τους διανομείς του κατά κλάδους, που συνήθως τοποθετούνται σε χώρο του υπογείου [σχ. 2.3a (γ)].

Υπενθυμίζεται η ανάγκη να προβλέπεται η τοποθέτηση **κρουνού εκκενώσεως** της γραμμής σε κάθε κλάδο διανομής. Αυτός είναι απαραίτητος σε περίπτωση με-



Σχ. 2.3α.  
Διάγραμμα υδραυλικής εγκαταστάσεως.

ρικης επισκευής του δικτύου. Στα áκρα των κατακορύφων κλάδων τοποθετούνται βαλβίδες εισπνοής - εκπνοής αέρα, για αποφυγή μολύνσεως του δικτύου από σι- φωνισμό σε περίπτωση υποπίεσεως που μπορεί να παρουσιασθεί στο δίκτυο.

Επίσης σε κάθε πάτωμα τοποθετείται κεντρικός διακόπτης του δικτύου, ο ο- ποίος διακόπτει την παροχή σε όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς του πατώματος.

Στο σχήμα 2.3β παρατηρούμε ότι ιδιαίτερος κλάδος προβλέπεται για τα W.C., ώστε να εξασφαλίζεται αρκετή πίεση στις βαλβίδες εκπλύσεως των λεκανών.

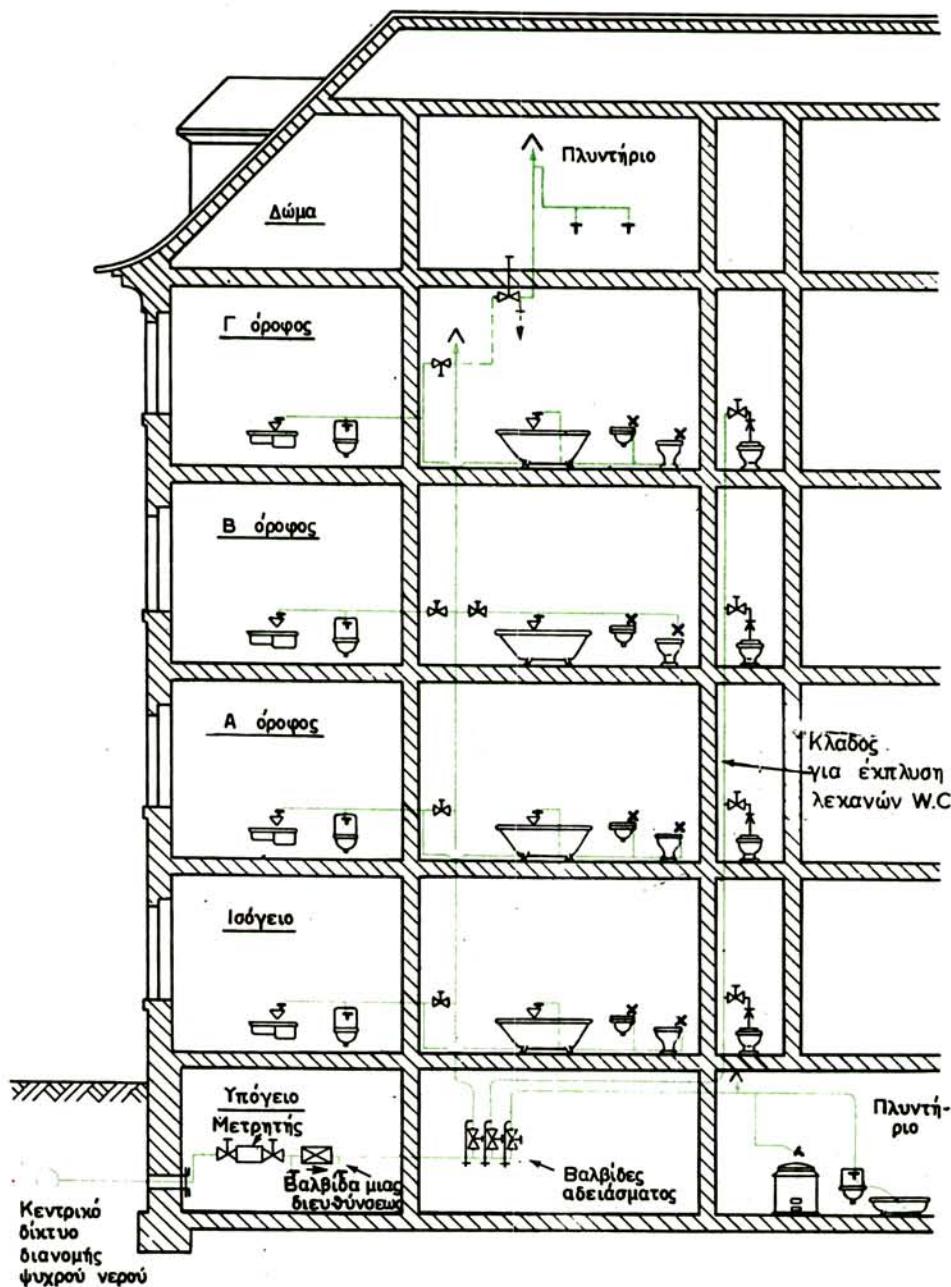
#### 2.4 Συνδέσεις σωλήνων.

Οι συνήθεις κατά μήκος συνδέσεις των γαλβανισμένων σωλήνων είναι οι παρά- κατω:

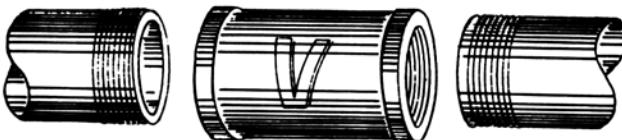
##### *a) Σύνδεση με μούφα (σχ. 2.4α).*

Εφαρμόζεται σε σωλήνες της ίδιας διαμέτρου και χρειάζεται προηγουμένως á- νοιγμα σπειρωμάτων στα προς σύνδεση áκρα.

Το áνοιγμα σπειρωμάτων στο εξωτερικό του σωλήνα γίνεται με ειδικό εργαλείο το **βιδολόγο** (σχ. 2.4β). Η εργασία αυτή προϋποθέτει στερέωμα του áκρου του



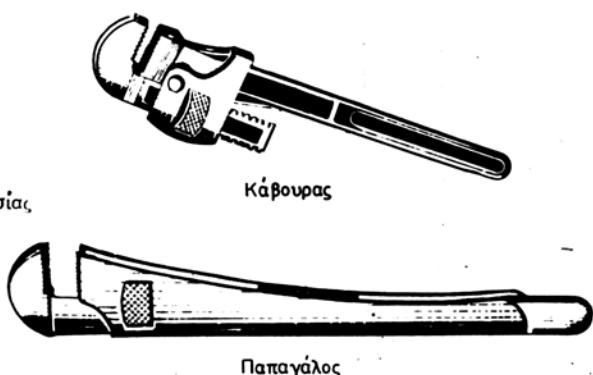
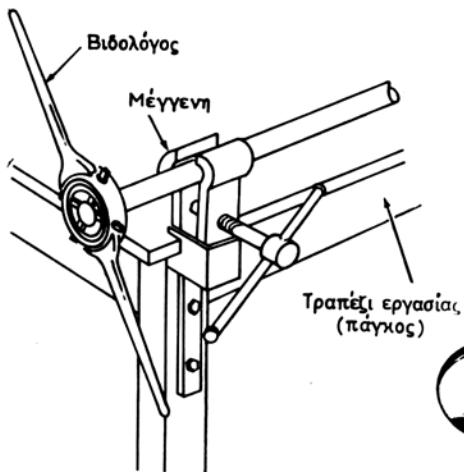
Σχ. 2.3β.



'Άκρο οωλήνα

Μούφα

'Άκρο οωλήνα

Σχ. 2.4α.  
Μούφα.Σχ. 2.4γ.  
Κλειδιά σωληνουργού.Σχ. 2.4β.  
Βιδολόγος στερεωμένος στον «πάγκο».

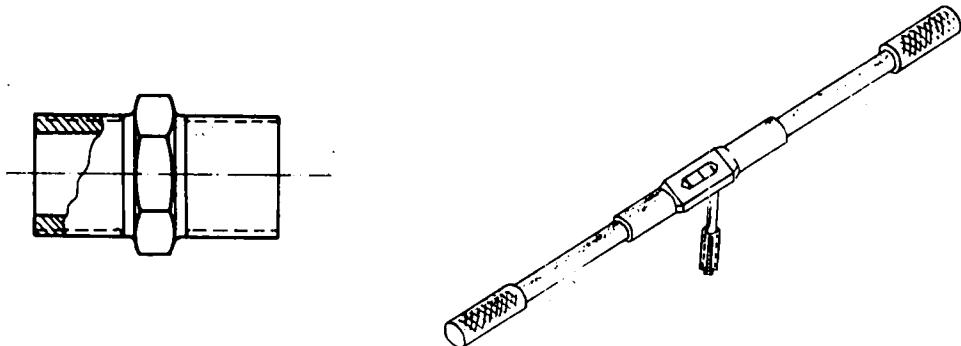
σωλήνα σε μία μέγγενη που είναι μονταρισμένη στο τραπέζι εργασίας (πάγκο).

Αφού ανοιχθούν τα σπειρώματα στα δύο άκρα βιδώνεται η μούφα στο άκρο του ενός σωλήνα μέχρι το μέσο της, μετά δε βιδώνεται και το άκρο του δεύτεροι σωλήνα με στροφή πλέον του ίδιου του σωλήνα. Για να επιτευχθεί πλήρης στεγανοποίηση της συνδέσεως περιβάλλονται τα δύο άκρα των σωλήνων, προτού βιδωθούν με τη μούφα, με ίνες από κάνναβι και αλείφονται μετά με μίνιο (ιξείδιο του μολύβδου) ή ελαιόχρωμα που περιέχει λινέλαιο. Τελευταία αντί ίνες από κάνναβι συνηθίζεται η χρησιμοποίηση λεπτής πλαστικής ταινίας από Teflon με άριστα αποτελέσματα από πλευράς στεγανότητας. Ο τρόπος αυτός στεγανώσεως εφαρμόζεται και σε όλα τα άλλα είδη συνδέσεων με σπειρώματα των απλών η γαλβανισμένων σωλήνων. Η σύσφιγη της μούφας με τα άκρα των σωλήνων γίνεται με ειδικά κλειδιά τα οποία δείχνονται στο σχήμα 2.4γ.

### **β) Σύνδεση με μαστό.**

Άλλος τρόπος συνδέσμου, για κατά μήκος σύνδεση δύο σωλήνων της ίδιας διαμέτρου, είναι με το **μαστό** (σχ. 2.4δ). Στην περίπτωση αυτή το βίδωμα στο σωλήνα είναι εσωτερικό και ανοίγεται με εργαλείο που ονομάζεται κολαούζος (σχ. 2.4ε).

Η σύνδεση με μούφα ή με μαστό εφαρμόζεται όταν **μπορεί να περιστραφεί** ο ένας από τους δύο σωλήνες.



**Σχ. 2.4δ.**  
Μαστός.

**Σχ. 2.4ε.**  
Βιδολόγος (κολαούζο)

Στην περίπτωση που είναι αδύνατο να περιστραφούν ελεύθερα οι σωλήνες χρησιμοποιούνται οι σύνδεσμοι:

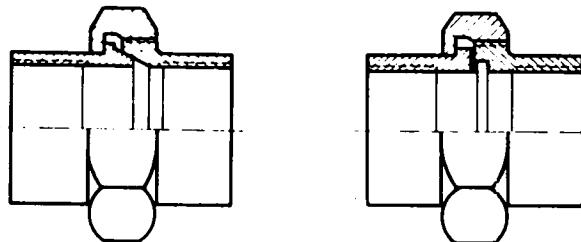
**γ) Σύνδεση με αριστερή μούφα.**

Η αριστερή μούφα είναι απλή μούφα που διαφέρει από την προηγούμενη στο ότι έχει τα μισά σπειρώματά της δεξιά και τα άλλα μισά αριστερά. Έτσι όταν στρέφεται η μούφα προς τη μια φορά βιδώνει και στα δύο άκρα των σωλήνων.

**δ) Σύνδεση με ρακόρ (λυόμενος σύνδεσμος) (σχ. 2.4στ).**

Χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις που συχνά αποσυναρμολογούνται τα δύο άκρα των σωλήνων. Η στεγανότητα στα ρακόρ επιτυγχάνεται είτε με κωνική διαμόρφωση των άκρων τους (σχ. 2.4στ) ή με παρέμβασμα (σχ. 2.4ζ).

Ο λυόμενος σύνδεσμος ρακόρ προσφέρεται για συνδέσεις σωλήνων διαφορετικού υλικού, π.χ. ορειχάλκινο ρακόρ για σύνδεση σιδηροσωλήνα με χαλκοσωλήνα.

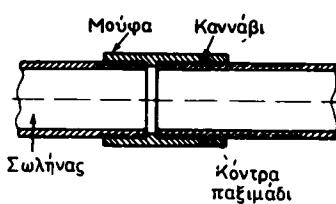


**Σχ. 2.4στ.**  
Ρακόρ μέ κωνική διαμόρφωση.

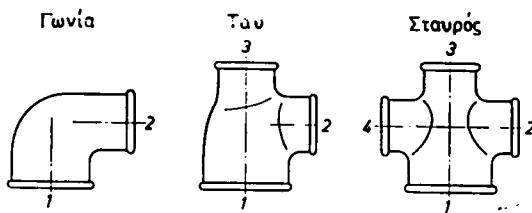
**Σχ. 2.4ζ.**  
Ρακόρ με παρέμβασμα.

**ε) Σύνδεση με μακριά βόλτα.**

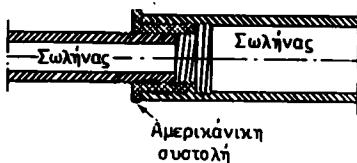
Ο σύνδεσμος του σχήματος 2.4η εφαρμόζεται στην περίπτωση που είναι ανάγκη να αντικατασταθεί φθαρμένο τεμάχιο σωλήνα (περίπτωση όχι και πολύ συνηθισμένη).



**Σχ. 2.4η.**  
Μακριά βόλτα.



**Σχ. 2.4θ.**  
Εξαρτήματα σωλήνων (συστολές).



**Σχ. 2.4ι.**  
Συστολή Αμερικής.



**Σχ. 2.4ια.**  
Σύνδεση με φλάντζες.:

### στ) Σύνδεση με συστολή.

Όταν πρόκειται να συνδεθούν σωλήνες διαφορετικής διαμέτρου, τότε χρησιμοποιούνται εξαρτήματα που λέγονται **συστολές**. Οι συστολές μοιάζουν με τις μούφες με τη διαφορά ότι έχουν διαφορετικές διαμέτρους από τα δύο άκρα, π.χ.  $1\frac{1}{2}''$  -  $3\frac{1}{4}''$  ή  $1''$  -  $1\frac{1}{4}''$  κ.ο.κ. (σχ. 2.4θ). Οι τεχνίτες τη λένε «συστολή μπουκάλα».

Στο εμπόριο υπάρχει και η αμερικανική συστολή (σχ. 2.4ι) που έχει **εξωτερικό σπείρωμα** για τη μεγάλη διάμετρο και **εσωτερικό** για τη μικρή. Ανάλογα με τις περιπτώσεις χρησιμοποιείται είτε ο ένας τύπος συστολής είτε ο άλλος.

### Ω) Σύνδεση με φλάντζες (σχ. 2.4ια).

Στα άκρα των δύο προς σύνδεση σωλήνων εφαρμόζονται δύο δίσκοι (φλάντζες), μεταξύ τους δε παρεμβάλλεται ένας δακτύλιος στεγανότητας (τσόντα) ή (παρέμβασμα). Η σύνδεση των δύο φλαντζών γίνεται με κοχλίες. Είναι απλή και χρησιμοποιείται σε πολλές περιπτώσεις.

### η) Ελαστική σύνδεση.

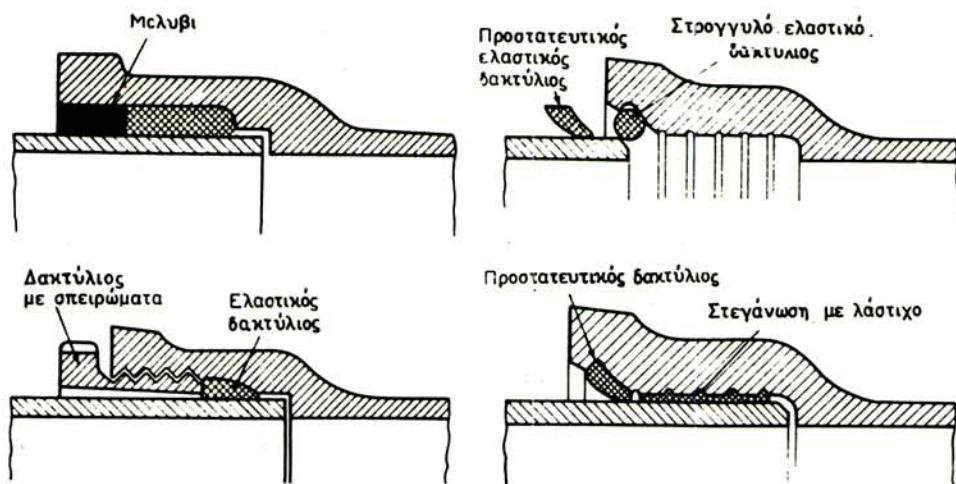
Χρησιμοποιείται σε συνδέσεις χυτοσιδηρών σωλήνων μεγάλων συνήθως διαμέτρων (σχ. 2.4ιβ).

Η στεγάνωση της συνδέσεως επιτυγχάνεται με την παρεμβολή ελαστικού δακτυλιδιού.

## 2.5 Όργανα διακοπής.

### 2.5.1 Γενικές απαιτήσεις.

Τα όργανα διακοπής χρησιμεύουν για να διακόπουν ή να ρυθμίζουν τη ροή του νερού στους σωλήνες υδρεύσεως και χαρακτηρίζονται ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα στον οποίο προσαρμόζονται. Έχομε π.χ. όργανο διακοπής  $1\frac{1}{2}''$ ,  $3/4''$  κλπ.

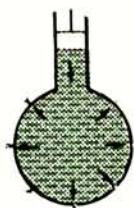


Σχ. 2.4β.  
Ελαστικές συνδέσεις χυτοσιδηρών σωλήνων.

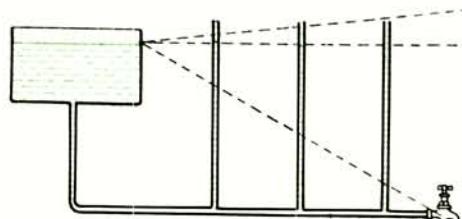
Η σπουδαιότερη απαίτηση από τα όργανα αυτά είναι η **μικρή αντίσταση** στη ροή του νερού όταν περνά μέσα από αυτά, ώστε να παραμένει η πίεση μέσα στο δίκτυο μεγάλη.

Πρόσφορα όργανα από την πλευρά αυτή είναι εκείνα που έχουν την **ίδια διέλευση** με τους σωλήνες σχετικά με τη φόρμα και το μέγεθός τους και δεν ασκούν καμιά **αλλαγή** στη διεύθυνση της ροής του νερού. Στις γραμμές μικρής καταναλώσεως παραβλέπει κανείς αυτή την απαίτηση γιατί το απόθεμα της πιέσεως που υπάρχει είναι αρκετό για να υπερνικήσει την απώλεια του οργάνου.

Άλλη απαίτηση από τα όργανα αυτά είναι να μη προκαλούν **κτυπήματα στη γραμμή** (υδραυλικά πλήγματα όπως λέγονται). Πως προκύπτουν αυτά εύκολα το αντιλαμβάνεται κανένας από την ακόλουθη παρατήρηση: Πηδά κανείς από ένα βαγόνι του τραίνου που βρίσκεται ακόμη σε κίνηση, οπότε αναγκάζεται να τρέξει άθελά του κάποια απόσταση λόγω αδράνειας. Αν τώρα, στην απόσταση αυτή που αναγκάζεται να τρέξει, παρουσιασθεί μπροστά του κάποιο εμπόδιο θα του δώσει κάποιο κτύπημα. Παρόμοια συμπεριφέρεται και το νερό μέσα στο σωλήνα, με τη διαφορά ότι το κτύπημα δεν γίνεται μόνο στο αποφρακτικό όργανο αλλά προς κάθε κατεύθυνση, επειδή το νερό είναι ασυμπίεστο (σχ. 2.5α και 2.5β). Για να αποφεύγεται το πλήγμα, πρέπει το όργανο να κλείνει **προσδευτικά** και όχι απότομα.



Σχ. 2.5α.  
Μετάδοση πιέσεως σε υγρά. Διακύμανση της πιέσεως στο δίκτυο με το κλείσιμο της βρύσης.



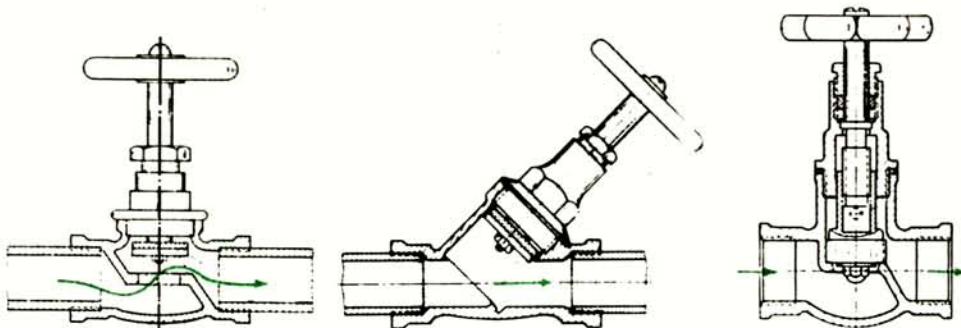
Σχ. 2.5β.

Τα αποφρακτικά όργανα διακρίνονται σε:

### 2.5.2 Διακόπτης.

Κατασκευάζεται σε τρεις τύπους (σχ. 2.5γ, 2.5δ και 2.5ε).

Χαρακτηριστικό του σημάδι αποτελεί η **βαλβίδα** που φράσσει τη ροή. Αυτή τοποθετείται κατά τη διεύθυνση της ροής, κινείται όμως κάθετα προς αυτήν με τη βοήθεια ενός **βάκτρου**.



**Σχ. 2.5γ.**  
Σχέδιο κοινού διακόπτη.

**Σχ. 2.5δ.**  
Σχέδιο διακόπτη «ελεύθερης ροής».

**Σχ. 2.5ε.**  
Σχέδιο διακόπτη αυτόματης εκκενώσεως στην εξαγωγή.

Ο «κοινός» διακόπτης του σχήματος 2.5γ παρουσιάζει μεγάλη **απώλεια πέσεως** και γι' αυτό χρησιμοποιείται για μικρές παροχές.

Ο διακόπτης «ελεύθερης ροής» του σχήματος 2.5δ παρουσιάζει σχεδόν **μηδενική απώλεια πέσεως** και γι' αυτό χρησιμοποιείται για μεγάλες παροχές.

Ο διακόπτης του σχήματος 2.5ε διαφέρει από το διακόπτη του σχήματος 2.5γ στο ότι παρουσιάζει αυτόματο άδειασμα η εξαγωγή του.

Χρησιμοποιούνται σε μικρές διαμέτρους μέχρι το πολύ  $1\frac{1}{2}$ ".

Για να βρούμε πόσο πρέπει να ανυψωθεί η βαλβίδα του δίσκου, ώστε να μην εμποδίζεται η ροή λόγω στενώματος της οπής, υπολογίζομε ότι πρέπει η κυλινδρική επιφάνεια του ανοιγμάτος να είναι ίση με τη διατομή της οπής:

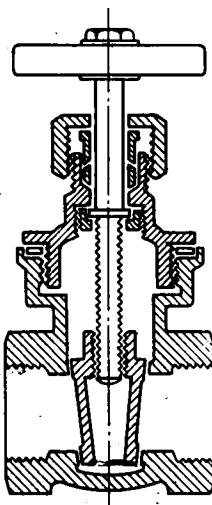
$$\text{π.δ.}h = \pi \frac{d^2}{4} \quad \text{άρα} \quad h = \frac{d}{4}$$

Αν δηλαδή υψωθεί η βαλβίδα κατά το τέταρτο της διαμέτρου της οπής το άνοιγμα γίνεται ίσο με την επιφάνεια της οπής.

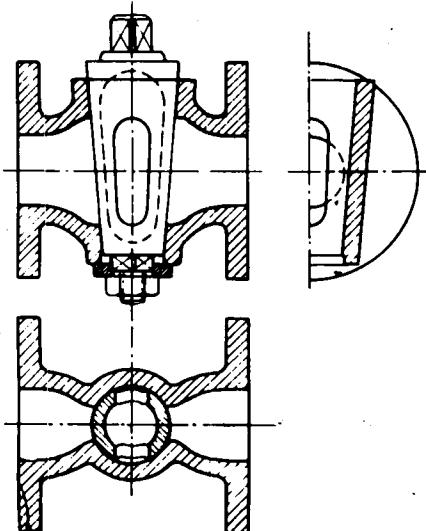
### 2.5.3 Βάννα (σχ. 2.5στ).

Στις βάννες χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι ότι κατά τη ροή δεν προκαλούν καμία αντίσταση αφού το άνοιγμά τους είναι ακριβώς ίσο με τη διατομή του σωλήνα.

Το κλείσιμο τους γίνεται με την ολίσθηση κάποιου δίσκου κάθετα προς τη ροή που οδηγείται από κάποιο βάκτρο. Χρησιμοποιείται για μεγάλες διαμέτρους, δηλαδή πάνω από  $1\frac{1}{4}$ " ιδιαίτερα δε στα πυρόσβεστικά δίκτυα.



Σχ. 2.5στ.  
Σχέδιο βάννας.



Σχ. 2.5ζ.  
Σχέδιο κρουνού.

#### 2.5.4 Κρουνός (σχ. 2.5ζ.).

Σε αυτούς η διακοπή της ροής επιτυγχάνεται με στροφή, μόνο κατά  $90^{\circ}$  ενός κολουροκωνικού πώματος που φέρει εγκάρσια οπή. Όταν η οπή συμπίπτει με τη ροή, τότε ο κρουνός είναι ανοικτός. Αντίθετα όταν η οπή του πώματος βρίσκεται κάθετα προς τη ροή, ο κρουνός τότε είναι κλειστός.

#### 2.5.5 Κάνουλα ή βρύση (σχ. 2.5η).

Τοποθετούνται στα ακραία σημεία των δικτύων, δηλαδή στα σημεία παροχετεύσεων. Από πλευράς δομής δεν διαφέρουν από τους διακόπτες. Και σε αυτούς η βαλβίδα είναι τοποθετημένη κατά την πέδηση της ροής και μετακινείται κάθετα με τή βοήθεια στελέχους που κοχλιώνεται και αποκοχλιώνεται στο σώμα της κάνουλας.

Συνήθη μεγέθη είναι  $1/2''$  και  $3/4''$ .

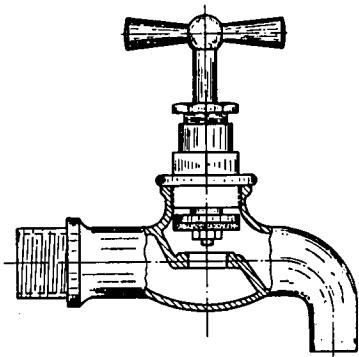
#### 2.5.6 Λοιπά αποφρακτικά όργανα.

Ανάλογα με το σκοπό που επιδιώκουμε να πετύχομε έχομε ακόμα:

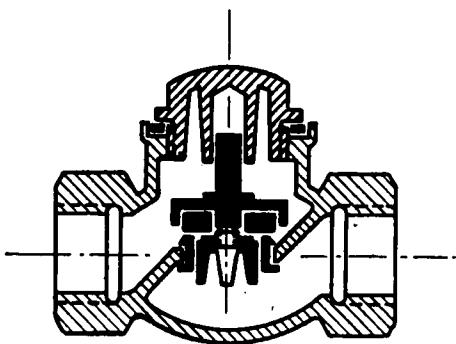
- **Δικλείδες απλής κατευθύνσεως** (αντιστρεπτικές) (σχ. 2.5θ), που επιτρέπουν τη ροή μόνο προς μία κατεύθυνση.
- **Ασφαλιστικές βαλβίδες** (σχ. 2.5ι) που ανοίγουν μόλις η πίεση του ρευστού φθάσει σε ορισμένη τιμή.
- **Ρυθμιστικές βαλβίδες** (σχ. 2.5ια) που κρατούν σταθερή την πίεση μέσα στον αγωγό μπροστά από τη βαλβίδα.

#### 2.6 Στερέωση των σωληνώσεων.

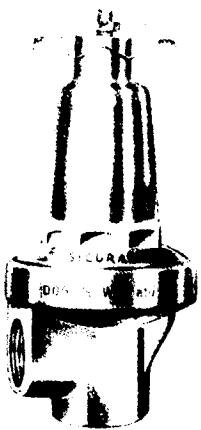
Όπως είπαμε στα προηγούμενα, οι σωλήνες τοποθετούνται είτε παράλληλα είτε επάνω μέσα στα οικοδομικά στοιχεία της οικοδομής.



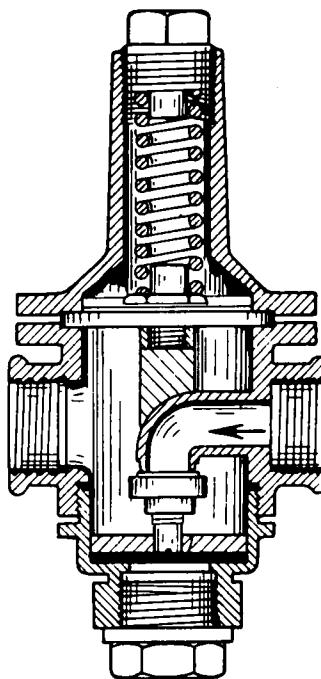
**Σχ. 2.5η.**  
Σχέδιο βρύσης (κάνουλας),



**Σχ. 2.5θ.**  
Σχέδιο «αντιστρεπτικής» βαλβίδας (απλής κατευθύνσεως).



**Σχ. 2.5ι.**  
Σχέδιο ασφαλιστικής βαλβίδας



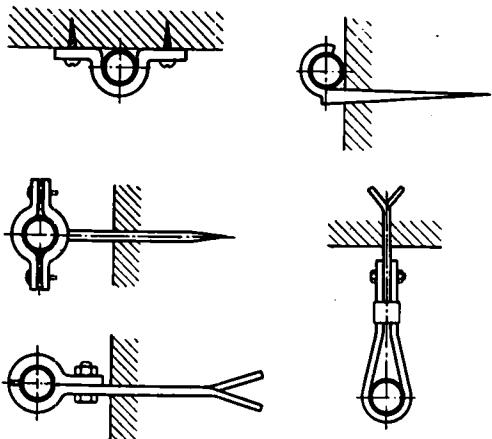
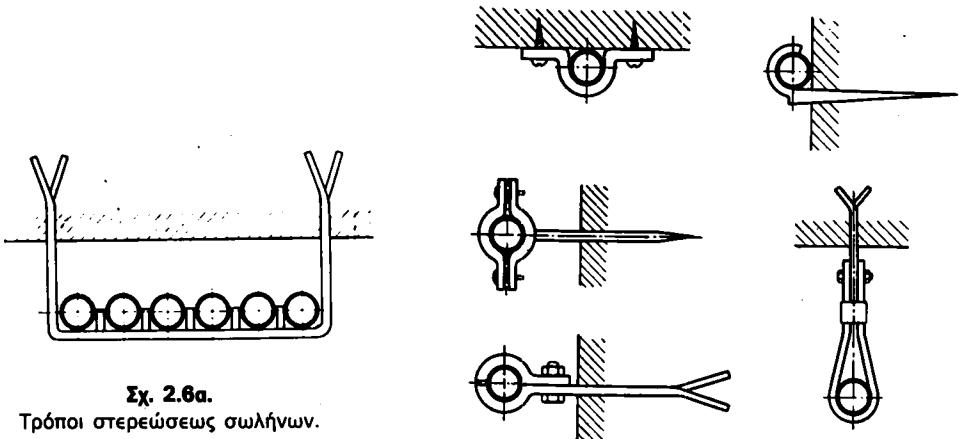
**Σχ. 2.5ια.**  
Σχέδιο ρυθμιστικής βαλβίδας.

Στην περίπτωση που τοποθετούνται εξωτερικά και παράλληλα προς τους τοίχους ή τις οροφές πρέπει προ της τοποθετήσεως του ή των σωλήνων να προηγηθεί τέλεια επίχριση των τοίχων, γιατί είναι δύσκολη η εργασία όταν τοποθετηθούν πλέον οι σωλήνες.

Γενικά οι σωληνώσεις πρέπει να στερεώνονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να κρατιέται σταθερή η θέση τους στο χώρο. Ιδιαίτερα, προκειμένου για οριζόντιες σωληνώσεις, το βάρος τους με το περιεχόμενό τους αναλαμβάνεται από τα στηρίγματα. Πρέπει λοιπόν να μην αναπτύσσεται καμιά τάση λόγω κακής αναρτήσεως, αλλά ούτε και να παρουσιάζεται κάμψη η οποία μπορεί να μας δημιουργήσει προβλήματα στην κλίση των σωλήνων. Σε γαλβανισμένους κατακόρυφους σιδηροσω-

λήνες τα στηρίγματα πρέπει να μπαίνουν ανά 2 m, ενώ στις οριζόντιες σωληνώσεις ανά 1,5 m. Στις υδραυλικές γενικά εγκαταστάσεις, οι σωληνώσεις που χαρακτηρίζομε σαν «οριζόντιες», στην ουσία ποτέ δεν είναι οριζόντιες, αλλά έχουν μια μικρή κλίση.

Συνήθη στηρίγματα είναι τα τύπου U (σχ. 2.6a). Διαστάσεις των στηριγμάτων αυτών δίνει ο Πίνακας 2.6.1.



### ΠΙΝΑΚΑΣ 2.6.1

#### Στηρίγματα σωλήνων τύπου

“ύψηλον”

| Διάμετρος σωλήνα<br>in | Διάμετρος στηρίγματος<br>in |
|------------------------|-----------------------------|
| μέχρι 2                | 5/16                        |
| 2 1/2 - 3              | 3/8                         |
| 3 1/2 - 4              | 7/16                        |
| 5                      | 1/2                         |
| 6                      | 5/8                         |
| 8                      | 3/4                         |

Όταν οι σωλήνες είναι μακριά από την οροφή, χρησιμοποιούμε και το στήριγμα του σχήματος 2.6β, η δε διάμετρος της ράβδου αναρτήσεως δίνεται στον Πίνακα 2.6.2.

## 2.7 Βλάβες και μέτρα προστασίας στα δίκτυα διανομής νερού.

### 2.7.1 Βλάβες από πτώση της θερμοκρασίας.

Το χειμώνα και ιδιαίτερα στις απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας (παγωνίες) εμφανίζονται βλάβες στους υδροσωλήνες των δικτύων διανομής με το «πάγωμα» του νερού μέσα στις σωληνώσεις. Οι βλάβες αυτές μπορεί να περιορισθούν με τη λήψη ορισμένων προφυλακτικών μέτρων.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.6.2**  
**Στηρίγματα σωλήνων τύπου "με κολλάρο"**

| Διάμετρος σωλήνα<br>in | Διάμετρος ράβδου<br>αναρτήσεως*<br>in |
|------------------------|---------------------------------------|
| μέχρι 2                | 3/8                                   |
| 2 1/2 - 3 1/2          | 1/2                                   |
| 4 - 5                  | 5/8                                   |
| 6                      | 3/4                                   |
| 8                      | 7/8                                   |

\* Το κολλάρο από λαμαρίνα 5 mm το ελάχιστο.

Είναι γνωστό ότι όταν το νερό παγώσει καταλαμβάνει δύκο κατά 1/10 μεγαλύτερο από πριν. Αυτή η αύξηση του δύκου του νερού (διαστολή) σε συνδυασμό με την αλλαγή της μορφής του, οδηγεί πολλές φορές σε διάρρηξη των υδροσωλήνων.

Οι μολυβδοσωλήνες π.χ. με το πάγωμα παθαίνουν κάποια στρέβλωση, ενώ οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες καθώς και οι πλαστικοί σωλήνες (από PVC) παθαίνουν διαμήκη ρηγμάτωση.

### **Μέτρα προστασίας.**

- Εξωτερικά δίκτυα σε αυλές ή σε κήπους, σε περιόδους αχρησίας κατά τον χειμώνα, θα πρέπει ν' αδειάζουν από το νερό που περιέχουν. Για το σκοπό αυτό πρέπει ν' ανοίγονται οι διακόπτες κενώσεως καθώς και οι εξαεριστήρες. Αν λησμονήσει κανείς να ανοίξει τους εξαεριστήρες, τότε η ατμοσφαιρική πίεση εμποδίζει το άδειασμα του σωλήνα.
- Οι σωληνώσεις κατά την αρχική τους εγκατάσταση πρέπει να τοποθετούνται είτε σε αρκετό βάθος, είτε κατά μήκος εσωτερικών τοίχων που τις προστατεύουν από τις επικίνδυνες πτώσεις της θερμοκρασίας.
- Σε έκτακτες περιπτώσεις παγωνιάς συνιστάται το ελαφρό άνοιγμα ενός διακόπτη του δικύου, ώστε να εξασφαλίζεται διαρκής μικρή ροή του νερού. Η ροή αυτή ενεργεί ανασταλτικά στο πάγωμα του νερού δύση η ψύξη είναι πιο ήπια.

### **2.7.2 Βλάβες από διάβρωση των μετάλλων.**

Με τον όρο **διάβρωση** εννοούμε την προοδευτική φθορά (διάσπαση του ιστού) υλικού λόγω μηχανικής, χημικής ή ηλεκτροχημικής διεργασίας.

Στους γαλβανισμένους (επιψευδαργυρωμένους) χαλυβδοσωλήνες, που τοποθετούνται κάτω από το έδαφος σε μικρό βάθος, η χημική ή μάλλον η ηλεκτροχημική διάβρωση εμφανίζεται και γίνεται αισθητή με την προοδευτική εκλέπτυνση των τοιχωμάτων τους ή με εμφανή «κτοπική» φθορά υπό μορφή «ευλογιάσεως» που μπορεί να φθάσει ως τη διάτρησή τόւς.

Τα στοιχεία, που κατά κύριο λόγο μπορούν να προκαλέσουν διάβρωση, είναι:

- Ο νωπός ασβέστης, το γνωστό δηλαδή υδροξείδιο του ασβεστίου.
- Το τσιμεντοκονίαμα.

- Η υγρασία του εδάφους και γενικότερα τα διαλυμένα σ' αυτό ανόργανα άλατα.
- Η νοτιομένη ελαφρόπετρα με το θειάφι που περιέχει, όταν χρησιμοποιείται ως μονωτική ύλη.
- Τα ρεύματα διασποράς.

### **Μέτρα προστασίας από τη διάθρωση.**

- **Παθητική προστασία.** Μόνωση γενική μέσα στο έδαφος του εγκατεστημένου αγωγού με τις διάφορες συνθετικές ρητίνες (εποξειδικές, πολυεστερικές, φουρανικές, πολυουρεθανικές) που διατίθενται στο εμπόριο.
- **Ενεργητική προστασία.** Συνίσταται στην καθοδική προστασία. Δηλαδή καθιστούμε το χαλυβδοσωλήνα σ' όλο το μήκος του «καθοδικό» με την επιβολή καθ' όλο το μήκος εξωτερικής τάσεως (συσσωρευτής, ανορθωτική διάταξη).
- **Μικτή προστασία.** Ο συνδυασμός και των δύο τρόπων προστασίας είναι ο ασφαλέστερος.

### **2.7.3 Βλάβες από τη Θερμότητα.**

Το νερό στους υδροσωλήνες σε καμμιά περίπτωση δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 30°C. Πρέπει να προσπαθούμε να διατηρούμε το νερό δροσερό, δηλαδή κάτω από 20°C, γιατί μ' αυτή την προϋπόθεση κυρίως εκλέγονται και τα υλικά κατασκευής των σωλήνων διανομής. Άρα οι υδροσωλήνες πρέπει να βρίσκονται μακριά από καμινάδες και από εγκαταστάσεις θερμού νερού ή κεντρικών θερμάνσεων και να μη εκτίθενται στον ήλιο. Έτσι αποφεύγεται η θερμική ακτινοβολία του θερμού νερού σ' αυτούς.

Επίσης δεν συνιστάται η τοποθέτηση στο ίδιο κανάλι μέσα στο έδαφος σωλήνων κεντρικής θερμάνσεως και κάτω απ' αυτούς σωλήνων κρύου νερού, παρ' όλη τη μόνωση των πρώτων. Λόγω του περιορισμένου του χώρου υπάρχει πιθανότητα με την πάροδο του χρόνου να φθαρεί η μόνωση και να αλλάξουν οι συνθήκες.

### **2.8 Ερωτήσεις:**

1. Πόσα είδη σωλήνων διαθέτει το εμπόριο για την εκτέλεση ενός εσωτερικού δικτύου διανομής πόσιμου νερού σ' ένα κτίριο;
2. Ποια είναι η ελάχιστη επιτρεπτή διάμετρος σιδηροσωλήνα στη μόρφωση υδραυλικού δικτύου.
3. Τι είναι τριχοειδής συγκόλληση και σε ποιούς σωλήνες χρησιμοποιείται;
4. Πού ιδιαίτερα χρησιμοποιούνται οι μολυβδοσωλήνες και γιατί;
5. Ποιο το μεγάλο πλεονέκτημα και ποιο το μειονέκτημα στη χρήση πλαστικών σωλήνων.
6. Γιατί η δεξιά-αριστερή μούφα προσφέρεται καλύτερα στην εκτέλεση μιας συνδέσεως με σιδηροσωλήνες;
7. Τι είναι σύνδεση με ρακόρ;
8. Ποιο πρέπει να είναι το μεγάλο προσόν ενός διακόπτη;
9. Πώς αποφεύγονται τα υδραυλικά πλήγματα;

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

### ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ (Υ.Υ.)

#### 3.1 Γενικά.

Έτσι χαρακτηρίζονται όλες οι συσκευές, εντοιχισμένες ή μη, που έχουν ως προορισμό να υποδέχονται το καθαρό νερό και να το αποχετεύουν μετά τη χρήση του, με τις τυχόν ακαθαρσίες και τα άχρηστα υλικά που μπορούν να παρασυρθούν από το νερό. Για παράδειγμα αναφέρονται: οι νιπτήρες, οι λεκάνες των αποχωρητηρίων, τα ουρητήρια, οι μπιντέδες, οι νεροχύτες, οι λουτήρες κλπ.

Στα σημεία που τοποθετούνται οι υποδοχείς **καταλήγουν** τα δίκτυα παροχής νερού, ενώ από εκεί **ξεκινούν** τα εσωτερικά δίκτυα αποχετεύσεως των κτιρίων.

#### 3.2 Κατηγορίες υδραυλικών υποδοχέων.

Οι υδραυλικοί υποδοχείς διακρίνονται:

- Σε αυτούς που δέχονται τις πιο ρυπαρές ουσίες όπως είναι: λεκάνες αποχωρητηρίων (W.C.), ουρητήρια, μπιντέδες, λεκάνες καθαρισμού δαπέδων.
- Σε αυτούς που δέχονται τις λιγότερο ρυπαρές ουσίες όπως είναι: οι νεροχύτες μαγειρίου (ή οφφίς), οι σκάφες πλυντηρίων.
- Σε αυτούς που δέχονται τις ακόμη λιγότερο ρυπαρές ουσίες όπως είναι: οι νιπτήρες, οι λουτήρες, οι καταιονήτηρες (ντους).

#### 3.3 Χαρακτηριστικά των υδραυλικών υποδοχέων.

Οι υποδοχείς πρέπει:

- Να κατασκευάζονται από υλικό που δεν διαβρώνεται από τις ακαθαρσίες που πέφτουν σε αυτούς, για να μη λερώνονται εύκολα.
- Να έχουν λείες και ομαλές επιφάνειες, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση τραυματισμού αυτού που τις καθαρίζει ή τις χρησιμοποιεί.
- Να καθαρίζονται εύκολα και να είναι ευκολοσυντήρητοι.
- Να μην έχουν εσοχές, οι οποίες εύκολα μετατρέπονται σε εστίες ακαθαρσιών.

Ως υλικά κατασκευής των χρησιμοποιούνται:

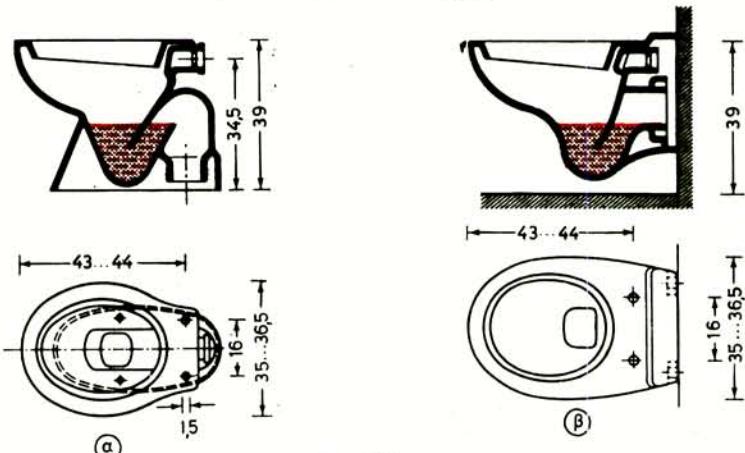
- Η εφυαλωμένη πορσελάνη (*vitrus china*).
- Ο επισμαλτωμένος χυτοσίδηρος ή χάλυβας.
- Ο ανοξείδωτος χάλυβας και
- το μάρμαρο.

### 3.4 Περιγραφή υποδοχέων.

#### 3.4.1 Λεκάνη αποχωρητηρίου (W.C.).

Είναι συνήθως συσκευή δαπέδου [σχ. 3.4α(α)], μπορεί όμως σε ειδικές περιπτώσεις να εντοιχισθεί [σχ. 3.4α(β)].

**1) Υλικό κατασκευής.** Ως υλικό κατασκευής της χρησιμοποιείται το κεραμικό, με βαθιά εφυάλωση με πορσελάνη (vitrus china).



Σχ. 3.4α.

α) Λεκάνη W.C. δαπέδου. β) Λεκάνη W.C. εντοιχισμένη.

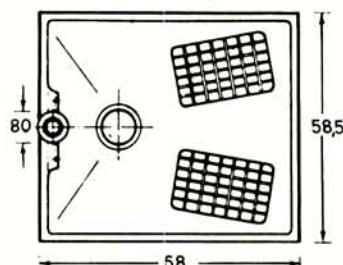
**2) Τύποι κατασκευής.** Κατασκευάζονται διάφοροι τύποι που διακρίνονται:

α) Ανάλογα με το είδος κατασκευής:

- Σε λεκάνες ευρωπαϊκού τύπου [σχ. 3.4β(α)].
- Σε λεκάνες τουρκικού τύπου [σχ. 3.4β(β)].



(α)



(β)

Σχ. 3.4β.

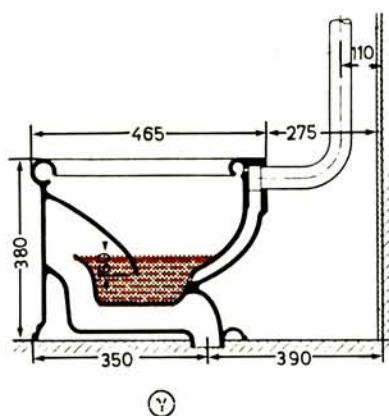
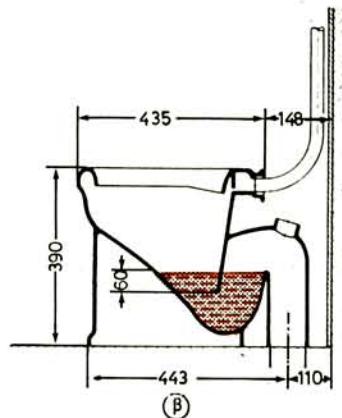
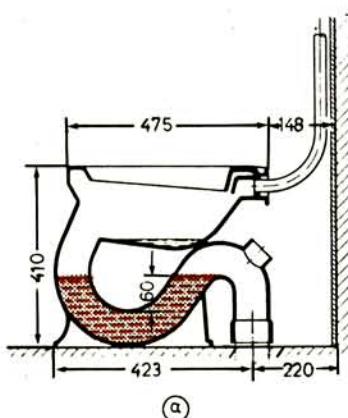
α) Λεκάνη W.C. ευρωπαϊκού τύπου. β) Λεκάνη W.C. τουρκικού τύπου.

Οι λεκάνες ευρωπαϊκού τύπου φέρουν ενσωματωμένο **αντιοσμητικό σιφώνι**, ενώ οι τόύρκικου τύπου κατασκευάζονται χωρίς σιφώνι, το οποίο τοποθετείται χωριστά.

Το βύθισμα του σιφωνιού και στους δύο τύπους είναι συνήθως 60 mm Υ.Σ.

**β) Ανάλογα με τον τρόπο εκπλύσεως τους διακρίνονται:**

- Σε λεκάνες ρηχές [σχ. 3.4γ(α)].
- Σε λεκάνες βαθειές [σχ. 3.4γ(β)].
- Σε λεκάνες αναρροφητικές [σχ. 3.4γ(γ)].



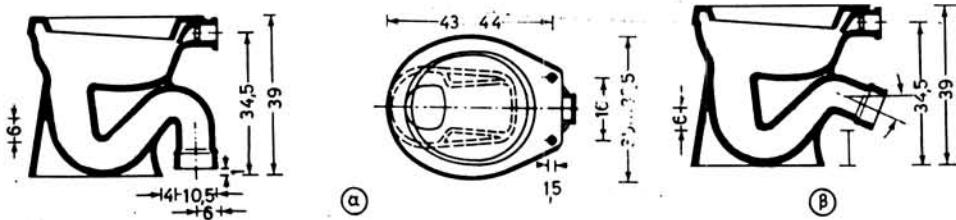
Σχ. 3.4γ.

α) Λεκάνη W.C. ρηχή. β) Λεκάνη W.C. βαθειά. γ) Λεκάνη W.C. αναρροφητική.

**γ) Ανάλογα με τη θέση εξόδου του σιφωνιού διακρίνονται:**

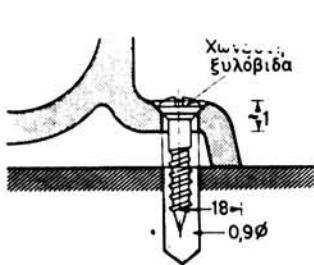
- Σε λεκάνες με στόμιο προς τα κάτω [σχ. 3.4δ(α)].
- Σε λεκάνες με στόμιο προς τα πίσω [σχ. 3.4δ(β)].

**3) Στερέωση των λεκανών W.C.** Η στερέωση των ευρωπαϊκού τύπου λεκανών W.C., γίνεται με 4 ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες χωνευτές βίδες 60 x 6 ή 60 x 8



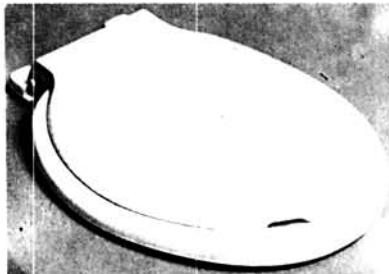
Σχ. 3.4δ.

α) Λεκάνη W.C. με στόμιο προς τα κάτω. β) Λεκάνη W.C. με στόμιο προς τα πίσω.



Σχ. 3.4ε.

Στερέωση λεκάνης W.C.



Σχ. 3.4στ.

Κάλυμμα καθίσματος λεκάνης W.C.

πιπ, επάνω σε πλαστικά τακάκια (σχ. 3.4ε) ή με τσιμέντο απλώς στο πάτωμα (κολυμπητά).

**4) Καθίσματα με καλύμματα λεκανών.** Οι λεκάνες ευρωπαϊκού τύπου φέρουν καθίσματα εφοδιασμένα με καλύμματα, κατασκευασμένα από πλαστικό συνήθως υλικό, και σε διάφορους χρωματισμούς (σχ. 3.4στ).

#### 3.4.2 Διατάξεις εκπλύσεως λεκανών.

Χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό:

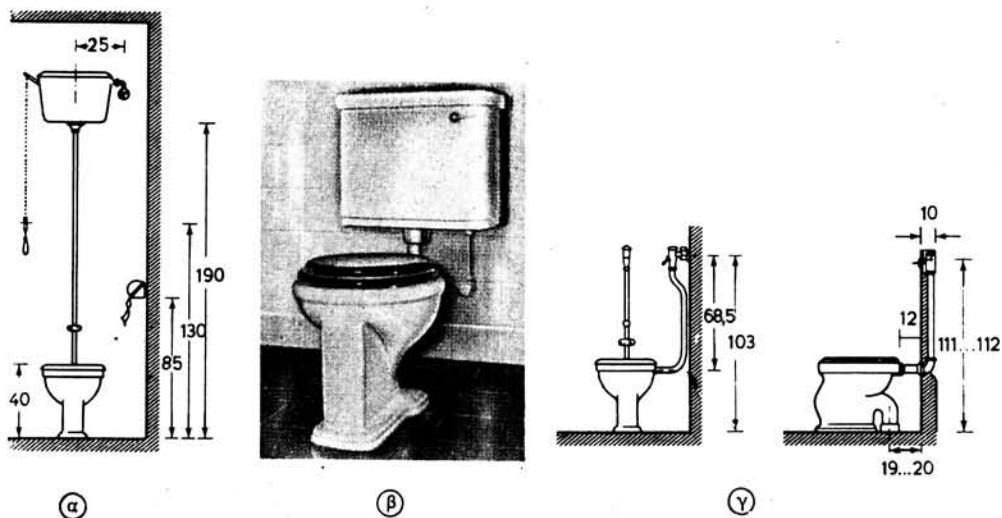
- Δοχεία εκπλύσεως (καζανάκια) υψηλής πιέσεως [σχ. 3.4ζ(α)].
- Δοχεία εκπλύσεως χαμηλής πιέσεως [σχ. 3.4ζ(β)].
- Ειδικές πιεστικές βαλβίδες [σχ. 3.4ζ(γ)].

##### α) Δοχεία εκπλύσεως υψηλής πιέσεως.

Έχουν χωρητικότητα 10 - 14 λίτρα, στερεώνονται στον τοίχο, συνήθως πάνω από τη λεκάνη και σε ελεύθερο ύψος από αυτήν 1,5 m [σχ. 3.4η(α)]. Το ύψος αυτό δίνει στο νερό την απαραίτητη δύναμη της βαρύτητας για μια αποτελεσματική έκπλυση της λεκάνης.

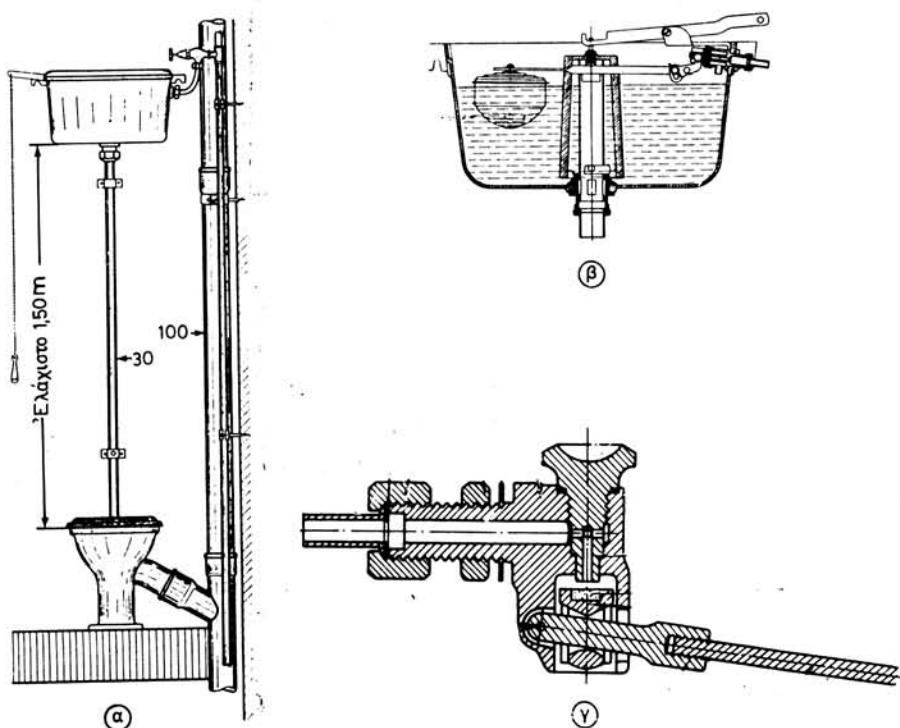
Τενικά το δοχείο εκπλύσεως υψηλής πιέσεως αποτελείται:

- Από το **καθαυτό δοχείο** που στερεώνεται στον τοίχο με δύο ξυλόβιδές [σχ. 3.4η(β)].
- Από τη **διάταξη πληρώσεως από το δίκτυο υδρεύσεως**. Συνήθως η σύνδεση αυτή γίνεται είτε με πιεστικό μολυβδοσωλήνα των 10/20 είτε με χάλκινο σωλήνα Ø των 8 mm και καταλήγει σε ένα διακόπτη για τη ρύθμιση της ροής.



Σχ. 3.4ζ.

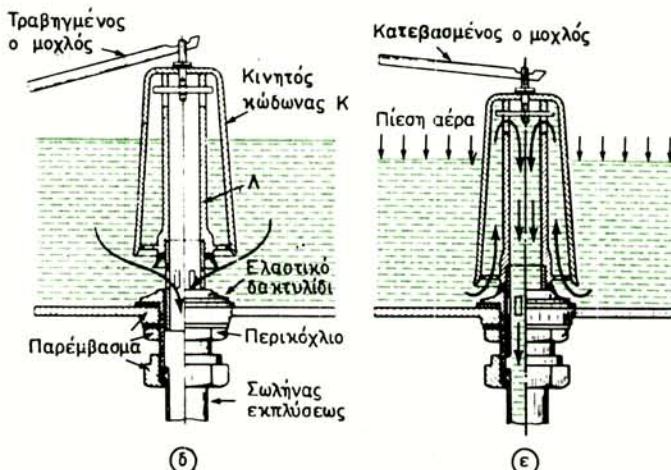
α) Καζανάκι υψηλής πιέσεως. β) Καζανάκι χαμηλής πιέσεως. γ) Ειδική πιεστική βαλβίδα.



Σχ. 3.4η.

α) Καζανάκι υψηλής πιέσεως. β) Δοχείο εκπλύσεως.

-ρ.



Σχ. 3.4η.

(δ) Α' φάση λειτουργίας του καζανακιού. (ε) Β' φάση λειτουργίας του καζανακιού.

3) Από τον **πλωτήρα**, που συνδέεται με μία ειδική βαλβίδα, ώστε, όταν το δοχείο γεμίσει μέχρι την έπιθυμη στάθμη, η βαλβίδα, με την ενέργεια του πλωτήρα, να διακόπτει την παροχή [σχ. 3.4η(γ)].

Στη μέση του πυθμένα του δοχείου υπάρχει μία οπή εκροής που συνδέεται με το σωλήνα εκπλύσεως της λεκάνης. Ο σωλήνας αυτός δεν πρέπει να έχει διάμετρο μικρότερη από 30 mm.

### Τρόπος λειτουργίας του δοχείου.

Με το τράβηγμα της αλυσίδας παρασύρεται ο εξωτερικός μοχλός που με τη σειρά του ανασηκώνει τον εσωτερικό κώδωνα Κ. Από τις πλευρικές οπές που φέρει αυτός τρέχει νερό στο σωλήνα εκπλύσεως. **Η λιγοστή αυτή στην αρχή ροή του νερού, παρασύρει και τον αέρα που υπάρχει μέσα στο σωλήνα, οπότε αραιώνεται εκεί η ατμόσφαιρα** [σχ. 3.4η (δ)]. Έτσι, η εξωτερική ατμοσφαιρική πίεση, πιέζοντας την επιφάνεια του νερού του δοχείου το αναγκάζει, μέσω του σωλήνα Λ του κώδωνα, να διοχετευθεί προς το σωλήνα εκπλύσεως και από εκεί στη λεκάνη. Με το **σιφωνισμό** λοιπόν που δημιουργείται αδειάζει το δοχείο εκπλύσεως [σχ. 3.4η (ε)].

Στο σχήμα 3.4η(δ) φαίνεται η πρώτη φάση της λειτουργίας και στο 3.4η(ε) η δεύτερη, δηλαδή του σιφωνισμού και της εκκενώσεως του δοχείου. Τα δοχεία υψηλής πιέσεως χρησιμοποιούνται επίσης στα δημόσια ουρητήρια για **περιοδική αυτόματη** έκπλυσή τους.

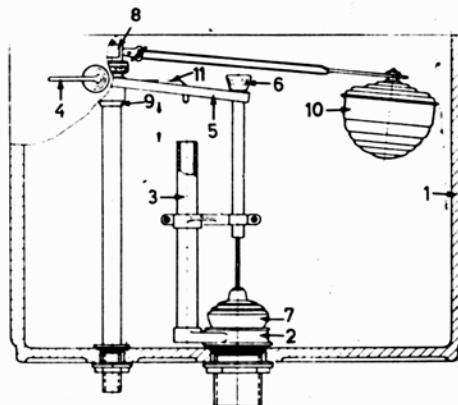
### β) Δοχείο εκπλύσεως (καζανάκι) χαμηλής πέσεως [σχ. 3.4θ(α)].

Το δοχείο αυτό χρησιμοποιείται μόνο για λεκάνες ευρωπαϊκού τύπου και τοποθετείται στο οπίσθιο μέρος της λεκάνης και σε ύψος πάνω από αυτήν που κυμαίνεται από 50 - 200 mm.

Με τη χρησιμοποίηση του δοχείου αυτού παραπέταται κανείς από την «πτώση



(α)



(β)

Σχ. 3.4θ.

(α) Λεκάνη W.C. μεκα/ανάκι χαμηλής πίεσεως. (β) Τρόπος λειτουργίας δοχείου χαμηλής πέσεως.

του νερού λόγω βαρύτητας» που εφαρμόζεται στον προηγούμενο τύπο. Το μειονέκτημα αυτό αναπληρώνεται κατά κάποιο ποσοστό από τη μεγαλύτερη ποσότητα νερού που διοχετεύεται σε κάθε απόλυτη για να επιτευχθεί το ίδιο αποτέλεσμα. Με τα δοχεία χαμηλής πέσεως χρησιμοποιούνται μόνο **αναρροφητικές λεκάνες** [σχ. 3.4γ (γ)].

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, ο τρόπος αυτός της εκπλύσεως είναι πιο δαπανηρός από τον προηγούμενο, προτιμάται όμως για κατοικίες επειδή προκαλεί λιγότερο θόρυβο.

#### **Τρόπος λειτουργίας.**

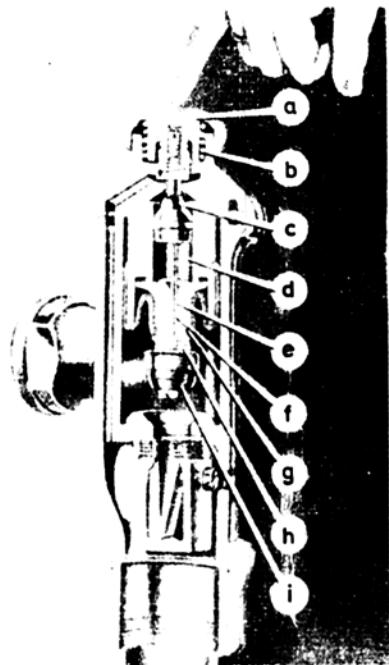
Το δοχείο και στην περίπτωση αυτή [σχ. 3.4θ(β)] γεμίζει από την εισροή (9) που ανοιγοκλείνει με τη βοήθεια μιας δικλείδας με πλωτήρα. Με την πίεση του εξωτερικού κομβίου 4, ο μοχλός 5 ανασηκώνει την κοίλη ελαστική σφαίρα (7) που έκλεινε κάποια οπή (2). Το νερό του δοχείου, αρχίζοντας να ρέει από την οπή αυτή, δημιουργεί κάποιο σιφωνισμό και στη συνέχεια κατακλύζει τη λεκάνη εκπλύνοντάς την. Μόλις αδειάσει το νερό του δοχείου η σφαίρα επανέρχεται στη θέση της κλείνοντας την οπή (2) και το δοχείο ξαναγεμίζει αυτομάτως.

#### **γ) Ειδικές πεστικές βαλβίδες εκπλύσεως λεκανών W.C.**

Με το όνομα αυτό χαρακτηρίζονται συσκευές που συνδέονται απ' ευθείας με το δίκτυο υδρεύσεως και που με ένα απλό χειρισμό ενός μοχλού τους, μπορούν να ριποδώσουν ορισμένη ποσότητα νερού, στην πίεση του δικτύου, σε ρυθμιζόμενο χρόνο επανερχόμενες μετά **αυτόματα** στην αρχική κατάσταση ηρεμίας (σχ. 3.4ι).

Οι βαλβίδες αυτές έχουν εκτοπίσει σε μεγάλο βαθμό τα καζανάκια υψηλής και χαμηλής πέσεως χάρη στα μεγάλα τους προτερήματα:

– Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής.

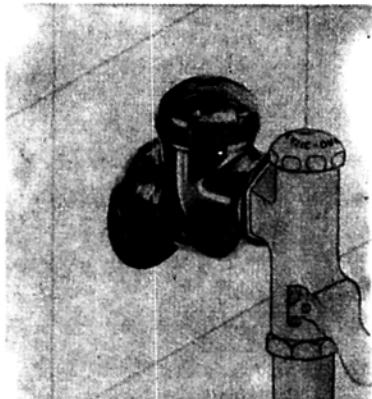


(α)

(Επεξήγηση βλ. σελ. 52)



(β)



(γ)

**Σχ. 3.4i.**

Διάφοροι τύποι ειδικών πιεστικών βαλβίδων εκπλύσεως λεκανών W.C.

- Έχουν μικρό κόστος συντηρήσεως.
- Έχουν περιορισμένη αλλά αποδοτική κατανάλωση νερού.
- Βρίσκονται πάντα σε ετοιμότητα λειτουργίας.
- Απαιτούν μικρό χώρο εγκαταστάσεως.
- Είναι απλές από πλευράς κατασκευής.
- Έχουν μοντέρνα και κομψή εμφάνιση.
- Έχουν αθόρυβη λειτουργία.
- Έχουν τη δυνατότητα αυξημένης παροχής αν τους ζητηθεί αυτή, με την πολλαπλή ενέργεια στο μοχλό.

Προϋπόθεση πάντως καλής λειτουργίας των βαλβίδων αυτών είναι η ισχυρή πίεση του δικτύου και η κατάλληλη διατομή του σωλήνα εκπλύσεως.

Στα καινούργια κτίρια, ιδιαίτερα δε στα ξενοδοχεία, νοσοκομεία κλπ. προβλέπουν ειδικό δίκτυο για τροφοδότηση των βαλβίδων που ξεκινά μετά το μετρητή.

Ο Πίνακας 3.4.1 μας δίνει την προβλεπόμενη ταυτόχρονη ζήτηση νερού από

ένα καθορισμένο αριθμό βαλβίδων που βρίσκονται εντεταγμένες σε ένα αποκλειστικό δίκτυο τροφοδοσίας βαλβίδων καθαρισμού σε lt/min. Η ζήτηση, όπως φαίνεται και από τον πίνακα, εξαρτάται από τον τύπο του κτιρίου.

Οι βαλβίδες πρέπει να προστατεύονται από απορροφητές υδραυλικού πλήγματος και να φέρουν διάταξη αντισιφωνική, για να αποφεύγεται αναρρόφηση τυχόν ακαθάρτων νερών σε περιπτώσεις απρόοπτης διακοπής της πιέσεως στο δίκτυο. Το σχήμα 3.4α δείχνει μια τέτοια διάταξη που αποκλείει το σιφωνισμό.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4.1

**Ζήτηση νερού από κλάδους που τροφοδοτούν άποκλειστικά βαλβίδες καθαρισμού**

| Τύπος κτιρίου   | Αριθμός βαλβίδων |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
|---|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
|   | 1                | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 12  | 14  | 16  | 18 | 20 | 22 |
| Διαμερίσματα  | 100              | 150 | 170 |     | 190 |     | 230 |     | 270 |     | 300 |     |     |    |    |    |
| Ξενοδοχεία δωμάτια<br>Μοτέλ<br>Γραφεία                                |                  | —   | 190 | 210 | 230 |     | 270 | 300 | 340 |     | 380 |     |     |    |    |    |
| Καταστήματα Δημόσια Δημοτικά  |                  | —   | 150 | 190 | 230 | 270 |     | 300 | 340 | 370 |     | 450 |     |    |    |    |
| Βιομηχανίες Λέσχες<br>Ξενοδοχεία κοινόχρηστα<br>Νοσοκομεία Εστιατόρια |                  | —   | 190 | 230 | 270 | 300 | 340 | 380 | 450 | 530 | 570 | 600 |     |    |    |    |
| Γυμναστήρια Πανεπιστήμια<br>Σταθμοί Θέατρου<br>Στάδια                 |                  | —   | 230 | 270 | 300 | 340 | 380 | 450 | 530 | 570 | 600 | 680 | 760 |    |    |    |
| Σχολεία   | —                | 230 | 270 | 300 | 340 | 380 | 450 | 570 | 680 | 760 | 850 | 950 |     |    |    |    |

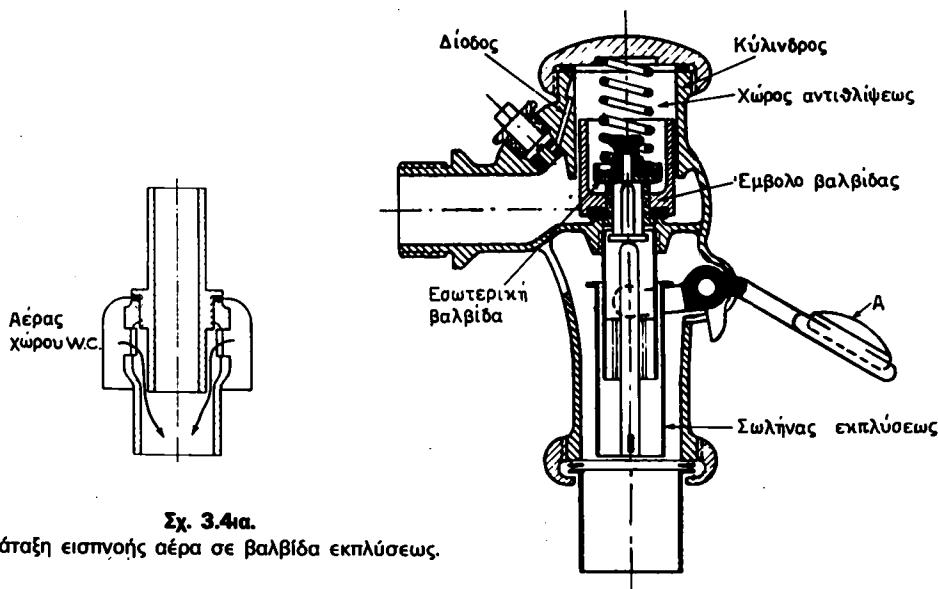
### Τρόπος λειτουργίας.

Ο τρόπος λειτουργίας των διαφόρων τύπων βαλβίδων εκπλύσεως, και υπάρχουν πράγματι πολλοί, ανάγεται στην εξής αρχή:

Η κυρίως βαλβίδα, αυτή που επιτρέπει δηλαδή να περάσει το νερό του δίκτυου για να ξεπλύνει τη λεκάνη, έχει τη μορφή εμβόλου. Ο πυθμένας του εμβόλου σχηματίζει την **κυρίως βαλβίδα**. Το έμβολο ολισθαίνει σε ένα κύλινδρο που το επάνω μέρος του είναι κλειστό. Ο χώρος που σχηματίζεται από το κλειστό μέρος του κυλίνδρου και της επάνω επιφάνειας του εμβόλου θα λέγεται **χώρος αντιθλιψης**.

Όταν ο χώρος αυτός γεμίσει με νερό του δικτύου, πιέζει τη βαλβίδα στην έδρα της και έτσι **αποκλείεται να διαφύγει νερό του δικτύου προς τη λεκάνη**. Στο κέντρο του εμβόλου είναι διαμορφωμένη μια μικρότερη βαλβίδα που χωρίζει το χώρο της αντιθλίψεως από το σωλήνα της εκπλύσεως.

Όταν ο χειριστής πίεσει στιγμιαία τον εξωτερικό μοχλό Α της βαλβίδας, τότε εσωτερικά ανοίγει η μικρή βαλβίδα του εμβόλου και συγκοινωνεί πλέον ο χώρος της αντιθλίψεως με το σωλήνα της εκπλύσεως. Έτσι, φεύγει το νερό από το χώρο της αντιθλίψεως, έχουσετερώνεται η δύναμη που πίεζε τη βαλβίδα να μένει κλειστή, και με την πίσση πλέον του δικτύου ανοίγει αυτόματα η κυρίως βαλβίδα και τρέχει δια μέσου αυτής το νερό του δικτύου για το ξέπλυμα της λεκάνης.



Σχ. 3.4α.

Διάταξη εισπνοής αέρα σε βαλβίδα εκπλύσεως.

Σχ. 3.4β.

Τομή βαλβίδας εκπλύσεως λεκάνης W.C.

Ταυτόχρονα όμως από μία μικρή δίοδο που υπάρχει, το νερό ξαναγεμίζει σιγά-σιγά το χώρο της αντιθλίψεως, με αποτέλεσμα να ξανακλείσει αυτόματα η κυρίως βαλβίδα (σχ. 3.4β).

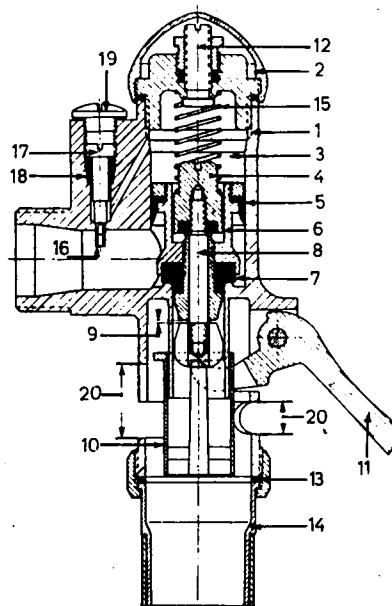
Με τη βοήθεια ρυθμιστικού διακόπτη ή με τη ρύθμιση της διαδρομής του κυρίως εμβόλου επιτυγχάνεται το ρεγουλάρισμα τόσο της παροχής της δικλείδας, όσο και η διάρκεια λειτουργίας της.

Ο εγκαταστάτης ενδιαφέρεται ιδιαίτερα για τη ρύθμιση της βαλβίδας. Η ποσότητα νερού, που πρέπει να δίνει η δικλείδα με ένα πάτημα του μοχλού, πρέπει να είναι 6 lt το λιγότερο και 10 το περισσότερο.

Η ένταση ροής σε μια βαλβίδα  $\varnothing 3/4''$  του εμπορίου κυμαίνεται από 0,8-1,25 l/s. Ο χρόνος λειτουργίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15 δευτερόλεπτα. Κατά το κλείσιμο της βαλβίδας, η αύξηση της πίεσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10% (πλήγμα).

### Τρόπος λειτουργίας της δικλείδας (σχ. 3.4ιγ).

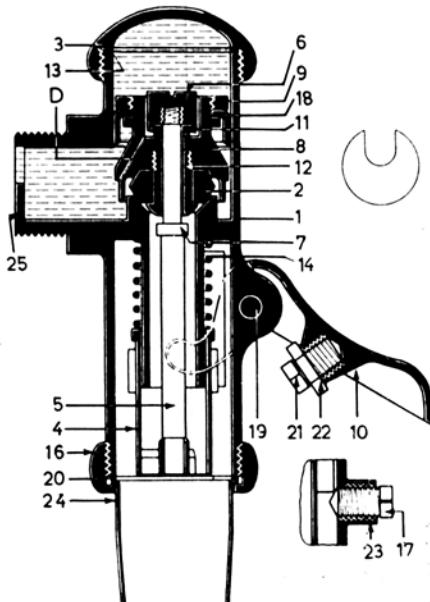
Όταν δεν χρησιμοποιείται η συσκευή η πίεση του δικτύου επικρατεί στο θάλαμο αντιθλίψεως (3), που σχηματίζεται από το επάνω μέρος του κυρίως έμβολου (6) και το σώμα της βαλβίδας. Έτσι ο στεγανωτικός δακτύλιος (7) που ανήκει στο έμβολο (6) κλείνει ερμητικά την οπή από την οποία θα μπορούσε να γίνει η εκροή του νερού για την έκπλυση της λεκάνης. Με την πίεση του μοχλού (11), χάρη στο διάκενο (9), μετακινείται πρώτα το έμβολο ανακουφίσεως (4), ανοίγει ή οπή (6) και εκρέει από αυτήν το νερό του θαλάμου αντιθλίψεως, οπότε εύκολα το κυρίως έμβολο (6) ανασηκώνεται, άρα και ο δακτύλιος (7), ανοίγοντας την οπή εκροής. Από την οπή λοιπόν, που είναι πλέον ανοικτή, φεύγει το νερό προς το σωλήνα εκπλύσεως (14) και από αυτόν στη λεκάνη. Ταυτόχρονα όμως με τη ροή αυτή, αρχίζει σιγά-σιγά να εισχωρεί νερό από την οπή (16) και προς το θάλαμο αντιθλίψεως (3) που επαναφέρει αυτόματα σιγά-σιγά το κυρίως έμβολο στην αρχική του θέση κλείνοντας την οπή εκροής. Το ελατήριο (15) βοηθά στην προετοιμασία της φάσεως του κλεισμάτος, κυρίως όταν επικρατεί η ίδια πίεση από πάνω και από κάτω του κυρίως έμβολου.



Σχ. 3.4ιγ.  
Τομή βαλβίδας εκπλύσεως λεκάνης W.C.

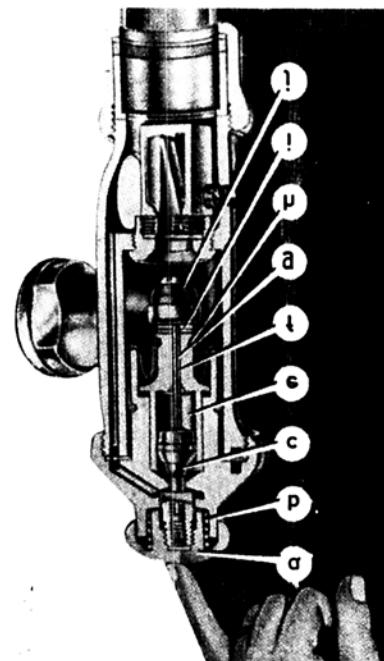
Η ένταση της ροής εκπλύσεως ρυθμίζεται με τον περιορισμό της διαδρομής του κυρίως έμβολου, που επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του κοχλία (12). Ο χρόνος εκπλύσεως και η ποσότητα απορροής ρυθμίζονται από τον κοχλία (17).

Η δικλείδα του (σχ. 3.4ιδ) διαφέρει από την προηγούμενη (σχ. 3.4ιγ) στο ότι δεν έχει το στραγγαλιστικό κοχλία (16) για το κανάλι D, που προορίζεται για το γέμισμα του θαλάμου πιέσεως. Για κανονική πίεση του δικτύου δεν είναι απαραίτητη η ρύθμιση του χρόνου εκπλύσεως. Για πιέσεις όμως από 4 at προβλέπεται τοπο-



Σχ. 3.4ιδ.

Τομή βαλβίδας εκπλύσεως λεκάνης W.C.



Σχ. 3.4ιε.

Τομή βαλβίδας εκπλύσεως λεκάνης W.C.

Θέτηση μιάς «δεκάρας στραγγαλισμού» (25) για να μικραίνει η οπή στην είσοδο του νερού.

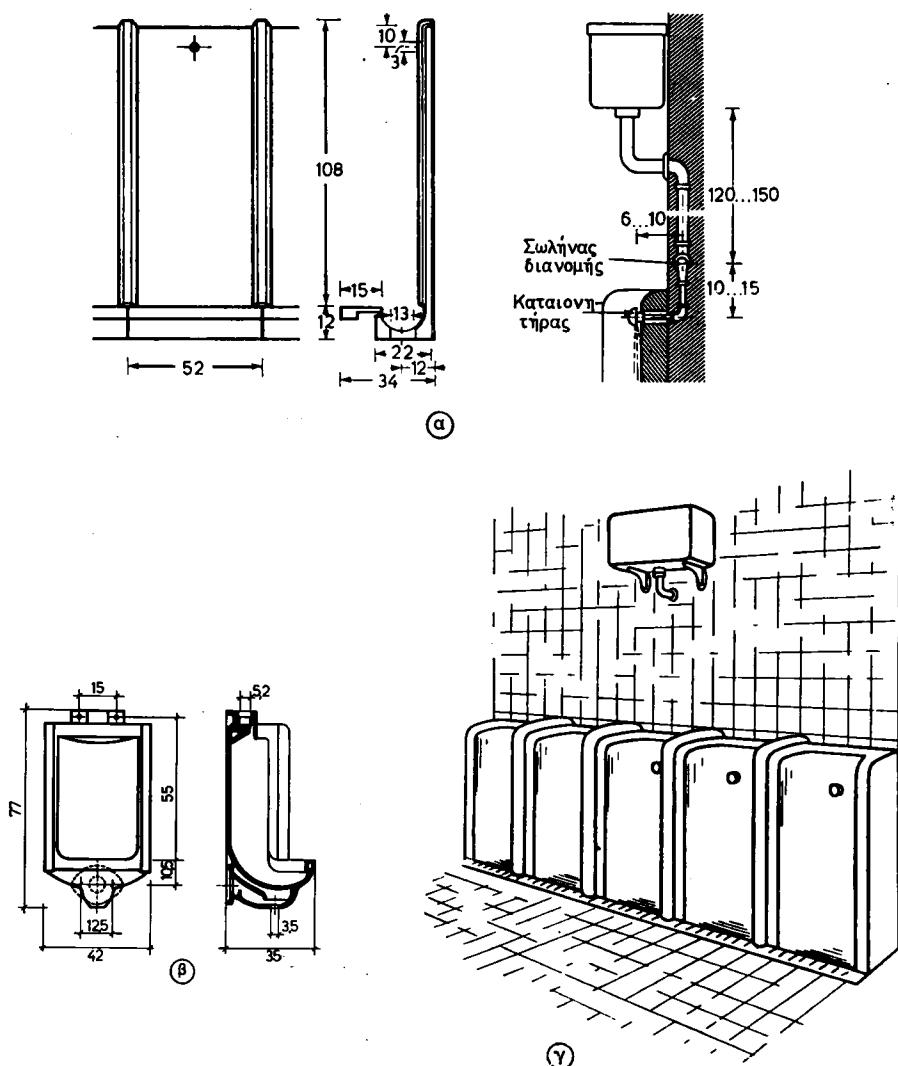
Υπάρχει και άλλος τύπος δικλείδας που λειτουργεί **χωρίς έμβολο**. Με ελαφρό ιάτημα του κομβίου (a) (σχ. 3.4ιε) ανοίγει η βοηθητική βαλβίδα (c), οπότε ανακουφίζεται ο θάλαμος αντιθλίψεως (d) με την εκροή του νερού από τη βαλβίδα αυτή. Η πίεση του δικτύου, που ενεργεί πλέον εξωτερικά, ανασηκώνει το ελαστικό σώμα (g) και ανοίγεται η κύρια βαλβίδα εκροής του νερού εκπλύσεως. Με την ελεύθερωση του κομβίου (a) κλείνει η βοηθητική βαλβίδα με την ενέργεια του ελατηρίου (b). Ο θάλαμος αντιθλίψεως ξαναγεμίζει σιγά-σιγά με νερό από το σωληνάκι (f) και αποκαθίσταται η ισορροπία των πιέσεων από τα δύο μέρη. Έτσι επιτυγχάνεται αυτόματα το κλείσιμο της κύριας βαλβίδας. Με τη ρυθμιστική βελόνα (e) είναι δυνατή η ρύθμιση της διαδρομής της κύριας βαλβίδας και στη συνέχεια ο χρόνος λειτουργίας της.

### 3.4.3 Ουρητήρια (σχ. 3.4ιστ).

Διακρίνονται σε ουρητήρια:

- Επίτοιχα ατομικά [σχ. 3.4ιστ (α)].
- Όρθια ατομικά (σχ. 3.4ιστ (β)).
- Όρθια ομαδικά (σχ. 3.4ιστ (γ)).

Κατασκευάζονται συνήθως από εφυαλωμένη πορσελάνη. Υπάρχουν τύποι με σιφώνι ένσωματωμένο ή μη.



Σχ. 3.4ιστ.  
Τύποι ουρητηρίων.

Οι λεκάνες των ουρητηρίων πρέπει να αποπλένονται με ιδιαίτερη φροντίδα επειδή το ούρος διασπάται σύντομα και αναδίνει έντονη οσμή αμμωνίας.

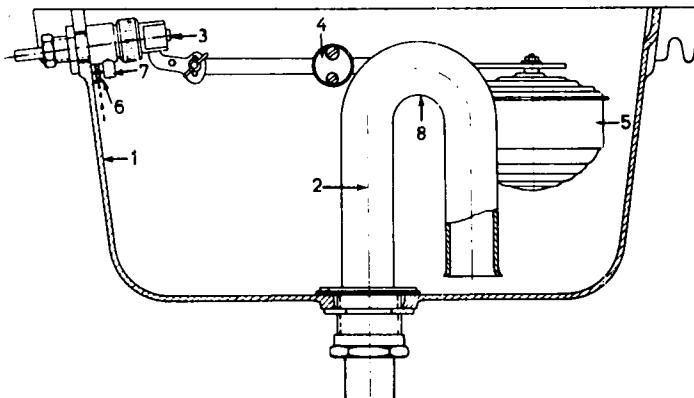
Τα δοχεία εκπλύσεως συνήθως είναι αυτόματου τύπου.

Ανάλογος με τον αριθμό ουρητηρίων που έχει πρετεί είναι και ο όγκος του δοχείου εκπλύσεως. Για την έκπλυση χρησιμοποιείται πάντοτε ψυχρό νερό.

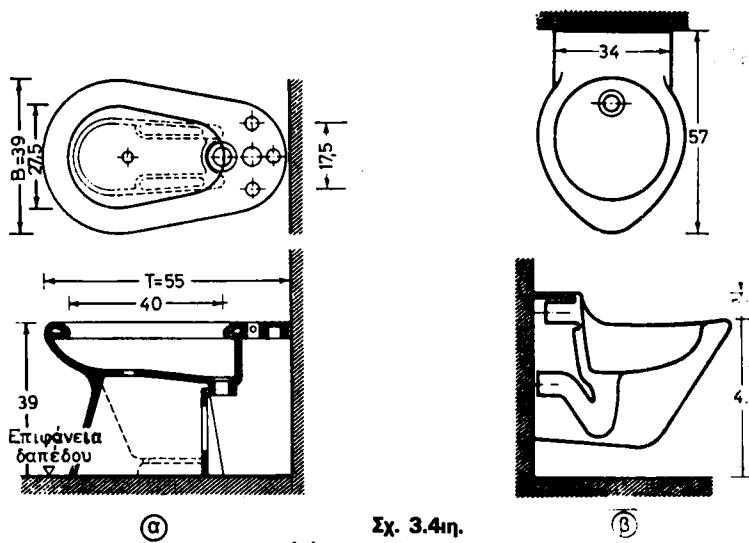
Στο σχήμα 3.4ιζ φαίνεται σε τομή ένα δοχείο εκπλύσεως αυτόματης λειτουργίας.

Το δοχείο γεμίζει σιγά-σιγά με τη «στάγδην» ροή κάποιου κρουνού. Όταν το νερό φθάσει σε κάποια στάθμη, τότε, με τη βοήθεια του πλωτήρα (5) που ανεβαί-

νει και αυτός προοδευτικά, ανοίγει περισσότερο η βαλβίδα γεμίσματος και το νερό που ξεχειλίζει από το σωλήνα (8) στο χώρο (2) αραιώνει την ατμόσφαιρα του σωλήνα και με το «σιφωνισμό» που επακολουθεί, αδειάζει το δοχείο. Με το άδειασμα του δοχείου ξαναρχίζει και πάλι η αργή πλήρωσή του, αφού ο πλωτήρας στη χαμηλή θέση που έρχεται **κλείνει** τη ροή.



**Σχ. 3.4ζ.**  
Δοχείο εκπλύσεως ουρητηρίων αυτόματη λειτουργίας.



**Σχ. 3.4η.**  
Διάφοροι τύποι μπιντέδων.

#### 3.4.4 Μπιντέδες (πυγόλουτρα) ή καθιστοί νιπτήρες.

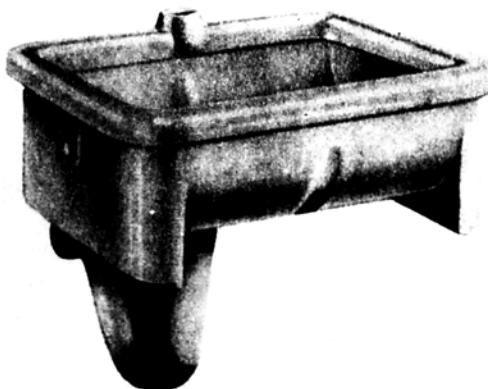
Μοιάζουν με τις λεκάνες αποχωρητηρίων (W.C.) [σχ. 3.4η(α,β)], δεν έχουν όμως κάλυμμα. Χρησιμεύουν για το γρήγορο και άνετο πλύσιμο του κάτω μέρους του σώματος. Τροφοδοτούνται με ψυχρό και θερμό νερό. Το νερό ρέει στη συ-

σκεύή από οπές που βρίσκονται περιφερειακά στα χείλη για να είναι δυνατή η έκπλυσή της. Η λεκάνη εφοδιάζεται με οπή απορροής που φράσσεται με κινητό πώμα.

Ορισμένοι τύποι φέρουν στο κέντρο του πιυθμένα τους καταιονητήρα. Φέρουν επίσης και οπή υπερχειλίσεως. Στερεώνονται είτε στο δάπεδο είτε στον τοίχο. Οι μπιντέδες κατασκευάζονται από τα ίδια υλικά από τα οποία κατασκευάζονται και οι λεκάνες W.C. Δεν φέρουν ποτέ ενσωματωμένο σιφώνι. Ο μπιντές συνήθως αποχετεύεται σε σιφώνι δαπέδου, όπου καταλήγει και η αποχέτευση του νιπτήρα.

### **3.4.5 Λεκάνες εκπλύσεως σκωραμίδων.**

Είναι λεκάνες που εγκαθίστανται συνήθως σε νοσοκομεία και κλινικές και προορίζονται για απόρριψη σε αυτές ακαθαρσιών από κλινήρεις ασθενείς. Έχουν ορθογωνικό στόμιο και φέρουν ενσωματωμένο σιφώνι (σχ. 3.4ιθ). Η έκπλυσή τους γίνεται μέσω διακόπτη ή βαλβίδας.



**Σχ. 3.4ιθ.**  
Λεκάνη πλύσεως σκωραμίδων.

### **3.4.6 Νεροχύτες.**

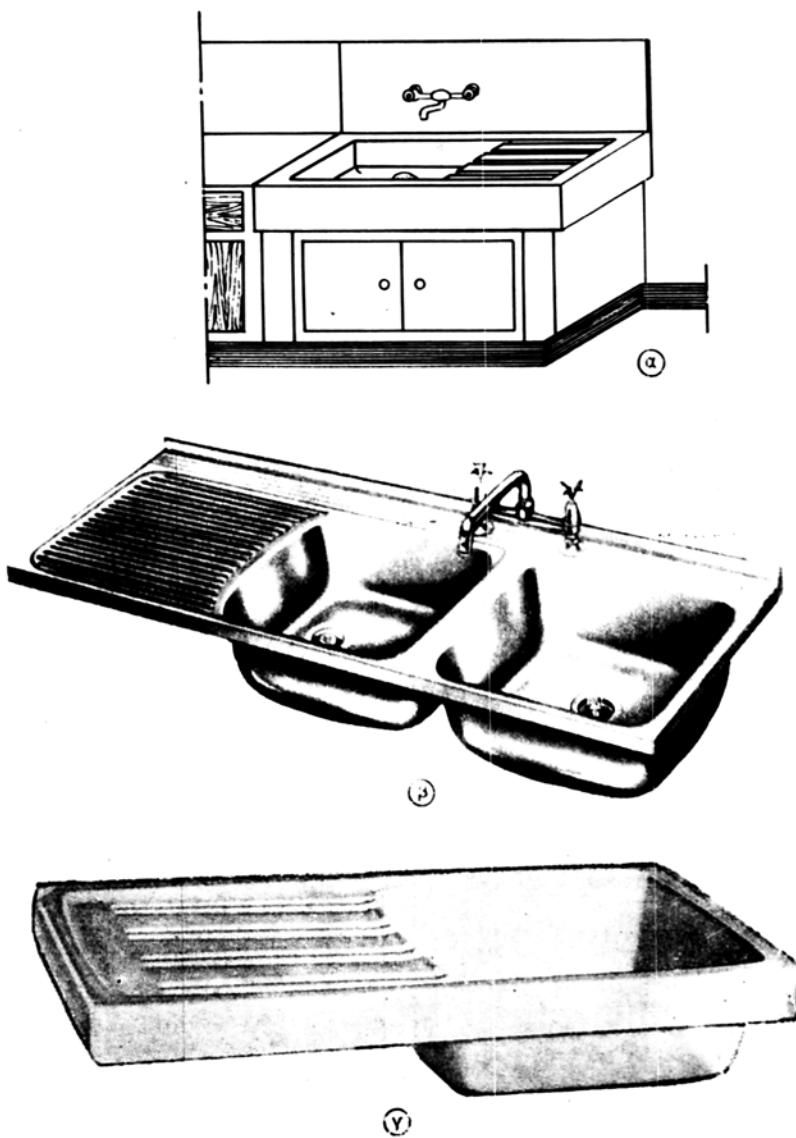
Τοποθετούνται συνήθως στις κουζίνες των σπιτιών και προορίζονται για το πλύσιμο πιάτων κλπ.

Στην Ελλάδα οι νεροχύτες μαγειρείων (ή οφφίς), κατασκευάζονται συνήθως από ολόσωμο τεμάχιο μαρμάρου, όπου λαξεύεται η εσοχή του νεροχύτη [σχ. 3.4κ (α)].

Τελευταία συνηθίζεται να κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα [σχ. 3.4κ(β)].

Η βαλβίδα του νεροχύτη δεν πρέπει να είναι μικρότερη από  $1\frac{1}{2}$ " και μπορεί να έχει και πώμα.

Οι περισσότερες βαλβίδες κατασκευάζονται με καλάθι συγκρατήσεως αποριμάτων (πολύτρητο).



**Σχ. 3.4κ.**  
Λιάφοροι τύποι νεροχυτών: α) Μαρμάρινος. β) Μεταλλικός. γ) Νεροχύτης από εφυαλωμένη πορσελάνη.

Συνήθως ο τοίχος στον οποίο στηρίζεται ο νεροχύτης επενδύεται με μάρμαρο. Κατασκευάζονται επίσης νεροχύτες από εφυαλωμένη πορσελάνη [σχ. 3.4κ(γ)].

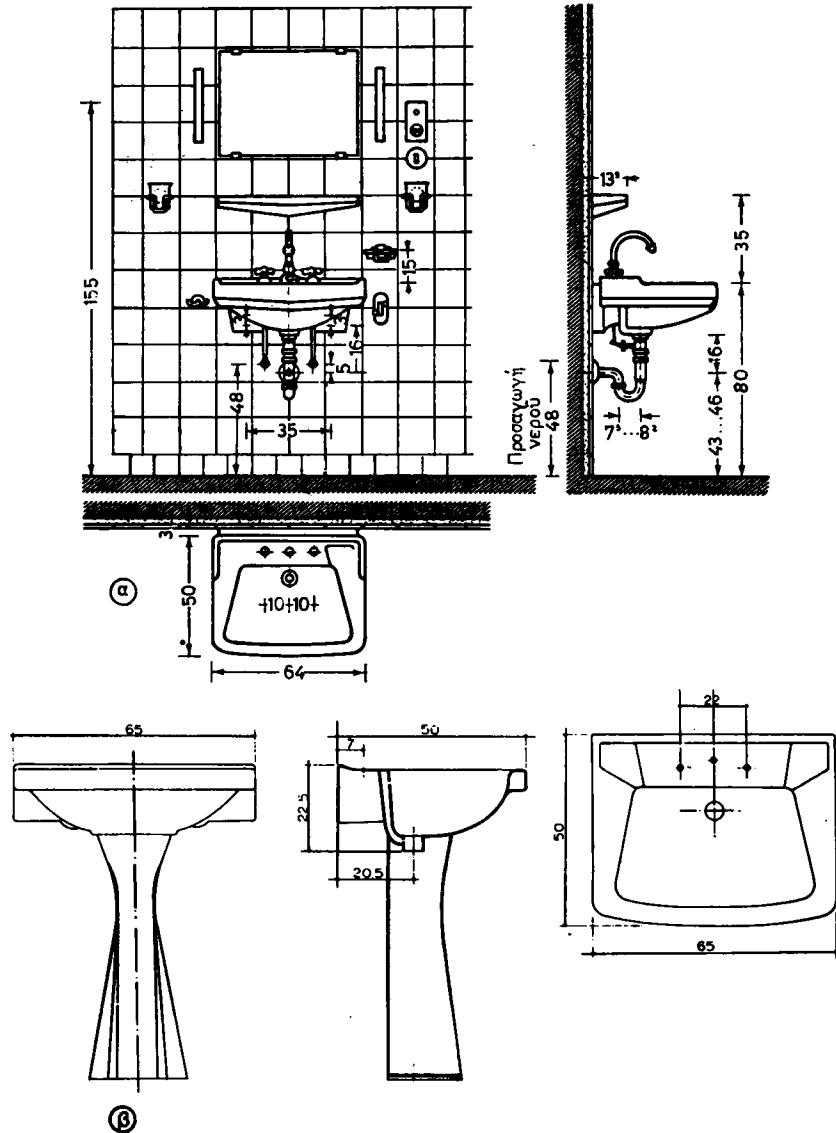
#### 3.4.7 Νιπτήρες.

Κατασκευάζονται συνήθως από εφυαλωμένη πορσελάνη σε διάφορα μεγέθη και τύπους.

Διακρίνονται έτσι:

- Εντοιχισμένοι [σχ. 3.4κα(α)].
- Κολονάτοι [σχ. 3.4κα(β)].

Οι πρώτοι στηρίζονται σε πακτωμένα στον τοίχο **φουρούσια**, ενώ οι δεύτεροι σε **ποδαρικό** κατασκευασμένο από το ίδιο υλικό. Γενικά οι νιπτήρες έχουν χείλη στρογγυλευμένα και το οπίσθιο μέρος τους με το οποίο στηρίζονται στον τοίχο, είναι ελαφρά υψωμένο.



Νιπτήρας με ποδαρικό

Σχ. 3.4κα.

Διάφοροι τύποι νιπτήρων: α) Εντοιχισμένος. β) Κολονάτος.

Στο βαθύτερο σημείο του πυθμένα υπάρχει η **οπή απορροής**, η οποία μπορεί να κλείνεται με πώμα που συγκρατιέται από αλυσίδα ή ανοιγοκλείνει με μοχλό. Προς το πίσω μέρος φέρουν **οπή υπερχειλίσεως** που έπικοινωνεί εσωτερικά με το σιφώνι αποχετεύσεως. Πάνω από το νιπτήρα τοποθετείται γιάλινη ή από πορσελάνη εταζέρα καθώς και καθρέπτης.

Ο νιπτήρας συγδέεται με το δίκτυο αποχετεύσεως μέσω αντιοσμητικού σιφωνιού.

Συνήθως οι νιπτήρες τροφοδοτούνται με ψυχρό και θερμό νερό και φέρουν **αναμικτήρα**. Το συγκρότημα ολόκληρο των διακοπών, η «μπαταρία» όπως λέγεται, είναι ισχυρά χρωμιωμένη ή επινικελωμένη.

Ο νιπτήρας εφοδιάζεται και με υπερχείλιση που καταλήγει εσωτερικά στο σιφώνι αποχετεύσεως. Η υπερχείλιση βασικά αποτελεί προστασία κατά του αυτοσιφωνισμού.

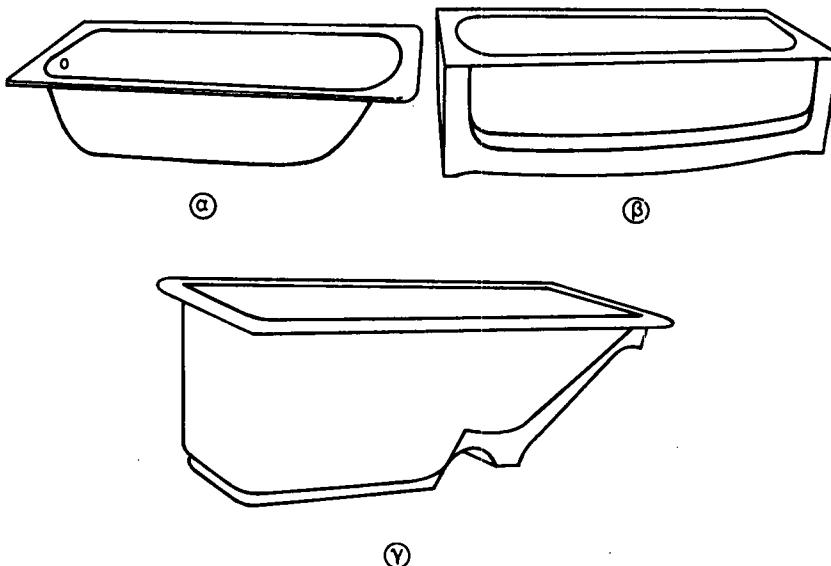
Η βαλβίδα αποχετεύσεως δεν πρέπει να είναι μικρότερη από  $1\frac{1}{4}$ .

#### 3.4.8 Λουτήρες (σχ. 3.4κβ).

Κατασκευάζονται συνήθως από λαμαρίνα ή χυτοσίδηρο επισμαλτωμένο. Σε πολυτελή κτίρια μπορεί να δει κανείς και λουτήρες από μάρμαρο ή εφυαλωμένη πορσελάνη. Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε, κατά τη χρησιμοποίησή τους να επιτρέπουν κάποια άνεση κινήσεων.

Τοποθετούνται επάνω στο δάπεδο και περιτοιχίζονται από τα χείλη μέχρι το πάτωμα, με τουβλοδομή που επενδύεται συνήθως με σμαλτωμένα πλακίδια ή μαρμαρόπλακες.

Έχομε λουτήρες διαφόρων ειδών και σχημάτων [σχ. 3.4κβ(α-γ)].



Σχ. 3.4κβ.

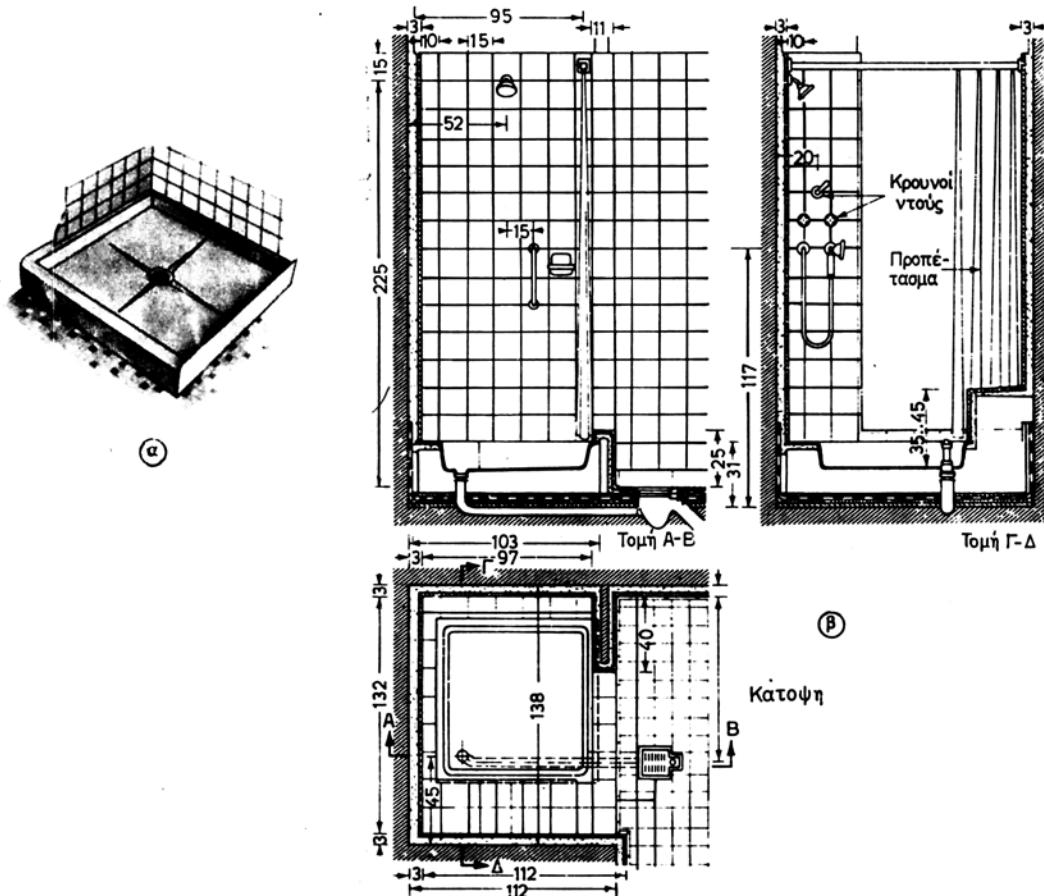
Διάφοροι τύποι λουτήρων: α) Συνήθης λουτήρας. β) Ορθογωνικός. γ) Καθιστός.

Γενικά ο πυθμένας τους έχει μία ελαφρή κλίση. Στο χαμηλότερο σημείο του υπάρχει η **απορροή**, που κλείνει με πώμα. Από πάνω υπάρχει **οπή υπερχειλίσεως** που συνδέεται με το **σωλήνα απορροής**.

### 3.4.9 Καταιονητήρες (ντους) (σχ. 3.4κγ).

Χρησιμοποιούνται αντί του λουτήρα. Κάθε θέση καταιονητήρα έχει στο δάπεδο τετράγωνο υποδοχέα είτε από εφυαλωμένη πορσελάνη είτε από χυτοσίδηρο είτε από λαμαρίνα εμαγιέ [σχ. 3.4κγ(α)].

Σπανιότερα κατασκευάζονται από άλλα υλικά, όπως μωσαϊκό εφυαλωμένο, πλακίδια πορσελάνης κλπ.



Σχ. 3.4κγ.  
Διάφοροι τύποι καταιονητήρων.

Οι διαστάσεις τους είναι συνήθως  $90 \times 90$  cm, εξέχουν δε από το δάπεδο κατά 12 cm.

Στην οπή απορροής τοποθετείται πολύτρητο για τη συγκράτηση ακαθαρσιών. Υπερχείλιση δεν υπάρχει.

Στο σχήμα 3.4κγ (β) φαίνεται κάτοψη και τομές καταιονητήρα σπιτιού. Ο καται-

νητήρας συνδέεται απευθείας, όπως και ο λουτήρας, με το σιφώνι δαπέδου (σχ. 3.4κγ).

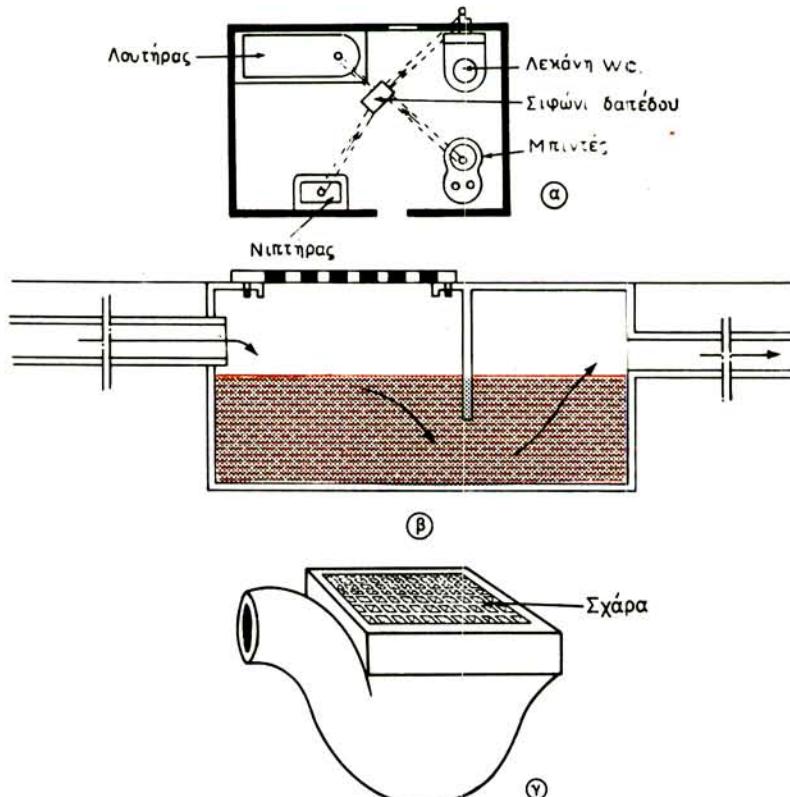
### 3.5 Σύνδεση υποδοχέων με το δίκτυο αποχετεύσεως.

Όπως είδαμε, στις λεκάνες αποχωρητηρίων και στους επίτοιχους μπιντέδες υπάρχει ενσωματωμένο το σιφώνι, με τη βοήθεια τού οποίου συνδέονται με το σύστημα αποχετεύσεως. Έτσι αποκλείεται η διέλευση κακοσμίας από αυτά. Στα ουρητήρια, μερικές φορές υπάρχει κεντρικό φρεάτιο περισυλλογής με σιφώνι, οπότε και η σύνδεση με το δίκτυο γίνεται από αυτό.

Οι νιπτήρες και οι όρθιοι μπιντέδες έχουν ανεξάρτητο σιφώνι από επινικελωμένο σίδηρο ή χαλκό, ή από μολύβι.

Η αποχέτευση στους λουτήρες γίνεται από τα σιφώνια δαπέδου [σχ. 3.5(α)], τα οποία κατασκευάζονται από μολυβδόφυλλο και έχουν μορφή κουτιού. Κατά κανόνα το βύθισμα στα σιφώνια αυτά δαπέδου, είναι 40 mm Υ.Σ.

Στα δάπεδα πλυντηρίων, στις αυλές κλπ. τοποθετούνται συνήθως **πήλινα σιφώνια** [σχ. 3.5 (β)], για την περισυλλογή των απόνερων του δαπέδου. Η οπή εισροής των νερών σε αυτά καλύπτεται από σχάρα που γεφυρώνει το άνοιγμα της οπής και επίσης αποκλείει την είσοδο στερεών υλών [σχ. 3.5(γ)].



Σχ. 3.5.

(α) Συλλεκτήριο σιφώνι δαπέδου λουτρού. (β) Τομή σιφωνιού δαπέδου. (γ) Πήλινος υποδοχέας δαπέδου πλυντηρίου η αυλής.

### **3.6 Ερωτήσεις.**

1. Γενικά οι υδραυλικοί υποδοχείς σε πόσες κατηγορίες κατατάσσονται;
  2. Ποια τα ειδικά προσόντα κάθε υδραυλικού υποδοχέα;
  3. Ποια τα επικρατέστερα υλικά κατασκευής τους;
  4. Ποιος ο σκοπός του σιφωνιού στον υδραυλικό υποδοχέα;
  5. Σ' ένα καζανάκι εκπλύσεως «υψηλής πιέσεως» πώς επιτυγχάνεται ο σιφωνισμός;
  6. Ποια η ποσότητα νερού που δέχεται το καζανάκι υψηλής πιέσεως;
  7. Ποιο είναι το βασικότερο προτέρημα της βαλβίδας εκπλύσεως ως προς το καζανάκι υψηλής πιέσεως;
  8. Ποια η διαφορά μεταξύ δοχείου εκπλύσεων υψηλής πιέσεως και δοχείου εκπλύσεως χαμηλής πιέσεως;
-

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ

#### 4.1 Γενικά.

Τα εξωτερικά δίκτυα υδρεύσεως των κτιρίων γίνονται σύμφωνα με κρατικούς κανονισμούς και πρέπει να επιθεωρούνται από την πολιτεία.

Οι βασικοί κανονισμοί πρωτοδημοσιεύτηκαν σε Β. Διάταγμα το 1936 και τότε μεν είχαν εφαρμογή στις μεγάλες πόλεις, σήμερα όμως έχει επεκταθεί η εφαρμογή τους σε όλες τις πόλεις.

#### 4.2 Βασικές αρχές.

Οι κανονισμοί για τα δίκτυα παροχέτεύσεως (παροχής και αποχετεύσεως) θεσπίσθηκαν για να τηρούνται οι όροι που καταδείχθηκαν από την τεχνική και την πείρα ως αναγκαίοι για τη λειτουργία των εγκαταστάσεων αυτών, ώστε να αποκλείεται κάθε κίνδυνος για την υγεία των πολιτών.

Οι βασικές αρχές των κανονισμών είναι:

α) Κάθε κτίριο πρέπει να υδρεύεται με πόσιμο και υγιεινό νερό το οποίο να διοχετεύεται σε αυτό με αυτοτελή παροχέτευση, ώστε να αποκλείεται κάθε περίπτωση μολύνσεως του.

β) Οι σωλήνες διοχετεύσεως στα αποχωρητήρια και τους άλλους υδραυλικούς υποδοχείς πρέπει να είναι ικανής διαμέτρου για να παρέχουν την απαιτούμενη ποσότητα νερού.

γ) Η υπηρεσία, που διενεργεί τον έλεγχο στις ανεγειρόμενες οικοδομές, δικαιούται σε οποιοδήποτε χρόνο, είτε κατά την εκτέλεση των εγκαταστάσεων είτε μετά την αποπεράτωσή τους να ελέγχει όλα τα δίκτυα.

#### 4.3 Επιθεώρηση.

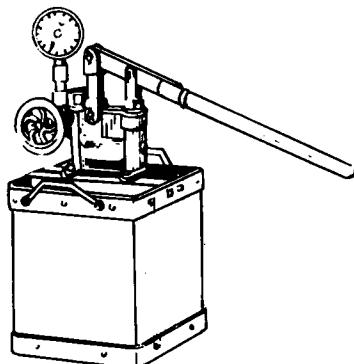
Τα δίκτυα παροχής νερού πρέπει να επιθεωρούνται τακτικά. Ευχερέστερη φυσικά γίνεται η επιθεώρηση σε εμφανή δίκτυα.

Τα ασθενή σημεία των εγκαταστάσεων παροχών, όπου είναι δυνατόν να παρατηρηθούν διαρροές, είναι οι συνδέσεις των σωλήνων. Γι' αυτό, σε αφανή δίκτυα (εντοιχισμένα), προβλέπονται σημεία επιθεωρήσεως εγκλωβισμένα σε πλαισιωτά κόυτιά με αφαιρετά καλύμματα, από όπου ελέγχεται σημαντικό τμήμα του δικτύου. Τα σημεία αυτά επιθεωρήσεως, αποτυπωμένα σε σχέδια κατόψεων του κτιρίου, πρέπει να είναι γνωστά ή να γίνονται γνωστά στους εκάστοτε συντηρητές ή επι-

**σκευαστές**, για να μη προξενούνται στο κτίριο αδικαιολόγητες ζημιές για ανίχνευση ενδεχόμενης βλάβης του δικτύου.

Για να ελεγχθεί από την κατασκευή η στεγανότητα και οι τυχόν απώλειες των δικτύων παροχής, διοχετεύεται έντος αύτῶν, για δρισμένο χρονικό διάστημα, νερό ή αέρας υπό πίεση 7 - 9 at αφού «κλεισθούν» (ταπωθούν) όλοι οι κρουνοί και οι διακόπτες των συσκευών.

Για τη δημιουργία της πιέσεως χρησιμοποιείται χειροκίνητη αντλία (σχ. 4.3) η οποία φέρει θλιβόμετρο για να ελέγχεται η πίεση και η τυχόν πτώση της λόγω διαρροών. Το δίκτυο αφήνεται υπό πίεση επί τρεις τουλάχιστον ώρες κατά τις οποίες το θλιβόμετρο δεν πρέπει να δείχνει μεταβολή.



**Σχ. 4.3.**  
Χειροκίνητη αντλία για υδραυλικές δοκιμές.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ

#### 5.1 Γενικά.

Η εγκατάσταση αποχετεύσεως αρχίζει από το σημείο απορροής του υποδοχέα, δηλαδή από όπου άποχύνονται **τα λύματα**.

Στη γενική του μορφή το πρόβλημα της αποχετεύσεως ανάγεται στη χάραξη και τη μελέτη του όλου θέματος της ροής από κάθε υποδοχέα ώς το γενικό αποχετευτικό αγωγό που ξεκινά από το άκρο του κτιρίου.

Το δίκτυο μορφώνεται γενικά υπό **κατακόρυφες** και **οριζόντιες στήλες** (με ελαφρά πάντα κλίση) καθώς και από ανάλογα **φρεάτια επιθεωρήσεως**.

Κάθε συγκρότημα αγωγών πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω βασικές απαιτήσεις:

- Να έχει οικονομική διατομή.
- Να μπορεί να αποχετεύει γρήγορα τα λύματα, αλλά χωρίς κίνδυνο εμφράξεως.
- Να είναι αθόρυβο.
- Να μη δημιουργούνται σε αυτό πιέσεις ή υποπιέσεις από διάφορες αιτίες (διασπάσεις ή σήψεις ουσιών κλπ.), για να μπορούν να λειτουργούν τα σιφώνια χωρίς ανωμαλίες.
- Να είναι προσιτό στον έλεγχο και στον καθαρισμό.
- Να μη δημιουργεί κινδύνους κατά τη λειτουργία του.
- Να μην υπόκειται σε καταστροφή λόγω του είδους των λυμάτων ή λόγω της ταχύτητάς τους.
- Να αποφεύγονται μεγάλα τμήματα οριζοντίων τμημάτων, χωρίς παρεμβολή φρεάτιων.
- Κάθε διακλάδωση να συνοδεύεται και από φρεάτιο.
- Να αποφεύγεται πρόσβαση του δικτύου από μέρη όπου είναι δυνατό να υποστούν ζημιά.
  
- Ένταξη στο δίκτυο ενός κατάλληλου αερισμού, ώστε να λειτουργούν ομαλά τα σιφώνια.

#### 5.2 Σωληνώσεις.

Τα τμήματα του δικτύου μέσα στα κτίρια τοποθετούνται συνήθως σε επαφή και παράλληλα προς τα οικοδομικά στοιχεία (τοίχους, δάπεδα κλπ.). Σπανιότερα εντοι-

χίζονται σε αυτά και συχνά τα διαπερνούν. Οι σωληνώσεις με μικρές διαμέτρους για νιπτήρες, ουρητήρια, μπιντέδες και λουτήρες συχνά εντοιχίζονται στο υπόστρωμα των δαπέδων ή στους τοίχους.

Οι σωληνώσεις με μεγαλύτερες διαμέτρους, όπου καταλήγουν οι αποχετεύσεις των παραπάνω υποδοχέων, δεν εντοιχίζονται αλλά τοποθετούνται παράλληλα προς τα οικοδομικά στοιχεία.

Οι σωληνώσεις αποχετεύσεων αποτελούνται είτε από μονοκόμματα τεμάχια σωλήνων είτε από μικρά σχετικά τεμάχια, που συνδέονται μεταξύ τους με απλούς συνδέσμους.

Οι αγωγοί ενός αποχετευτικού δικτύου, ανάλογα με τη θέση τους, χαρακτηρίζονται σε **γενικούς, κύριους και δευτερεύοντες**.

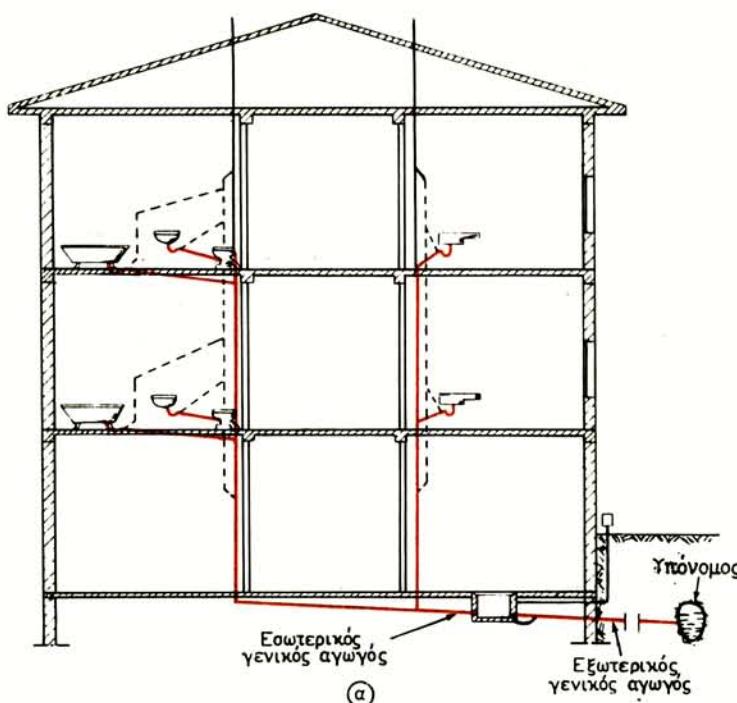
Γενικοί αγωγοί είναι εκείνοι που οδηγούν τα λύματα στον υπόνομο ή το βόθρο.

Κύριοι αγωγοί είναι αυτοί που δέχονται τα λύματα από τους υποδοχείς.

Δευτερεύοντες αγωγοί είναι εκείνοι που συνδέονται με τους κύριους.

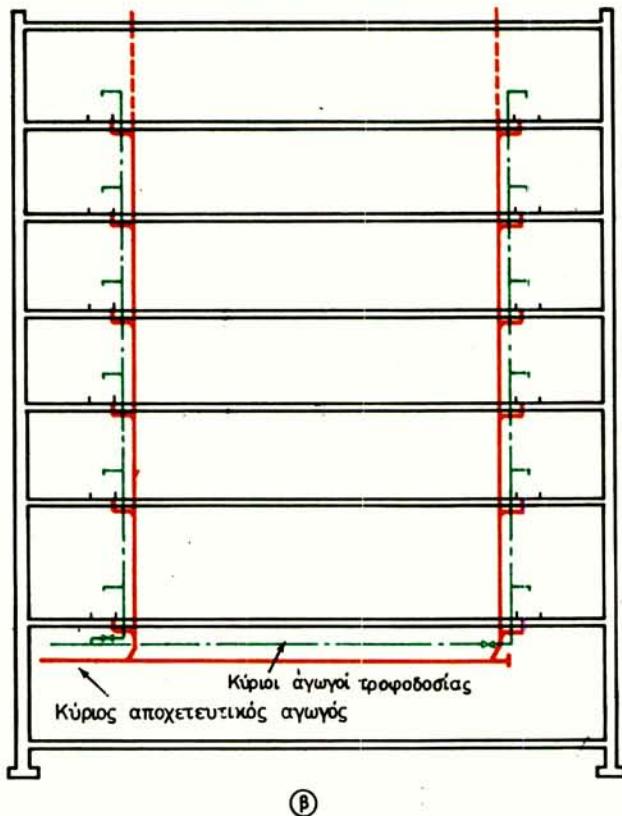
#### a) Γενικοί αγωγοί.

Στα σχήματα 5.2α (α,β) εικονίζονται αποχετευτικά δίκτυα και ο γενικός αγωγός που συγκεντρώνει τα λύματα όλων των κλάδων του δικτύου και τα οδηγεί στον υπόνομο (βόθρο). Συνήθως ο γενικός αποχετευτικός αγωγός αποτελείται από δύο



Σχ. 5.2α(α).

Τομή κτιρίου όπου εικονίζεται ο γενικός αγωγός αποχετεύσεως.



Σχ. 5.2α(β).

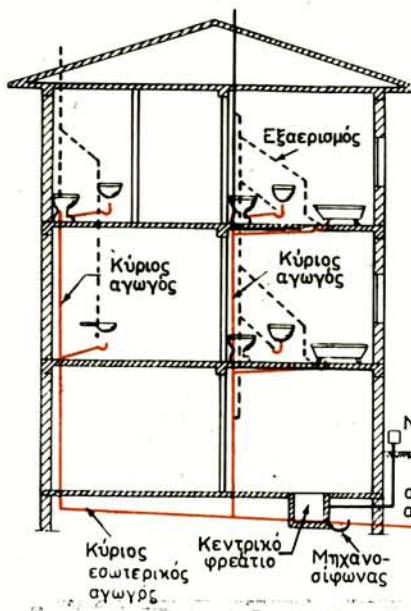
Τομή κτίρου όπου εικονίζεται ο γενικός αγωγός αποχετεύσεως.

τμήματα. Από τον **εσωτερικό γενικό αγωγό**, δηλαδή το τμήμα του, που είναι μέσα στο κτίριο, και από τον **εξωτερικό γενικό αγωγό**, που είναι έξω από το κτίριο.

Ο εσωτερικός γενικός αγωγός τοποθετείται συνήθως κάτω από το δάπεδο του υπογείου. Για να αποφευχθεί ενδεχόμενη ζημιά σε αυτόν από καθίζηση του εδάφους, πρέπει η απόστασή του από φέροντα στοιχεία του κτιρίου να είναι μεγαλύτερη από 1,5 m. Μερικές φορές ο εσωτερικός γενικός αγωγός τοποθετείται και στην οροφή του υπογείου. Ο εξωτερικός γενικός αγωγός τοποθετείται σε βάθος, ώστε να εξασφαλίζεται από κίνδυνο παγετού και μακριά από δένδρα, οι ρίζες των οποίων είναι δυνατό να του προκαλέσουν βλάβες.

### β) Κύριοι αγωγοί.

Στο σχήμα 5.2β εικονίζονται οι κύριοι αγωγοί του δικτύου. Είναι μεγάλα τμήματα κατακόρυφα ή οριζόντια, που δέχονται απ' ευθείας ή μέσω άλλων αγωγών τα λύματα από τους υποδοχείς. Στο σχήμα 5.2γ φαίνεται και ο δευτερεύων αγωγός, που δέχεται τα λύματα από ομάδα υποδοχέων. Δεν πρέπει να λησμονείται η κλίση που πρέπει να έχουν τα οριζόντια τμήματα προς το σημείο της υπονόμου.



Σχ. 5.2β.

Τομή κτιρίου όπου εικονίζονται κύριοι αγωγοί της εγκαταστάσεως αποχετεύσεως.



Σχ. 5.2γ.

### 5.3 Είδη σωληνώσεων αποχετεύσεως.

#### 5.3.1 Χυτοσίδηροί σωλήνες με μούφες.

Χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο οι τυποποιημένοι σωλήνες του DIN 1172 ή των επισήμων κανονισμών των χωρών από όπου προέρχονται. Ο χυτοσίδηρος, σαν υλικό, πρέπει να είναι ανθεκτικός σε κρούση, να έχει χρώμα γκρίζο, και να είναι τόσο μαλακός, ώστε εύκολα να μπορεί να επεξεργασθεί με λίμα, τρυπάνι ή καλέμι.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχιά τους, πρέπει να είναι του ίδιου πάχους, τελείως κυλινδρικοί στην εσωτερική και εξωτερική διάμετρο, ευθύγραμμοι δίχως ρήγματα ή άλλα ελαπτώματα και λείοι στις πλευρικές επιφάνειες.

Όλοι οι χυτοσίδηροί σωλήνες και τα ειδικά τεμάχιά τους που προορίζονται για υπόγεια χρήση, πρέπει να αλείφονται εξωτερικά **με άσφαλτο ή πίσσα**.

Τελευταία χρησιμοποιούνται και ειδικές ταινίες ποτισμένες με ειδικές πίσσες, οι οποίες, με οικονομικό σχετικά τρόπο, εξασφαλίζουν την αντοχή τους στη διάβρωση στους σωλήνες που τους περιβάλλουν.

Στον Πίνακα 5.3.1 φαίνονται τα ελάχιστα βάρη που πρέπει να έχουν οι χυτοσίδηροί σωλήνες, ανάλογα με τη διάμετρο και το μήκος τους.

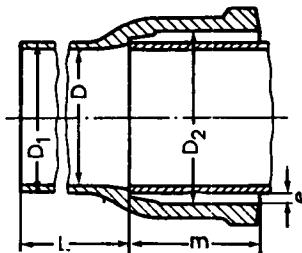
Στο σχήμα 5.3α φαίνεται η σύνδεση δύο χυτοσίδηρων σωλήνων, με μούφα ο δε Πίνακας 5.3.2 δείχνει τις διαστάσεις αυτών των συνδέσμων, ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3.1**  
**Ελαφρός κανονικός σωλήνας αποχετεύσεως κατά DIN 1172**

| Όνομ.<br>διάμετρος | Εσωτερική<br>διάμετρος | Πάχος<br>τοιχώματος | Μήκος σε mm |      |      |      |      |      |     |     |
|--------------------|------------------------|---------------------|-------------|------|------|------|------|------|-----|-----|
|                    |                        |                     | 2000        | 1500 | 1250 | 1000 | 750  | 500  | 250 | 150 |
|                    |                        |                     | Βάρος σε kg |      |      |      |      |      |     |     |
| 50                 | 53                     | 3,5                 | 10,5        | 8,2  | 6,9  | 5,8  | 4,6  | 3,5  | 2,2 | 1,8 |
| 70                 | 73                     | 3,5                 | 14,4        | 11,2 | 9,6  | 8,0  | 6,4  | 4,8  | 3,2 | 2,5 |
| 100                | 104                    | 4                   | 22,8        | 17,6 | 15,1 | 12,5 | 10,0 | 7,4  | 4,8 | 3,8 |
| 125                | 129                    | 4                   | 28,5        | 22,2 | 18,9 | 15,8 | 12,6 | 9,5  | 6,2 | 4,9 |
| 150                | 152                    | 5                   | 41,4        | 32,0 | 27,3 | 22,6 | 17,9 | 13,2 | 8,5 | 6,6 |

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3.2**  
**Διάμετρος χυτοσιδηρών σωλήνων. Διαστάσεις μούφας**

| Σωλήνα:            |                                     | Μούφας      |                    |                         |                             |
|--------------------|-------------------------------------|-------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Όνομ.<br>διάμετρος | Εξωτερ.<br>διάμετρος D <sub>1</sub> | Πάχος<br>mm | Εσωτ.<br>διάμετρος | Μήκος<br>μούφας<br>[mm] | Διάκενο<br>μούφας ε<br>[mm] |
| 50                 | 60                                  | 3,5         | 72                 | 55                      | 6                           |
| 70                 | 80                                  | 3,5         | 92                 | 60                      | 6                           |
| 80                 | 112                                 | 4,0         | 124                | 65                      | 6                           |
| 25                 | 137                                 | 4,0         | 151                | 65                      | 7                           |
| 50                 | 162                                 | 5,0         | 176                | 70                      | 7                           |



Σχ. 5.3α.  
 Σύνδεση χυτοσιδηρών σωλήνων.

### 5.3.2 Πηλοσωλήνες (εφυαλωμένοι).

Η χρησιμοποίηση των πηλοσωλήνων στα αποχετευτικά δίκτυα προοδευτικά ελαττώνεται, ιδιαίτερα στην εγκατάσταση κατακορύφων στηλών.

Χρησιμοποιούνται κυρίως σε αγωγούς εντός του εδάφους.

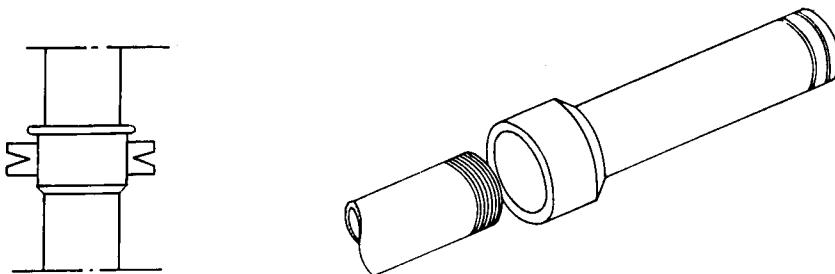
Δίνεται μεγάλη προσοχή στο να είναι καλά ψημένοι, χωρίς ρωγμές, εξοχές ή άλλα ελαπτώματα και να φέρουν εσωτερική εφυάλωση.

Συνήθως τα τεμάχια έχουν μήκος 100 cm με διεύρυνση (ξεχείλωμα) στην άκρη για τη σύνδεσή τους (σχ. 5.3β).

Η στεγανοποίηση πετυχαίνει με πισσωμένο κορδόνι και άσφαλτο.

Ο Πίνακας 5.3.3 δίνει τις συνήθεις διαστάσεις τους.

Στο εμπόριο διατίθενται συνήθως σωλήνες Ø 8 cm, Ø 10 cm και Ø των 12 cm.

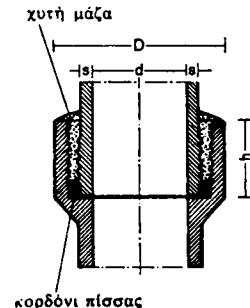


**Σχ. 5.3β.**  
Σύνδεση πηλοσωλήνων.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3.3

3 Πήλινοι σωλήνες αποχετεύσεων. Συνήθεις διαστάσεις σε cm

| Ουομαστική διάμετρος | 100  | 125  | 150  |
|----------------------|------|------|------|
| d                    | 10   | 12,5 | 15   |
| s                    | 1,55 | 1,65 | 1,75 |
| D ≈                  | 19   | 22   | 25   |
| h                    | 6    | 6    | 7    |



### 5.3.3 Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό P.V.C.

Οι πλαστικοί σωλήνες χρησιμοποιούνται πάρα πολύ στα αποχετευτικά δίκτυα και έχουν ολοκληρωτικά αντικαταστήσει τους πηλοσωλήνες και μερικά τους χυτοσιδηρούς σωλήνες. Είναι ανθεκτικοί στις διαβρώσεις και γι' αυτό ενδείκνυνται σαν αποχετευτικοί σωλήνες.

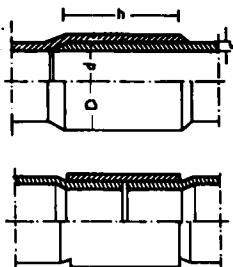
Ο Πίνακας 5.3.4 δίνει τις διαστάσεις των σκληρών πλαστικών σωλήνων ελαφρού και ημιβαριού τύπου που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις.

Κατά τη σύνδεση των τεμαχίων πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη ο παράγοντας της διαστολής, που δεν είναι αμελητέος.

### 5.3.4 Αμιαντοσιμεντοσωλήνες, τσιμεντοσωλήνες και οξύμαχοι από οπτή γη σωλήνες.

Οι τσιμεντοσωλήνες χρησιμοποιούνται για αποχετευτικούς αγωγούς μεγάλης διαμέτρου. Κατασκευάζονται σε διαμέτρους και μήκη όμοια με των πηλοσωλήνων.

Οι αμιαντοσιμεντοσωλήνες διατίθενται στην αγορά σε μήκη 3 - 4 m και χρησιμοποιούνται σε ειδικές περιπτώσεις.



**ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3.4**  
**Πλαστικοί σωλήνες (σκληροί) P.V.C.**

| d επιτρεπόμενη απόκλιση  | Για d  | Σειρά                    |            |           |            |
|--------------------------|--------|--------------------------|------------|-----------|------------|
|                          |        | Ελαφροί                  | Mάζα*      | Ημιβαρείς | Mάζα*      |
| s: επιτρεπόμενη απόκλιση | [kg/m] | s: επιτρεπόμενη απόκλιση | [kg/m]     |           |            |
| 75                       | 1,45   | + 0,95                   | 1,8 + 0,40 | 0,642     | 3,6 + 0,55 |
| 90                       | 1,65   | + 1,10                   | 1,9 + 0,40 | 0,811     | 4,3 + 0,65 |
| 110                      | 1,95   | + 1,30                   | 2,3 + 0,45 | 1,200     | 5,3 + 0,75 |
| 125                      | 2,20   | + 1,45                   | 2,6 + 0,45 | 1,520     | 6,0 + 0,80 |
| 140                      | 2,40   | + 1,60                   | 2,9 + 0,50 | 1,900     | 6,7 + 0,85 |
| 160                      | 2,70   | + 1,80                   | 3,3 + 0,55 | 2,460     | 7,7 + 0,95 |

\* Η μάζα υπολογίσθηκε με μέση πυκνότητα 1,4 g/cm<sup>3</sup>.

Τέλος οι οξύμαχοι από ειδική οπτή γη με ειδική εφυάλωση χρησιμοποιούνται για αποχετεύσεις πολύ διαβρωτικών λυμάτων χημικών εργοστασίων, γιατί παρουσιάζουν εξαιρετική αντοχή στη διάβρωση και δεν έχουν το μειονέκτημα της διαστολής που έχουν οι πλαστικοί σωλήνες.

#### 5.4 Ερωτήσεις.

- Τι περιλαμβάνει κάθε δίκτυο αποχετεύσεως;
- Ποιες οι βασικές απαιτήσεις κάθε δίκτυου;
- Πώς χαρακτηρίζονται η αγωγή ενός δίκτυου ανάλογα με τη θέση τους που κατέχουν σ' αυτό;
- Σε ποια μέρη του δίκτυου αποχετεύσεως συνήθως μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο χυτοσίδηρος;
- Σε ποια μέρη του δίκτυου χρησιμοποιούνται οι πηλοσωλήνες;
- Ποιους σωλήνες κυρίως αντικατέστησαν οι πλαστικοί σωλήνες και γιατί;

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

### ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΞΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ

#### 6.1 Γενικά.

Τα δίκτυα αποχετεύσεως παραλαμβάνουν, όπως είπαμε, τα λύματα που προέρχονται από τις οικιακές κουζίνες (νεροχύτες), τα λουτρά, τα πλυντήρια κλπ.

Τα λύματα αυτά περιέχουν συνήθως οργανικές και ορυκτές ύλες, εκκρίσεις, χαρτιά, σπαναφρούς, λίπη και γενικά διάφορες μορφές απορριμμάτων που μεταφέρονται είτε σε κατάσταση αιωρήσεως είτε διαλύσεως είτε ως αιωρήματα μικροσκοπικών σωματιδίων σε κολλοειδή μορφή.

Οι οργανικές κυρίως ύλες των λυμάτων αποσυντίθενται εύκολα και προκαλούν οσμές δυσάρεστες. Γι' αυτό το λόγο τα δίκτυα αποχετεύσεως συνοδεύονται απαραίτητα και από **δίκτυα αερισμού**.

Κανονικά κάτω από κάθε υποδοχέα θα έπρεπε να υπάρχει και ένας ατομικός κατακόρυφος αγώγος, με τον οποίο τα λύματα να οδηγούνται στο χαμηλότερο σημείο του κτιρίου και από εκεί με αγωγούς στον υπόνομο ή στο βάθρο.

Αυτό όμως δεν γίνεται και για λόγους οικονομίας, αλλά και γιατί συχνά είναι δύσκολη η δίοδος κατακορύφων αγωγών από τους κατώτερους χώρους του κτιρίου. Έτσι, κάθε δίκτυο αποχετεύσεως αποτελείται από οριζόντιους αγωγούς που φέρουν συνήθως τα λύματα από μεμονωμένους υποδοχείς προς κατακόρυφους συγκεντρωτικούς αγωγούς (στήλες). Οι τελευταίοι καταλήγουν στο γενικό αγώγο σε χαμηλότερους χώρους του κτιρίου, ο οποίος οδεύει προς τον υπόνομο ή το βάθρο.

Στο σχήμα 6.1α εικονίζεται γενική διάταξη δίκτυου αποχετεύσεως μονόρυμμα και διόροφου σπιτιού.

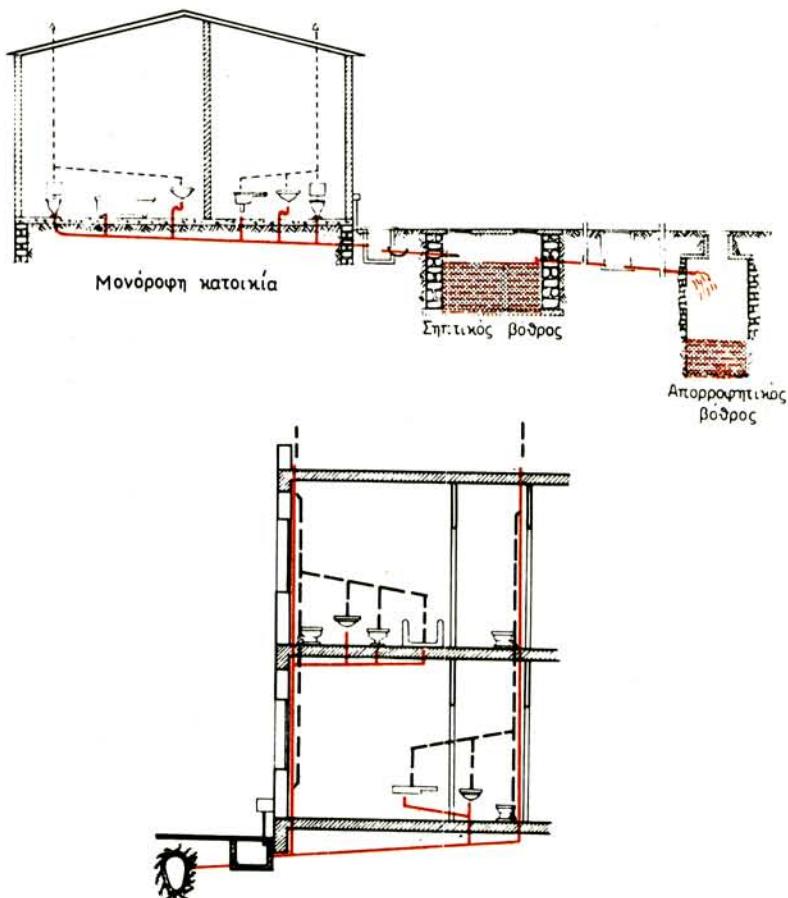
#### 6.1.1 Κατακόρυφες στήλες.

Μία **στήλη** είναι ένας κατακόρυφος σωλήνας αποχετεύσεως, που σύγκεντρωσε τα λύματα από τους υποδοχείς των ορόφων οικοδομής με τις αντίστοιχες οριζόντιες διακλαδώσεις. Διακρίνονται σε **στήλες ακαθάρτων** και **στήλες αποχετεύσεως**.

Οι στήλες ακαθάρτων συγκεντρώνουν τα αποχετευόμενα από λεκάνες (ν. C. 1 ουρητήρια, ενώ σύγχρονα μπορούν να δεχθούν και λύματα από νιπτήρες, λουτρες ή νεροχύτες (σχ. 6.1β)). Οι στήλες αποχετεύσεως συγκεντρώνουν τα μερικά όλους τους υποδοχείς, εκτός από **λεκάνες** και **ουρητήρια**. Η σύνδεση της κλαδώσεως με τη στήλη γίνεται με τη βοήθεια **εξαρτήματος τυν** ή **διακλαδών**. Κάθε δίκτυο αποχετεύσεως έχει ένα τουλάχιστον κατακόρυφο αγώγο, ποιο θετείται συνήθως σε επαφή με τοίχο του κτιρίου, εκτείνεται σε έλο το οποίο υπερβαίνει τη στέγη του (σχ. 6.1γ).

Οι προεκτάσεις των στηλών πρέπει να εξέχουν σε μήκος 3,5 m από υπάρχουσα ή ένα μέτρο από το υψηλότερο σημείο του κτιρίου (σχ. 6.1δ).

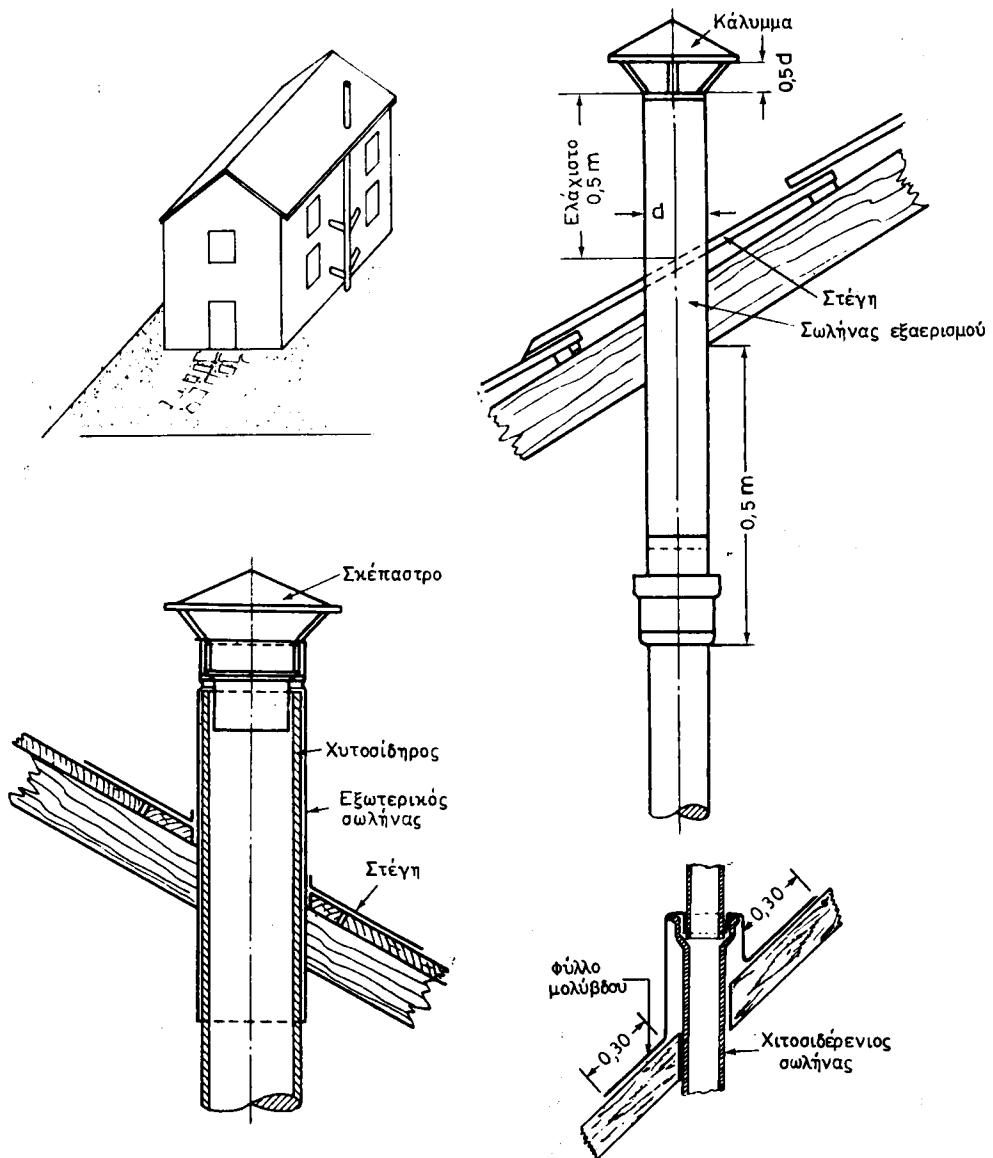
Στο κάτω μέρος των στηλών τοποθετείται φρεάτιο καθαριστήρα.



**Σχ. 6.1α.**  
Γενική διάταξη μονόροφης και διόροφης οικίας.



Κατακόρυφος αγωγός αποχετεύσεως μικρού κτιρίου.

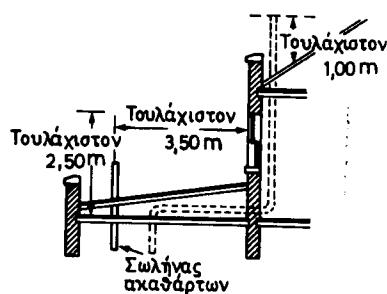


**Σχ. 6.1γ.**  
Προεκτάσεις σωλήνων εξαερισμού. Τρόποι διελεύσεως στεγών.

### 6.1.2 Οριζόντιες σωληνώσεις.

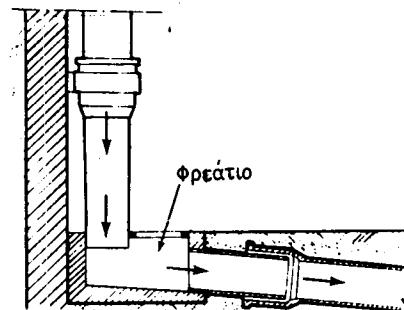
Οι συγκεντρωτικοί αγωγοί αποχετεύσεως μεμονωμένων υποδοχέων αποτελούνται από οριζόντιους σωλήνες που είναι συνήθως εντοιχισμένοι.

Επειδή δεν επιτρέπεται παραμονή λυμάτων στους οριζόντιους σωλήνες, γι' αυτό επιδιώκεται η δημιουργία κατά το δυνατό **μεγαλυτέρων κλίσεων** για να διευκο-



Σχ. 6.1δ.

Αποστάσεις προεκτάσεως κατακορύφων αγωγών.



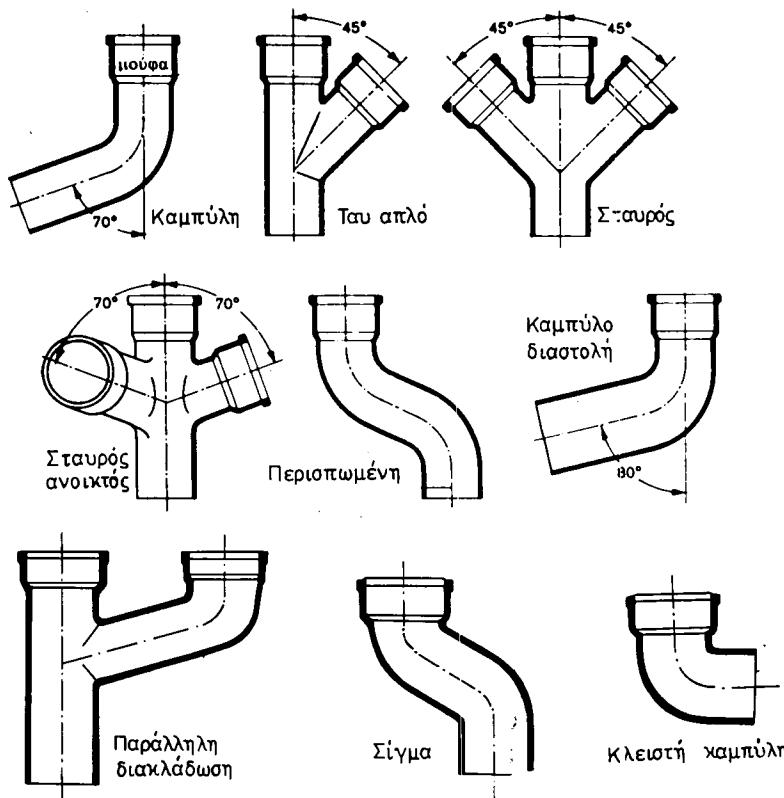
Σχ. 6.1ε.

Κατάληξη κατακόρυφου αγωγού.

λύνεται η ροή των λυμάτων. Η μικρότερη επιτρεπόμενη κλίση είναι 1%. Για τους γενικούς αγωγούς η κλίση μπορεί να ελαττωθεί μέχρι 0,5%.

## 6.2 Ειδικά διαμορφωμένα τεμάχια και εξαρτήματα.

Όπως είπαμε και στα προηγούμενα, στις συναντήσεις κλάδων ή σε αλλαγές κα-

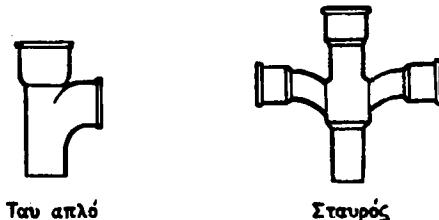


Σχ. 6.2α.

Συνήθη ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα σωληνώσεων αποχετεύσεως.

τευθύνσεων ή διαμέτρων, καθώς και σε ορισμένα άλλα σημεία, επιβάλλεται η τοποθέτηση ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων. Αυτά κατασκευάζονται πάντα από το ίδιο υλικό με τις σωληνώσεις. Τις περισσότερες φορές το σχήμα δίνει την ονομασία του τεμαχίου ή του εξαρτήματος η δε εσωτερική διάμετρος του το μέγεθος (σχ. 6.2α).

Στο σχήμα 6.2β εικονίζονται τα συνηθέστερα ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα σωληνώσεων αποχετεύσεως.

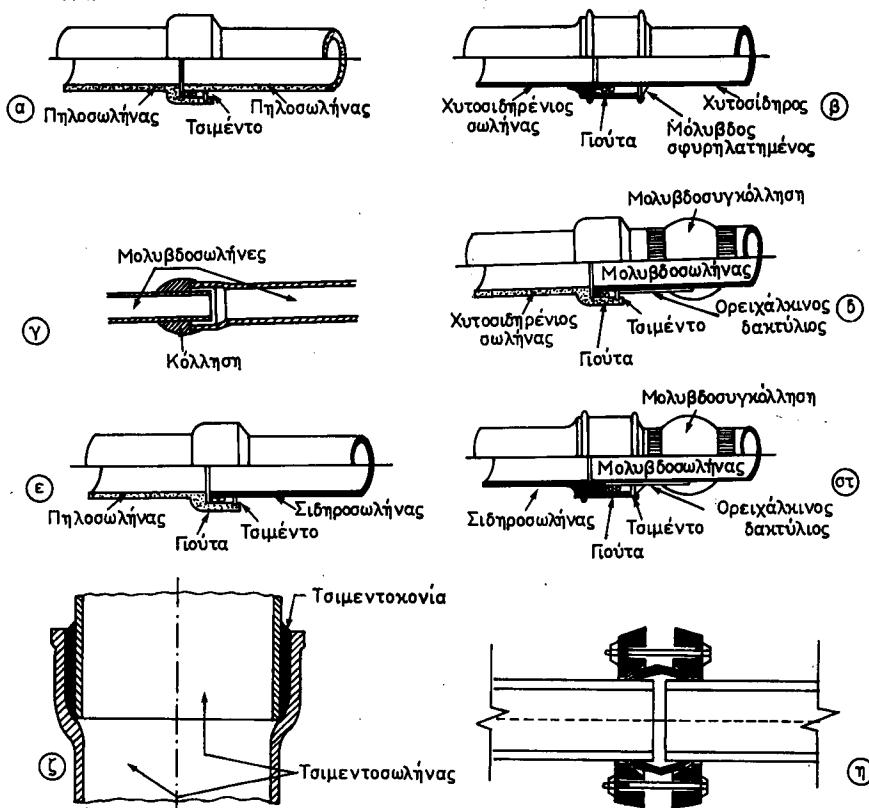


Σχ. 6.2β.  
Ειδικά τεμάχια για αερισμό δικτύου.

### 6.3 Ενώσεις σωλήνων.

Όλες οι ενώσεις των σωλήνων πρέπει να είναι **υδατοστεγείς** και **αεροστεγείς**. Ο τρόπος της συνδέσεως εξαρτάται από το υλικό κατασκευής των προς σύνδεση σωλήνων.

Στο σχήμα 6.3 φαίνονται τρόποι συνδέσεως διαφόρων σωλήνων.



Σχ. 6.3.  
Τρόποι συνδέσεως σωλήνων αποχετεύσεως.

Οι πλαστικοί σωλήνες, όπου, και όταν χρειάζεται, συνδέονται με ειδική κόλλα. Σε άλλες περιπτώσεις, ειδικά για τη διαμόρφωση εξαρτημάτων, συγκολλούνται με κόλληση από το ίδιο υλικό και με **θερμό αέρα**. Συνήθως οι κατακόρυφες στήλες καθίστανται στεγανές με σφήνωμα (καλαφάτισμα) κανναβιού.

#### 6.4 Στόμια καθαρισμού.

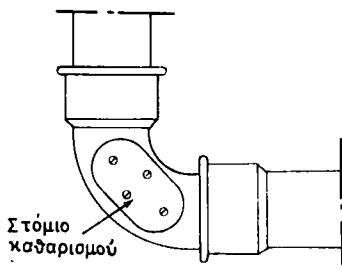
Στα σημεία όπου είναι πιθανό να προκληθούν εμφράξεις από τη συγκέντρωση ακαθαρσιών, τοποθετούνται **στόμια καθαρισμού** και **επιθεωρήσεως**.

Από τα στόμια αυτά, είναι δυνατό, με την εισαγωγή μεταλλικών ευκάμπτων ταινιών να καθαρισθούν τυχόν φραχθέντα τμήματα γειτονικών κλάδων. Τα στόμια φράσσονται με πώματα από ορείχαλκο η από το ίδιο το υλικό.

Στα σημεία όπου είναι πιθανό να προκληθούν εμφράξεις είτε από τη συγκέντρωση ακαθαρσιών, είτε από ακούσια απόρριψη στερεού αντικειμένου, τοποθετούνται **στόμια καθαρισμού** και **επιθεωρήσεως**.

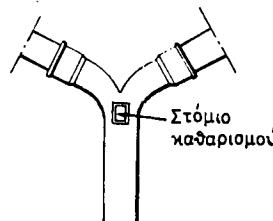
Τα σημεία όπου μπορούν να παρουσιασθούν εμφράξεις είναι τα παρακάτω:

- Στο κάτω μέρος κατακόρυφου σωλήνα αποχετεύσεως (σχ. 6.4α).



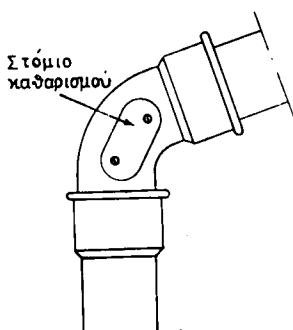
Σχ. 6.4α.

Στόμιο καθαρισμού στο κάτω μέρος κατακόρυφου σωλήνα αποχετεύσεως.



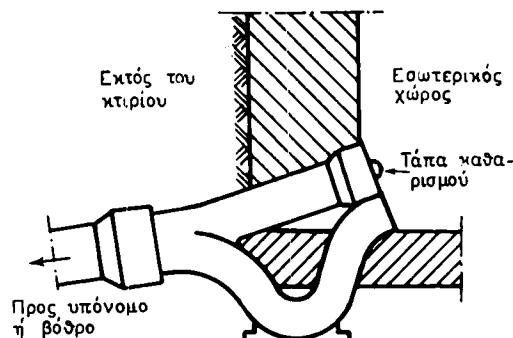
Σχ. 6.4β.

Στόμιο καθαρισμού σε συμβολή σωλήνων αποχετεύσεως.



Σχ. 6.4γ.

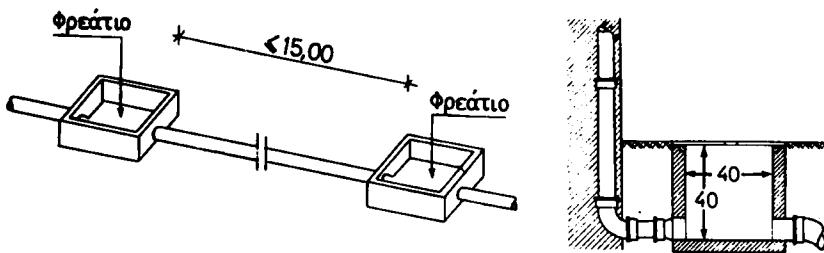
Στόμιο καθαρισμού σε αλλαγή κατευθύνσεως.



Σχ. 6.4δ.

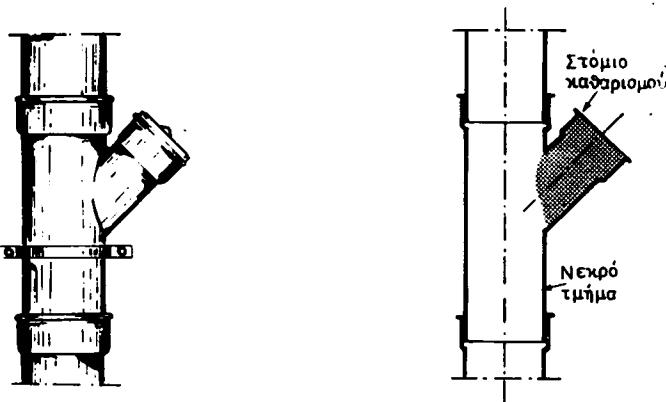
Στόμιο καθαρισμού σε μηχανοσίφωνα.

- Στη συμβολή σωληνώσεων (σχ. 6.4β).
- Στα σημεία αλλαγής κατευθύνσεων, όταν μάλιστα η γωνία συμβολής είναι μικρότερη από  $135^\circ$  (σχ. 6.4γ).
- Στο εξωτερικό μέρος του μηχανοσίφωνα (σχ. 6.4δ).



Σχ. 6.4ε.

Στόμια καθαρισμού οριζόντιας σωληνώσεως και στο πόδι κατακόρυφου αγωγού.



Σχ. 6.4στ.

Στόμιο καθαρισμού σε απόληξη σωληνώσεως.

Ως στόμια καθαρισμού θεωρούνται και τα φρεάτια, που τοποθετούνται ανά 15 μ σε επιμήκεις σωληνώσεις ή κάτω από κάθε κατακόρυφη στήλη ή στις συμβολές οριζόντιων δευτερεύοντων με κύριους αγωγούς (σχ. 6.4ε).

**Νεκρά άκρα** καθαρισμού πρέπει να αποφεύγονται. Όταν χρειάζεται οπωσδήποτε η τοποθέτησή τους, τοποθετούνται και στόμια που συμπληρώνουν το νεκρό τμήμα (σχ. 6.4στ).

## 6.5 Τοποθέτηση σωλήνων αποχετεύσεως.

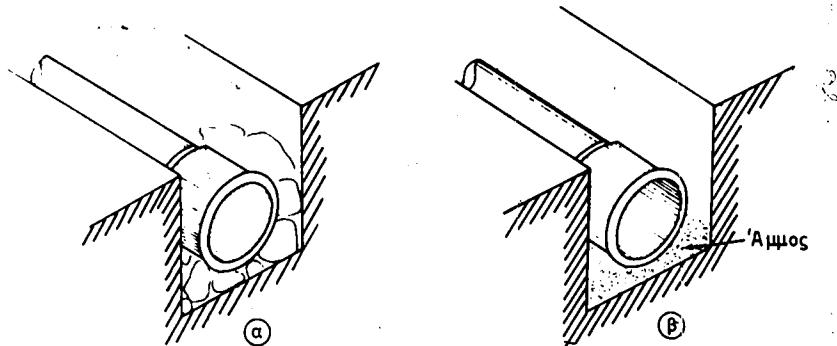
Σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς:

α) Γενικά όλες οι **οριζόντιες σωληνώσεις** πρέπει να τοποθετούνται με κανονικότητα σε τάφρους μέσα στο έδαφος (σχ. 6.5α) και να θεμελιώνονται ή να αγκυρώνονται κατά διαστήματα 3 μ.

β) Η κλίση των οριζόντιων σωλήνων πρέπει να είναι τουλάχιστον 1%.

γ) Όλες οι γραμμές πρέπει να είναι ευθείες και όχι πολύ επιμήκεις.

δ) Για τις αλλαγές διευθύνσεων θα χρησιμοποιείται καμπύλη το λιγότερο  $90^\circ$ , όταν φέρει οπή καθαρισμού. Σε περίπτωση συνδέσεως ενός αγωγού, π.χ. δευτερεύοντος με ένα κύριο, η σύνδεση θα γίνεται πάντα με εξάρτημα και **υπό γωνία  $45^\circ$**  προς τη διεύθυνση ροής. **Δύο συνδέσεις στο αυτό σημείο απαγορεύονται.**



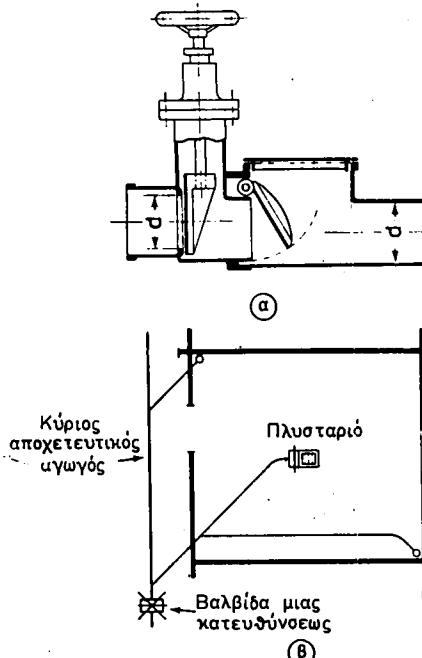
Σχ. 6.5α.

α) Έδραση σωλήνα μέσα σε τάφρο. β) Έδραση σωλήνα πάνω σε άμμο μέσα σε τάφρο.

ε) Απαγορεύεται σωλήνας μεγαλύτερης διαμέτρου να καταλήγει σε μικρότερη.  
στ) Η μετάβαση από μικρότερη διάμετρο σε μεγαλύτερη πρέπει να γίνεται με εξάρτημα.

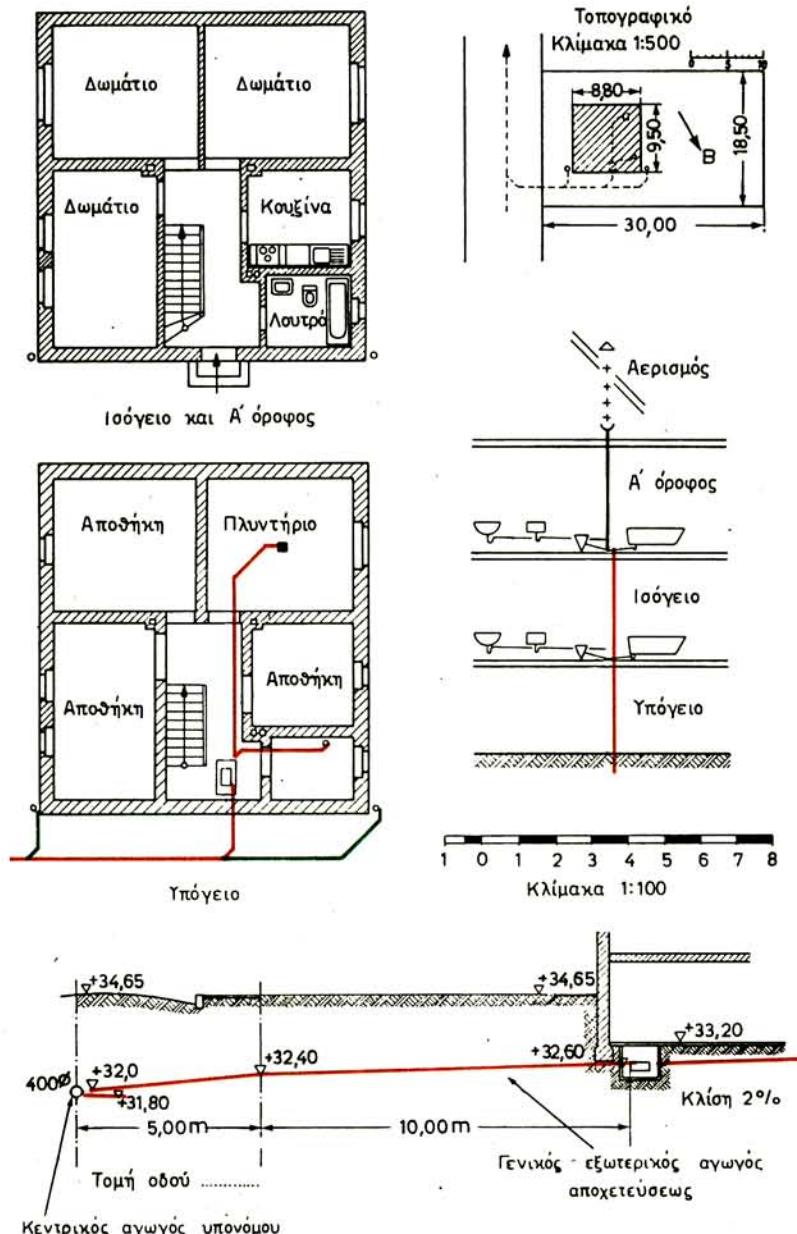
ζ) Απαγορεύεται η παρεμβολή βαλβίδας μιας διευθύνσεως [σχ. 6.5β(α)] σε κύριο αποχετευτικό αγωγό [σχ. 6.5β(β)].

Στα σχήματα 6.5γ και 6.5ε φαίνονται σε κατόψεις κτιρίων τα δίκτυα αποχετεύσεων και ο τρόπος συνδέσεως των διαφόρων κλάδων οριζόντιων και κατακορύφων.

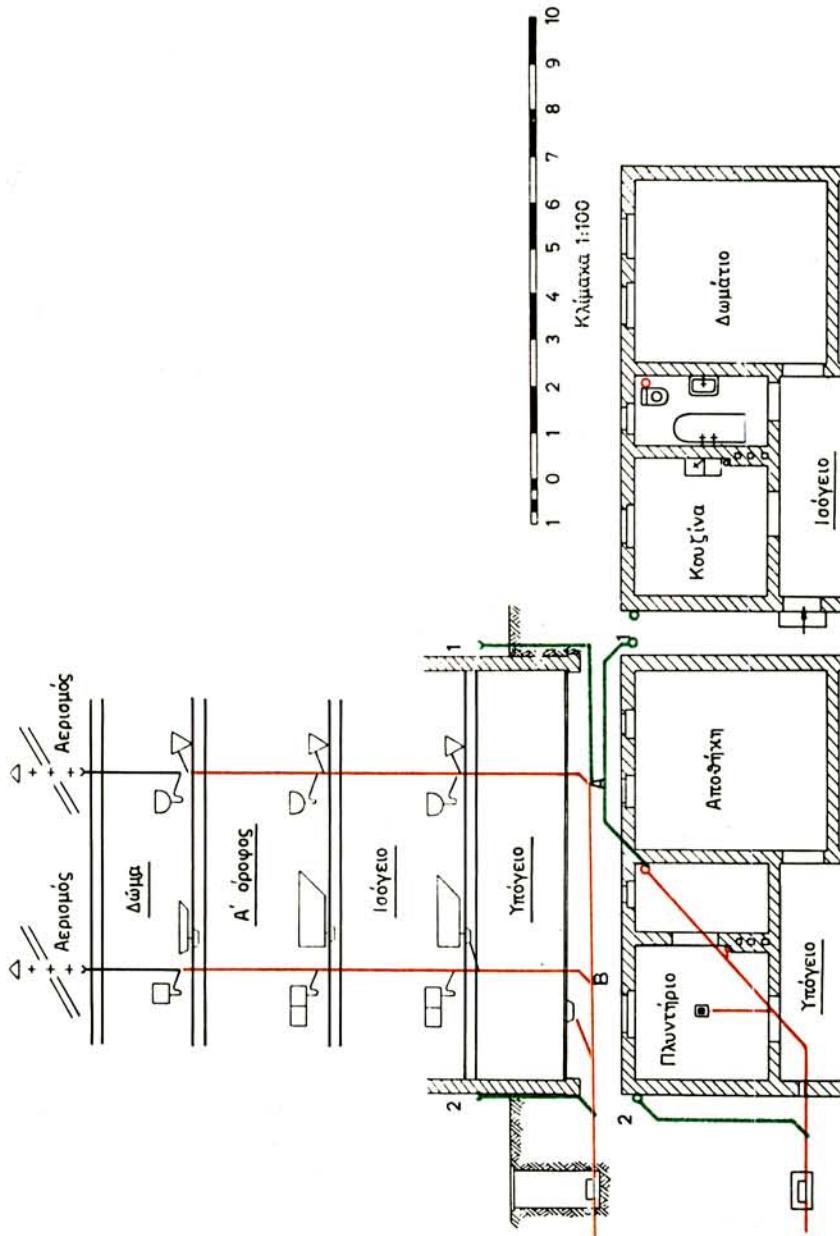


Σχ. 6.5β.

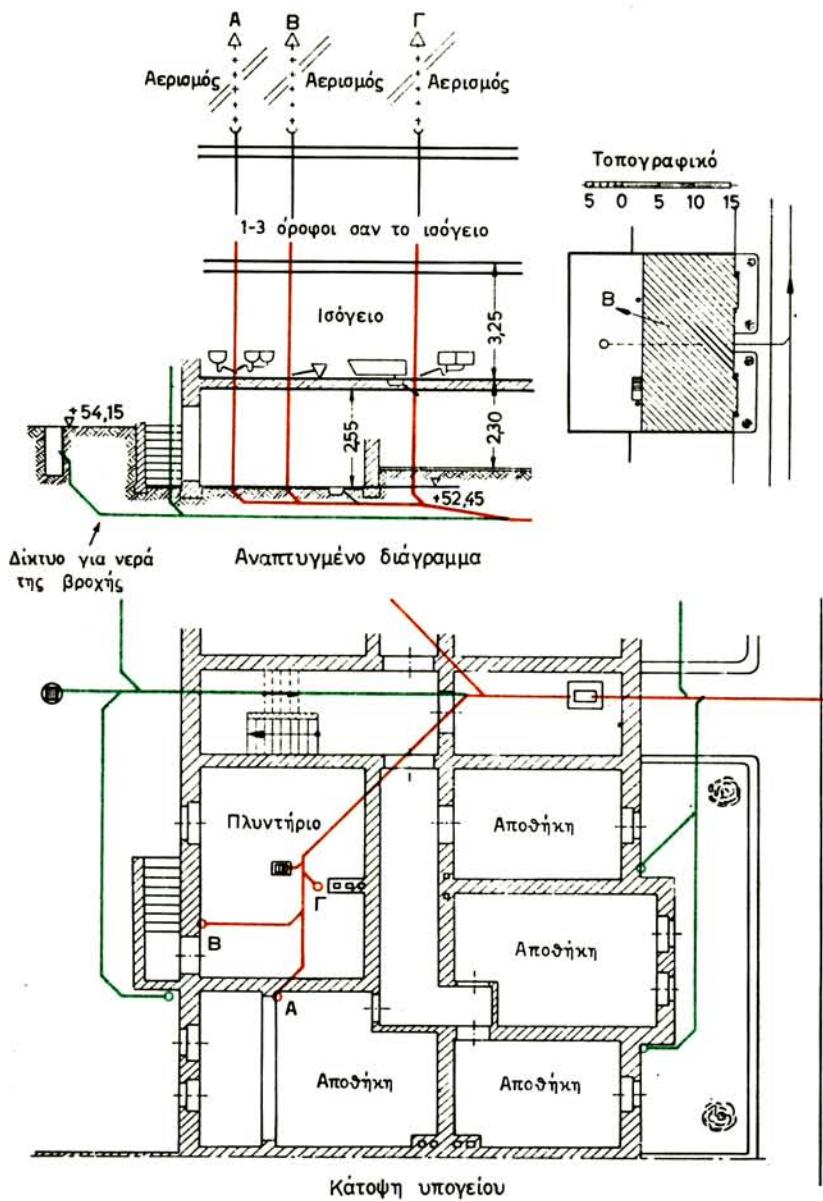
α) Δικλείδα μιας διευθύνσεως σε αποχετευτικό δίκτυο. β) Θέση μη τοποθετήσεως δικλείδας μιας διευθύνσεως.

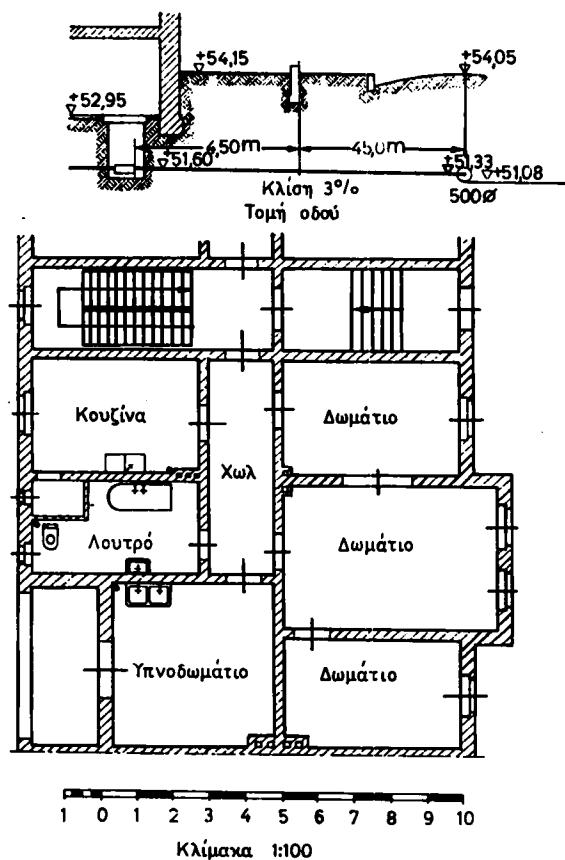


**Σχ. 6.5γ.**  
Κάτοψη κτιρίου με δίκτυο αποχετεύσεως.

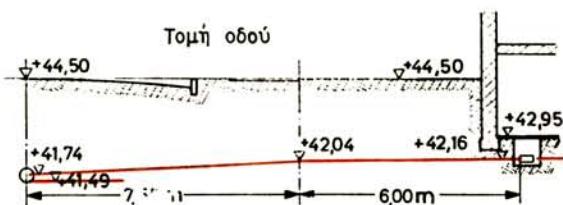
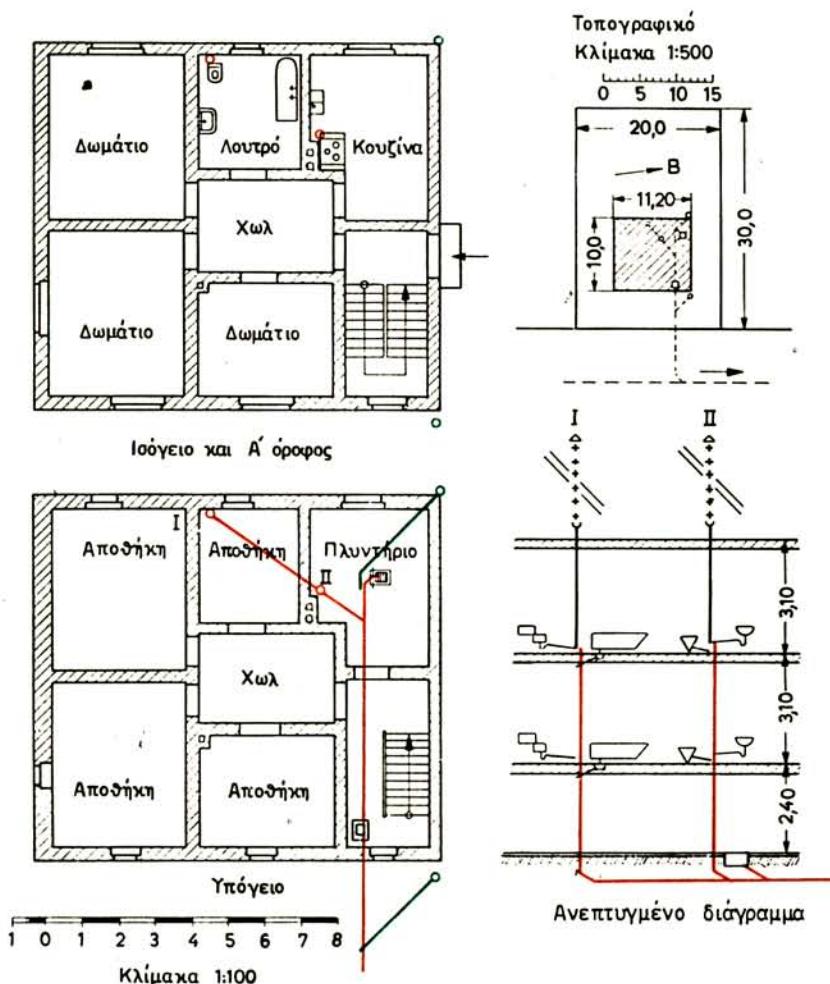
**Σχ. 6.56.**

Κάτοψη κτηρίου με δίκτυο αποχετεύσεως.

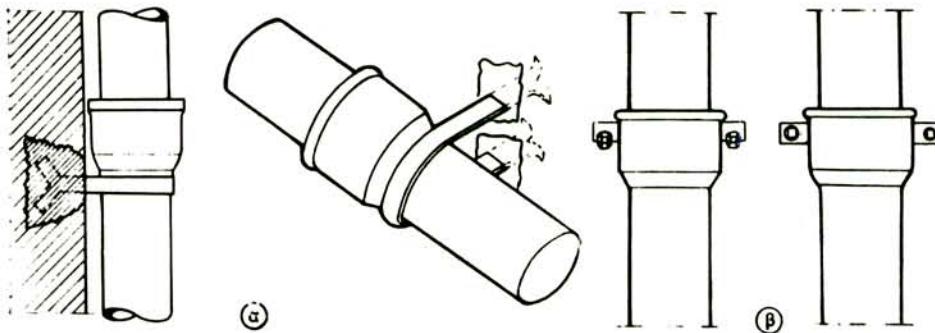




**Σχ. 6.5στ.**  
Κάτοψη κτιρίου με δίκτυο αποχετεύσεως.



**Σχ. 6.5ζ.**  
Κάτωψη κτιρίου με δίκτυο αποχετεύσεως.



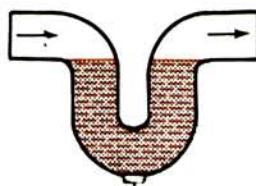
**Σχ. 6.5η.**  
Στερέωση σωλήνων με στεφάνη.

Όλες οι **κατακόρυφες σωληνώσεις** πρέπει να υποστηρίζονται καλά στο κάτω άκρο τους και να στερεώνονται σταθερά με δίχαλα στους τοίχους [σχ. 6.5η(α) και (β)].

## 6.6 Σιφώνια (παγίδες).

Το σιφώνιν είναι ένα υδάτινο εμπόδιο που εμποδίζει μεν τη δίοδο αερίων από το δίκτυο των αποχετεύσεων προς τα στόμια των υποδοχέων, επιτρέπει όμως τη διέλευση υγρών.

Συνήθως είναι σωλήνας μορφής U που συγκρατεί ποσότητα νερού στο κάτω μέρος του (σχ. 6.6α).



**Σχ. 6.6α.**  
Σιφώνιν μορφής U.



**Σχ. 6.6β.**  
Σιφώνιν ενσωματωμένο σε λεκάνη W.C.

Το σιφώνιν τοποθετείται αμέσως μετά τον υποδοχέα, πολλές δε φορές είναι ενσωματωμένο σε αυτόν (W.C.), οπότε και κατασκευάζεται από το ίδιο υλικό (σχ. 6.6β).

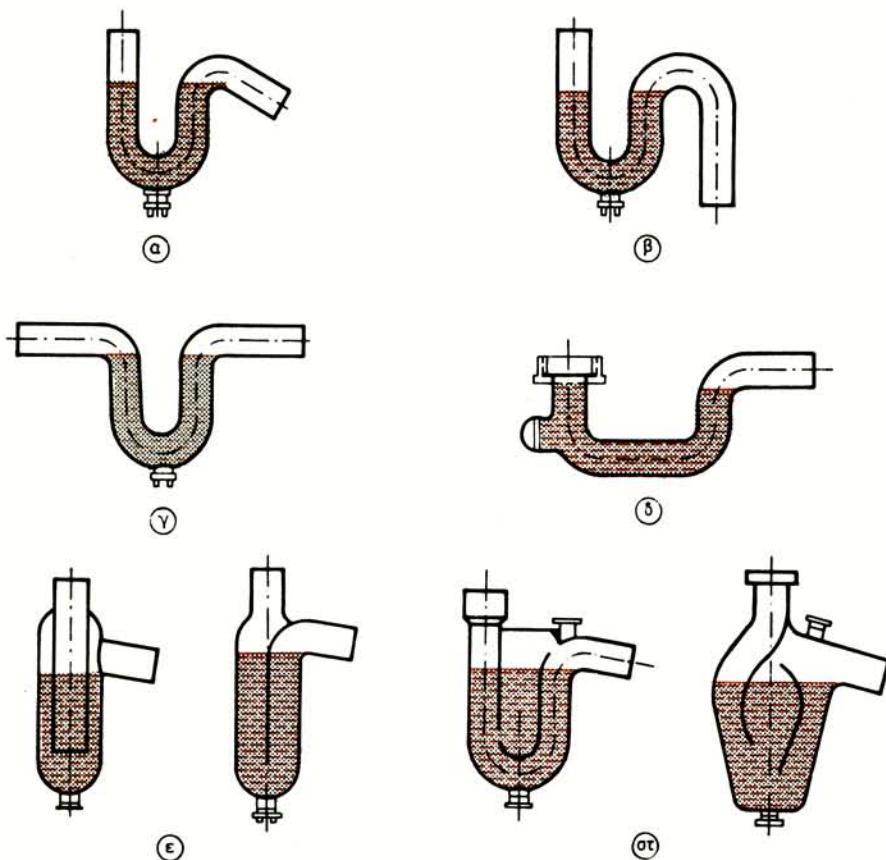
Το σιφώνιν πρέπει να είναι **απλής μορφής** και κατά το μεγαλύτερο μέρος του προσιτό (περίπτωση καθαρισμού), δεν πρέπει δε να συγκρατεί μεγάλη ποσότητα νερού. Η τοποθέτησή του πρέπει να γίνεται τεχνικά, να προφυλάσσεται δε το νερό από τον κίνδυνο παγετού ή εξατμίσεως.

Τα σιφώνια είναι ή πήλινα ή χυτοσιδηρά ή από μολύβι ή από πλαστική ύλη.

### 6.6.1 Είδη σιφωνιών.

Υπάρχουν πολλών ειδών σιφώνια, ανάλογα με τη θέση και το σκοπό που πρό-

κείται να εξυπηρετήσουν (σχ. 6.6γ). Κατά κανόνα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση σιφωνιών με εσωτερικές πλωτές βαλβίδες.



Σχ. 6.6γ.

Διάφορα είδη σιφωνιών: α) Βύθισμα σιφωνιού. β) Σιφώνι τύπου P. γ) Σιφώνι τύπου S. δ) Σιφώνι τύπου U. ε) Σιφώνι - φιάλη. στ) Σιφώνι λουτήρα.

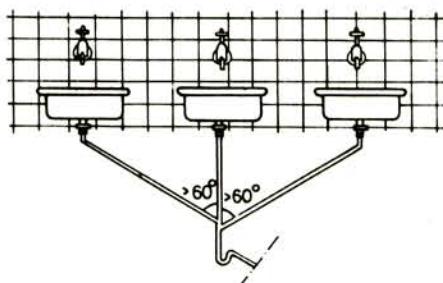
### 6.6.2 Ελάχιστη διάμετρος σιφωνιού.

Το σιφώνι κανονικά δεν πρέπει να έχει μικρότερη διάμετρο από τη διάμετρο του σωλήνα αποχετεύσεως με τον οποίο συνδέεται. Η διάμετρος των σιφωνιών λουτήρων, ουρητηρίων, μπιντέδων, πλυντηρίων και νιπτήρων δεν πρέπει να είναι μικρότερη από  $1\frac{1}{2}$  των δε W.C. όχι μικρότερη από 3".

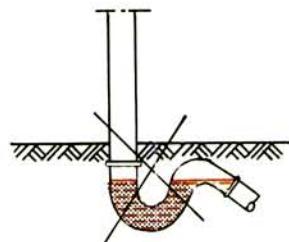
### 6.6.3 Θέση σιφωνιού.

Το σιφώνι, όπως είπαμε, πρέπει να τοποθετείται αμέσως μετά το στόμιο του υποδοχέα. Σε ορισμένες όμως περιπτώσεις μπορεί ένα σιφώνι να εξυπηρετεί πχ. 3 νιπτήρες (σχ. 6.6δ).

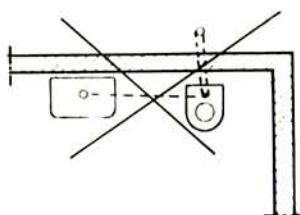
Δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται σιφώνια στο κάτω μέρος κατακόρυφου αγωγού ακαθάρτων (σχ. 6.6ε), ούτε επιτρέπεται να διοχετεύονται λύματα άλλων υπο-



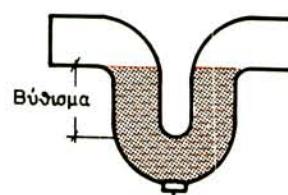
**Σχ. 6.6δ.**  
Σιφώνι το οποίο εξυπηρετεί περισσότερους από ένα υποδοχέα.



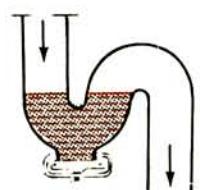
**Σχ. 6.6ε.**  
Μη επιτρεπόμενη διάταξη τοποθετήσεως σιφωνιού.



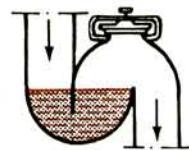
**Σχ. 6.6στ.**  
Μη επιτρεπόμενη διάταξη τοποθετήσεως σιφωνιού.



**Σχ. 6.6ζ.**  
Βυθίσματα σιφωνιών.



**Σχ. 6.6η.**  
Στόμια καθαρισμού σιφωνιών.



δοχέων στα σιφώνια των W.C. (σχ. 6.6στ).

#### 6.6.4 Βύθισμα σιφωνιού.

**Βύθισμα παγίδας** καλείται η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ του χείλους εκροής και του χαμηλότερου σημείου του εσωτερικού κοιλώματός της (σχ. 6.6ζ).

#### 6.6.5 Στόμια καθαρισμού σιφωνιού.

Στο κάτω μέρος του σιφωνιού συγκεντρώνονται συνήθως στερεές ύλες που μπορούν κάποτε να το φράζουν.

Για τον καθαρισμό του προβλέπεται στόμιο με πώμα το οποίο προσαρμόζεται βιδωτό είτε στο κάτω είτε στο άνω μέρος του (σχ. 6.6η).

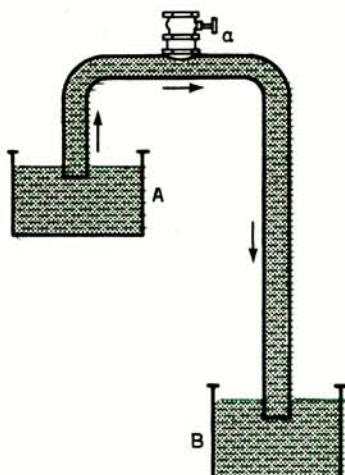
Στα σιφώνια που είναι προσπελάσιμα όπως των W.C. δεν τοποθετούνται στόμια καθαρισμού.

### 6.6.6 Προορισμός του σιφωνιού.

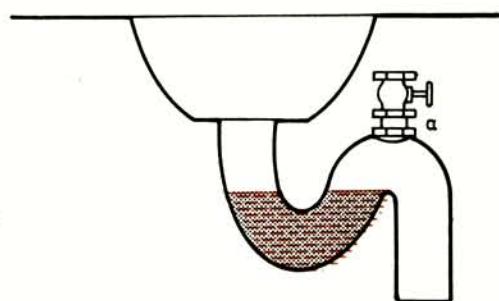
Το σιφώνι έχει τη δίδο μεταβολή από το δίκτυο αποχετεύσεως μέσω των στομίων αποχετεύσεως των υποδοχέων.

Συγκρατεί επίσης στερεές ύλες που τυχόν ρίππονται στο στόμιο του υποδοχέα και είναι δυνατό να δημιουργήσουν εμφράξεις όταν μπουν στους σωλήνες του δικύου αποχετεύσεως.

Είναι αυτονόητο ότι, όταν το σιφώνι δεν έχει την απαιτούμενη ποσότητα νερού, παύει να εκπληρώνει τον προορισμό του. Αυτό μπορεί να συμβεί είτε όταν εξατμίσθει το νερό του, λόγω μακροχρόνιας αχρησίας του ή ακόμη όταν παρασυρθεί το νερό του λόγω «σιφωνισμού».



Σχ. 6.6θ.  
Σιφώνι.



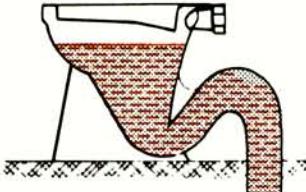
Σχ. 6.6ι.  
Σιφώνι νιπτήρα.

Γενικά το σιφώνι σαν όργανο μεταγγίσεως υγρών μας είναι γνωστό από τη Φυσική (σχ. 6.6θ). Αν στον κεκαμμένο σωλήνα σιφωνιού τοποθετήσομε τη στρόφιγγα (α), τότε σιφωνισμός, δηλαδή μετάγγιση του ρευστού από το δοχείο Α στο δοχείο Β, επιτυγχάνεται μόνον όταν η στρόφιγγα είναι κλειστή. Άμα ανοίξει η στρόφιγγα, τότε εισέρχεται από αυτήν ο αέρας και «σπάει» ο σιφωνισμός. Και στον υποδοχέα συνεπώς (σχ. 6.6ι) άμα είναι ανοικτή η στρόφιγγα (α) τότε σιφωνισμός δε γίνεται και δεν μπορεί να χαθεί από τέτοια αιτία το νερό. Άρα αν στο επάνω μέρος του σιφωνιού υπάρχει οπή (ή σωλήνας) *που να συγκοινωνεί με την ατμόσφαιρα*, τότε αποκλείεται να γίνει σιφωνισμός σε αυτό.

### 6.7 Αερισμός.

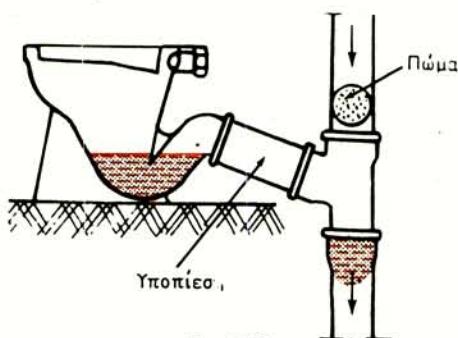
Αν ο υποδοχέας δεχθεί με ορμή ποσότητα νερού, τότε δημιουργείται **σιφωνισμός** λόγω της υποπίεσεως που σημειώνεται εκεί, με αποτέλεσμα να παρασυρθεί το νερό του σιφωνιού (σχ. 6.7α).

Το ίδιο φαινόμενο του σιφωνισμού δημιουργείται και όταν από κάποιο ξένο σώμα (πώμα) διακοπεί η συνέχεια σε κατακόρυφο σωλήνα αποχετεύσεως, με αποτέλεσμα να αναρροφηθεί το νερό του σιφωνιού που βρίσκεται αμέσως κάτω από το πώμα (σχ. 6.7β).



Σχ. 6.7α.

Πρόκληση σιφωνισμού από ορμή νερού:



Σχ. 6.7β.

Πρόκληση σιφωνισμού από τάπα (πώμα).

Είναι επίσης δυνατό, από αναρροφήσεις ή πιέσεις αερίων που δημιουργούνται στους βόθρους κυρίως ή σπανιότερα στους υπονόμους:

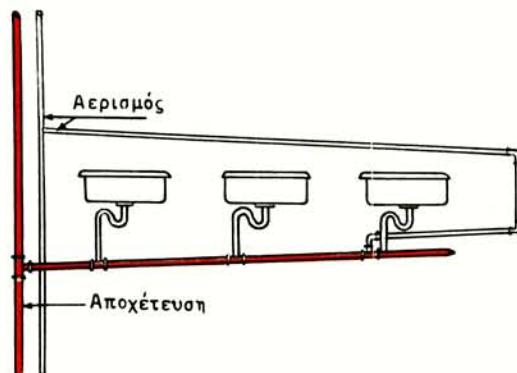
α) Να διαταραχθεί η ισορροπία στο ένα από τα σκέλη του σιφωνιού, δηλαδή να απωθηθεί το νερό προς το άλλο σκέλος, με συνέπεια την είσοδο στο χώρο κακόσμων αερίων.

β) Να προκληθούν ανωμαλίες γενικότερα στη λειτουργία της εγκαταστάσεως αποχετεύσεως.

Για να αποφύγομε όλες αυτές τις δυσάρεστες ανωμαλίες στη λειτουργία του αποχετευτικού δικτύου, πρέπει να γίνεται **συνεχής αερισμός των σιφωνιών καθώς και ολόκληρης της εγκαταστάσεως αποχετεύσεως**.

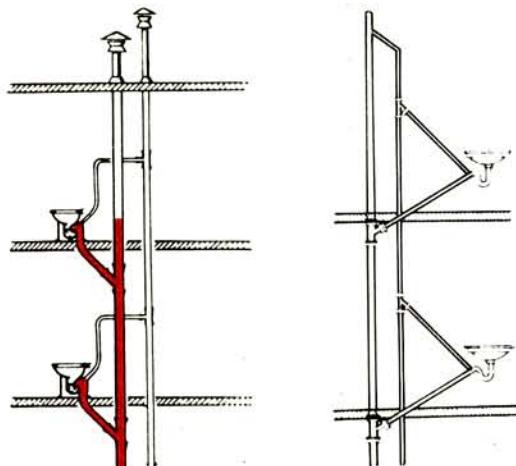
Ο αερισμός συντείνει επίσης και στην ταχύτερη οξείδωση των λυμάτων.

Τα δίκτυα των σωλήνων, ήσουν έχει ως σκοπό τον αερισμό του οπίσθιου τμήματος των σιφωνιών καθώς και ολόκληρου του αποχετευτικού δικτύου, **αποτελεί το δίκτυο αερισμού**. Τα σχήματα 6.7γ και 6.7δ δείχνουν τον τρόπο δημιουργίας του δικτύου αυτού.



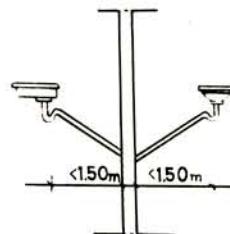
Σχ. 6.7γ.

Δίκτυο αερισμού με ιδιαίτερες σωληνώσεις.



Σχ. 6.7δ.

Δίκτυο αερισμού που συμπίπτει στο άνω μέρος με το δίκτυο αποχετεύσεως.



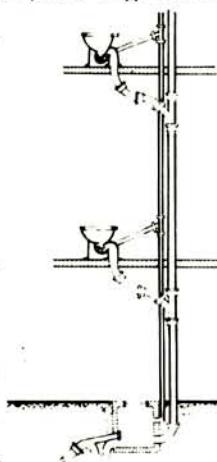
Σχ. 6.7ε.

Θέση σιφωνιού σχετικά με κατακόρυφο αγωγό αποχετεύσεως.

Οι κανόνες που ισχύουν για τη χάραξη του δίκτυου αερισμού είναι:

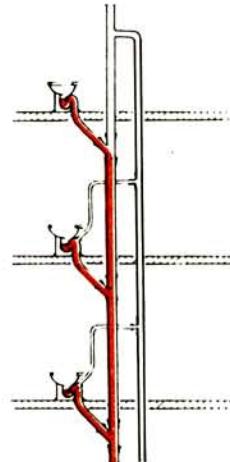
α) Όταν ως αεραγωγός χρησιμοποιείται ο σωλήνας αποχετεύσεως, τότε η οριζόντια απόσταση του σιφωνιού από τον κατακόρυφο αγωγό δεν πρέπει να ξεπερνά το 1,5 m (σχ. 6.7ε).

β) Οι σωλήνες αερισμού πρέπει να φθάνουν και πιο κάτω από το χαμηλότερο υποδοχέα, για να μπορεί να αερίζεται έτσι και το σιφώνι που βρίσκεται πριν από το μηχανοσίφωνα (σχ. 6.7στ.).



Σχ. 6.7στ.

Ο αερισμός ξεκινά από το κεντρικό φρεάτιο του μηχανοσίφωνα.



Σχ. 6.7ζ.

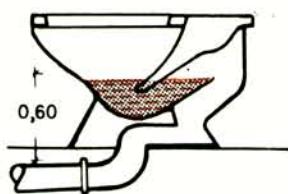
Διάταξη αερισμού ως προς τον υψηλότερα τοποθετημένο υποδοχέα.

γ) Στον υψηλότερο υποδοχέα δεν μπαίνει σωλήνας αερισμού, γιατί αυτό έπιτυγχάνεται με την επέκταση του κατακόρυφου αγωγού πέρα από την ταράτσα (σχ. 6.7ζ.).

δ) Δεν τοποθετείται σωλήνας αερισμού:

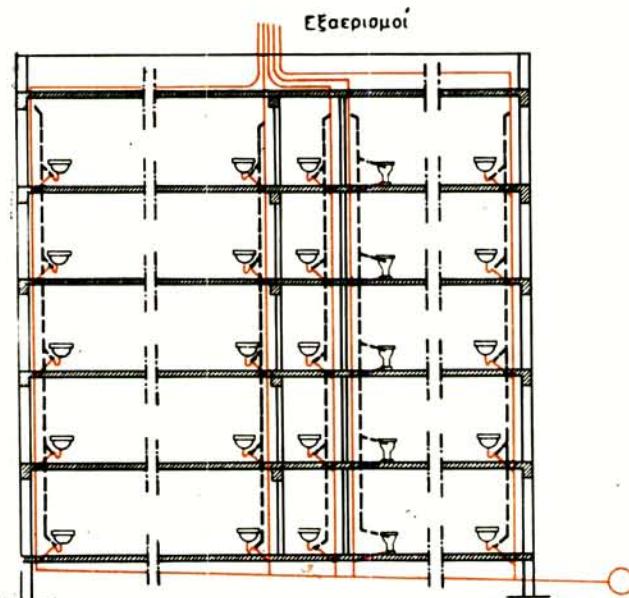
- Όταν η στάθμη του νερού στο σιφώνι του υποδοχέα αποχωρητηρίου (λεκάνης) δεν είναι υψηλότερη από 0,6 m από την πάνω επιφάνεια του αποχετευτικού αγωγού.
- Όταν απέχει περισσότερο από 1,5 m από τον κατακόρυφο σωλήνα αποχετεύσεως.
- Όταν δεν υπάρχει άλλος υποδοχέας πάνω από τη σύνδεση (σχ. 6.7η).

Η διάμετρος των σωλήνων αερισμού σχετίζεται με το είδος και τον αριθμό των υποδοχέων που εξυπηρετούν. Προκειμένου περί μοναδικού υποδοχέα, η διάμετρος του σωλήνα αερισμού δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το μισό της διαμέτρου του σωλήνα αποχετεύσεως.



Σχ. 6.7η.

Περιορισμός στον αερισμό λεκάνης W.C. σχετικά με το ύψος της στάθμης του σιφωνιού ως προς το χαμηλότερο σημείο του αποχετευτικού αγωγού.



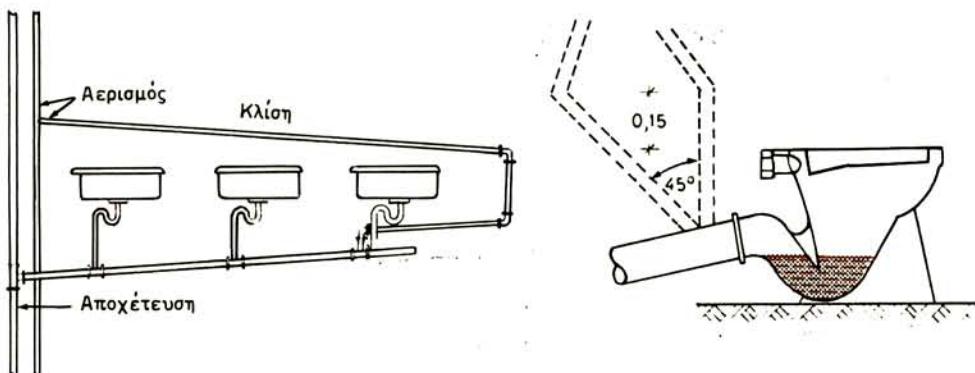
Σχ. 6.7θ.

Σχηματική διάταξη απολήξεων αερισμού σε μεγάλου μήκους κτίριο.

Τέλος, προκειμένου περί **ομαδικού αερισμού** μεγάλου αριθμού υποδοχέων, για λόγους αισθητικούς, αντί δηλαδή να έχομε πολλές καταλήξεις στο δώμα ή τη στέγη του κτιρίου, συγκεντρώνονται σε οριζόντιες διακλαδώσεις πολλοί κατακόρυφοι σωλήνες αερισμού με μία κατακόρυφη κατάληξη (σχ. 6.7θ). Σχηματίζεται έτσι μία ανάποδη προς το δίκτυο αποχετεύσεως διάταξη προσαγωγής ελεύθερου αέρα προς το δίκτυο.

## 6.8 Κλίση οριζόντιων σωλήνων αερισμού.

Οι οριζόντιοι κλάδοι των σωλήνων αερισμού πρέπει να έχουν πάντα **κλίση σχετικά με την οριζόντιο**, και να συνδέονται προς το σωλήνα αποχετεύσεως που εξαρίζουν έτσι, ώστε να μπορούν αυτόματα να αποχετεύονται τα υγρά που τυχόν παρουσιάζονται σε αυτούς (σχ. 6.8α).



**Σχ. 6.8α.**  
Κλίση οριζόντιων αγωγών.

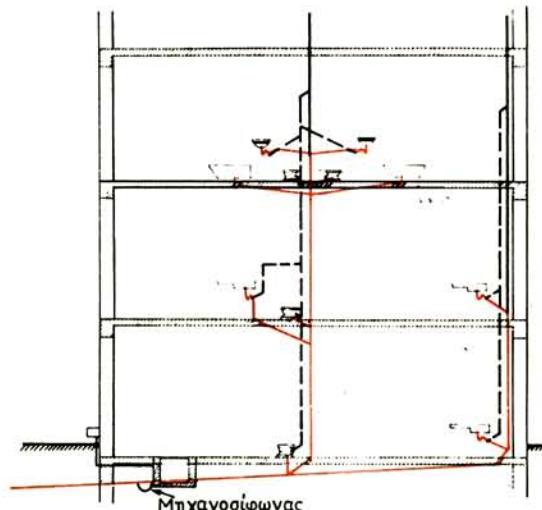
**Σχ. 6.8β.**  
Σύνδεση και κλίση σωλήνων αερισμού.

Η σύνδεση των σωλήνων αερισμού με τους οριζόντιους αγωγούς αποχετεύσεως πρέπει να γίνεται στο επάνω μέρος των τελευταίων, όπως φαίνεται στο σχήμα 6.8β. Η σύνδεση πρέπει να είναι κατακόρυφη τουλάχιστον σε ύψος μέχρι 15 cm πάνω από τον υποδοχέα από όπου μπορεί να έχει κλίση το πολύ  $45^{\circ}$ .

### 6.9 Μηχανοσίφωνας (γενική παγίδα).

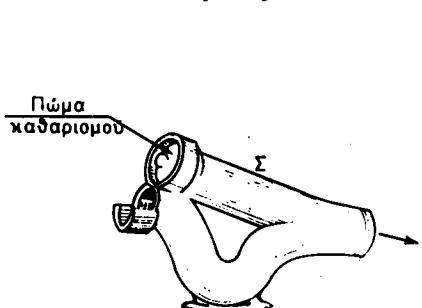
Το σιφώνι που τοποθετείται πριν από το βόθρο ή αμέσως έξω ή μέσα από τον εξωτερικό τοίχο του κτιρίου πριν από τον υπόνομο (σχ. 6.9α) το λέμε **μηχανοσίφωνα.**

Έχει προορισμό να εμποδίζει τη δίοδο αερίων είτε από το βόθρο είτε από τον υπόνομο στο αποχετευτικό δίκτυο του κτιρίου.

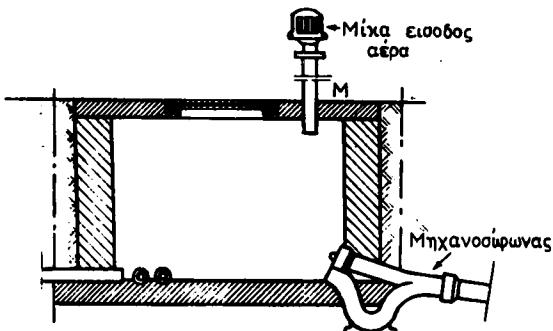


**Σχ. 6.9α.**  
Τομή κτιρίου όπου φαίνεται η θέση του μηχανοσίφωνα.

Η μορφή του μηχανοσίφωνα φαίνεται στο σχήμα 6.9β. Ο σωλήνας Σ, που βραχυκυκλώνει τα δύο áκρα του σιφωνιού προορίζεται για τον καθαρισμό του πίσω μέρους του δίκτυου που οδεύει προς τον υπόνομο. Κανονικά ο σωλήνας αυτός είναι πάντα **ταπωμένος**.



Σχ. 6.9β.  
Μηχανοσίφωνας.



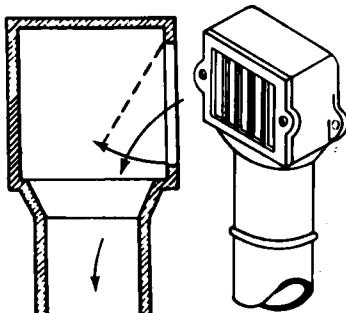
Σχ. 6.9γ.  
Κεντρικό φρεάτιο εγκαταστάσεως αποχετεύσεως.

Ο μηχανοσίφωνας κατασκευάζεται συνήθως πήλινος εφυαλωμένος η δε διάμετρος του πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με τη διάμετρο του εντός του κτιρίου γενικού αποχετευτικού αγωγού.

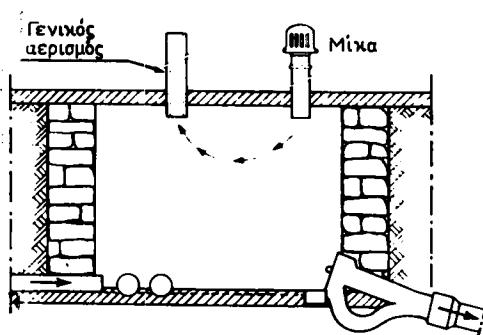
Ο μηχανοσίφωνας τοποθετείται στην έξοδο του φρεατίου συγκεντρώσεως ολόκληρου του αποχετευτικού δίκτυου. Στο φρεάτιο αυτό τοποθετείται, όπως είδαμε, **δικλείδα αερισμού** (μίκα) (σχ. 6.9γ).

Η ειδική αυτή βαλβίδα, που λειτουργεί με το ευαίσθητο ανοιγοκλείσιμο ενός λεπτού φύλλου μίκας, έπιτρέπει την έισοδο καθαρού αέρα από το περιβάλλον, ο οποίος διατρέχοντας ολόκληρο το αποχετευτικό δίκτυο, ξεφεύγει από τα στόμια που βρίσκονται στο δώμα ή την ταράτσα του κτιρίου. Τοποθετείται επίσης πάντοτε στο ακραίο σημείο του αποχετευτικού δίκτυου και καταλήγει στο κεντρικό φρεάτιο, δημιουργώντας συναντά τους αγωγούς του αποχετευτικού δίκτυου.

Τυχόν υπερπίεση στο αποχετευτικό δίκτυο λόγω της δημιουργίας κακόσμων αερίων, κλείνει αυτόματα τη μίκα, αποκλείοντας έτσι τη διαφυγή των κακοσμιών προς την ατμόσφαιρα (σχ. 6.9δ και 6.9ε).



Σχ. 6.9δ.  
Τομή και όψη μίκας.

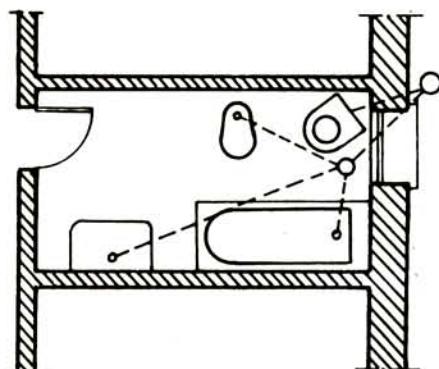


Σχ. 6.9ε.  
Τοποθέτηση μίκας και αρχής αερισμού στο κεντρικό φρεάτιο.

## 6.10 Σιφώνια δαπέδου.

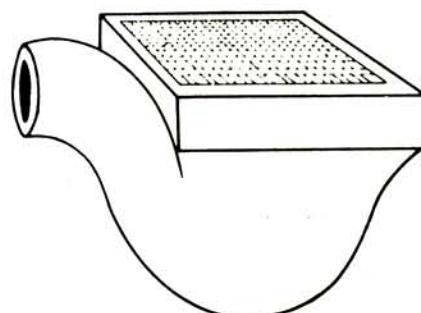
Το σιφώνι δαπέδου τοποθετείται:

α) Στο δάπεδο του λουτρού ως συγκεντρωτικό των αποχετεύσεων του νιπτήρα, του μπιντέ και λουτήρα, προκειμένου να τα συνδέσει με το κεντρικό αποχετευτικό δίκτυο. Με την παρεμβολή του σιφωνιού δαπέδου, διευκολύνεται ο καθαρισμός των αποχετεύσεων των τριών αυτών υποδοχέων, χωρίς κινδύνους κακοσμιών κλπ. Συνήθως τα σιφώνια δαπέδου κατασκευάζονται από μολυβδόφυλλο πάχους 2 mm και έχουν ελάχιστο βύθισμα 40 mm (σχ. 6.10α).



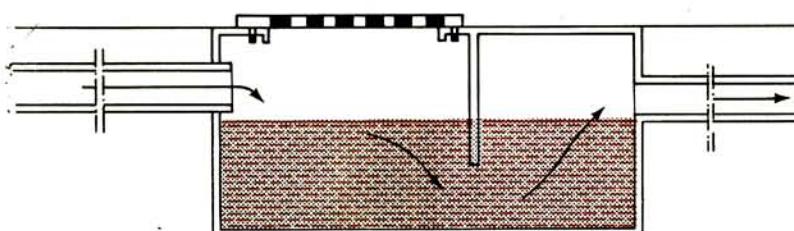
Σχ. 6.10α.

Συγκεκτρωτικοί αγωγοί αποχετεύσεως λουτρού.



Σχ. 6.10β.

Πήλινο σιφώνι δαπέδου πλυντηρίου.



Σχ. 6.10γ.  
Μολύβδινο σιφώνι δάπεδου.

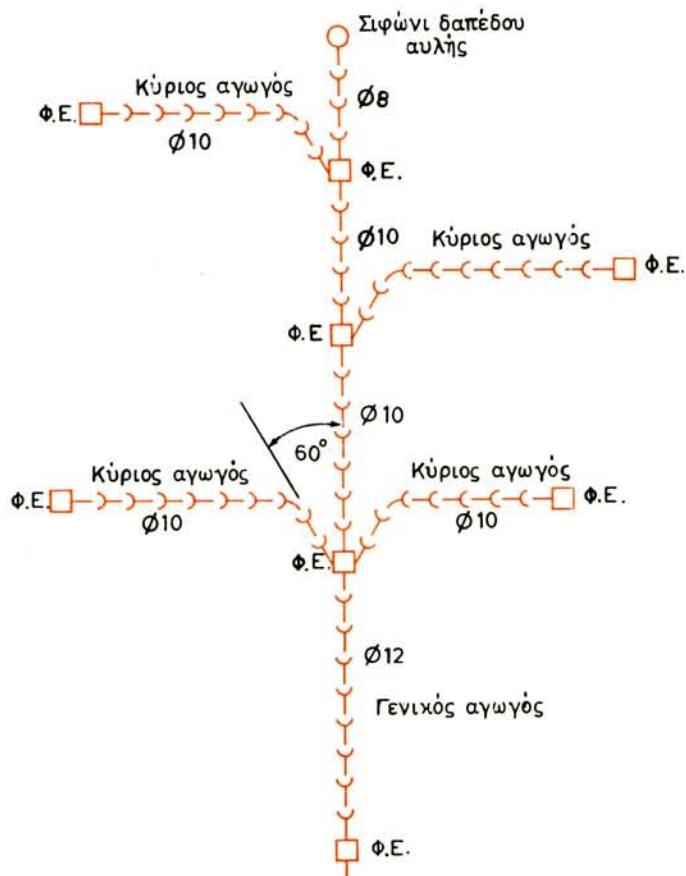
β) Στα δάπεδα των πλυντηρίων στα υπόγεια, για να περισυπλέγουν τα νερά των δαπέδων. Είναι συνήθως πήλινα και φέρουν σχάρα για να συγκρατεί τα στερεά. Συνδέονται απ' ευθείας με το οριζόντιο δίκτυο αποχετεύσεως του κτιρίου (σχ. 6.10β και 6.10γ).

## 6.11 Φρεάτια καθαρισμού.

Για τον καθαρισμό και την επιθεώρηση των μιζοντίων κλάδων του αποχετευτικού δίκτυου είναι απαραίτητη η τοποθέτηση φρεατίων. Τα φρεάτια αυτά συνήθως τοποθετούνται:

- Κάτω από κάθε κατακόρυφη στήλη.

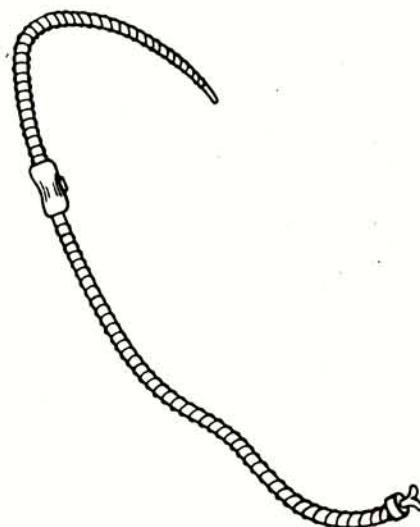
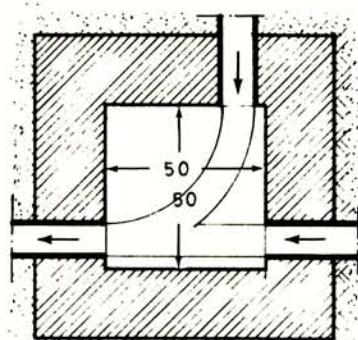
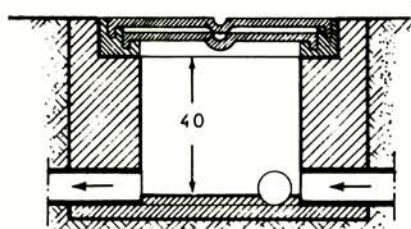
- Στις συμβολές των διακλαδώσεων των δευτερεύοντων αγωγών με τον κεντρικό αποχετευτικό αγωγό (σχ. 6.11a).  
Όπου το επιτρέπουν οι τοπικές συνθήκες, οι διακλαδώσεις πρέπει να συναντούν τον κεντρικό αποχετευτικό αγωγό **υπό γωνία**.



**Σχ. 6.11α.**

Τα φρεάτια κατασκευάζονται κτιστά, με πυθμένα από σκυροκονίαμα και επιχρισμένα εσωτερικά με πατητή τσιμεντοκονία. Ο πυθμένας διαμορφώνεται με αύλακες (ημισωλήνες) κατά την κατεύθυνση της ροής των υγρών (σχ. 6.11β). Τα φρεάτια κλείνουν από πάνω στεγανά με διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα, το οποίο φέρεται στην ίδια στάθμη, «αλφαδιά», με την επιφάνεια της γης.

Η απόφραξη των σωληνώσεων μεταξύ δύο φρεατίων γίνεται με τη χρησιμοποίηση χαλύβδινης ευλύγιστης ταινίας (ατσαλίνα), η οποία φέρει στο ένα άκρο της μικρό τροχίσκο και τεμάχιο υφάσματος «πατσαβούρα» (σχ. 6.11γ). Η απόσταση μεταξύ φρεατίων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 m.



Σχ. 6.11β.

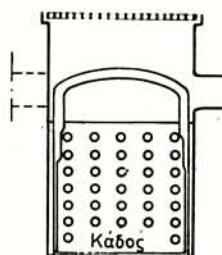
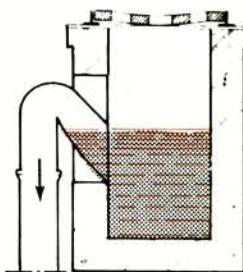
Κάτοψη και τομή φρεατίου καθαρισμού.

Σχ. 6.11γ.

Ατσαλίνα καθαρισμού αποχετευτικών δικτύων.

### 6.12 Αρμοσυλλέκτες.

Οι αρμοσυλλέκτες έχουν ως σκοπό τον αποχωρισμό των στερεών υλών από τα νερά. Είναι είτε κτιστοί είτε μεταλλικοί (σχ. 6.12). Τόσο η κατασκευή τους όσο και η τοποθέτησή τους πρέπει να είνα γρήγορα, ώστε να επιτρέπει τον εύκολο καθαρισμό τους.



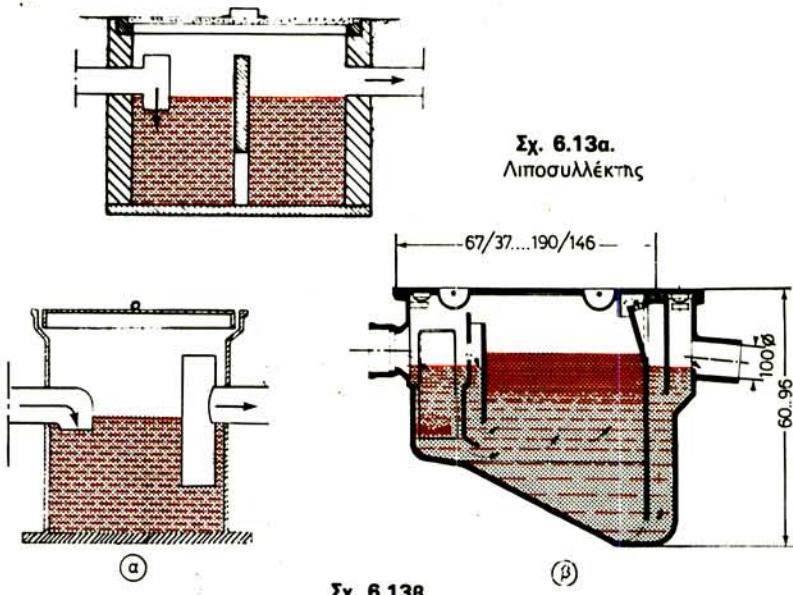
Σχ. 6.12

Είδη αρμ.

### 6.13 Λιποσυλλέκτες.

Οι λιποσυλλέκτες έχουν ως σκοπό να αποχωρίζουν το λίπος από τα αποχετευόμενα νερά. Αυτό διευκολύνει την κατοπινή πιθανόν επεξεργασία και καθαρισμό

των λυμάτων. Τοποθετούνται συνήθως σε μεγάλες έγκαταστάσεις μαγειρίων ξενοδοχείων κλπ. Επιτρέπεται να είναι κτιστοί (σχ. 6.13α) ή μεταλλικοί απλοί (σχ. 6.13β) ή με διπλά τοιχώματα για κυκλοφορία κρύου νερού προς ταχύτερη πήξη του λίπους.



Λιποσυλλέκτες. α) Από μαντέμι. β) Χαλύβδινος.

Οι λιποσυλλέκτες πρέπει να τοποθετούνται πολύ κοντά στον υποδοχέα που εξυπηρετούν, να έχουν δε τέτοιες διαστάσεις, ώστε η ταχύτητα διόδου των υγρών από αυτούς να είναι αισθητά μικρότερη από την ταχύτητά τους στους σωλήνες τροφοδοσίας.

Οι λιποσυλλέκτες για μικρούς σταθμούς αυτοκινήτων μπορεί να είναι κτιστοί με κατακόρυφα διαφράγματα και κατάλληλες οπές καθαρισμού ή μεταλλικοί.

Οι λιποσυλλέκτες για μεγάλους σταθμούς αυτοκινήτων πρέπει να κατασκευάζονται όπως στο σχήμα 6.13α.

#### 6.14 Ερωτήσεις.

- Ποια τα κύρια στοιχεία ενός αποχετευτικού δίκτυου;
- Ποιες είναι οι ακραίες καταλήξεις των κατακόρυφων στηλών τόσο προς τα άνω όσο και προς τα κάτω;
- Πώς συνδέεται ο υδραυλικός υπδοχέας με το δίκτυο;
- Ποια προσοχή πρέπει να δίδεται στις ενώσεις των σωλήνων;
- Πού τοποθετούνται στόμια καθαρισμού;
- Γενικά τα φρέατα τι σκοπούς εξυπηρετούν;
- Βαλβίδες μιας κατευθύνσεως επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται στο αποχετευτικό δίκτυο;
- Τι σκοπό εξυπηρετεί το δίκτυο αερισμού του αποχετευτικού δίκτυου;
- Τι καλείται βύθισμα ενός σιφωνιού;
- Πότε προκαλείται «σιφωνισμός» σε τμήμα κατακόρυφης στήλης αποχετευτικού δίκτυου;
- Τι σκοπό εξυπηρετούν οι αμμοσυλλέκτες;
- Τι σκοπό εξυπηρετούν οι λιποσυλλέκτες;
- Τι είναι μηχανοσίφωνας, πού τοποθετείται και τι σκοπό εξυπηρετεί;
- Τι είναι η μίκα, πού τοποθετείται και τι σκοπό εξυπηρετεί;

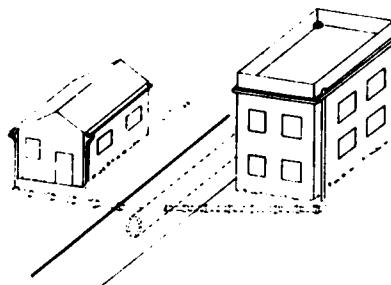
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

### ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ (ΒΡΟΧΙΝΩΝ) ΝΕΡΩΝ

#### 7.1 Γενικά.

Τα νερά από τη βροχή που πέφτουν στα επιστεγάσματα των κτιρίων, στους ακάλυπτους χώρους, καθώς και γύρω από τα κτίρια πρέπει να απομακρύνονται γρήγορα, για να μην προκαλούν ζημίες σε αυτά. Η απομάκρυνση συνήθως γίνεται μόνο με την κλίση των επιστεγασμάτων, των ακαλύπτων χώρων, καθώς και την κεκλιμένη διαμόρφωση των χώρων γύρω από τα κτίρια.

Συχνά όμως τα νερά αυτά μαζεύονται με τη βοήθεια σωλήνων ή αγωγών και οδηγούνται μακριά από τα κτίρια ή σε υπάρχοντα υπόνομο (σχ. 7.1α).



Σχ. 7.1α.  
Συλλογή βροχίνων νερων.

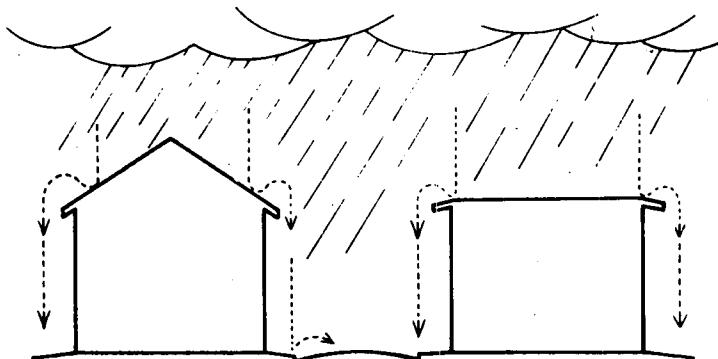
Οι αγωγοί των βροχίνων νερών μπορεί να είναι κλειστοί ή ανοικτοί. Το δίκτυο των σωληνώσεων αυτών αποτελεί το δίκτυο των βροχίνων (ομβρίων) νερών.

Ταχύτερη απομάκρυνση των βροχίνων νερών επιτυγχάνεται, όταν είναι μεγάλες οι κλίσεις των επιστεγασμάτων. Αυτό όμως εξαρτάται από την αρχιτεκτονική διαμόρφωση των κτιρίων και από το αν τα επιστεγάσματα είναι βατά.

Τις πιο πολλές φορές τα βρόχινα νερά χύνονται ελεύθερα από τις στέγες ή τις ταράτσες στον κεκλιμένο ολόγυρα από το κτίριο χώρο (σχ. 7.1β).

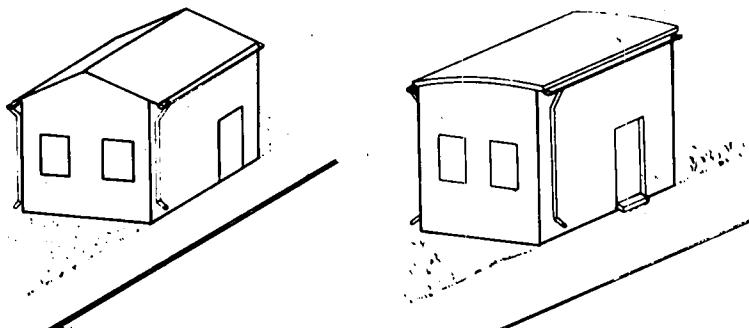
Συνήθως όμως μαζεύονται από τις στέγες και τις ταράτσες με ανοικτούς συλλεκτήριους αγωγούς που βρίσκονται κατά μήκος στα ακροκέραμα ή το γείσο και καταλήγουν σε κατακόρυφους κλειστούς αγωγούς απαγωγής των βροχίνων νερων προς τα κάτω μέρη του κτιρίου (σχ. 7.1γ).

Τους ανοικτούς ή κλειστούς σωλήνες που απομακρύνουν τα βρόχινα νερά καλούμε **υδρορρόδες**. Από τα κάτω στόμια των κατακορύφων υδρορροών γύρω από



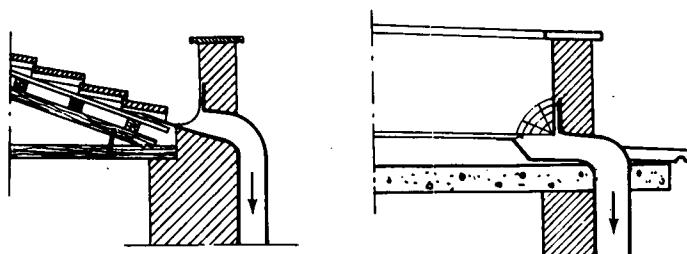
Σχ. 7.1β.

Ελεύθερη ροή βροχίνων νερών από στέγη ή από το δώμα.



Σχ. 7.1γ.

Συλλογή βρόχινου νερού με υδρορρόδες.



Περίπτωση στέγης

Περίπτωση δώματος

Σχ. 7.1δ.

Διάταξη στομίου υδρορρόδης στο επάνω μέρος όταν υπάρχει στηθαίο:  
α) Περίπτωση στέγης. β) Περίπτωση δώματος.

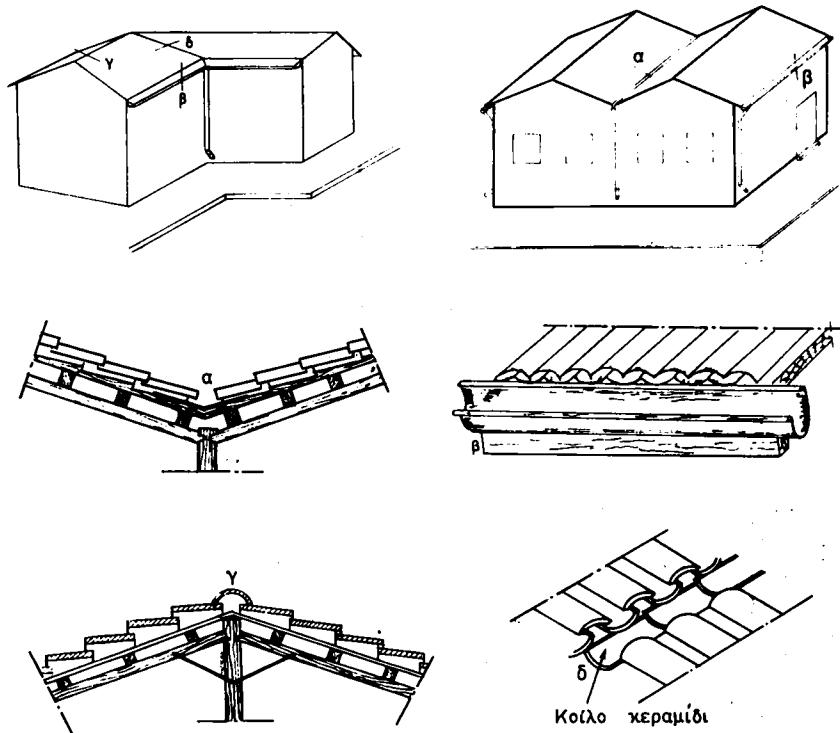
το κτίριο ή με δίκτυο υπογείων σωλήνων, το βρόχινο νερό οδηγείται σε υπόνομο ή σε ελεύθερους χώρους μακριά από το κτίριο.

Οι υδρορρόδες, όταν υπάρχει στηθαίο στην ταράτσα ή στηθαίο που υψώνεται πάνω από το ίχνος της στέγης, το διαπερνούν και μαζεύουν τα βρόχινα νερά απ' ευθείας από την ταράτσα ή την οριζόντια συλλεκτήρια υδρορρόδη της στέγης (σχ. 7.1δ).

Οι κατακόρυφες υδρορρόες τοποθετούνται συνήθως στον εξωτερικό τοίχο του κτιρίου. Σε ειδικά ή σημαντικά κτίρια μπορεί να είναι εντοιχισμένοι. Στην περίπτωση όμως αυτή πρέπει να προβλέπονται στόμια καθαρισμού και ελέγχου.

## 7.2 Αποχέτευση στεγών.

Οι συνηθισμένες κατασκευαστικές λεπτομέρειες υδρορροών για στέγες φαίνονται στο σχήμα 7.2.

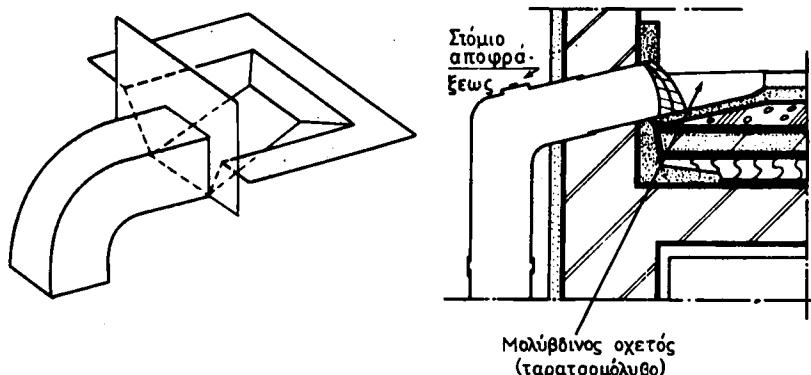


**Σχ. 7.2.**  
Αποχέτευση στεγών.

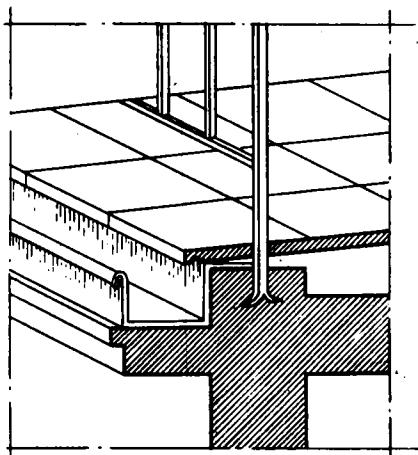
Στη λεπτομέρεια (α) δείχνεται ο τρόπος κατασκευής σε γραμμή συλλογής βροχίων νερών, στη (β) σε γραμμή απορροής ακραίας στέγης, στη (γ) η διαμόρφωση του «κορφιά» και στη (δ) η γραμμή αυλακιού (ντερέ).

## 7.3 Αποχέτευση από ταράτσες (δώματα).

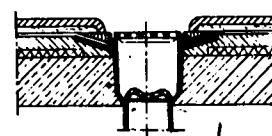
Οι ταράτσες περικλείονται είτε από συμπαγές στηθαίο είτε από κιγκλίδωμα. Οι κλίσεις απορροής οδηγούν συνήθως τα βρόχινα νερά προς το στηθαίο, όπου κατασκευάζεται στόμιο συλλογής από μολύβι (ταρατσομόλυβο) και με εξωτερική κατακόρυφη υδρορρόη, τα νερά οδηγούνται προς τα κατώτερα σημεία του κτιρίου (σχ. 7.3a).



**Σχ. 7.3α.**  
Διάταξη συλλογής βροχίνων νερών όταν υπάρχει κιγκλίδωμα.



**Σχ. 7.3β.**  
Στόμιο συλλογής βροχίνων νέρων  
από στηθαίο (ταρατσομόλυβο).



**Σχ. 7.3γ.**  
Στόμιο υδρορρόζες στο εσωτερικό  
μέρος ταράτσας.

Όταν υπάρχει συλλεκτήρια οριζόντια υδρορρόζη και κιγκλίδωμα, συνηθισμένη διάταξη είναι η του σχήματος 7.3β.

Όταν οι ρύσεις συγκλίνουν σε εσωτερικό σημείο, τότε με στόμιο οδηγούνται τα νερά σε κατακόρυφη χυτοσιδηρή συνήθως υδρορρόζη (σχ. 7.3γ).

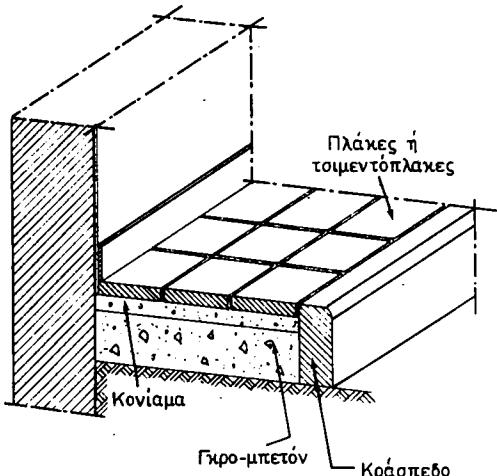
#### 7.4 Αποχέτευση από αυλές και ακάλυπτους χώρους.

Σε μεγάλες αυλές κτιρίων δίχως στεγανή επίστρωση, τα βρόχινα νερά απορροφούνται από το έδαφος. Σε κτίρια όμως σημασίας κατασκευάζεται υπόγειο συλλεκτήριο σύστημα.

Για προστασία των κτιρίων από εμποτισμούς από βρόχινα νερά κατασκευάζεται

συνήθως στις αυλές στο κάτω εξωτερικό μέρος των τοίχων ένα είδος πεζοδρομίου (σχ. 7.4).

Αν η αυλή επιστρώθει με στεγανή επίστρωση, τότε διαμορφώνεται η επίστρωση με κλίσεις και τα νερά συγκεντρώνονται σε φρεάτια με σχάρα και με σύστημα υπογείων σωληνώσεων, οδηγούνται μακριά από το κτίριο ή σε υπόνομο. Με τον ίδιο τρόπο γίνεται και η αποχέτευση στους ακάλυπτους χώρους.



**Σχ. 7.4.**  
Διάταξη κρασπέδων τοίχων για προστασία από τα βρόχινα νερά.

## 7.5 Δίκτυο βροχίνων νερών.

Και το δίκτυο βροχίνων νερών είναι ένα σύστημα αποχετεύσεως καθαρών σχετικά νερών. Συνεπώς πρέπει να εκπληρώνει τις προϋποθέσεις που ισχύουν και στα δίκτυα αποχετεύσεως σε ό,τι αφορά τις στάθμες συλλογής και απομακρύνσεως, τις κλίσεις, τα στόμια καθαρισμού και τον έλεγχο.

Συχνά το δίκτυο βροχίνων νερών ενώνεται με το δίκτυο αποχετεύσεως των κτιρίων.

## 7.6 Αποχετευτική ικανότητα.

Οι διάμετροι των οριζόντιων και κατακορύφων υδρορροών του δίκτυου πρέπει να είναι τόσο μεγάλες, ώστε να αποχετεύουν γρήγορα τα βρόχινα νερά ακόμα και στις πιο καταρρακτώδεις βροχές.

Ο Πίνακας 7.6.1 δίνει στοιχεία για τον τρόπο προσδιορισμού των διαμέτρων τους.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 7.6.1**

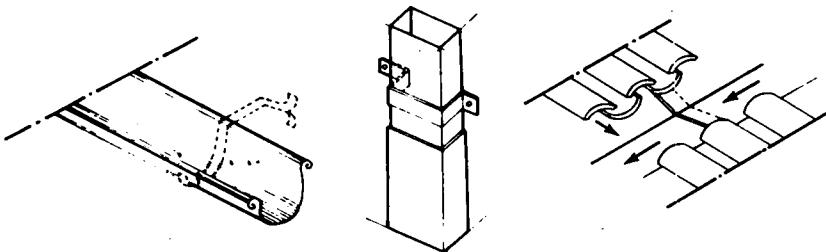
| Επιφάνεια στέγης ή δώματος σε $m^2$ οριζόντιας προβολής | Διάμετρος ημικυκλικών υδρορροών σε cm | Επιφάνεια διατομής κατακορύφων υδρορροών σε $cm^2$ |
|---|---------------------------------------|--|
| 10  | 8                                     | 20   |
| 10 – 30   | 8                                     | 45   |
| 30 – 100  | 10                                    | 80   |
| 100 – 200   | 10                                    | 120  |
| 200 – 400   | 12                                    | 175  |

## 7.7 Υλικά υδρορροών.

Οι ανοικτές ημικυκλικές και οι κατακόρυφες εξωτερικές (στρογγυλές ή ορθογωνικές) υδρορρόες κατασκευάζονται συνήθως από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,8 - 1 mm, όπως και οι υδρορρόες συλλογής βροχίνων νερών στέγης. Σε κτίρια σημασίας οι τελευταίες κατασκευάζονται από μολυβδόφιλλο. Οι εσωτερικές (μέσα στό κτίριο) κατακόρυφες κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο και χαλυβδοσωλήνα ή πλαστικό σωλήνα. Οι μέσα στό έδαφος οριζόντιες κατασκευάζονται από πηλοσωλήνες ή τσιμεντοσωλήνες.

## 7.8 Ενώσεις τεμάχιων.

Οι υδρορρόες αποτελούνται από τεμάχια. Τα τεμάχια από λαμαρίνα ή είναι ημικυκλικά ή κυκλικά ή ορθογώνια και καλύπτουν το ένα το άλλο κατά 6 - 8 cm (σχ. 7.8).



**Σχ. 7.8.**  
Ενώσεις τεμάχιων υδρορροών.

Στους χυτοσιδηρούς σωλήνες, πηλοσωλήνες ή τσιμεντοσωλήνες οι συνδέσεις γίνονται όπως και στους σωλήνες αποχετεύσεως.

## 7.9 Στόμια υδρορροών.

**Διακρίνομε στόμια εισροής, εκροής και καθαρισμού ή επιθεωρήσεως.**

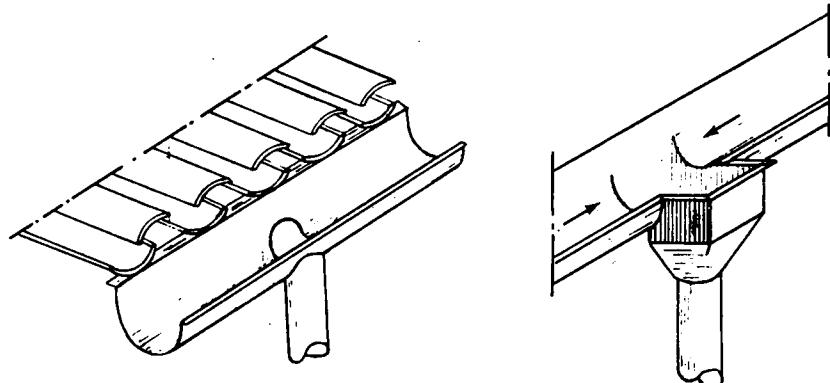
Η διαμόρφωση των στομάτων εισροής εξαρτάται από το είδος της επιστεγάσεως καθώς και από το αν καταλήγουν σε αυτά οριζόντιες υδρορρόες (σχ. 7.9α).

Τα στόμια εκροής έχουν απλή διαμόρφωση (σχ. 7.9β) ή καταλήγουν σε φρέάτιο και από εκεί, με υπόγεια οριζόντια υδρορρόη, στο ρείθρο (σχ. 7.9γ).

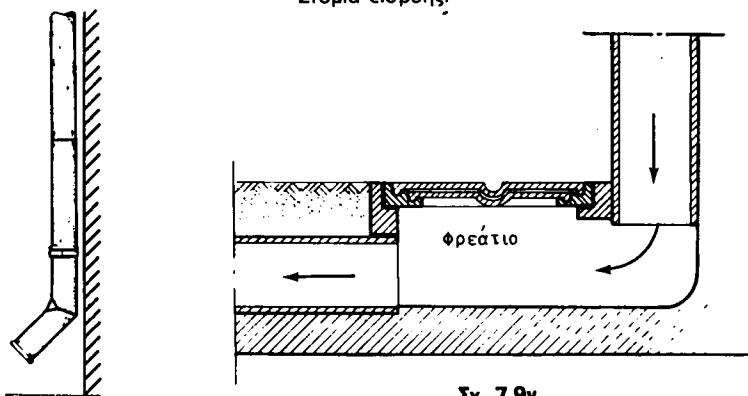
Στόμια καθαρισμού τοποθετούνται σε μεγάλου μήκους εξωτερικές ή εσωτερικές κατακόρυφες υδρορρόες και σε σημεία αλλαγής κατευθύνσεων (σχ. 7.9δ). Στόμιο ή φρέάτιο καθαρισμού πρέπει να τοποθετείται και στον πόδα κατακόρυφης εσωτερικής υδρορρόης.

## 7.10 Έλεγχος – Συντήρηση.

Το δίκτυο βροχίνων νερών πρέπει να ελέγχεται περιοδικά και οπωσδήποτε κατά την προ του φθινοπώρου περίοδο. Τα στόμια εκροής πρέπει να καθαρίζονται συχνά από τυχόν στερεές ουσίες (φύλλα, χώμα, περιπτώματα πτηνών κλπ.).

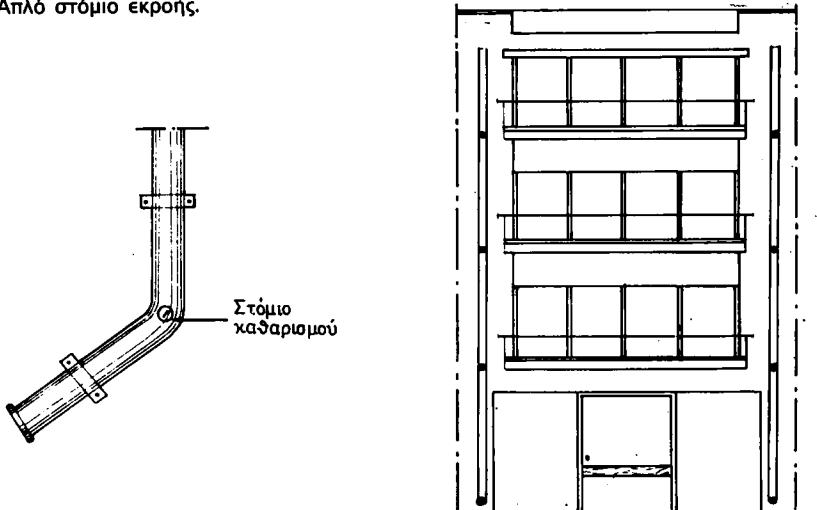


**Σχ. 7.9α.**  
Στόμια εισροής.



**Σχ. 7.9β.**  
Απλό στόμιο εκροής.

**Σχ. 7.9γ.**  
Στόμιο εκροής συνδεμένο με φρεάτιο



**Σχ. 7.9δ.**  
Στόμιο καθαρισμού σε αλλαγή κατευθύνσεως σε μεγάλου μήκους υδρορρόη.

Αν υπάρχουν φρεάτια στο σύστημα, πρέπει επίσης να καθαρίζονται περιοδικά. Οι ταράτσες επίσης πρέπει να σαρώνονται τακτικά. Τα εμφανή σημεία των υδρορροών από γαλβανισμένη λαμαρίνα πρέπει να ελαιοχρωματίζονται κατά διαστήματα, για να μη φθείρονται. Τέλος, τα τρήματα υδρορροών που φθείρονται πρέπει να αντικαθίστανται αμέσως, για αποφυγή διαποτισμών ή άλλων ζημιών.

### **7.11 Έλεγχος στεγανότητας.**

Σε υδρορρόες από γαλβανισμένη λαμαρίνα, τα στόμια και οι συνδέσεις ελέγχονται ως πρός τη στεγανότητά τους με απλό χύσιμο αρκετής ποσότητας νερού μετά το τέλος της κατασκευής. Οι εσωτερικές όμως υδρορρόες πρέπει να υφίστανται λεπτομερή έλεγχο, όπως και οι σωληνώσεις αποχετεύσεων.

### **7.12 Ερωτήσεις.**

1. Ποια δομικά στοιχεία χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση των βρόχινων νερών από τις κεκλιμένες στέγες;
  2. Πώς γίνεται η απόχετευση από τις ταράτσες;
  3. Πώς γίνεται η απόχετευση από τις αυλές;
  4. Από τι υλικό κατασκευάζονται οι υδρορρόες και τι σχήμα έχουν συνήθως;
-

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

### ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ

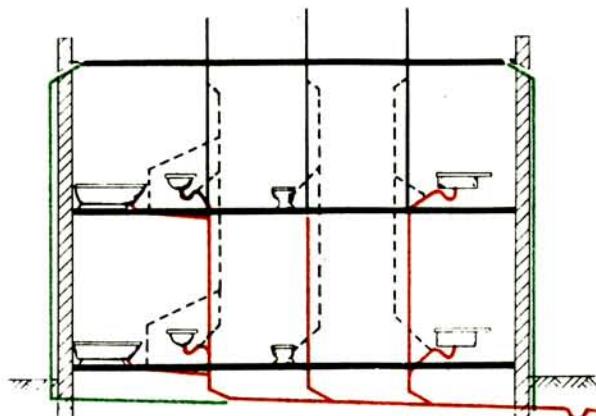
#### 8.1 Γενικά.

Τα δίκτυα αποχετεύσεως χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: Σε εκείνα που δέχονται και αποχετεύουν τις πιο ρυπαρές ουσίες (από αποχωρητήρια και ουρητήρια) και σε εκείνα που δέχονται και αποχετεύουν τα λύματα όλων των άλλων υποδοχέων. Στην τελευταία αυτή κατηγορία περιλαμβάνεται και η αποχέτευση των βροχίνων νερών. Οι δύο κατηγορίες των δικτύων μπορεί να ενώνονται ενδιάμεσα σε ένα γενικότερο δίκτυο αποχετεύσεως ή να είναι ξεχωριστά και να ενώνονται μόνο στο τέλος, πριν την τελική τους απομάκρυνση προς τον υπόνομο ή το βόθρο.

Ανάλογα με τις δύο διατάξεις, τα συστήματα αποχετεύσεων διακρίνονται σε **μικτό ή γενικό** και σε **χωριστικό** σύστημα.

#### a) **Μικτό ή γενικό σύστημα.**

Στο σχήμα 8.1α δείχνεται διάταξη αποχετεύσεως κτιρίου κατά το μικτό ή γενικό σύστημα. Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται στις πόλεις που διαθέτουν άρτιο σύστημα υπονόμων.

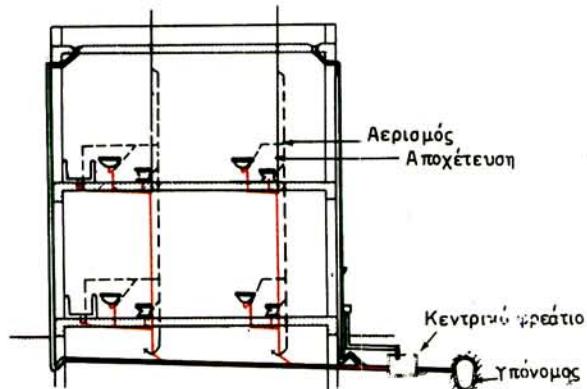


**Σχ. 8.1α.**  
Διάταξη αποχετεύσεως κτιρίου σε μικτό σύστημα.

Οι κατακόρυφοι κλάδοι του συστήματος δέχονται τα λύματα όλων των υποδοχέων και τελικά καταλήγουν στο κεντρικό φρεάτιο, μετά από το οποίο παρεμβαίνει ο μηχανοσίφωνας προτού συνδεθεί με το δίκτυο υπονόμων.

### β) Χωριστικό σύστημα.

Το σχήμα 8.1β δείχνει διάταξη με το χωριστικό σύστημα. Οι κατακόρυφοι κλάδοι χωρίζονται στους κλάδους ακαθάρτων και στους κλάδους αποχετεύσεων. Ο κεντρικός οριζόντιος εσωτερικός αγωγός συνδέει όλους τους κλάδους και καταλήγει στο κεντρικό φρεάτιο που φέρει και το μηχανοσίφωνα.



**Σχ. 8.1β.**  
Διάταξη αποχετεύσεως κτιρίου σε χωριστικό σύστημα.

### 8.2 Ερωτήσεις.

1. Τι διαφορά υπάρχει μεταξύ υπονόμου και βόθρου;
2. Πώς λύνεται το πρόβλημα των λυμάτων των υπόγειων χώρων;
3. Τύποι βόθρων.
4. Ποιο το χαρακτηριστικό γνώρισμα ενός σηπτικού βόθρου;
5. Πότε χρησιμοποιείται απορροφητικός βόθρος;
6. Τι σημαίνει βιολογικός καθαρισμός;

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

### ΥΠΟΝΟΜΟΙ ΚΑΙ ΒΟΘΡΟΙ

#### 9.1 Γενικά. Διάθεση των λυμάτων.

Τα λύματα, αφού περιέχουν οργανικές ουσίες, αποτελούν πρόσφορο υλικό για την ανάπτυξη σαπροφυτικών μικροοργανισμών. Γι' αυτό πρέπει να απομακρύνονται γρήγορα από τα κτήρια για την τελική τους διάθεση, ώστε να μη δημιουργείται δυσάρεστο και ανθυγειενό περιβάλλον και συνθήκες βλαβερές για την υγεία του ανθρώπου.

Γενικά τα λύματα, με το υπάρχον σύστημα αποχετεύσεως ή οδηγούνται προς τον υπόνομο, εφόσον υπάρχει, ή προς το βόθρο.

**Υπόνομος** είναι ένας υπόγειος αγωγός που περνά κάτω από κοινόχρηστους χώρους και δέχεται τα λύματα των κατοικιών στην πρωτογενή τους μορφή, ακόμη δε και μέρος των βροχίνων νερών, όσα δηλαδή δεν απορροφούνται από το έδαφος και τα οδηγεί προς ορισμένο κεντρικό σημείο **περισυλλογής** και **διαθέσεως**.

**Βόθρος** είναι ένας υπόγειος χώρος εντός του κτιρίου ή του γηπέδου του, όπου καταλήγει το σύστημα αποχετεύσεως.

Συχνά τα λύματα που παροχετεύονται σε υπόνομους υφίστανται τελική επεξεργασία (βιολογικό καθαρισμό), οπότε και διατίθενται μετά σε ρεύματα ή λίμνες ή στη θάλασσα.

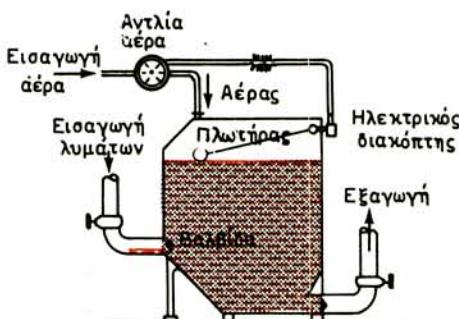
#### 9.2 Υπόνομοι.

Για την κατασκευή δικτύου υπονόμων πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη τα παρακάτω:

- Η πυκνότητα των σπιτιών που πρόκειται να εξυπηρετηθούν.
- Ο τόπος της τελικής διαθέσεως.
- Το είδος των κοινοχρήστων χώρων.
- Η φύση και η διαμόρφωση του εδάφους.
- Το μέγιστο ύψος βροχής της περιοχής.

Μερικές φορές κατασκευάζεται ιδιαίτερος υπόνομος για τα ακάθαρτα και ιδιαίτερος για τα βρόχινα. Οι υπόνομοι συνήθως κατασκευάζονται από τσιμεντοσωλήνες.

Όταν το βάθος όπου βρίσκεται ο υπόνομος δεν επιτρέπει την παροχέτευση των ακαθάρτων, ιδίως των υπογείων χώρων, τότε στο υπόγειο τοποθετείται κλειστό δοχείο συλλογής (δεξαμενή), οπότε, με δημιουργία πιέσεως, τα λύματα διοχετεύονται στον υπόνομο (σχ. 9.2.).



Σχ. 9.2.

Δεξαμενή συλλογής λυμάτων και διάταξη διοχετεύσεώς των σε υπερκείμενο υπόνομο.

### 9.3 Βόθροι.

Οι βόθροι διακρίνονται σε:

- Σηπτικούς.
- Στεγανούς.
- Απορροφητικούς.

Στους σηπτικούς βόθρους γίνεται μια μερική μηχανική επεξεργασία στα λύματα πριν την τελική τους διάθεση. Στους στεγανούς γίνεται απλώς συγκέντρωση των λυμάτων για αποκομιδή και απόρριψη με ειδικά τροχοφόρα. Στους απορροφητικούς γίνεται τελική απορρόφηση των λυμάτων από το έδαφος.

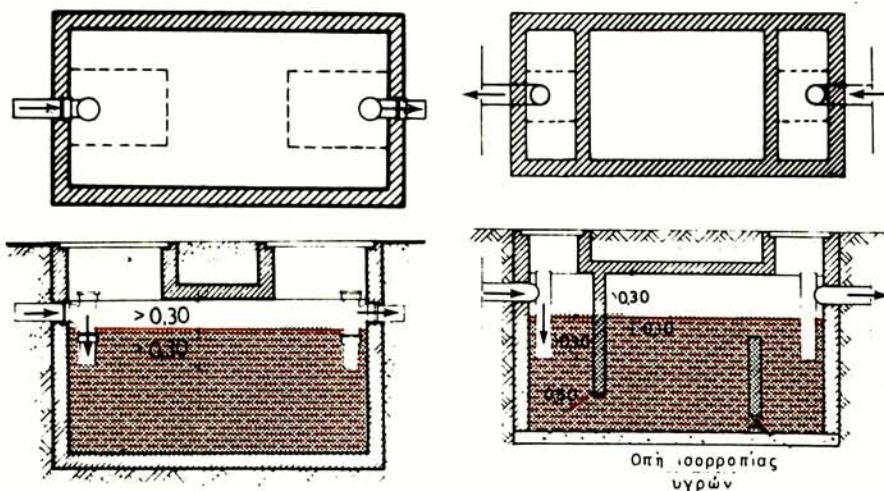
Στεγανοί βόθροι δεν κατασκευάζονται πλέον.

#### 9.3.1 Σηπτικοί βόθροι (σηπτικές δεξαμενές).

Τα λύματα, συνήθως έχουν 1 - 2% ξένες ουσίες. Από αυτές το 50 - 80% είναι οργανικές και πητητικές. Όταν βρίσκονται στον ελεύθερο αέρι, αναπτύσσονται **αερόβιοι** μικροοργανισμοί, οι οποίοι κατά τους μεταβολισμούς τους, διασπούν και οξειδώνουν τις οργανικές ουσίες με τελικά προϊόντα ανόργανες ενώσεις και δυσώδη αέρια (υδρόθειο και αμμωνία). Στην περίπτωση απουσίας οξυγόνου, αναπτύσσονται **αναερόβιοι** μικροοργανισμοί που προκαλούν μερική αποσύνθεση των οργανικών ουσιών, με αποτέλεσμα την έκλυση επίσης αερίων. Σκοπός λοιπόν των σηπτικών βόθρων είναι να υφίστανται τα λύματα αυτήν τη διεργασία (χώνευση) και να μετατρέπονται κατά ένα μεγάλο ποσοστό σε **λύ.** Τα εξερχόμενα τότε υγρά είναι εν μέρει απαλλαγμένα από οργανικές ουσίες όχι όμως και από **παθογόνα μικρόβια.**

Οι σηπτικοί βόθροι διαμορφώνονται σε στεγανές δεξαμενές με ένα ή περισσότερα διαμερίσματα, μορφής ορθογώνιου παραλληλεπιπέδου (σχ. 9.3α). Τα λύματα εισέρχονται από το ένα άκρο, προχωρούν σιγά και ομοιόμορφα, ώστε να υφίστανται την επεξεργασία που αναφέραμε (καθίζηση των στερεών ουσιών) και εξέρχονται από το άλλο άκρο.

Στους σηπτικούς βόθρους δεν επιτρέπεται η παροχέτευση βροχίνων νερών, γιατί η είσοδός τους ανατρέπει την επιτελούμενη διεργασία.



Σχ. 9.3α.  
Σηπτικοί βόθροι.

Από πλευράς διαστάσεων το μήκος του βόθρου πρέπει να είναι διπλάσιο ως τριπλάσιο του πλάτους του, το βάθος των υγρών τουλάχιστον 1,2 m, και πάνω από την επιφάνεια των υγρών να υπάρχει κενό τουλάχιστον 30 cm.

Οι σηπτικοί βόθροι κατασκευάζονται μέσα στο έδαφος και με τοιχώματα από μπετόν ή τουβλοδομή. Έχουν οροφή από πλάκα κατασκευασμένη με οπλισμένο σκυρόδεμα, η οποία φέρει στεγανές θυρίδες επισκέψεως κοντά στα στόμια εισροής και εκροής. Ο πυθμένας και τα τοιχώματα επιχρίονται με **πατητή** τσιμεντοκονία. Οι γωνίες στρογγυλεύονται για εξασφάλιση στεγανότητας.

Στην είσοδο και έξοδο των υγρών τοποθετούνται σωλήνες μορφής των με προέκταση προς τα κάτω. Το βύθισμα των σωλήνων αυτών πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 cm στην εισαγωγή, στην δε εξαγωγή το 40% του βάθους των υγρών.

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ της εισόδου και της εξόδου πρέπει να είναι 5 ως 10 cm.

Για τον καθορισμό της χωρητικότητας του σηπτικού βόθρου πρέπει να υπολογίζεται:

- Η μέση για αποχέτευση ημερήσια ποσότητα λυμάτων.
- Η συγκράτησή τους στο βόθρο επί 24 ώρες τουλάχιστον για επεξεργασία.
- Η ύπαρξη αρκετού χώρου για συγκέντρωση της δημιουργούμενης ιλύος (στερεές ουσίες).

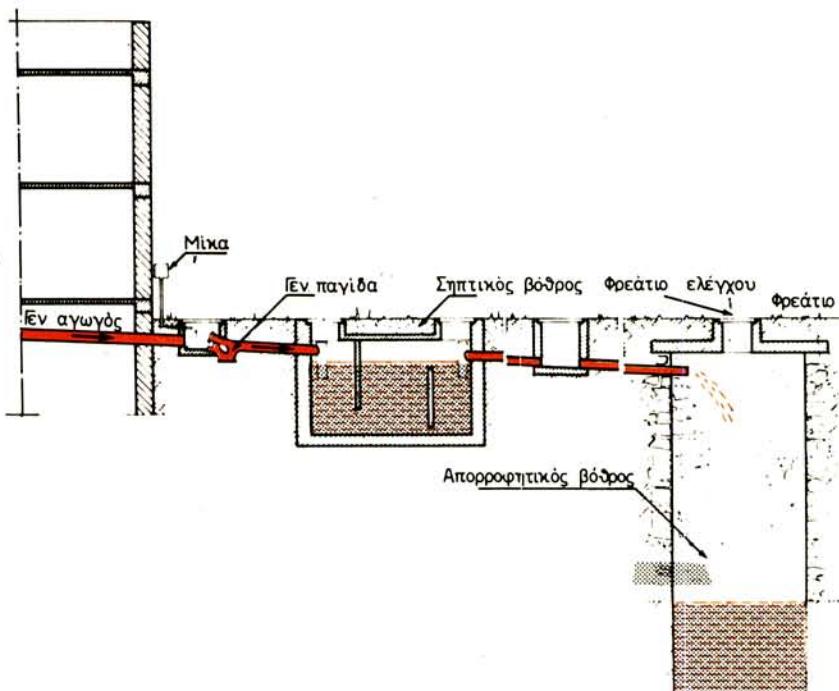
Ο Πίνακας 9.3.1 δίνει στοιχεία υπολογισμού χωρητικότητας καθώς και το χρόνο για εκκένωση της ιλύος.

Οι σηπτικοί βόθροι πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοια σημεία του οικοπέδου, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση της ιλύος τους καθώς και η επιθεώρησή τους χωρίς να ενοχλούνται οι ένοικοι. Η απόσταση από τα θεμέλια ή μεσότοιχους πρέπει να είναι τουλάχιστον 1 m και από τις οικοδομικές γραμμές 3 m.

Στο σχήμα 9.3β δείχνεται διάταξη εγκαταστάσεως σηπτικού βόθρου σε κατοικία. Τα λύματα οδηγούνται μετά σε απορροφητικό βόθρο.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9.3.1**  
**Υπολογισμός χωρητικότητας σηπτικών βόθρων**

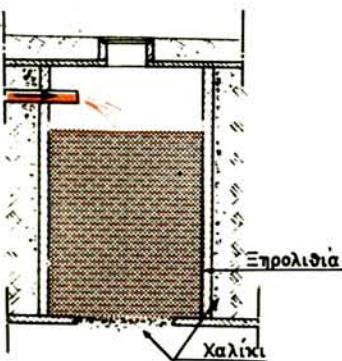
| Είδος κτιρίου            | Χωρητικότητα σε lt κατ' άτομο |                     |        | Ελάχιστος χρόνος εκκενώσεως Ιλύος |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------|--------|-----------------------------------|
|                          | Για 24ωρη κατανάλωση          | Για εναπόθεση Ιλύος | Σύνολα |                                   |
| Κατοικία μέχρι 20 ατόμων | 100                           | 200                 | 300    | 2 έτη                             |
| Πολυκατοικία             | 100                           | 100                 | 200    | 1 έτος                            |
| Ξενοδοχεία               | 150                           | 50                  | 200    | 6 μήνες                           |
| Νοσοκομεία               | 200                           | 50                  | 250    | 6 μήνες                           |
| Σχολεία                  | 50                            | 25                  | 75     | 6 μήνες                           |
| Οικοτροφεία              | 100                           | 50                  | 150    | 6 μήνες                           |



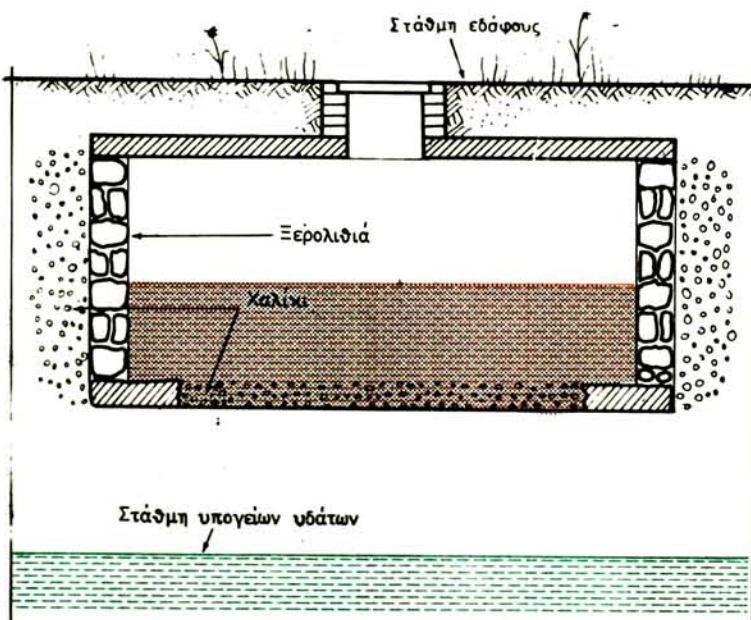
**Σχ. 9.3β.**  
 Διάταξη σηπτικού και απορροφητικού βόθρου σε σπίτι.

### 9.3.2 Απορροφητικοί βόθροι.

Σε μεμονωμένες κατοικίες (εκεί όπου η περιοχή στερείται κεντρικού υπονόμου) τα λύματα μετά το σηπτικό οδηγούνται προς τελική διάθεση σε απορροφητικό βόθρο. Αυτός έχει μορφή πηγαδιού με κυκλική διατομή και με διάμετρο από 1,00 - 2,50 m (σχ. 9.3γ).



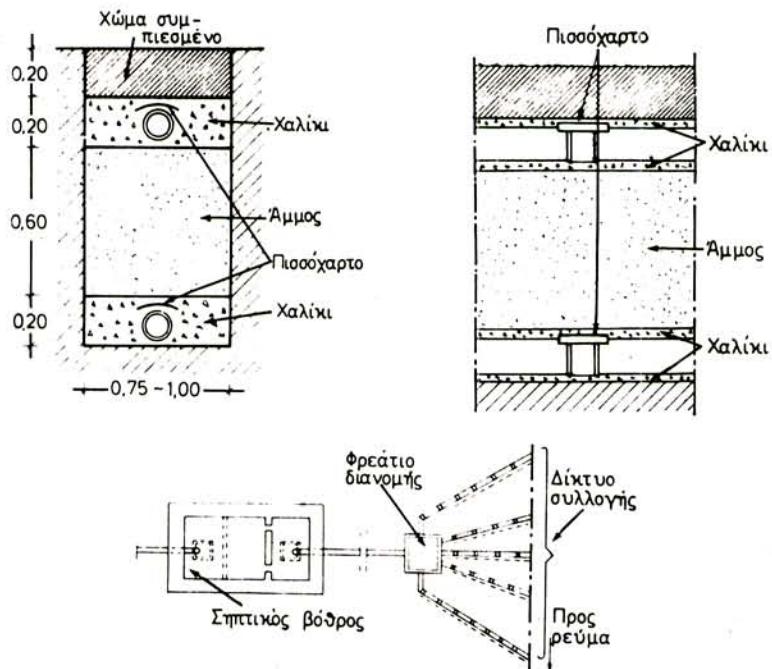
Σχ. 9.3γ.  
Τομή απορροφητικού βόθρου.



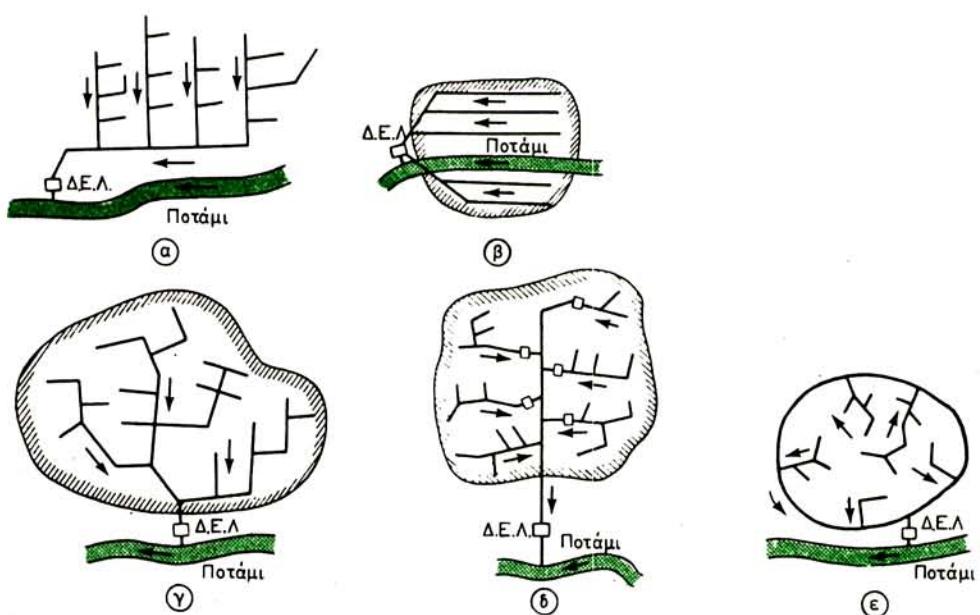
Σχ. 9.3δ.  
Τομή απορροφητικού βόθρου σε σκληρά εδάφη και υψηλή στάθμη υπογείων νερών.

Σε ασταθή εδάφη, τα τοιχώματά τους κατασκευάζονται από ξηρολιθοδομή, το δε κενό μεταξύ αυτής και του σκάματος γεμίζεται με χαλίκια. Στον πυθμένα του βόθρου τοποθετείται επίσης στρώμα από χαλίκια πάχους περίπου 20 cm. Το άνω μέρος καλύπτεται με πλάκα που φέρει και στεγανή **ανθρωποθυρίδα**. Το βάθος εκσκαφής του βόθρου δεν πρέπει να φθάνει τη στάθμη που βρίσκονται τα υπόγεια νερά για αποφυγή μολύνσεώς τους. Γι' αυτό το λόγο δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για απορροφητικού βόθροι **παλιά πηγάδια**. Όταν ο βόθρος δεν μπορεί να επεκταθεί σε βάθος, λόγω της φύσεως του εδάφους ή γιατί εμφανίσθηκαν ενδείξεις για υπόγεια ύδατα, διαπλατύνεται οριζόντια (σχ. 9.3δ).

Οι απορροφητικοί βόθροι τοποθετούνται σε απόσταση 30 m τουλάχιστον από πηγές ή φρέατα και όταν κατασκευάζονται περισσότεροι από ένα, η μεταξύ τους α-



**Σχ. 9.4.**  
Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.



Δ.Ε.Λ.: Διάταξη επεξεργασίας λυμάτων

**Σχ. 9.5.**  
Διάταξη εξωτερικών δικτύων αποχετεύσεως περιοχών.

πόσταση πρέπει να είναι τουλάχιστον τριπλάσια της διαμέτρου του μεγαλύτερου από αυτούς, για εξασφάλιση της απορροφητικότητάς τους.

Για τον υπολογισμό της χωρητικότητας του βόθρου πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη η ημερήσια ποσότητα των λυμάτων που θα διατεθούν, η διαβρεχόμενη επιφάνεια του βόθρου και το είδος του εδάφους, όπου κατασκευάζεται.

Στον Πίνακα 9.3.2 δίνονται στοιχεία απαιτούμενης παράπλευρης επιφάνειας των απορροφητικών βόθρων, ανάλογα με το είδος του εδάφους.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9.3.2**  
**Στοιχεία υπολογισμού απορροφητικών βόθρων**

| Είδος εδάφους  | Απαιτούμενη παράπλευρη επιφάνεια εκσκαφής ( $m^2$ ανά $m^3$ λυμάτων ημερησίως) |
|--|--|
| Χονδρόκοκκη άμμος ή χαλίκια                                    | 5  |
| Λεπτόκοκκη άμμος   | 7  |
| Άμμος με πηλό ή άργιλο   | 12   |
| Άργιλος με σημαντική ποσότητα άμμου ή χαλικιών                 | 20   |
| Άργιλος με μικρή περιεκτικότητα άμμου ή χαλικιών               | 40   |
| Συμπαγής άργιλος, συμπαγής βράχος ή άλλα αδιαπέραστα πετρώματα | ακατάλληλος  |

#### 9.4 Εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού.

Με τους σηπτικούς βόθρους, όπως είδαμε, επιτυγχάνεται μερική αποσύνθεση στα λύματα και διεργασία των οργανικών τους ουσιών. Μεγαλύτερη διεργασία και κάθαρση σε βάθος στις οργανικές τους ουσίες, επιτυγχάνεται στις εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού, που είναι διαφόρων ειδών. Κάποτε η επεξεργασία που γίνεται σε αυτούς φθάνει μέχρι την απολύμανση των λυμάτων (χλωρίωση), οπότε τα λύματα μπορούν αφοβά να διατεθούν στον τελικό υποδοχέα.

#### 9.5 Διατάξεις δικτύων αποχετεύσεως.

Στο σχήμα 9.5 φαίνονται διάφορα σχέδια διατάξεων δικτύων αποχετεύσεως κατοικημένων περιοχών που διαρρέονται από ποταμούς. Όπως φαίνεται οι ποταμοί αποτελούν «τελικά μέρη διαθέσεως των λυμάτων» των περιοχών αυτών, αφού αυτά προηγουμένως έχουν υποστεί μία από τις ενδεδειγμένες κατεργασίες.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

### ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ

#### 10.1 Γενικά.

Τα δίκτυα αποχετεύσεων των κτιρίων υπόκεινται, όπως και τα δίκτυα υδρεύσεως, σε κανονισμούς. Οι κανονισμοί αυτοί ισχύουν από το 1936 (Β.Δ. 23/7/1936). Βασικές αρχές των κανονισμών αυτών είναι:

- α) Οι εγκαταστάσεις αποχετεύσεως των κτιρίων κατασκευάζονται έτσι, ώστε τα λύματα να αποχετεύονται στα **τελικά μέρη διαθέσεως** (υπόνομοι ή βόθροι), χωρίς ρυπάνσεις, δυσοσμίες, εμφράξεις ή άλλες ανωμαλίες ή οχλήσεις.
- β) Οι σωληνώσεις των δικτύων πρέπει να έχουν τις αναγκαίες διαμέτρους για ταχεία και εύκολη αποχέτευση των λυμάτων των υποδοχέων που εξυπηρετούν.
- γ) Οι εγκαταστάσεις για διατηρούνται για μεγάλα χρονικά διαστήματα σε καλή κατάσταση με εφαρμογή καλής συντηρήσεως.
- δ) Να είναι εύκολη η επιθεώρησή τους και να υποβάλλονται συχνά σε ελέγχους.

#### 10.2 Μονάδες υδραυλικών υποδοχέων (M.Y.Y.).

Το ποσό του νερού που προέρχεται από ένα νιπτήρα μετά από κάθε μεμονωμένη χρήση καλείται **μονάδα υδραυλικών υποδοχέων** (M.Y.Y.) και θεωρείται σαν βασική μονάδα για τη μέτρηση των λυμάτων. Έτσι, το ποσό των λυμάτων κάθε άλλου υποδοχέα μετριέται σε σύγκριση προς το ποσό αυτό. Π.χ. λέμε ότι το ποσό των λυμάτων ενός αποχωρητηρίου (W.C.) είναι 3 M.Y.Y., που σημαίνει ότι είναι τρεις φορές περισσότερο από αυτό που ορίσαμε για το νιπτήρα. Με βάση τον αριθμό υδραυλικών υποδοχέων ενός δικτύου, καθορίζεται σύμφωνα με τους κανονισμούς η διάμετρος του σωλήνα αποχετεύσεως, οι παγίδες, καθώς και οι σωλήνες αερισμού.

Στον Πίνακα 10.2.1 δείχνονται οι ελάχιστες διάμετροι σιφωνιών σωλήνων απορροής καθώς και οι μονάδες υδραυλικών υποδοχέων (M.Y.Y.) κάθε υποδοχέα.

#### 10.3 Επιθεώρηση και έλεγχος δικτύων.

Η επιθεώρηση των εγκαταστάσεων αποχετεύσεως ενός κτιρίου ασκείται από την αρμόδια υπηρεσία, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον κανονισμό. Αναγκαίος πάντως είναι ο έλεγχος από πλευράς κανονικής λειτουργίας τους. Γι' αυτό, κατά τακτικά χρονικά διαστήματα πρέπει να ανοίγονται τα στόμια επιθεωρήσεως των σωληνώσεων καθώς και τα φρεάτια, για να εξακριβώνεται η κανονική λειτουργία των διαφόρων κλάδων του δικτύου. Στερεές ουσίες ή ξένα σώματα που θα έχουν τυχόν συγκεντρωθεί στα φρεάτια, πρέπει να αφαιρούνται.

Προσοχή πρέπει να δίνεται στην κανονική λειτουργία των οριζοντίων κλάδων των σωληνώσεων, οι οποίοι αποτελούν και τα ασθενή τμήματα των αποχετεύσεων.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 10.2.1.****Ελάχιστη διάμετρος παγίδας σωλήνα απορροής και μονάδες υδραυλικών υποδοχέων**

| Υδραυλικός υποδοχέας και κλάση εγκαταστάσεως  | Ελάχιστη διάμετρος παγίδας (in) | Ελάχιστη διάμετρος σωλήνα απορροίς (in) | Μονάδες υδραυλικών υποδοχέων |
|---|---------------------------------|---|------------------------------|
| 1 Νιπτήρας κλάση 1  | 1 $\frac{1}{4}$                 | 1 $\frac{1}{4}$                         | 1                            |
| 1 Νιπτήρας κλάση 2 ή 3  | 1 $\frac{1}{4}$                 | 1 $\frac{1}{4}$                         | 2                            |
| 1 Λεκάνη αποχωρητηρίου κλάση 1  | 3                               | 3                                       | 3                            |
| 1 Λεκάνη αποχωρητηρίου κλάση 2  | 3                               | 3                                       | 3                            |
| 1 Λεκάνη αποχωρητηρίου κλάση 3  | 3                               | 3                                       | 6                            |
| 1 Λουτήρας κλάση 1  | 1 $\frac{1}{2}$                 | 1 $\frac{1}{2}$                         | 3                            |
| 1 Λουτήρας κλάση 2 ή 3  | 2                               | 2                                       | 4                            |
| 1 Καταιοντήρας με εκτόξευση μόνο από πάνω κλάση 1   | 1 $\frac{1}{2}$                 | 1 $\frac{1}{2}$                         | 2                            |
| 1 Καταιοντήρας με εκτόξευση πολλαπλή κλάση 1  | 2                               | 2                                       | 4                            |
| 1 Καταιοντήρας με εκτόξευση μόνο από πάνω κλάση 2 και 3   | 2                               | 2                                       | 3                            |
| 1 Καταιοντήρας με εκτόξευση πολλαπλή κλάση 2 και 3  | 3                               | 3                                       | 6                            |
| 1 Καταιοντήρες στη σειρά για κάθε εκτόξευτήρα   | —                               | —                                       | 5                            |
| 1 Ουρητήριο ή ανά 0,60 m <sup>2</sup> αυλάκι ουρητηρίου   | 1 $\frac{1}{2}$                 | 1 $\frac{1}{2}$                         | 2                            |
| 1 Ουρητήριο τύπου αποχωρητηρίου με δεξαμενή απολύσεως ή δικλείδια κατακλυσμού   | 2                               | 2                                       | 4                            |
| 1 Δωμάτιο λουτρού που περιλαμβάνει 1 νιπτήρα, 1 αποχωρητήριο και 1 λουτήρα με και χωρίς καταιοντήρα, ή δωμάτιο λουτρού που περιλαμβάνει 1 νιπτήρα, 1 αποχωρητήριο και καταιοντήρα κλάση 1 | —                               | —                                       | 6                            |
| 1 Δωμάτιο λουτρου που περιλαμβάνει 1 νιπτήρα, 1 αποχωρητήριο, 1 λουτήρα και 1 καταιοντήρα κλάση 1   | —                               | —                                       | 7                            |
| 1 Νεροχύτης μονοκατοικίας η διαμερίσματος πολυκατοικίας κλάση 1   | 1 $\frac{1}{2}$                 | 1 $\frac{1}{2}$                         | 3                            |
| 1 Νεροχύτης για ποτήρια ξενοδοχείου ή εστιατορίου   | 1 $\frac{1}{2}$                 | 1 $\frac{1}{2}$                         | 3                            |
| 1 Νεροχύτης για χορταρικά ξενοδοχείου ή εστιατορίου   | 2                               | 2                                       | 6                            |
| 1 Νεροχύτης για πιάτα κλπ. ξενοδοχείου ή εστιατορίου  | 3                               | 3                                       | 8                            |
| 1 Νεροχύτης για μαχαιροπήρουνα ξενοδοχείου ή εστιατορίου  | 1 $\frac{1}{2}$                 | 1 $\frac{1}{2}$                         | 3                            |

Συνεχίζεται

**ΠΙΝΑΚΑΣ 10.2.1**  
**Ελάχιστη διάμετρος παγίδας σωλήνα απορροής και μονάδες υδραυλικών υποδοχέων**

| Υδραυλικός υποδοχέας και κλάση εγκαταστάσεως  | Ελάχιστη διάμετρος παγίδας (in) | Ελάχιστη διάμετρος σωλήνας απορροής (in) | Μονάδες υδραυλικών υποδοχέων |
|---|---------------------------------|--|------------------------------|
| 1 Νεροχύτης για μπαρ ξενοδοχείου ή εστιατορίου  | 2                               | 2  | 3                            |
| 1 Νεροχύτης ή πλυντήριο δοχείων ασθενών (πάπιες)  | 3                               | 3  | 6                            |
| 1 Νεροχύτης ή νιππήρας ιατρού ή χειρουργού  | 1 1/2                           | 1 1/2                                    | 1,5                          |
| 1 Αποστειρωτήρας εργαλείων, σκευών ή νερού  | 1 1/4                           | 1 1/4                                    | 0,5                          |
| 1 Αποστειρωτήρας δοχείων ασθενών (πάπιες)   | 3                               | 3  | 6                            |
| 1 Σκάφη πλυντηρίου  | 1 1/2                           | 1 1/2                                    | 3                            |
| 1 Συνδυασμένη λεκάνη νεροχύτη και σκάφη πλυντηρίου  | 1 1/2                           | 1 1/2                                    | 3                            |
| 1 Ποδολουστήρας ή ημιλουστήρας  | 1 1/2                           | 1 1/2                                    | 2                            |
| 1 Λουτήρας νηπίων   | 1 1/4                           | 1 1/4                                    | 0,5                          |
| 1 Μπιντές   | 1 1/2                           | 1 1/2                                    | 3                            |
| 1 Πίδακας πόσιμου νερού   | 1 1/4                           | 1 1/4                                    | 0,5                          |
| 1 Πτυελοδοχείο με πίδακα ή οδοντογιατρού  | 1 1/4                           | 1 1/4                                    | 0,5                          |
| 1 Οπή αποχετεύσεως από δάπεδο, συνηθισμένη  | 1                               | 1  | 1,3                          |
| Οπή αποχετεύσεως από δάπεδο, υποχετεύουσα την υπερχείλιση δεξαμενών ή την απορροή από υδρ. υποδοχείς των οποίων το ποσό υδρ. μονάδων δεν έχει κανονισθεί. |                                 |  |                              |
| Αυτή πρέπει να υπολογισθεί με βάση την απορροή από αυτούς σε 1t κατά λεπτό με βάση 4 lt κατά λεπτό  | —                               | —  | 2                            |
| 1 Αντλίες ακαθάρτων νερών για παροχή 100 lt/λεπτό   | —                               | —  | 50                           |
| 5 Τετρ. μέτρα οριζόντιας τιροβολής στέγης ή άλλης επιφάνειας  | —                               | —  | 1                            |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ

### ΑΠΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ (ΛΥΜΕΝΑ)

#### **Υπολογισμός της πίεσεως.**

1) Δεξαμενή νερού βρίσκεται εγκαταστημένη σε ύψος 172,5 m. Πόση πίεση έχει το νερό σε σπίτι που βρίσκεται:

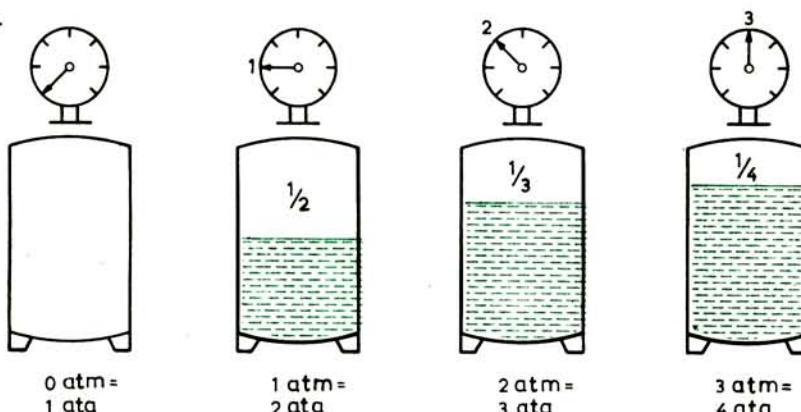
- a) Σε ύψος 143,2 m.
- β) Σε ύψος 151,8 m.
- γ) Σε ύψος 138,5 m.

#### **Λύση.**

$$10 \text{ m.Y.S.} = 1 \text{ at}$$

|                             |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| α) 172,5<br>-143,2<br><hr/> | β) 172,5<br>-151,8<br><hr/> | γ) 172,5<br>-138,5<br><hr/> |
| 29,3 m.Y.S. = 2,93 atm      | 20,7 m.Y.S. = 2,07 atm      | 34,0 m.Y.S. = 3,4 atm       |

2) Το πιεστικό δοχείο υδροτροφοδοσίας ενός σπιτιού έχει όγκο 420 lt και πρέπει να εναποθηκεύει 350 lt νερού.



Σε ποια πίεση πρέπει να διακόπτεται η εγκατάσταση τροφοδοσίας;

#### **Λύση.**

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1} \quad P_2 = \frac{1 \times 420}{70} \quad P_2 = 6 \text{ ata}$$

Η εγκατάσταση τροφοδοσίας πρέπει να διακοπεί με ένδειξη του μανομέτρου **5 atm.**

3) Πόσο είναι το ωφέλιμο περιεχόμενο του δοχείου του προηγούμενου παραδείγματος, αν η πίεση ενάρξεως της αντλίας είναι 2,5 ata, η πίεση διακοπής 5 ata, η δε προπίεση είναι 2,2 ata;

#### Λύση.

Ο τύπος που χρησιμοποιούμε είναι:

$$V_N = K \frac{P_a - P_e}{P_a \times P_e} \times P_v$$

$V_N$  = Ωφέλιμο περιεχόμενο του δοχείου σε lt.

$P_a$  = Πίεση διακοπής λειτουργίας της αντλίας σε ata.

$P_e$  = Πίεση ενάρξεως λειτουργίας της αντλίας σε ata.

$P_v$  = Προπίεση στο δοχείο σε ata.

$K$  = Όγκος δοχείου σε lt.

$$V_n = 420 \frac{5 - 2,5}{5 \times 2,5} \times 2,2 = 184,8 \text{ lt}$$

#### Περιεχόμενο νερού.

4) Κυλινδρικό δοχείο με διάμετρο 600 mm και μήκος 2240 mm. Πόσα lt νερού χωράει;

#### Λύση.

$$V = F \times L, \quad V = 3^2 \times 3,14 \times 22,4 \text{ dm}^3, \quad V = 633,02 \text{ lt}$$

#### Γραμμική διαστολή.

5) Σε ένα υπόστεγο εργοστασίου πρόκειται να στρωθεί πλαστικός σωλήνας από σκληρό PVC 28 m μήκος. Πόση είναι η γραμμική διαστολή του σωλήνα για διαφορά θερμοκρασίας 12 βαθμών Κελσίου (1 m PVC σκληρό διαστέλλεται, για ένα βαθμό αύξηση της θερμοκρασίας, 0,08 mm).

#### Λύση.

$$L = l \times a \times \Delta t, \quad L = 28 \times 0,08 \times 12, \quad L = 26,88 \text{ mm}$$

Η γραμμική διαστολή του σωλήνα είναι γύρω στα 27 mm.

#### Υπολογισμός μάζας.

6) Χαλύβδινος σωλήνας, με εσωτερική διάμετρο 50 mm και πάχος τοιχώματος 4 mm έχει μήκος 5,90 m. Πόση είναι η μάζα του; (σε kg) [πυκνότητα 7,8].

#### Λύση.

$$m = V \times p \quad V = (D^2 - d^2) \times \frac{\pi}{4} \times l$$

$$V = (0,58^2 - 0,50^2) \times 0,785 \times 59 = 4 \text{ dm}^3$$

$$V = 4 \text{ dm}^3$$

$$m = 4 \times 7,8$$

$$m = 31,2 \text{ kg}$$

### **Κλίση σωλήνα.**

7) Η υψομετρική διαφορά μεταξύ του υψηλότερου και του χαμηλότερου σημείου μιας γραμμής νερού μήκους 30 m ανέρχεται σε 75 cm. Με ποια κλίση θα τοποθετηθεί ο σωλήνας;

### **Λύση.**

$$\text{Κλίση} = \frac{h}{l} = \frac{75}{30}, \quad \text{Κλίση} = 2,5 \text{ cm/m}$$

Η κλίση είναι 2,5 cm/m ή 2,5%.

8) Πόσα lt νερού στο λεπτό αποδίδει κρουνός 1/2" με πίεση δικτύου 2 atm;

### **Λύση.**

Με παραδοχή ότι η ταχύτητα εκροής στην περίπτωση αυτή (u) θα είναι περίπου 2,25 m/s (αυτό πέρνεται από πίνακα), θα ισχύει ο τύπος:

$$Q = F \times u$$

όπου:

$Q$  = Η παροχή σε lt/min.

$F$  = Η διατομή του κρουνού σε dm<sup>2</sup>.

$u$ : = Η ταχύτητα σε dm/min.

Η διατομή  $F$  όπως προκύπτει από πίνακες είναι:  $F = 0,0176 \text{ dm}^2$

Οπότε:

$$\underline{Q = 0,0176 \times 22,5 \times 60 = 1350 \text{ lt/min}}$$

9) Σε εγκαταστημένη γραμμή νερού οριζόντιου μήκους  $l = 25,5$  m παρατηρεί-ται υψομετρική διαφορά στα άκρα της 0,765 m. Ποια είναι η μέση κλίση της γραμμής;

$$\text{κλίση} = \frac{0,765}{25,5} \times 100$$

$$\underline{\text{κλίση} = 3\%}.$$

10) Σε πόση οριζόντια απόσταση γραμμής παρατηρείται πτώση 1 cm, όταν αυτή σε μήκος 22,75 m παρουσιάζει υψομετρική διαφορά 0,35 m.

### **Λύση.**

$$\begin{array}{r} \text{Αφού στα } 22,75 \text{ m έχομε διαφορά } 0,35 \text{ m} \\ \times \qquad \qquad \qquad 0,01 \end{array}$$

$$x = 0,01 \times \frac{22,75}{0,35}$$

$$x = 0,65 \text{ m}$$

11) Πόση επί τοις % κλίση έχει γραμμή όταν σε μήκος 18 m παρουσιάζει 27 cm υψομετρική διαφορά;

### **Λύση.**

$$\underline{\text{κλίση}\% = \frac{0,27}{18,00} \times 100 = 1,5\%}$$

12) Συμπληρώστε στον Πίνακα 11.1 τα στοιχεία που λείπουν με βάση αυτά που δίνονται:

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.1

| Άσκηση                     |    | a    | b  | c    | d   |
|----------------------------|----|------|----|------|-----|
| Οριζόντια απόσταση γραμμής | m  | 6,50 |    | 8,00 |     |
| Υψομετρική διαφορά         | cm | 6,5  | 19 |      | 36  |
| Πτώση ανά m                | cm |      |    | 1,5  |     |
| Κλίση                      | %  |      |    |      | 2,5 |
| Κλίση                      | 1  |      | 50 |      |     |

13) Συμπληρώστε στον Πίνακα 11.2 τα στοιχεία που λείπουν με βάση αυτά που δίνονται:

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.2

| Άσκηση                     |        | a       | b       | c       | d       | e    |
|----------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|------|
| Οριζόντια επέκταση γραμμής | m      | 13,5    |         | 18,00   |         | 9,00 |
| Υψομετρική διαφορά         | m      |         | 0,24    |         | 0,30    |      |
| Υψηλότερο σημείο           | +56,00 |         | + 93,54 | + 44,60 |         |      |
| Χαμηλότερο σημείο          |        | + 89,00 | + 93,09 |         | + 37,18 |      |
| Κλίση                      | 1:50   |         |         |         | 1 : 75  |      |
| Κλίση                      | %      |         | 1,5     |         | 1,8     |      |

#### Άσκησεις.

- Το ύψος βροχής το τελευταίο 24ωρο ανήλθε σε 8 mm. Πόσα lt νερού στο διάστημα αυτό έπεσε:
  - Σε επιφάνεια 1 m<sup>2</sup>, β) σε επιφάνεια 1 km<sup>2</sup>;
  - 8 lt, β) 8·10<sup>6</sup> lt
- Πόσος είναι ο αποθηκευτικός χώρος σε νερό, πηγαδιού με διάμετρο 90 cm και ύψος 1,5 m; (948 lt)
- Πόσα m<sup>3</sup> νερού χρειάζεται μια πόλη το μήνα με 29.200 κατοίκους, όταν ο κάθε κάτοικός της χρειάζεται 85 lt για ημερήσια κατανάλωση; (74.460 m<sup>3</sup>)
- Μία δεξαμενή μπορεί, με μία αντλία που έχει παροχή 2,5 m<sup>3</sup>/min να γεμίσει σε 4,5 ώρες. Πόσο καιρό διαρκεί το γέμισμα της δεξαμενής, όταν παράλληλα με την πρώτη αντλία συνδεθεί και μια δεύτερη με παροχή 1,8 m<sup>3</sup>/min; (2 h 37')
- Η πίεση πρεμίας του δικτύου νερού ανέρχεται σε υψόμετρο 60 cm πάνω από το δάπεδο του υπογείου σε 4 atm. Πόση θα είναι η πίεση αυτή σε υποδοχέα που βρίσκεται 1,3 m πάνω από το δάπεδο του πρώτου ορόφου; Υψος υπογείου 2,5 m και ισογείου 3,2 m. (3,36 atm)

6. Το πιεστικό δοχείο μονοκατοικίας έχει χωρητικότητα 360 lt. Στο δοχείο πρέπει να αποθηκευθούν 280 lt νερού. Σε πόση πίεση πρέπει να αποσυνδέεται η εγκατάσταση πληρώσεως;  
(3,5 atm)
7. Ένα όρυγμα μήκους 6 m χρειάζεται 3 εργάτες για να το σκάψουν σε 12 ώρες. Πόσες ώρες χρειάζονται 5 εργάτες της ίδιας ικανότητας με τους προηγούμενους για να σκάψουν όρυγμα μήκους 9 m;  
(10,8 h)
8. Όρυγμα μήκους 50 m στην αρχή έχει βάθος 1,5 m και στο τέλος 2 m. Το πλάτος του είναι 90 cm. Πόσα κυβικά μέτρα χώμα αφαιρέθηκαν κατά την εκσκαφή του;  
(78,75 m<sup>3</sup>)
9. Δεξαμενή νερού έχει πλάτος 1150 mm, μήκος 1300 mm και ύψος 1200 mm. Πόσα m<sup>3</sup> νερό περιέχει, όταν η στάθμη του νερού είναι 110 mm κάτω από την άνω άκρη της δεξαμενής;  
(1,88 m<sup>3</sup>)
10. Σωλήνας διαμέτρου 2'' έχει μήκος 32 m. Πόσα lt νερού χρειάζονται για να γεμίσει ο σωλήνας;  
(62,4 lt)
11. Μια χάλκινη σερπαντίνα ενός προθερμαντήρα νερου έχει μήκος 26 m. Πόσα m θα επιμηκυνθεί ο σωλήνας όταν η θερμοκρασία του χαλκού ανεβεί από τους 12°C στους 98°C;
-

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

### ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Για την περιγραφή των εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων χρησιμοποιούνται οι παρακάτω όροι και ορισμοί που αποτελούν το τεχνικό αλφάριθμο του τεχνικού και διευκολύνουν την κατανόηση των κανονισμών που ισχύουν γι' αυτές.

**1) Εσωτερικές υδραυλικές εγκαταστάσεις.** Περιλαμβάνουν τους σωλήνες διανομής νερού, τους υδραυλικούς υποδοχείς, τα σιφώνια, τους σωλήνες ακαθάρτων, αποχετεύσεως και αερισμού, τον μέσα στο κτίριο γενικό αποχετευτικό αγωγό, τον έξω από το κτίριο γενικό αποχετευτικό αγωγό, το δίκτυο αποχετεύσεως των νερών της βροχής (βρόχινα νερά), καθώς και τα διάφορα ειδικά τεμάχια και συνδέσεις τους, που βρίσκονται μέσα ή κοντά στο κτίριο.

**2) Σωλήνας παροχετεύσεως νερού.** Ο σωλήνας που συνδέει το εξωτερικό δίκτυο διανομής της περιοχής με το εσωτερικό δίκτυο διανομής του κτιρίου.

**3) Σωλήνες διανομής νερού.** Σε αυτούς περιλαμβάνεται ολόκληρο το εσωτερικό δίκτυο του κτιρίου, από το σωλήνα παροχετεύσεως και φθάνει στους υδραυλικούς υποδοχείς.

**4) Υδραυλικοί υποδοχείς.** Έτσι λέμε με μια λέξη τους λουτήρες, νιπτήρες, λεκάνες αποχωρητηρίων, λεκάνες ουρητηρίων, μπιντέδες, νεροχύτες κλπ. που βρίσκονται εγκατεστημένοι στο κτίριο. Αυτοί δέχονται και αποχετεύουν στο δίκτυο αποχετεύσεως, με το οποίο συνδέονται, το νερό ή τα ακάθαρτα υγρά ή και τις ακαθάρσιες και τα άχρηστα υλικά που μπορούν να παρασυρθούν από το νερό.

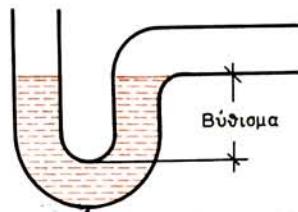
**5) Σιφώνι (παγίδα).** Αποτελεί ειδικό τεμάχιο ή εξάρτημα ή τμήμα υποδοχέα, προορισμένο να φράσσει τη δίοδο αέρα ή αερίων, χωρίς όμως ουσιώδη παρεμπόδιση των αποχετευμένων υγρών (σχ. Ia).

**6) Βύθισμα σιφωνιού.** Είναι η κατακόρυφη απόσταση από το χείλος εκροής της παγίδας μέχρι το χαμηλότερο σημείο του κοιλώματος ή διαφράγματος του (σχ. Iβ).

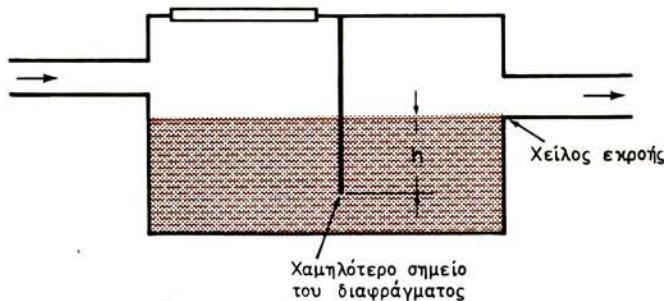
**7) Σωλήνας αερισμού** (αντισιφωνικός). Είναι κάθε σωλήνας που σκοπό έχει να αερίζει το αποχετευτικό σύστημα και να εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία των σιφωνιών, αποτρέποντας τη διατάραξη του βυθίσματος του σιφωνιού λόγω σιφωνισμού ή υποπιέσεως. Ως σωλήνας αερισμού θεωρείται και κάθε κατακόρυφος σωλήνας αποχετεύσεως, εφ' όσον αυτός ξεπερνά τη στέγη του κτιρίου, οι δε εξυπηρετούμενοι από αυτόν υδραυλικοί υποδοχείς συνδέονται με αυτόν κατά τρόπο που εξασφαλίζει τη λειτουργία των σιφωνιών (Σωλ. 1 και 1a του σχήματος Iγ).

**8) Τοπικός σωλήνας αερισμού.** Είναι κάθε σωλήνας με τον οποίο απομακρύνεται ο ακάθαρτος αέρας από ένα χώρο (ή υποδοχέα) (Σωλ. 1a, σχ. Iγ).

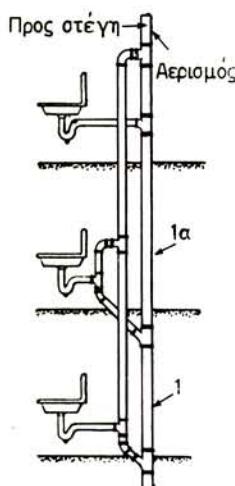
**9) Σωλήνας ακαθάρτων.** Είναι κάθε σωλήνας που δέχεται και αποχετεύει γενικά τα προϊόντα που προέρχονται από τα αποχωρητήρια προς το γενικό αποχετευτικό αγωγό που είναι μέσα στο κτίριο. Στο σωλήνα ακαθάρτων επιτρέπεται να διοχε-



Σχ. Iα.



Σχ. Iβ.



Σχ. Iγ.

τεύονται και υγρά από υποιοδήποτε άλλο υποδοχέα με τη βοήθεια των σωλήνων της επόμενης παραγράφου 10 (Σωλ. 2', σχ. Iγ).

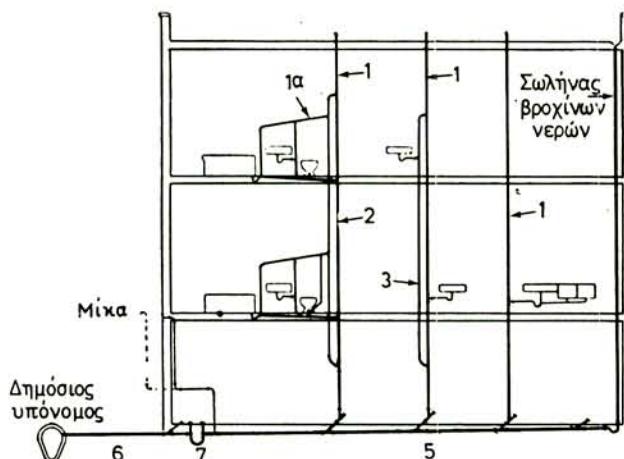
**10) Σωλήνας αποχετεύσεως.** Είναι κάθε σωλήνας που δέχεται και αποχετεύει τα υγρά από υποιοδήποτε υποδοχέα, εκτός από λεκάνες αποχωρητηρίων, προς το

γενικό αποχετευτικό αγωγό του κτιρίου ή κατακόρυφο σωλήνα ακαθάρτων (σχ. ίγ).

Όταν ο σωλήνας αποχετεύσεως δεν συνδέεται απ' ευθείας με το γενικό αποχετευτικό αγωγό ή με κατακόρυφο σωλήνα ακαθάρτων, καλείται «ειδικός σωλήνας αποχετεύσεως».

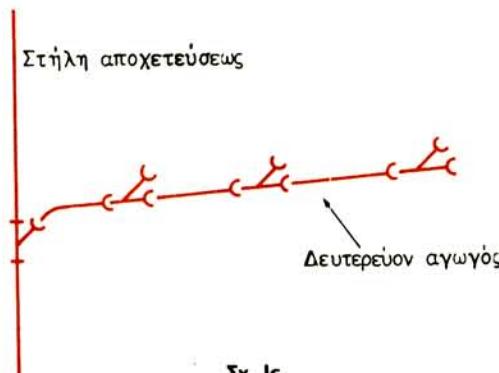
**11) Κύριος αγωγός.** Είναι το τμήμα εκείνο του δικτύου σωλήνων, το οποίο απ' ευθείας ή μέσω δευτερευόντων αγωγών δέχεται τα υγρά υποδοχέων γενικά ή σιφωνιών ή τους εξαερίζει (Σωλ. 2 και 5, σχ. ίδ).

**12) Δευτερεύων αγωγός.** Είναι κάθε αγωγός που συνδέει υποδοχείς με τον κύριο αποχετευτικό αγωγό. Συνήθως έχει ελαφρά κλίση προς τον ορίζοντα και μπορεί να έχει πλάγιες ή κατακόρυφες διακλαδώσεις (Σωλ. 3, σχ. ίδ και ίστ).



Σχ. ίδ.

Στήλη αποχετεύσεως

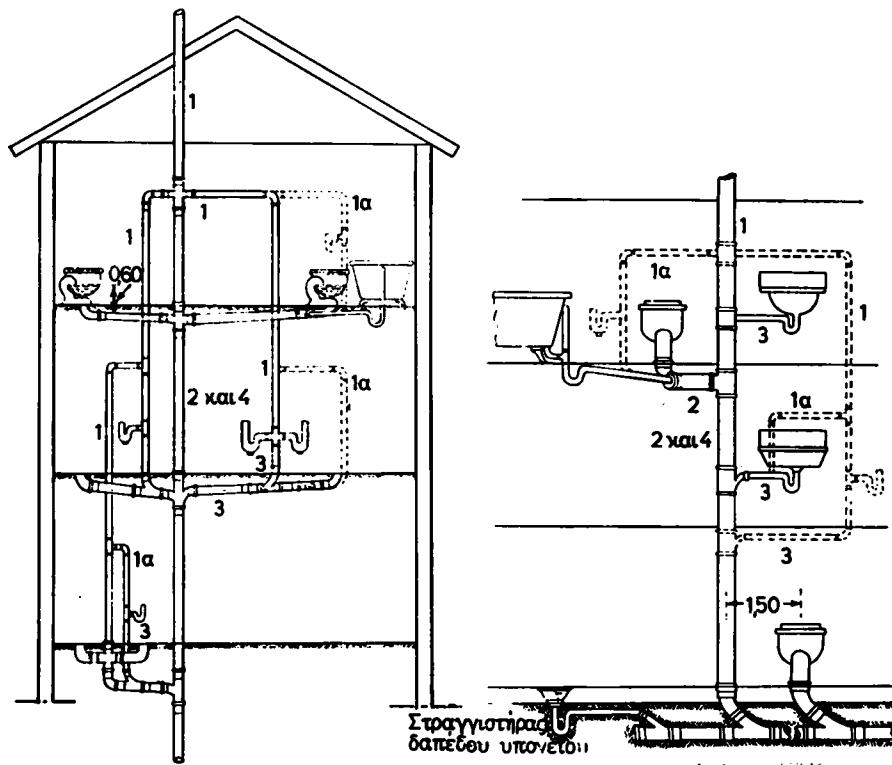


Σχ. ίε.

**13) Κατακόρυφος αγωγός (στήλη).** Είναι κάθε κατακόρυφος αγωγός που χρησιμοποιείται σαν σωλήνας ακαθάρτων ή αποχετεύσεως ή αερισμού (Σωλ. 4, σχ. ίζ).

**14) Εντός του κτιρίου γενικός αποχετευτικός αγωγός.** Είναι το τμήμα εκείνο της χαμηλότερης οριζόντιας σωληνώσεως του αποχετευτικού δικτύου του κτιρίου, που δέχεται τα προϊόντα από το σωλήνα ακαθάρτων (σχ. ίε), αποχετεύσεως

(σχ. Ιζ), και κάθε άλλου αποχετευτικού σωλήνα που βρίσκεται μέσα στην περιοχή του κτιρίου και τα αποχετεύει στο γενικό εξωτερικό αποχετευτικό αγωγό.



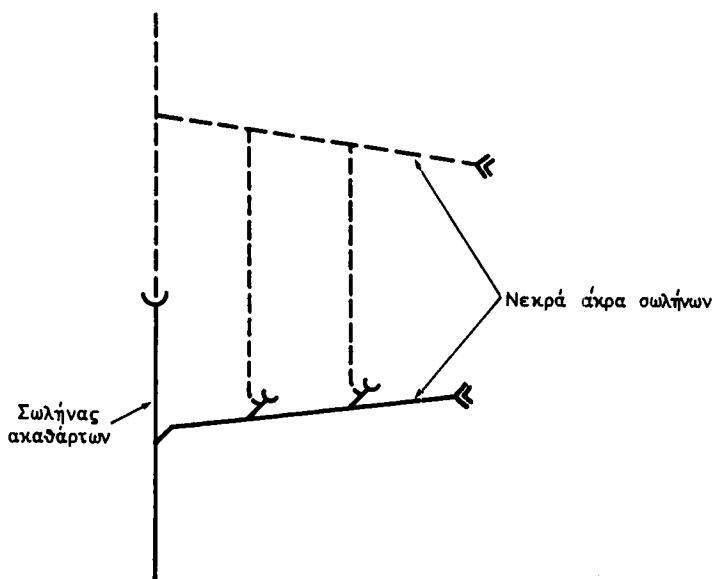
**15) Εκτός του κτιρίου γενικός αποχετευτικός αγωγός.** Είναι το τμήμα εκείνο της χαμηλότερης οριζόντιας σωληνώσεως του αποχετευτικού δίκτυου του κτιρίου που αρχίζει από το τέρμα του εντός του κτιρίου γενικού αποχετευτικού αγωγού και φθάνει μέχρι τον τυχόν υπάρχοντα υπόνομο ή το βόθρο (Σωλ. 6, σχ. Ιε).

**16) Κεντρικό σιφώνι (μηχανοσίφωνας).** Είναι το σιφώνι που τοποθετείται στο τέρμα του εντός του κτιρίου γενικού αποχετευτικού αγωγού μέσα ή έξω από τον εξωτερικό τοίχο ή αμέσως πριν από το βόθρο. Είναι εφοδιασμένο με στόμιο καθαρισμού εύκολα προστό (Σωλ. 7, σχ. Ιε).

**17) Αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκα).** Είναι το ακραίο στόμιο εισαγωγής αέρα στο όλο αποχετευτικό δίκτυο. Η σύνδεσή της με τον εντός του κτιρίου γενικό αποχετευτικό αγωγό γίνεται σε απόσταση ενός μέτρου από το στόμιο εισροής του γενικού σιφωνιού, είναι δε εφοδιασμένη με ειδική βαλβίδα (συνήθως από φύλλο μίκας).

**18) Διάμετρος και μήκος αγωγών.** Ως διάμετρος των σωλήνων ορίζεται η εσωτερική τους διάμετρος εκτός από τους ορειχάλκινους σωλήνες, στους οποίους ορίζεται η εξωτερική. Αναπτυγμένο μήκος σωλήνων είναι το μήκος κατά την αξονική τους γραμμή μαζί με τα ειδικά τεμάχια.

**19) Νεκρό άκρο σωλήνα.** Είναι μικρή διακλάδωση του σωλήνα ακαθάρτων, αποχετεύσεως ή αερισμού, και γενικά αποχετευτικών αγωγών μήκους τουλάχιστον 60 cm, το ένα άκρο των οποίων φράσσεται με πώμα ή με άλλο ειδικό τεμάχιο, ώστε να μη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εισροή υγρών προς το σωλήνα (σχ. Ιη).



Σχ. Ιη.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

### ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΥΔΡΟΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΣΠΙΤΙΟΥ ΜΕ ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΔΟΧΕΙΟ

Σε περιπτώσεις που παρατηρούνται συχνές διακοπές στην παροχή υδροτροφοδοσίας από το κεντρικό δίκτυο μιας περιοχής, προκύπτει η ανάγκη εναποθηκεύσεως σε δεξαμενή της ποσότητας του νερού που χρειάζεται το κτίριο για το διάστημα της διακοπής. Συνηθισμένη αντιμετώπιση του προβλήματος είναι η τοποθέτηση στο υψηλότερο σημείο της οικοδομής μιας δεξαμενής και η παράλληλη σύνδεσή της με το δίκτυο, έτσι ώστε, όταν το δίκτυο λειτουργεί, αυτή να μένει συνεχώς γεμάτη, όταν δε διακόπτεται η παροχή, το δίκτυο του σπιτιού να τροφοδοτείται από αυτή. Η λύση αυτή παρουσιάζει μειονεκτήματα, γιατί:

α) Η πίεση στο δίκτυο διανομής μέσα στο σπίτι πότε είναι κανονική και πότε ελαττωμένη.

β) Η ανοικτή δεξαμενή στην ταράτσα χρειάζεται ειδική φροντίδα, προστασία και επίβλεψη, ώστε το νερό να παραμένει καθαρό. Διαφορετικά, κινδυνεύει να μολυνθεί ολόκληρο το δίκτυο.

γ) Το καλοκαίρι η δεξαμενή πρέπει να είναι καλά μονωμένη, ώστε να μη ζεσταίνεται το νερό. Το χειμώνα επίσης υπάρχει ο κίνδυνος ψύξεως, αν αυτή η μόνωση δεν είναι επαρκής.

Για όλα αυτά τα μειονεκτήματα στις περιπτώσεις αυτές καθιερώνεται το πιεστικό δοχείο, όπως δείχνεται στο σχήμα IIa.

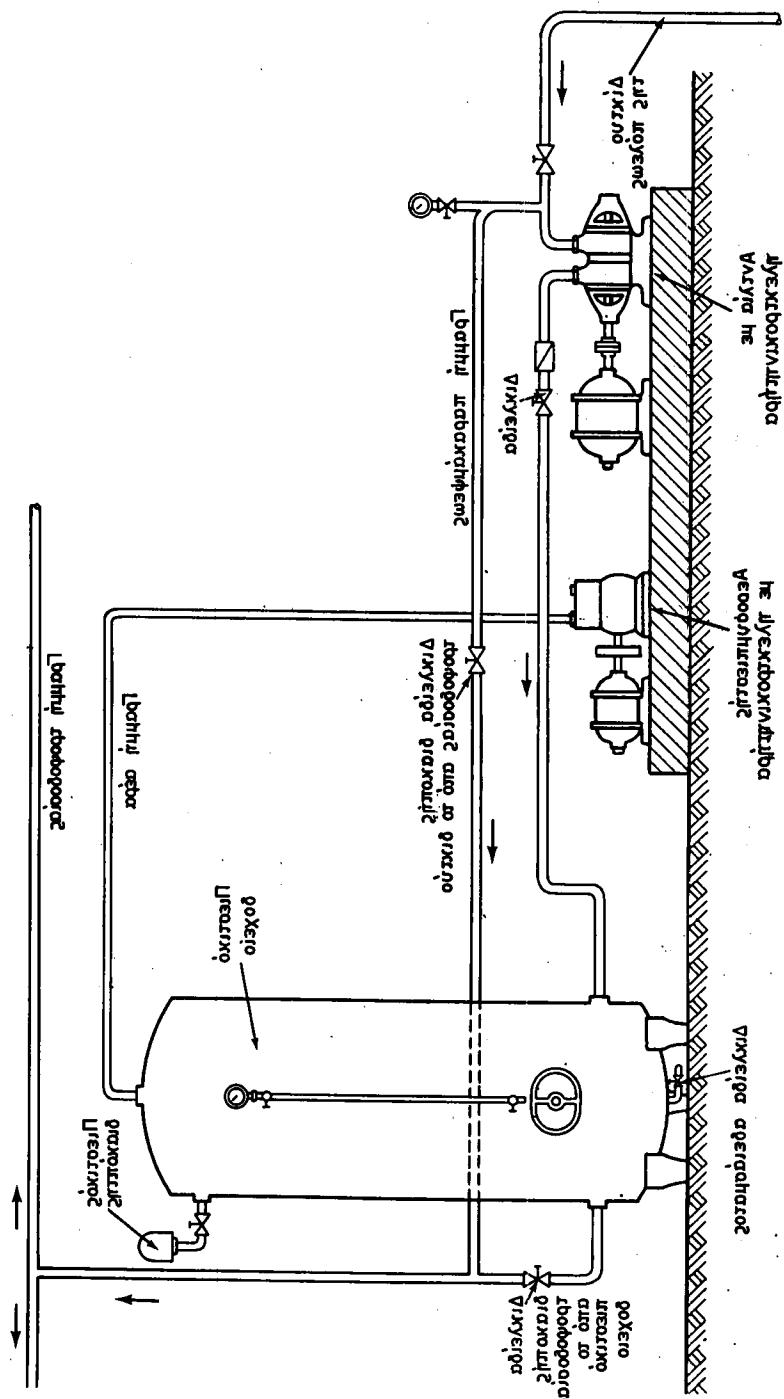
Η εγκατάσταση του πιεστικού δοχείου στην ουσία αναπληρώνει απόλυτα την υδροτροφοδοσία του δικτύου της πόλεως, εκμηδενίζοντας ταυτόχρονα όλα τα προηγούμενα μειονεκτήματα.

Η εγκατάσταση αυτή αποτελείται:

- Από μία δεξαμενή, στην οποία εναποθηκεύεται το νερό που χρειάζεται κατά τη διακοπή του κεντρικού δικτύου, τοποθετημένη μέσα στην οικοδομή, στο χαμηλότερο σημείο.
- Από μία μικρή, αυτόματης αναρροφήσεως, φυγοκεντρική αντλία.
- Από ένα πιεστικό κυλινδρικό δοχείο από γαλβανισμένη λαμαρίνα εφοδιασμένο με μανόμετρο, γιάλινο δείκτη στάθμης, κρουνό αδειάσματος και στηρίγματα εδράσεως (ποδαρικά).

Μεταξύ της αντλίας και του πιεστικού δοχείου παρεμβάλλεται μία δικλείδα αντιπιστροφής. Επίσης τοποθετείται ασφαλιστική βαλβίδα και δικλείδα τροφοδοσίας στο πιεστικό δοχείο.

Η αντλία αναρροφά το νερό από τη δεξαμενή με το σωλήνα απορροφήσεως της και το στέλνει με πίεση στο πιεστικό δοχείο. Το νέρό, μπαίνοντας στο άδειο δοχείο, καταλαμβάνει το χώρο του αέρα που υπάρχει σε αυτό, πιέζοντάς τον να καταλάβει αυτός μικρότερο χώρο. Έτσι προοδευτικά η πίεση του αέρα αυξάνει



Σχ. ιια.

όσο ελαττώνεται ο όγκος του και όταν αυτή φθάσει μια ορισμένη τιμή, ενεργεί σε ένα πιεστικό διακόπτη που σταματά τη λειτουργία της αντλίας (πιεστικός διακόπτης του μοτέρ της αντλίας). Ταυτόχρονα κλείνει και η δικλείδα αντεπιστροφής, οπότε και η αντλία ξεφορτίζεται. Επειδή όλη η εγκατάσταση είναι αυτόματη, προβλέπεται προστατευτικός ηλεκτρικός διακόπτης που προστατεύει τον ηλεκτροκινητήρα από περιπτώσεις υπερφορτίσεως του δικτύου, ανωμαλίας στην τροφοδοσία κλπ. Με το άνοιγμα τώρα μιας βρύσης του σπιτιού, ο εγκλωβισμένος αέρας στο πιεστικό δοχείο πιέζει την επάνω επιφάνεια του νερού και αυτό με πίεση πλέον βγαίνει από τη βρύση, όπως αν λειτουργούσε το κεντρικό δίκτυο. Με την προοδευτική όμως κατανάλωση του νερού του δοχείου πέφτει η στάθμη του δοχείου, άρα και η πίεση του νερού, γιατί αυξάνει ο όγκος του αέρα. Σε μια ορισμένη τιμή της πιέσεως, ξαναπαίνει αυτόματα σε λειτουργία η αντλία, ξαναγεμίζοντας το πιεστικό δοχείο. Επειδή όμως με τη ροή του νερού χάνεται και λίγος αέρας, ο οποίος διαλύεται μέσα στο νερό, εφοδίαζει κανείς την εγκατάσταση και με μία αεραντλία ή ένα μικρό αεροσυμπιεστή ή ένα υδροτζιφάρι για τη συμπλήρωση του αέρα όταν χρειάζεται.

Η πίεση ενάρξεως λειτουργίας της αντλίας ρυθμίζεται από την υψηλετρική διαφορά που υπάρχει μεταξύ του ακραίου σημείου υδροληψίας και του δοχείου και από την τελική πίεση που μας χρειάζεται στην έξοδο του υποδοχέα. Η διαφορά μεταξύ της πιέσεως ζεύξεως και αποζεύξεως της αντλίας μας δίνει το **ωφέλιμο περιεχόμενο του δοχείου**, ή διαφορετικά τη διαθέσιμη προς χρησιμοποίηση ποσότητα του νερού του δοχείου. Για να αυξηθεί αυτό το ωφέλιμο περιεχόμενο, μπορεί κανείς από πριν να δημιουργήσει στο δοχείο μία **προπίεση** η οποία να βρίσκεται λίγο πιο κάτω από την πίεση ζεύξεως της αντλίας.

Πολλές φορές η πίεση ζεύξεως της αντλίας ρυθμίζεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε με μία πίεση 2 - 2,5 ata να μπαίνει σε λειτουργία η αντλία και με 3 - 4 ata να διακόπτεται.

Το πιεστικό δοχείο εκλέγεται τόσο μεγάλο, ώστε να μην ενεργούνται περισσότερες από 8 ζεύξεις την ώρα. Το ωφέλιμο φορτίο του πιεστικού δοχείου δίνεται από τον τύπο:

$$V_N = K \times \frac{P_a - P_e}{P_a \times P_e} \times P_v$$

όπου:

$V_N$  = Το ωφέλιμο φορτίο του δοχείου σε lt.

K = Ο όγκος του δοχείου σε lt.

$P_a$  = Πίεση αποζεύξεως σε ata.

$P_e$  = Πίεση ζεύξεως σε ata.

$P_v$  = Προπίεση σε ata.

### Παράδειγμα.

Πόσο είναι το ωφέλιμο περιεχόμενο πιεστικού δοχείου όγκου 150 l, όταν η πίεση ζεύξεως είναι 2,5 ata, αποζεύξεως 4 ata και η προπίεση του αέρα 2,2 ata;

K = 150 l.

$P_a$  = 4 ata.

$P_e$  = 2,5 ata.

$P_v$  = 2,2 ata.

$$V_N = 150 \times \frac{4 - 2,5}{4 \times 2,5} \times 2,2 = 49,5 \text{ l}$$

Η εγκατάσταση με το πιεστικό δοχείο ή διαφορετικά η εγκατάσταση αυξημένης πίεσεως υδροτροφοδοσίας του σπιτιού, εφαρμόζεται και όταν δεν επαρκεί η πίεση του κανονικού δίκτυου στα σημεία καταναλώσεως και ιδίως στα υψηλότερα πατώματα. Μία πλήρη τέτοια εγκατάσταση δείχνει το σχήμα (IIa). Ο ηλεκτροκινητήρας Ε συνδέεται απ' ευθείας με τη φυγόκεντρη αντλία και στηρίζεται στην ίδια πλάκα με αυτή. Στην ίδια πλάκα θεμελιώσεως στηρίζεται και ο αεροσυμπιεστής για την πλήρωση του θύλακα αέρα του δοχείου. Η ζεύξη και απόζευξη του κινητήρα του αεροσυμπιεστή γίνεται και αυτή αυτόματα, έτσι ώστε να μη χρειάζεται επίβλεψη στην εγκατάσταση.

Η πίεση ζεύξεως πρέπει να εκλέγεται τόση, ώστε και στο υψηλότερο σημείο υδροληψίας να υπάρχει η απαιτούμενη διαθέσιμη πίεση. Η εγκατάσταση συνδέεται με το κεντρικό δίκτυο υδροτροφοδοσίας του σπιτιού, η περιφερειακή δε γραμμή, σε περίπτωση βλάβης της αντλίας, μπορεί να γεφυρώσει την εγκατάσταση του πιεστικού δοχείου.

Το εσωτερικό δίκτυο της οικοδομής πρέπει να μπορεί κατά επιλογή να τροφοδοτείται είτε από το εξωτερικό δίκτυο της περιοχής είτε από την εγκατάσταση του σπιτιού. Πρέπει επίσης να τοποθετείται ένα ανοικτό δοχείο **ενδιάμεσα** στις δύο εγκαταστάσεις, γιατί **απαγορεύεται** η απ' ευθείας σύνδεση της ιδιωτικής εγκαταστάσεως με το δίκτυο της πόλεως.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III

### ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ

Με τον παραπάνω όρο εννοούμε τον **καθορισμό** των διαμέτρων των σωλήνων του δικτύου υδρεύσεως. Προϋπόθεση γι' αυτή τη διαστασιολόγηση είναι το να φθάνει έπαρκης ποσότητα νερού σε όλα τα προβλεπόμενα σημεία λήψεως. Ο καθορισμός των διαμέτρων στους σωλήνες του δικτύου δεν είναι έργο του τεχνικού που αναλαμβάνει την εργασία. Ο ακριβής υπολογισμός προκύπτει από την ειδική αντίσταση κάθε παροχής και τους κανονισμούς που ισχύουν.

Ανεξάρτητα όμως από τον υπολογισμό οι ακόλουθες διάμετροι δεν πρέπει να ελαττώνονται:

- Γενική σύνδεση δικτύου  $\varnothing$  25 (1")
- Κατακόρυφες στήλες  $\varnothing$  20 (3/4")
- Διατομή κάθε παροχής  $\varnothing$  15 (1/2")

Σαν παράδειγμα έφαρμογής των Γερμανικών κανονισμών, που ισχύουν σήμερα, δίνονται οι παρακάτω οδηγίες για τον υπολογισμό της υδροτροφοδοσίας μιας οικοδομής:

Ο υπολογισμός του δικτύου υδροτροφοδοσίας ενός σπιτιού βασίζεται γενικά στην απώλεια πιέσεως που προκύπτει από τη ροή του νερού στους σωλήνες. Αυτή η απώλεια πιέσεως εξαρτάται, εκτός από τη διάμετρο του δικτύου, από το βαθμό φορτίσεως της γραμμής, δηλαδή από τον αριθμό των λήψεων που προβλέπονται στη γραμμή, καθώς και τον αριθμό ταυτόχρονισμού λειτουργίας τους. Ως φόρτιση θεωρεί κανείς εκείνη την ποσότητα του νερού που παρέχεται από τη γραμμή ανά δευτερόλεπτο. Κάθε λήψη, καθώς και κάθε τμήμα της γραμμής χαρακτηρίζεται με το συντελεστή φορτίσεως (Πίνακας III 1). Ως μονάδα φορτίσεως (1 μονάδα φορτίου = 1 Μ.Φ.), για τον υπολογισμό συνήθων σπιτιών, λαμβάνεται η ροή μιας δικλείδας 3/8", που ανέρχεται περίπου σε 0,25 l/s.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ III 1

Πίνακας παροχών και συντελεστών φορτίσεως συνηθισμένων μονάδων λήψεως

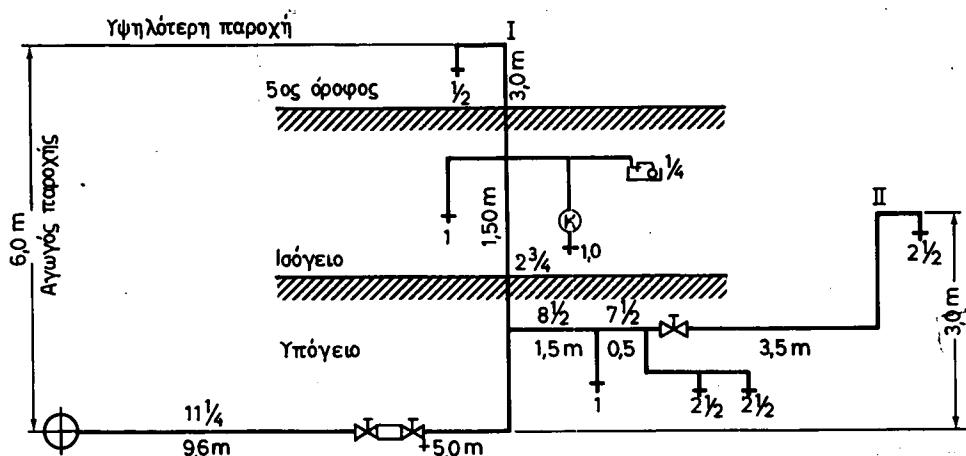
| Είδος μονάδας λήψεως                 | Παροχή l/s | Μονάδες φορτίσεως Μ.Φ. |
|--------------------------------------|------------|------------------------|
| Δοχείο αποπλ. W.C., bidet, ουρητηρ.  | 0,125      | 0,25                   |
| 1/2" βρύση                           | 0,4        | 4                      |
| 3/4" βρύση                           | 1,0        | 16                     |
| 1" βρύση                             | 1,5        | 36                     |
| 1/2" δικλείδα εκπλύσεως W.C.         | 0,6        | 6                      |
| 3/4" δικλείδα εκπλύσεως W.C.         | 0,8        | 11,0                   |
| 1" και 1 1/4 δικλείδα εκπλύσεως W.C. | 1,3        | 27,0                   |

### Παραδείγματα υπολογισμού.

Για τον υπολογισμό ενός δικτύου (διαστασιολόγησή του) χρειάζεται πρώτα κατάρτιση ενός σχεδίου, που να περιλαμβάνει όλα τα σημεία υδροληψίας με τις μονάδες επιφορτίσεως (Πίνακας III2 και III3) της κάθε μιας καθώς και τους μεμονωμένους κλάδους από την αρχή του δικτύου, το μετρητή, μέχρι και την τελευταία λήψη.

### Παράδειγμα 1.

(Μονοκατοικία) (σχ. IIIa). Υλικό σωλήνες από σκληρό P.V.C.



Σχ. IIIa.

Ανεπυγμένο διάγραμμα υδραυλικής έγκαταστάσεως.

### ΠΙΝΑΚΑΣ III 2.

#### α) Τοποθέτηση των μονάδων επιφορτίσεως

| Θέση           | Γραμμή I<br>Είδος<br>υδραυλικού<br>υποδοχέα                     | M.Φ.                            | Γραμμή II<br>Είδος<br>υδραυλικού<br>υποδοχέα               | M.Φ.       |
|----------------|---|---------------------------------|--|------------|
| Όροφος Ισόγειο | Νεροχύτης<br>Καζανάκι W.C.<br><br>Θερμοσίφωνας<br>Νιππήρας 3/8" | 0,5<br>0,25<br><br>1,00<br>1,00 | —<br>Γραμμή ποτίσματος<br>αυλής 1/2"                       | 2,5        |
| Υπόγειο        | —   | —                               | 1. Γραμμή Κ. Θερμ. 3/8"<br>2. Λήψεις 1/2" στό<br>πλυντήριο | 1,0<br>5,0 |
| Σύνολα         |   | 2,75                            |  | 8,5        |

### ΠΙΝΑΚΑΣ III 3

**β) Ύψη πέσεως και μήκη γραμμών**

|  |            | Γραμμές |      |
|--|------------|---------|------|
|  |            | I       | II   |
| a) Ελάχιστη πίεση στη γραμμή παροχής               | [m.Y.Σ./m] | 30      | 30   |
| b) Ύψος μέγιστης λήψεως πάνω από τη γραμμή παροχής | m          | 6       | 3    |
| c) Πίεση ηρεμίας στα σημεία λήψεως (a - b) m       | [m.Y.Σ./m] | 24      | 27   |
| d) Απαραίτητη ελάχιστη πίεση στα σημεία λήψεως     | [m.Y.Σ./m] | 5       | 5    |
| e) Διαθέσιμη ολική πίεση (c - d)                   | [m.Y.Σ./m] | 19      | 22   |
| f) Απώλεια πιέσεως στο μετρητή                     | [m.Y.Σ./m] | 5       | 5    |
| g) Διαθέσιμη απώλεια πιέσεως στο δίκτυο (e - f)    | [m.Y.Σ./m] | 14      | 17   |
| h) Μήκη γραμμών                                    | m          | 19,1    | 20,1 |
| i) Επιτρεπτή απώλεια πιέσεως ανά τ μήκος           | [m.Y.Σ./m] | 0,73    | 0,85 |

**Διευκρινίσεις για τον Πίνακα III 3.**

Την ελάχιστη πίεση στο εσωτερικό δίκτυου μπορεί κανείς να την πληροφορηθεί από την εταιρία που διαχειρίζεται τη διανομή του νερού. Τα μήκη των γραμμών και η υψηλότερη θέση υδροληψίας προκύπτουν από τα οικοδομικά σχέδια του σπιτιού.

Για τις ελάχιστες πιέσεις εξόδου ροής από κάθε είδος παροχής ισχύουν οι ακόλουθες τιμές (Πίνακας III4):

**ΠΙΝΑΚΑΣ III 4**  
**Πίνακας ελάχιστης πέσεως εξόδου ροής**

| Θέση λήψεως                    | Ελάχιστη πίεση ροής (m.Y.Σ.) |
|--------------------------------|------------------------------|
| Διακόπτες                      | 5                            |
| 1/2" δικλείδα εκπλύσεως W.C.   | 13                           |
| 3/4" δικλείδα εκπλύσεως W.C.   | 12                           |
| 1" δικλείδα εκπλύσεως W.C.     | 4                            |
| 1 1/4" δικλείδα εκπλύσεως W.C. | 2                            |

Από την όλη διαθέσιμη πίεση ένα μέρος χάνεται στην αντίσταση του μετρητή. Η απώλεια αυτή λαμβάνεται συνήθως 5 m.Y.Σ. Οι τιμές (g) και (i) του Πίνακα III 3 είναι δεδομένες για τον υπολογισμό από τα σχέδια.

Η γραμμή με τη λιγότερη επιτρεπτή πίεση ανά τρέχον μέτρο γραμμής είναι τη γραμμή I από την οποία και ξεκινά κανείς τον υπολογισμό.

**Εύρεση των διαμέτρων.**

**Υπολογισμός της γραμμής I.**

Από τη γραμμή κεντρικής παροχής μέχρι τον όροφο: μήκος γραμμής 19,1 m, επιτρεπτή απώλεια 14 m.Y.Σ. (0,73 m.Y.Σ./m) (Πίνακας III 5):

## ΠΙΝΑΚΑΣ III 5

| a                       |                             | b                         | c       | d            | e               | f                 |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------|--------------|-----------------|-------------------|
| Τμήματα γραμμών         |                             | Μονάδες επιφορτίσεως Μ.Φ. | Μήκος m | Διάμετρος mm | Απώλεια πιέσεως |                   |
| Από                     | Μέχρι                       |                           |         |              | ανά [m.Υ.Σ.]    | συνολική [m.Υ.Σ.] |
| Κεντρική γραμμή Μετρητή | Μετρητή Διακλάδωση υπογείου | 11,25                     | 9,6     | 25           | 0,30            | 2,88              |
| Διακλάδωση υπογείου     | Διακλάδωση ισογείου         | 11,25                     | 5,0     | 25           | 0,30            | 1,50              |
|                         | Διακλάδωση ορόφου           | 2,75                      | 1,5     | 20           | 0,24            | 0,36              |
|                         |                             | 0,50                      | 3,0     | 13           | 0,45            | 1,35              |
|                         |                             |                           | 19,1    |              |                 | 6,09              |

**Διευκρινήσεις στον υπολογισμό της διαμέτρου (Πίνακας III 5).**

Οι καθορισμοί της στήλης (a) και τα μήκη της στήλης (c) προκύπτουν από τα σχέδια. Οι μονάδες επιφορτίσεως για τα τμήματα, καθορίζονται με τη βοήθεια του Πίνακα III 1. Ο υπολογισμός της διαμέτρου προκύπτει από τον Πίνακα III 6, γιατί στους πλαστικούς σωλήνες, ακριβώς όπως και στους χαλκοσωλήνες και μολυβδοσωλήνες, δεν υπολογίζονται οι επικαθήσεις.

**Χειρισμός των πινάκων III 6 και III 7.**

Στην πρώτη στήλη ζητούμε τις μονάδες επιφορτίσεως για το πρώτο τμήμα που είναι 11,25. Για την τιμή 11 πηγαίνουμε προς τα δεξιά και βρίσκομε ανηγμένη απώλεια πιέσεως = 0,29 m.Υ.Σ./m. Με απλή παρεμβολή υπολογίζω για τιμή 11,25 0,30 m.Υ.Σ./m. Στο επάνω μέρος της στήλης, όπου είναι το 0,29, διαβάζω διάμετρο Ø25 mm.

Πρέπει να προσέχουμε ώστε η πιώση πιέσεως που βρίσκομε, να μην υπερβαίνει την επιτρεπτή (0,73 m.Υ.Σ./m).

Τα χονδροτυπωμένα ψηφία στους πίνακες δίνουν την απώλεια πιέσεως για όρια ταχύτητας μεταξύ 1,0 και 2,0 m/s. Τα πιο πάνω ψηφία αντιστοιχούν για ταχύτητες κάτω του 1,0 m/s, ενώ τα πιο κάτω ψηφία για ταχύτητες πάνω από τα 2,0 m/s, μέχρι τη μέγιστη επιτρεπτή των 3,0 m/s. Οι οριζόντιες λιαχωριστικές γραμμές σε καθεμία από τις ομάδες αυτές δηλώνουν τα όρια ταχύτητας 0,5, 1,5 και 2,5 m/s.

**ΠΙΝΑΚΑΣ III6****Χυτοσιδηροί ή χαλύβδινοι σωλήνες**

| Μονάδες<br>φορτίσεως<br>στης<br>θεωρούμε-<br>νες θέσεις | l/s   | Απώλεια πέσεως σε m.Υ.Σ. ανά τη μήκος σωλήνα όπου συμπεριλαμβάνονται και οι<br>υπώλειες από τις καμπύλες, δικλείδες κλπ. και ακόμη και η<br>απώλεια πέσεως του μετρητή |      |      |      |      |                |      |      |      |      |      |
|---|-------|--|------|------|------|------|----------------|------|------|------|------|------|
|   |       | Χυτοσιδηροί σωλήνες  |      |      |      |      | Χαλυβδοσωλήνες |      |      |      |      |      |
|   |       | Εσωτερική διάμετρος σε mm  |      |      |      |      |                |      |      |      |      |      |
|   |       | 40   | 50   | 70   | 80   | 15   | 20             | 25   | 32   | 40   | 50   | 70   |
| ½   | 0,177 |  |      |      |      | 0,39 | 0,08           | 0,02 | 0,01 |      |      |      |
| 1   | 0,250 | 0,01   |      |      |      | 0,78 | 0,16           | 0,05 | 0,01 |      |      |      |
| 1½  | 0,306 | 0,01   |      |      |      | 1,18 | 0,25           | 0,07 | 0,02 | 0,01 |      |      |
| 2   | 0,354 | 0,01   |      |      |      | 1,57 | 0,33           | 0,10 | 0,02 | 0,01 |      |      |
| 2½  | 0,395 | 0,01   |      |      |      | 1,96 | 0,41           | 0,12 | 0,03 | 0,01 |      |      |
| 3   | 0,433 | 0,02   |      |      |      | 2,35 | 0,49           | 0,15 | 0,04 | 0,01 |      |      |
| 3½  | 0,468 | 0,02   | 0,01 |      |      | 2,74 | 0,57           | 0,17 | 0,04 | 0,01 |      |      |
| 4   | 0,500 | 0,02   | 0,01 |      |      | 3,13 | 0,66           | 0,20 | 0,05 | 0,02 |      |      |
| 4½  | 0,530 | 0,02   | 0,01 |      |      | 3,53 | 0,74           | 0,22 | 0,06 | 0,02 | 0,01 |      |
| 5   | 0,559 | 0,03   | 0,01 |      |      |      | 0,82           | 0,24 | 0,06 | 0,02 | 0,01 |      |
| 5½  | 0,586 | 0,03   | 0,01 |      |      |      | 0,90           | 0,27 | 0,07 | 0,02 | 0,01 |      |
| 6   | 0,612 | 0,03   | 0,01 |      |      |      | 0,98           | 0,29 | 0,08 | 0,02 | 0,01 |      |
| 6½  | 0,637 | 0,03   | 0,01 |      |      |      | 1,07           | 0,32 | 0,08 | 0,02 | 0,01 |      |
| 7   | 0,651 | 0,04   | 0,01 |      |      |      | 1,15           | 0,34 | 0,09 | 0,03 | 0,01 |      |
| 7½  | 0,685 | 0,04   | 0,01 |      |      |      | 1,23           | 0,37 | 0,10 | 0,03 | 0,01 |      |
| 8   | 0,707 | 0,04   | 0,01 |      |      |      | 1,31           | 0,39 | 0,10 | 0,03 | 0,01 |      |
| 8½  | 0,779 | 0,05   | 0,01 |      |      |      | 1,39           | 0,41 | 0,11 | 0,03 | 0,01 |      |
| 9   | 0,750 | 0,05   | 0,01 |      |      |      | 1,48           | 0,44 | 0,11 | 0,03 | 0,01 |      |
| 9½  | 0,771 | 0,05   | 0,02 |      |      |      | 1,56           | 0,46 | 0,12 | 0,04 | 0,01 |      |
| 10  | 0,791 | 0,05   | 0,02 |      |      |      | 1,64           | 0,49 | 0,13 | 0,04 | 0,01 |      |
| 11  | 0,829 | 0,06   | 0,02 |      |      |      | 1,80           | 0,54 | 0,14 | 0,04 | 0,01 |      |
| 12  | 0,866 | 0,06   | 0,02 |      |      |      | 1,97           | 0,59 | 0,15 | 0,05 | 0,01 |      |
| 13  | 0,901 | 0,07   | 0,02 |      |      |      | 2,13           | 0,63 | 0,17 | 0,05 | 0,01 |      |
| 14  | 0,935 | 0,07   | 0,02 |      |      |      | 2,30           | 0,68 | 0,18 | 0,05 | 0,02 |      |
| 15  | 0,968 | 0,08   | 0,02 |      |      |      |                | 0,73 | 0,19 | 0,06 | 0,02 |      |
| 16  | 1,000 | 0,09   | 0,03 |      |      |      |                | 0,78 | 0,20 | 0,06 | 0,02 |      |
| 17  | 1,031 | 0,09   | 0,03 |      |      |      |                | 0,83 | 0,22 | 0,06 | 0,02 |      |
| 18  | 1,061 | 0,10   | 0,03 |      |      |      |                | 0,88 | 0,23 | 0,07 | 0,02 |      |
| 19  | 1,090 | 0,10   | 0,03 |      |      |      |                | 0,93 | 0,24 | 0,07 | 0,02 |      |
| 20  | 1,118 | 0,11   | 0,03 |      | 0,01 |      |                | 0,98 | 0,25 | 0,08 | 0,02 |      |
| 21  | 1,146 | 0,11   | 0,03 | 0,01 |      |      |                | 1,02 | 0,27 | 0,08 | 0,02 |      |
| 22  | 1,173 | 0,12   | 0,03 | 0,01 |      |      |                | 1,07 | 0,28 | 0,08 | 0,02 |      |
| 23  | 1,199 | 0,12   | 0,04 | 0,01 |      |      |                | 1,12 | 0,29 | 0,09 | 0,03 |      |
| 24  | 1,225 | 0,13   | 0,04 | 0,01 |      |      |                | 1,17 | 0,31 | 0,09 | 0,03 |      |
| 25  | 1,250 | 0,13   | 0,04 | 0,01 |      |      |                | 1,22 | 0,32 | 0,09 | 0,03 |      |
| 26  | 1,275 | 0,14   | 0,04 | 0,01 |      |      |                | 1,27 | 0,33 | 0,10 | 0,03 |      |
| 27  | 1,299 | 0,14   | 0,04 | 0,01 |      |      |                | 1,32 | 0,34 | 0,10 | 0,03 | 0,01 |
| 28  | 1,323 | 0,15   | 0,04 | 0,01 |      |      |                | 1,37 | 0,36 | 0,11 | 0,03 | 0,01 |
| 29  | 1,346 | 0,15   | 0,05 | 0,01 |      |      |                | 1,41 | 0,37 | 0,11 | 0,03 | 0,01 |
| 30  | 1,369 | 0,16   | 0,05 | 0,01 |      |      |                | 1,46 | 0,38 | 0,11 | 0,03 | 0,01 |
| 31  | 1,392 | 0,17   | 0,05 | 0,01 |      |      |                | 1,51 | 0,40 | 0,12 | 0,03 | 0,01 |
| 32  | 1,414 | 0,17   | 0,05 | 0,01 |      |      |                | 1,56 | 0,41 | 0,12 | 0,04 | 0,01 |
| 33  | 1,436 | 0,18   | 0,05 | 0,01 |      |      |                | 1,61 | 0,42 | 0,13 | 0,04 | 0,01 |
| 34  | 1,458 | 0,18   | 0,05 | 0,01 |      |      |                | 1,66 | 0,43 | 0,13 | 0,04 | 0,01 |
| 35  | 1,479 | 0,19   | 0,06 | 0,01 |      |      |                |      | 0,45 | 0,13 | 0,04 | 0,01 |
| 36  | 1,500 | 0,19   | 0,06 | 0,01 |      |      |                |      | 0,46 | 0,14 | 0,04 | 0,01 |
| 37  | 1,521 | 0,20   | 0,06 | 0,01 |      |      |                |      | 0,47 | 0,14 | 0,04 | 0,01 |
| 38  | 1,541 | 0,20   | 0,06 | 0,01 |      |      |                |      | 0,48 | 0,14 | 0,04 | 0,01 |
| 39  | 1,561 | 0,21   | 0,06 | 0,01 |      |      |                |      | 0,50 | 0,15 | 0,04 | 0,01 |
| 40  | 1,581 | 0,21   | 0,06 | 0,01 |      |      |                |      | 0,51 | 0,15 | 0,05 | 0,01 |
| 41  | 1,601 | 0,22   | 0,07 | 0,01 | 0,01 |      |                |      | 0,52 | 0,16 | 0,05 | 0,01 |
| 42  | 1,628 | 0,22   | 0,07 | 0,01 | 0,01 |      |                |      | 0,54 | 0,16 | 0,05 | 0,01 |
| 43  | 1,639 | 0,23   | 0,07 | 0,01 | 0,01 |      |                |      | 0,55 | 0,16 | 0,05 | 0,01 |
| 44  | 1,658 | 0,23   | 0,07 | 0,01 | 0,01 |      |                |      | 0,56 | 0,17 | 0,05 | 0,01 |
| 45  | 1,677 | 0,24   | 0,07 | 0,01 | 0,01 |      |                |      | 0,57 | 0,17 | 0,05 | 0,01 |
| 46  | 1,696 | 0,25   | 0,07 | 0,01 | 0,01 |      |                |      | 0,59 | 0,17 | 0,05 | 0,01 |
| 47  | 1,714 | 0,25   | 0,07 | 0,01 | 0,01 |      |                |      | 0,60 | 0,18 | 0,05 | 0,01 |
| 48  | 1,732 | 0,26   | 0,08 | 0,01 | 0,01 |      |                |      | 0,61 | 0,18 | 0,05 | 0,01 |
| 49  | 1,750 | 0,26   | 0,08 | 0,01 | 0,01 |      |                |      | 0,62 | 0,19 | 0,06 | 0,01 |
| 50  | 1,768 | 0,27   | 0,08 | 0,01 | 0,01 |      |                |      | 0,64 | 0,19 | 0,06 | 0,01 |

## ΠΙΝΑΚΑΣ III6

## Χυτοσιδηροί ή χαλύβδινοι σωλήνες

| Μονάδες<br>φορτίσεως<br>στις<br>Θεωρού-<br>νες Θέσεις | l/s   | Απώλεια πέσεως σε m.Y.Σ. ανά τη μήκος σωλήνα όπου συμπεριλαμβάνονται και οι<br>απώλειες από τις καμπύλες, δικλείδες κλπ. και ακόμη και η<br>απώλεια πιέσεως του μετρητή. |      |      |      |      |                |      |      |      |      |      |
|---|-------|--|------|------|------|------|----------------|------|------|------|------|------|
|   |       | Χυτοσιδηροί σωλήνες  |      |      |      |      | Χαλυβδοσωλήνες |      |      |      |      |      |
|   |       | Εσωτερική διάμετρος σε mm  |      |      |      |      |                |      |      |      |      |      |
|   |       | 40   | 50   | 70   | 80   | 100  | 32             | 40   | 50   | 70   | 80   | 100  |
| 55  | 1,854 | 0,29   | 0,09 | 0,01 | 0,01 |      | 0,70           | 0,21 | 0,06 | 0,01 |      |      |
| 60  | 1,937 | 0,32   | 0,10 | 0,02 | 0,01 |      | 0,77           | 0,23 | 0,07 | 0,01 | 0,01 |      |
| 65  | 2,016 | 0,35   | 0,10 | 0,02 | 0,01 |      | 0,83           | 0,25 | 0,07 | 0,01 | 0,01 |      |
| 70  | 2,092 | 0,37   | 0,11 | 0,02 | 0,01 |      | 0,89           | 0,27 | 0,08 | 0,01 | 0,01 |      |
| 75  | 2,165 | 0,40   | 0,12 | 0,02 | 0,01 |      | 0,96           | 0,28 | 0,08 | 0,01 | 0,01 |      |
| 80  | 2,236 | 0,43   | 0,13 | 0,02 | 0,01 |      | 1,02           | 0,30 | 0,09 | 0,01 | 0,01 |      |
| 85  | 2,305 | 0,45   | 0,13 | 0,02 | 0,01 |      | 1,08           | 0,32 | 0,10 | 0,02 | 0,01 |      |
| 90  | 2,372 | 0,48   | 0,14 | 0,02 | 0,01 |      | 1,15           | 0,34 | 0,10 | 0,02 | 0,01 |      |
| 95  | 2,437 | 0,51   | 0,15 | 0,02 | 0,01 |      |                | 0,36 | 0,11 | 0,02 | 0,01 |      |
| 100   | 2,500 | 0,53   | 0,16 | 0,03 |      | 0,01 |                | 0,38 | 0,11 | 0,02 | 0,01 |      |
| 105   | 2,562 | 0,56   | 0,17 | 0,03 | 0,01 |      |                | 0,40 | 0,12 | 0,02 | 0,01 |      |
| 110   | 2,622 | 0,59   | 0,17 | 0,03 | 0,01 |      |                | 0,42 | 0,12 | 0,02 | 0,01 |      |
| 115   | 2,681 | 0,61   | 0,18 | 0,03 | 0,02 |      |                | 0,44 | 0,13 | 0,02 | 0,01 |      |
| 120   | 2,739 | 0,64   | 0,19 | 0,03 | 0,02 |      |                | 0,45 | 0,14 | 0,02 | 0,01 |      |
| 125   | 2,795 | 0,67   | 0,20 | 0,03 | 0,02 |      |                | 0,47 | 0,14 | 0,02 | 0,01 |      |
| 130   | 2,850 | 0,69   | 0,21 | 0,03 | 0,02 |      |                | 0,49 | 0,15 | 0,02 | 0,01 |      |
| 135   | 2,905 | 0,72   | 0,21 | 0,03 | 0,02 |      |                | 0,51 | 0,15 | 0,02 | 0,01 |      |
| 140   | 2,958 | 0,75   | 0,22 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |                | 0,53 | 0,16 | 0,03 | 0,01 |      |
| 145   | 3,010 | 0,77   | 0,23 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |                | 0,55 | 0,16 | 0,03 | 0,01 |      |
| 150   | 3,062 | 0,80   | 0,24 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |                | 0,57 | 0,17 | 0,03 | 0,01 |      |
| 155   | 3,112 | 0,83   | 0,25 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |                | 0,59 | 0,17 | 0,03 | 0,02 |      |
| 160   | 3,162 | 0,85   | 0,25 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |                | 0,61 | 0,18 | 0,03 | 0,02 |      |
| 165   | 3,211 | 0,88   | 0,26 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |                | 0,63 | 0,19 | 0,03 | 0,02 |      |
| 170   | 3,260 | 0,91   | 0,27 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |                | 0,64 | 0,19 | 0,03 | 0,02 |      |
| 175   | 3,307 | 0,93   | 0,28 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |                | 0,66 | 0,20 | 0,03 | 0,02 |      |
| 180   | 3,354 | 0,96   | 0,29 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |                | 0,68 | 0,20 | 0,03 | 0,02 |      |
| 185   | 3,400 | 0,99   | 0,29 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |                | 0,70 | 0,21 | 0,03 | 0,02 |      |
| 190   | 3,446 | 1,01   | 0,30 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |                | 0,72 | 0,21 | 0,03 | 0,02 | 0,01 |
| 195   | 3,491 | 1,04   | 0,31 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |                | 0,74 | 0,22 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 200   | 3,536 | 1,07   | 0,32 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |                | 0,76 | 0,23 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 205   | 3,579 | 1,09   | 0,33 | 0,05 | 0,03 | 0,01 |                | 0,78 | 0,23 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 210   | 3,623 | 1,12   | 0,33 | 0,05 | 0,03 | 0,01 |                | 0,80 | 0,24 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 215   | 3,666 | 1,15   | 0,34 | 0,05 | 0,03 | 0,01 |                | 0,81 | 0,24 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 220   | 3,708 | 1,17   | 0,35 | 0,06 | 0,03 | 0,01 |                | 0,83 | 0,25 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 225   | 3,750 | 1,20   | 0,36 | 0,06 | 0,03 | 0,01 |                | 0,85 | 0,25 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 230   | 3,791 | 0,36   | 0,06 | 0,03 | 0,01 |      |                | 0,86 | 0,26 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 235   | 3,832 | 0,37   | 0,06 | 0,03 | 0,01 |      |                | 0,87 | 0,26 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 240   | 3,873 | 0,38   | 0,06 | 0,03 | 0,01 |      |                | 0,88 | 0,27 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 245   | 3,913 | 0,39   | 0,06 | 0,03 | 0,01 |      |                | 0,89 | 0,28 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 250   | 3,953 | 0,40   | 0,06 | 0,03 | 0,01 |      |                | 0,90 | 0,28 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |
| 255   | 4,146 | 0,44   | 0,07 | 0,03 | 0,01 |      |                | 0,91 | 0,31 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |
| 300   | 4,331 | 0,48   | 0,08 | 0,04 | 0,01 |      |                | 0,94 | 0,34 | 0,05 | 0,03 | 0,01 |
| 325   | 4,507 | 0,52   | 0,08 | 0,04 | 0,01 |      |                | 0,96 | 0,37 | 0,06 | 0,03 | 0,01 |
| 350   | 4,677 | 0,56   | 0,09 | 0,04 | 0,01 |      |                | 0,98 | 0,39 | 0,06 | 0,03 | 0,01 |
| 375   | 4,841 | 0,59   | 0,10 | 0,05 | 0,01 |      |                | 1,02 | 0,42 | 0,07 | 0,03 | 0,01 |
| 400   | 5,000 | 0,63   | 0,10 | 0,05 | 0,01 |      |                | 1,04 | 0,45 | 0,07 | 0,04 | 0,01 |
| 425   | 5,148 | 0,67   | 0,11 | 0,05 | 0,02 |      |                | 1,06 | 0,48 | 0,08 | 0,04 | 0,01 |
| 450   | 5,303 | 0,71   | 0,11 | 0,06 | 0,02 |      |                | 1,08 | 0,51 | 0,08 | 0,04 | 0,01 |
| 475   | 5,449 | 0,75   | 0,12 | 0,06 | 0,02 |      |                | 1,10 | 0,53 | 0,09 | 0,04 | 0,01 |
| 500   | 5,590 | 0,79   | 0,13 | 0,06 | 0,02 |      |                | 1,12 | 0,56 | 0,09 | 0,04 | 0,01 |
| 550   | 5,863 | 0,87   | 0,14 | 0,07 | 0,02 |      |                | 1,18 | 0,62 | 0,10 | 0,05 | 0,01 |
| 600   | 6,124 |  | 0,15 | 0,07 | 0,02 |      |                | 1,22 | 0,66 | 0,11 | 0,05 | 0,02 |
| 650   | 6,375 |  | 0,17 | 0,08 | 0,02 |      |                | 1,26 | 0,70 | 0,12 | 0,06 | 0,02 |
| 700   | 6,614 |  | 0,18 | 0,09 | 0,03 |      |                | 1,30 | 0,73 | 0,13 | 0,06 | 0,02 |
| 750   | 6,847 |  | 0,19 | 0,09 | 0,03 |      |                | 1,34 | 0,76 | 0,14 | 0,07 | 0,02 |
| 800   | 7,071 |  | 0,20 | 0,10 | 0,03 |      |                | 1,38 | 0,79 | 0,14 | 0,07 | 0,02 |
| 850   | 7,289 |  | 0,22 | 0,10 | 0,03 |      |                | 1,42 | 0,82 | 0,15 | 0,07 | 0,02 |
| 900   | 7,500 |  | 0,23 | 0,11 | 0,03 |      |                | 1,46 | 0,85 | 0,16 | 0,08 | 0,02 |
| 950   | 7,706 |  | 0,24 | 0,12 | 0,03 |      |                | 1,50 | 0,88 | 0,17 | 0,08 | 0,02 |
| 1000  | 7,906 |  | 0,26 | 0,12 | 0,04 |      |                | 1,54 | 0,91 | 0,18 | 0,09 | 0,03 |

## ΠΙΝΑΚΑΣ III7

## Χαλκοσωλήνες και μολυβδοσωλήνες

| Μονάδες<br>φορτίσεως<br>στις<br>θεωρούμε-<br>νες θέσεις | I/s   | Απώλεια πιέσεως σε π.γ.σ. ωνά τη μήκους σωλήνα<br>όπου συμπεριλαμβάνονται και οι απώλειες από τις<br>καρπύλες δικλείδες κλπ. και ακόμη και<br>η απώλεια πιέσεως του μετρητή |      |      |      |      |      |      |      |      |      | I/s   | Μονάδες<br>φορτίσεως<br>στις<br>θεωρούμε-<br>νες θέσεις |
|---|-------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---|
|   |       | Εσωτερική διάμετρος σε mm   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |   |
|   |       | 13  | 16   | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   | 45   | 50   | 60   |       |   |
| ½   | 0,177 | 0,45  | 0,15 | 0,04 | 0,01 | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0,177 | ½   |
| 1   | 0,250 | 0,90  | 0,29 | 0,09 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | —    | —    | —    | 0,250 | 1   |
| 1½  | 0,306 | 1,36  | 0,44 | 0,13 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | —    | —    | —    | —    | 0,306 | 1½  |
| 2   | 0,354 | 1,81  | 0,59 | 0,18 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | —    | —    | —    | —    | 0,354 | 2   |
| 2½  | 0,395 | 2,26  | 0,73 | 0,22 | 0,07 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | —    | —    | —    | 0,395 | 2½  |
| 3   | 0,433 | —   | 0,88 | 0,26 | 0,08 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | —    | —    | 0,433 | 3   |
| 3½  | 0,468 | —   | 1,03 | 0,31 | 0,09 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | —    | —    | 0,468 | 3½  |
| 4   | 0,500 | —   | 1,18 | 0,35 | 0,11 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | —    | —    | 0,500 | 4   |
| 4½  | 0,530 | —   | 1,32 | 0,40 | 0,12 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | —    | —    | 0,530 | 4½  |
| 5   | 0,559 | —   | 1,47 | 0,44 | 0,13 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | —    | —    | 0,559 | 5   |
| 5½  | 0,586 | —   | 1,62 | 0,48 | 0,14 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | —    | —    | 0,586 | 5½  |
| 6   | 0,612 | —   | —    | 0,53 | 0,16 | 0,06 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | —    | 0,612 | 6   |
| 6½  | 0,637 | —   | —    | 0,57 | 0,17 | 0,06 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | —    | 0,637 | 6½  |
| 7   | 0,661 | —   | —    | 0,61 | 0,18 | 0,07 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | —    | 0,661 | 7   |
| 7½  | 0,685 | —   | —    | 0,66 | 0,20 | 0,07 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | —    | —    | 0,685 | 7½  |
| 8   | 0,707 | —   | —    | 0,70 | 0,21 | 0,08 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | —    | —    | 0,707 | 8   |
| 8½  | 0,729 | —   | —    | 0,75 | 0,22 | 0,08 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | —    | 0,729 | 8½  |
| 9   | 0,750 | —   | —    | 0,79 | 0,24 | 0,09 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | —    | 0,750 | 9   |
| 9½  | 0,771 | —   | —    | 0,83 | 0,25 | 0,09 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | —    | 0,771 | 9½  |
| 10  | 0,791 | —   | —    | 0,88 | 0,26 | 0,10 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | —    | 0,791 | 10  |
| 11  | 0,829 | —   | —    | 0,97 | 0,29 | 0,11 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | —    | 0,829 | 11  |
| 12  | 0,866 | —   | —    | 1,05 | 0,32 | 0,12 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | —    | 0,866 | 12  |
| 13  | 0,901 | —   | —    | 1,14 | 0,34 | 0,13 | 0,06 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | 0,901 | 13  |
| 14  | 0,935 | —   | —    | 1,23 | 0,37 | 0,14 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | —    | 0,935 | 14  |
| 15  | 0,968 | —   | —    | —    | 0,39 | 0,15 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | —    | 0,968 | 15  |
| 16  | 1,000 | —   | —    | —    | 0,42 | 0,16 | 0,07 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | —    | 1,000 | 16  |
| 17  | 1,031 | —   | —    | —    | 0,45 | 0,17 | 0,07 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 1,031 | 17  |
| 18  | 1,061 | —   | —    | —    | 0,47 | 0,18 | 0,08 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 1,061 | 18  |
| 19  | 1,090 | —   | —    | —    | 0,50 | 0,19 | 0,08 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 1,090 | 19  |
| 20  | 1,118 | —   | —    | —    | 0,53 | 0,20 | 0,09 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 1,118 | 20  |
| 21  | 1,146 | —   | —    | —    | 0,55 | 0,21 | 0,09 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 1,146 | 21  |
| 22  | 1,173 | —   | —    | —    | 0,58 | 0,22 | 0,09 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | —    | 1,173 | 22  |
| 23  | 1,199 | —   | —    | —    | 0,60 | 0,23 | 0,10 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | —    | 1,199 | 23  |
| 24  | 1,225 | —   | —    | —    | 0,63 | 0,24 | 0,10 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | —    | 1,225 | 24  |
| 25  | 1,250 | —   | —    | —    | 0,66 | 0,25 | 0,11 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | —    | 1,250 | 25  |
| 26  | 1,275 | —   | —    | —    | 0,68 | 0,26 | 0,11 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | —    | 1,275 | 26  |
| 27  | 1,299 | —   | —    | —    | 0,71 | 0,26 | 0,11 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | —    | 1,299 | 27  |
| 28  | 1,323 | —   | —    | —    | 0,74 | 0,27 | 0,12 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | —    | 1,323 | 28  |
| 29  | 1,346 | —   | —    | —    | 0,76 | 0,28 | 0,12 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | —    | 1,346 | 29  |
| 30  | 1,367 | —   | —    | —    | 0,79 | 0,29 | 0,13 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | —    | 1,367 | 30  |
| 31  | 1,392 | —   | —    | —    | 0,81 | 0,30 | 0,13 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | —    | 1,392 | 31  |
| 32  | 1,414 | —   | —    | —    | 0,84 | 0,31 | 0,14 | 0,07 | 0,03 | 0,02 | —    | 1,414 | 32  |
| 33  | 1,436 | —   | —    | —    | 0,87 | 0,32 | 0,14 | 0,07 | 0,04 | 0,02 | —    | 1,436 | 33  |
| 34  | 1,458 | —   | —    | —    | 0,89 | 0,33 | 0,14 | 0,07 | 0,04 | 0,02 | —    | 1,458 | 34  |
| 35  | 1,479 | —   | —    | —    | —    | 0,34 | 0,15 | 0,07 | 0,04 | 0,02 | —    | 1,479 | 35  |
| 36  | 1,500 | —   | —    | —    | —    | 0,35 | 0,15 | 0,07 | 0,04 | 0,02 | —    | 1,500 | 36  |
| 37  | 1,521 | —   | —    | —    | —    | 0,36 | 0,16 | 0,08 | 0,04 | 0,02 | —    | 1,521 | 37  |
| 38  | 1,541 | —   | —    | —    | —    | 0,37 | 0,16 | 0,08 | 0,04 | 0,02 | —    | 1,541 | 38  |
| 39  | 1,561 | —   | —    | —    | —    | 0,38 | 0,17 | 0,08 | 0,04 | 0,02 | —    | 1,561 | 39  |
| 40  | 1,581 | —   | —    | —    | —    | 0,39 | 0,17 | 0,08 | 0,04 | 0,02 | —    | 1,581 | 40  |
| 41  | 1,601 | —   | —    | —    | —    | 0,40 | 0,17 | 0,08 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 1,601 | 41  |
| 42  | 1,620 | —   | —    | —    | —    | 0,41 | 0,18 | 0,09 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 1,620 | 42  |
| 43  | 1,639 | —   | —    | —    | —    | 0,42 | 0,18 | 0,09 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 1,639 | 43  |
| 44  | 1,658 | —   | —    | —    | —    | 0,43 | 0,19 | 0,09 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 1,658 | 44  |
| 45  | 1,677 | —   | —    | —    | —    | 0,44 | 0,19 | 0,09 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 1,677 | 45  |
| 46  | 1,696 | —   | —    | —    | —    | 0,45 | 0,20 | 0,09 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 1,696 | 46  |
| 47  | 1,714 | —   | —    | —    | —    | 0,46 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 1,714 | 47  |
| 48  | 1,732 | —   | —    | —    | —    | 0,47 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 1,732 | 48  |
| 49  | 1,750 | —   | —    | —    | —    | 0,48 | 0,21 | 0,10 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 1,750 | 49  |
| 50  | 1,768 | —   | —    | —    | —    | 0,49 | 0,21 | 0,10 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 1,768 | 50  |

## ΠΙΝΑΚΑΣ III7

## Χαλκοσωλήνες και μολυβδοσωλήνες

| Μονάδες<br>φορτίσεως<br>στις<br>θεωρούμε-<br>νες θέσεις | I/s   | Απώλεια πιέσεως σε π.Υ.Σ. ανά τη μήκους σωλήνος,<br>όπου συμπεριλαμβάνονται και οι απώλειες από τις<br>καμπύλες δικλείδες κλπ. και ακόμη και<br>η απώλεια πιέσεως του μετρητή |      |      |      |      |      |      |      |      | I/s   | Μονάδες<br>φορτίσεως<br>στις<br>θεωρούμε-<br>νες θέσεις |      |  |
|---|-------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---|------|--|
|   |       | Εσωτερική διάμετρος σε mm   |      |      |      |      |      |      |      |      |       |   |      |  |
|   |       | 30  | 35   | 40   | 45   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   |       |   |      |  |
| 55  | 1,854 | 0,54  | 0,23 | 0,11 | 0,06 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | —    | 1,854 | 55  |      |  |
| 60  | 1,937 | 0,59  | 0,26 | 0,12 | 0,07 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | —    | —    | 1,937 | 60  |      |  |
| 65  | 2,016 | 0,64  | 0,28 | 0,13 | 0,07 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | —    | —    | 2,016 | 65  |      |  |
| 70  | 2,092 | 0,69  | 0,30 | 0,14 | 0,08 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | —    | 2,092 | 70  |      |  |
| 75  | 2,165 | —   | 0,32 | 0,15 | 0,08 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | —    | —    | 2,165 | 75  |      |  |
| 80  | 2,236 | —   | 0,34 | 0,17 | 0,09 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | —    | —    | 2,236 | 80  |      |  |
| 85  | 2,305 | —   | 0,36 | 0,18 | 0,09 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | —    | —    | 2,305 | 85  |      |  |
| 90  | 2,372 | —   | 0,38 | 0,19 | 0,10 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | —    | —    | 2,372 | 90  |      |  |
| 95  | 2,437 | —   | 0,40 | 0,20 | 0,10 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | —    | —    | 2,437 | 95  |      |  |
| 100   | 2,500 | —   | 0,43 | 0,21 | 0,11 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | —    | —    | 2,500 | 100   |      |  |
| 105   | 2,562 | —   | 0,45 | 0,22 | 0,11 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | —    | 2,562 | 105   |      |  |
| 110   | 2,622 | —   | 0,47 | 0,23 | 0,12 | 0,07 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | 2,622 | 110   |      |  |
| 115   | 2,681 | —   | 0,49 | 0,24 | 0,13 | 0,07 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | 2,681 | 115   |      |  |
| 120   | 2,739 | —   | 0,51 | 0,25 | 0,13 | 0,07 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | 2,739 | 120   |      |  |
| 125   | 2,795 | —   | 0,53 | 0,26 | 0,14 | 0,08 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | 2,795 | 125   |      |  |
| 130   | 2,850 | —   | 0,55 | 0,27 | 0,14 | 0,08 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | 2,850 | 130   |      |  |
| 135   | 2,905 | —   | —    | 0,28 | 0,15 | 0,08 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | 2,905 | 135   |      |  |
| 140   | 2,958 | —   | —    | 0,29 | 0,15 | 0,09 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | 2,958 | 140   |      |  |
| 145   | 3,010 | —   | —    | 0,30 | 0,16 | 0,09 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | 3,010 | 145   |      |  |
| 150   | 3,062 | —   | —    | 0,31 | 0,16 | 0,09 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | —    | 3,062 | 150   |      |  |
| 155   | 3,112 | —   | —    | 0,32 | 0,17 | 0,10 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 3,112 | 155   |      |  |
| 160   | 3,162 | —   | —    | 0,33 | 0,17 | 0,10 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 3,162 | 160   |      |  |
| 165   | 3,211 | —   | —    | 0,34 | 0,18 | 0,10 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 3,211 | 165   |      |  |
| 170   | 3,260 | —   | —    | 0,35 | 0,19 | 0,10 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 3,260 | 170   |      |  |
| 175   | 3,307 | —   | —    | 0,36 | 0,19 | 0,11 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 3,307 | 175   |      |  |
| 180   | 3,354 | —   | —    | 0,37 | 0,20 | 0,11 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 3,354 | 180   |      |  |
| 185   | 3,400 | —   | —    | 0,38 | 0,20 | 0,11 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 3,400 | 185   |      |  |
| 190   | 3,446 | —   | —    | 0,39 | 0,21 | 0,12 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 3,446 | 190   |      |  |
| 195   | 3,491 | —   | —    | 0,40 | 0,21 | 0,12 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | —    | 3,491 | 195   |      |  |
| 200   | 3,536 | —   | —    | 0,41 | 0,22 | 0,12 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 3,536 | 200   |      |  |
| 205   | 3,579 | —   | —    | 0,42 | 0,22 | 0,13 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 3,579 | 205   |      |  |
| 210   | 3,623 | —   | —    | 0,43 | 0,23 | 0,13 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 3,623 | 210   |      |  |
| 215   | 3,666 | —   | —    | 0,44 | 0,23 | 0,13 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 3,666 | 215   |      |  |
| 220   | 3,708 | —   | —    | 0,45 | 0,24 | 0,14 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 3,708 | 220   |      |  |
| 225   | 3,750 | —   | —    | 0,46 | 0,24 | 0,14 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 3,750 | 225   |      |  |
| 230   | 3,791 | —   | —    | —    | 0,25 | 0,14 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 3,791 | 230   |      |  |
| 235   | 3,832 | —   | —    | —    | 0,26 | 0,14 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 3,832 | 235   |      |  |
| 240   | 3,873 | —   | —    | —    | 0,26 | 0,15 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 3,873 | 240   |      |  |
| 245   | 3,913 | —   | —    | —    | 0,27 | 0,15 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 3,913 | 245   |      |  |
| 250   | 3,953 | —   | —    | —    | 0,27 | 0,15 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 3,953 | 250   |      |  |
| 275   | 4,146 | —   | —    | —    | 0,30 | 0,17 | 0,06 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 4,146 | 275   |      |  |
| 300   | 4,331 | —   | —    | —    | 0,33 | 0,19 | 0,07 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 4,331 | 300   |      |  |
| 325   | 4,507 | —   | —    | —    | 0,35 | 0,20 | 0,07 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 4,507 | 325   |      |  |
| 350   | 4,677 | —   | —    | —    | 0,38 | 0,22 | 0,08 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 4,677 | 350   |      |  |
| 375   | 4,841 | —   | —    | —    | —    | 0,23 | 0,09 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 4,841 | 375   |      |  |
| 400   | 5,000 | —   | —    | —    | —    | 0,25 | 0,09 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 5,000 | 400   |      |  |
| 425   | 5,148 | —   | —    | —    | —    | 0,26 | 0,10 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 5,148 | 425   |      |  |
| 450   | 5,303 | —   | —    | —    | —    | 0,28 | 0,10 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 5,303 | 450   |      |  |
| 475   | 5,449 | —   | —    | —    | —    | 0,29 | 0,11 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 5,449 | 475   |      |  |
| 500   | 5,590 | —   | —    | —    | —    | 0,31 | 0,11 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 5,590 | 500   |      |  |
| 550   | 5,863 | —   | —    | —    | —    | 0,34 | 0,13 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 5,863 | 550   |      |  |
| 600   | 6,124 | —   | —    | —    | —    | —    | 0,14 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | 6,124 | 600   |      |  |
| 650   | 6,374 | —   | —    | —    | —    | —    | 0,15 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | 6,374 | 650   |      |  |
| 700   | 6,614 | —   | —    | —    | —    | —    | 0,16 | 0,07 | 0,03 | 0,02 | 6,614 | 700   |      |  |
| 750   | 6,847 | —   | —    | —    | —    | —    | 0,17 | 0,07 | 0,04 | 0,02 | 6,847 | 750   |      |  |
| 800   | 7,071 | —   | —    | —    | —    | —    | —    | 0,18 | 0,08 | 0,04 | 0,02  | 7,071   | 800  |  |
| 850   | 7,289 | —   | —    | —    | —    | —    | —    | 0,20 | 0,08 | 0,04 | 0,02  | 7,289   | 850  |  |
| 900   | 7,500 | —   | —    | —    | —    | —    | —    | 0,21 | 0,09 | 0,04 | 0,02  | 7,500   | 900  |  |
| 950   | 7,706 | —   | —    | —    | —    | —    | —    | 0,22 | 0,09 | 0,05 | 0,02  | 7,706   | 950  |  |
| 1000  | 7,906 | —   | —    | —    | —    | —    | —    | 0,23 | 0,10 | 0,05 | 0,03  | 7,906   | 1000 |  |

Αφού μεταφέρομε τα δύο αυτά στοιχεία στον Πίνακα III 5 πολλαπλασιάζω την ανά μέτρο απώλεια πιέσεως επί το μήκος του τμήματος. Η συνολική απώλεια του κλάδου που προκύπτει με τον τρόπο αυτό, δεν πρέπει να υπερβαίνει την επιτρεπτή (14 m.Y.S.), διαφορετικά χρειάζεται από την αρχή νέος υπολογισμός.

Για τον καθορισμό της διαμέτρου, εκτός από την απώλεια πιέσεως, πρέπει να μας δίδεται και η ταχύτητα ροής. Τα χονδροτυπωμένα στοιχεία του πίνακα μας δίνουν τις απώλειες πιέσεως στις κανονικά διατηρούμενες ταχύτητες μεταξύ 1 - 2 m/s. Οι μικρότερες από αυτές τις χονδροτυπωμένες τιμές αντιστοιχούν σε ταχύτητα κάτω του 1 m/s και οι μεγαλύτερες σε ταχύτητα, πάνω από 2 m/s και μέχρι το πολύ 3 m/s. Οι οριζόντιες παύλες σε κάθε τέτοια ομάδα δηλούν τα όρια ταχυτήτων από 0,5, 1,5 και 2,5 m/s.

### **Υπολογισμός της γραμμής II (Πίνακας III 8).**

Από το παρακλάδι του υπογείου μέχρι τη βρύση στην αυλή μετρήθηκε μήκος γραμμής 5,5 m.

Επιτρεπτή απώλεια πιέσεως  $17 - (2,88 + 1,50) = 12,62 \text{ m.Y.S. (2,29 mY.S./m)}$ .

**ΠΙΝΑΚΑΣ III 8**

| Μήκη γραμμής             |                          | Μονάδες επιφορτήσεως Μ.Φ. | Μήκος m | Διάμετρος mm | Απώλεια πιέσεως |       |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------|--------------|-----------------|-------|
| Από                      | Μέχρι                    |                           |         |              | ανά m           | Ολική |
| Διακλάδωση στο υπόγειο   | Διακλάδωση στη θέρμανση  | 8,5                       | 1,5     | 20           | 0,75            | 1,23  |
| Διακλάδωση στη θέρμανση  | Διακλάδωση στο πλυντήριο | 7,5                       | 0,5     | 20           | 0,66            | 0,33  |
| Διακλάδωση στο πλυντήριο | Λήψη στην αυλή           | 2,5                       | 3,5     | 13           | 2,26            | 7,91  |
| Σύνολα                   |                          |                           | 5,5     |              |                 | 9,47  |

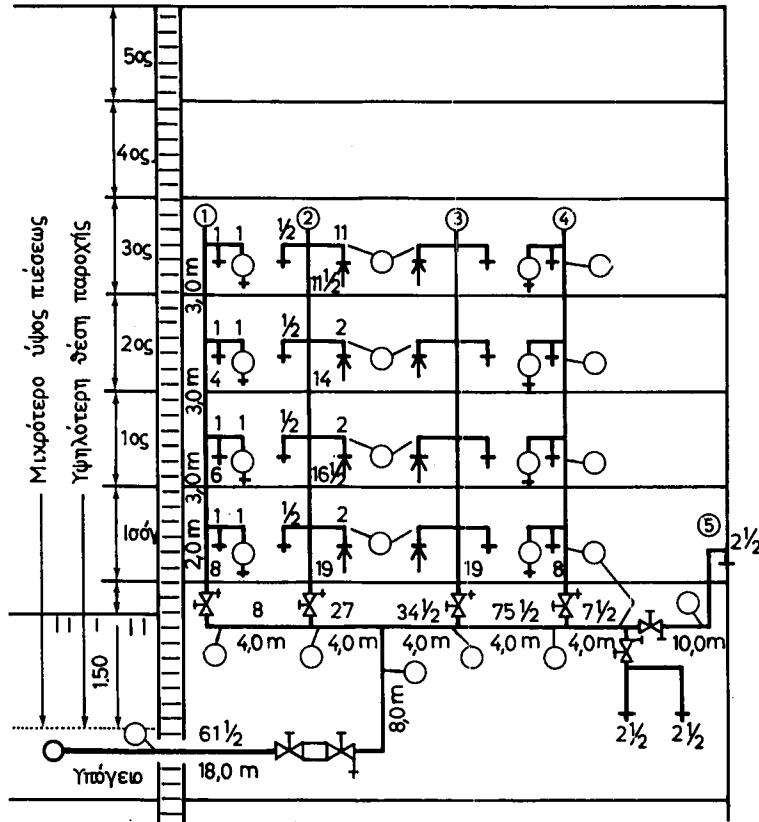
### **Παράδειγμα 2.**

Οικία 8 διαμερισμάτων με 3/4" για βαλβίδες εκπλύσεως W.C. (σχ. IIIβ). Υλικό χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι.

Οι γραμμές υπολογίζονται ώστε η συνολική απώλεια πιέσεως να είναι μικρότερη από την επιτρεπόμενη (Πίνακες III 9, III 10, III 11 και III 12).

Όταν σε ένα κλάδο υπάρχουν περισσότερες βαλβίδες εκπλύσεως, συνήθως στα σπίτια, λαμβάνομε υπ' όψη στον υπολογισμό τη μια με τον πλήρη συντελεστή και μάλιστα αυτή που απέχει μακρύτερα από το δίκτυο τροφοδοσίας. Για τις άλλες θέτομε 2 μονάδες επιφορτίσεως, γιατί η πιθανότητα ταυτόχρονης λειτουργίας τους είναι πολύ μικρή.

### **Σχεδιάγραμμα αγωγών**



ΣΧ. ΙΙΙβ.

Ανεπτυγμένο διάγραμμα υδραυλικής εγκαταστάσεως.

**ΠΙΝΑΚΑΣ III 9**  
**Πίνακας επιφορτίσεων**

| Πόστωμα         | 1               | 2                               | 3                               | 4             | 5                                |       |
|-----------------|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------|----------------------------------|-------|
| IV              | —               | —                               | —                               | —             | —                                |       |
| III             | 1 Βρύση 3/8"    | 1 Διλλείδα<br>εκπλύσεως<br>3/4" | 1 Διλλείδα<br>εκπλύσεως<br>3/4" | 11 Βρύση 3/8" | 1                                |       |
| Θερμοσ. γκαζιού | 1               | Νιπτήρας                        | 1/2                             | Νιπτήρας      | 1/2                              |       |
| Θερμοσ. γκαζιού | 2               | Νιπτήρας                        | 2 1/2                           | Νιπτήρας      | 2 1/2                            |       |
| Θερμοσ. γκαζιού | 2               | Νιπτήρας                        | 2 1/2                           | Νιπτήρας      | 2 1/2                            |       |
| Ισόγ.           | Θερμοσ. γκαζιού | 2                               | Νιπτήρας                        | 2 1/2         | Θερμοσ. γκαζιού                  | 2     |
| Υπογ.           | —               | —                               | —                               | —             | Δύο Βρύσεις 1/2"<br>στο νεροχύτη | 5     |
| Σύνολα          | 8               |                                 | 19                              | 19            | 8                                | 7 1/2 |

**ΠΙΝΑΚΑΣ III 10**  
**Πίνακας υψών πέσεων και μήκη γραμμών**

| Αριθ. Γραμμών                                     |        | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|---|--------|------|------|------|------|------|
| α) Ελάχιστη πίεση στο εξωτ. δίκτυο διανομής       | m.Υ.Σ. | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   |
| β) Υψηλότερο σημείο λήψεως από το δίκτυο διανομής | m      | 13   | 13   | 13   | 13   | 4    |
| γ) Πίεση πρεμίας στα σημεία λήψεως                | m.Υ.Σ. | 27   | 27   | 27   | 27   | 36   |
| δ) Ελάχιστη πίεση εξόδου στα σημεία λήψεως        | m.Υ.Σ. | 5    | 12   | 12   | 5    | 5    |
| ε) Διαθέσιμη ολική πίεση                          | m.Υ.Σ. | 22   | 15   | 15   | 22   | 31   |
| ζ) Απώλεια πιέσεως στο μετρητή                    | m.Υ.Σ. | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    |
| η) Διαθέσιμη πτώση πιέσεως στις γραμμές (ε-ζ)     | m.Υ.Σ. | 17   | 10   | 10   | 17   | 26   |
| θ) Μήκη γραμμών                                   | m      | 45   | 41   | 41   | 45   | 38   |
| ι) Ανηγμένη πτώση πιέσεως                         | Υ.Σ./m | 0,38 | 0,24 | 0,24 | 0,38 | 0,54 |

**Σημείωση.** Οι γραμμές με τη μικρότερη επιτρεπτή υνηγμένη πίεση είναι οι 2 και 3 από τις οποίες αρχίζει και ο υπολογισμός.

**ΠΙΝΑΚΑΣ III 11**

| Γραμμή 5  |       |      |         |                         |           |
|---|-------|------|---------|-------------------------|-----------|
| 1. Επιτρεπτή πτώση πιέσεως                            |       |      |         | 26                      | m.Υ.Σ.    |
| 2. Χρησιμοποιηθείσα πτώση πιέσεως ( $a + b + c + d$ ) |       |      |         | 9,7                     | m.Υ.Σ.    |
| 3. Διαθέσιμο υπόλοιπο πιέσεως                         |       |      |         | 16,3                    | m.Υ.Σ.    |
| 4. Μήκος γραμμής m                                    |       |      |         | 14                      | m         |
| 5. Ανηγμένη πτώση πιέσεως                             |       |      |         | 1,16                    | m.Υ.Σ./m  |
|   |       |      |         | Πτώση πιέσεως σε m.Υ.Σ. |           |
| Τμήμα   | Μήκος | Μ.Φ. | Άνοιγμα | Ανά m                   | Ανά τμήμα |
| d   | —     | —    | --      | —                       | —         |
| e   | 4,0   | 7½   | 20      | 1,23                    | 4,92      |
| f   | 10,0  | 2½   | 20      | 0,41                    | 4,10      |
| Σύνολο  | 14    |      |         |                         | 0,02      |

**ΠΙΝΑΚΑΣ III 12**  
**Υπολογισμός της διαμέτρου**

| Γραμμή 2 + 3                       |      |                  |    | Γραμμή 1 + 4                             |      |  |          |
|------------------------------------|------|------------------|----|--|------|--|----------|
| 1. Επιτρεπτή πώση πέσεως 10        |      |                  |    | 1. Επιτρεπτή πώση πέσεως 17              |      |  |          |
| 2. Μήκος γραμμής 4:1               |      |                  |    | 2. Χρησιμοποιηθείσα πιεση (a+ b+ c) 6,66 |      |  |          |
| 3. Μέση επιτρεπτή πώση πέσεως 0,24 |      |                  |    | 3. Υπολ. επιτρεπτής πώσεως πέσεως 10,34  |      |  |          |
| Τμήματα                            | Μήκη | M.Φ.             | Ø  | Τμήματα                                  | Μήκη | M.Φ.                                     | Ø        |
| a                                  | 18,0 | 61 $\frac{1}{2}$ | 40 | 0,24                                     | 4,32 | 5. Μέση επιτρεπτή ανημ. πώση πέσεως 0,69 | m.Y.Σ./m |
| b                                  | 8,0  | 61 $\frac{1}{2}$ | 40 | 0,24                                     | 1,92 | Πιάνησεως ανά τη                         |          |
| c                                  | 4,0  | 34 $\frac{1}{2}$ | 40 | 0,13                                     | 0,52 | Πιάνησεως ανά τη                         |          |
| d                                  | —    | —                | —  | —  | —    | —  | —        |
| e                                  | 2,0  | 19,0             | 32 | 0,24                                     | 0,48 | ε  | 2,0      |
| f                                  | 3,0  | 16 $\frac{1}{2}$ | 32 | 0,21                                     | 0,63 | f  | 3,0      |
| g                                  | 3,0  | 14               | 32 | 0,18                                     | 0,54 | g  | 3,0      |
| h                                  | 3,0  | 11 $\frac{1}{2}$ | 32 | 0,15                                     | 0,45 | h  | 3,0      |
| i                                  | —    | —                | —  | —  | —    | t  | —        |
| Σύν.                               | 41,0 |                  |    |  | 8,76 |  | 9,73     |

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV**  
**ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΙΝΑΚΑΣ IV. 1**

**Μετατροπή βαθμών Κελσίου ( $^{\circ}\text{C}$ ) σε βαθμούς Φαρενάϊτ ( $^{\circ}\text{F}$ ) και αντίστροφα**

| C     | T   | F    | C     | T  | F     | C    | T   | F     | C    | T    | F    |
|-------|-----|------|-------|----|-------|------|-----|-------|------|------|------|
| -40   | -40 | -40  | -10,6 | 13 | 55,4  | 10,0 | 50  | 122,0 | 71,1 | 160  | 320  |
| -37,2 | -35 | -31  | -10   | 14 | 57,2  | 11,1 | 52  | 125,6 | 73,9 | 165  | 329  |
| -34,4 | -30 | -22  | -9,4  | 15 | 59    | 12,2 | 54  | 129,3 | 76,7 | 170  | 338  |
| -31,7 | -25 | -13  | -8,9  | 16 | 60,8  | 13,3 | 56  | 132,8 | 79,4 | 175  | 347  |
| -28,9 | -20 | -4   | -8,3  | 17 | 62,6  | 14,4 | 58  | 136,4 | 82,3 | 180  | 356  |
| -28,3 | -19 | -2,2 | -7,8  | 18 | 64,4  | 15,6 | 60  | 140,0 | 85,0 | 185  | 365  |
| -27,8 | -18 | -9,4 | -7,2  | 19 | 66,2  | 16,7 | 62  | 143,6 | 87,8 | 190  | 374  |
| -27,2 | -17 | 1,4  | -6,7  | 20 | 68    | 17,8 | 64  | 147,2 | 90,6 | 195  | 383  |
| -26,7 | -16 | 3,2  | -6,1  | 21 | 69,8  | 18,9 | 66  | 150,8 | 93   | 200  | 392  |
| -26,1 | -15 | 5    | -5,6  | 22 | 71,6  | 20,0 | 68  | 154,4 | 96,1 | 205  | 401  |
| -25,6 | -14 | 6,8  | -5    | 23 | 73,4  | 21,1 | 70  | 158,0 | 98,9 | 210  | 410  |
| -25,0 | -13 | 8,6  | -4,4  | 24 | 75,2  | 22,2 | 72  | 161,6 | 100  | 212  | 414  |
| -24,4 | -12 | 10,4 | -3,9  | 25 | 77,0  | 23,3 | 74  | 165,2 | 104  | 220  | 428  |
| -23,9 | -11 | 12,2 | -3,3  | 26 | 78,8  | 24,4 | 76  | 168,8 | 110  | 230  | 446  |
| -23,3 | -10 | 14   | -2,8  | 27 | 80,6  | 25,6 | 78  | 172,4 | 116  | 240  | 464  |
| -22,8 | -9  | 15,8 | -2,2  | 28 | 82,4  | 26,7 | 80  | 176,0 | 121  | 250  | 482  |
| -22,2 | -8  | 17,6 | -1,7  | 29 | 84,2  | 27,8 | 82  | 179,6 | 149  | 300  | 572  |
| -21,6 | -7  | 19,4 | -1,1  | 30 | 86,0  | 28,9 | 84  | 183,2 | 177  | 350  | 662  |
| -21,1 | -6  | 21,2 | -0,6  | 31 | 87,8  | 30,0 | 86  | 186,8 | 204  | 400  | 752  |
| -20,6 | -5  | 23   | 0     | 32 | 89,6  | 31,1 | 88  | 190,4 | 232  | 450  | 842  |
| -20,0 | -4  | 24,8 | 0,6   | 33 | 91,4  | 32,2 | 90  | 194,0 | 260  | 500  | 932  |
| -19,4 | -3  | 26,6 | 1,1   | 34 | 93,2  | 33,3 | 92  | 197,6 | 316  | 600  | 1112 |
| -18,9 | -2  | 28,4 | 1,7   | 35 | 95,0  | 34,4 | 94  | 201,2 | 371  | 700  | 1292 |
| -18,3 | -1  | 30,2 | 2,2   | 36 | 96,8  | 35,6 | 96  | 204,8 | 427  | 800  | 1472 |
| -17,8 | -0  | 32   | 2,8   | 37 | 98,6  | 36,7 | 98  | 208,4 | 482  | 900  | 1652 |
| -17,2 | 1   | 33,8 | 3,3   | 38 | 100,4 | 37,8 | 100 | 212   | 538  | 1000 | 1822 |
| -16,7 | 2   | 35,6 | 3,9   | 39 | 102,2 | 40,6 | 105 | 221   | 593  | 1100 | 2012 |
| -16,1 | 3   | 37,4 | 4,4   | 40 | 104,0 | 43,3 | 110 | 230   | 649  | 1200 | 2192 |
| -15,6 | 4   | 39,2 | 5     | 41 | 105,8 | 46,1 | 115 | 239   | 704  | 1300 | 2372 |
| -15,0 | 5   | 41   | 5,6   | 42 | 107,6 | 48,9 | 120 | 248   | 760  | 1400 | 2552 |
| -14,4 | 6   | 42,8 | 6,1   | 43 | 109,4 | 51,7 | 125 | 257   | 816  | 1500 | 2732 |
| -13,9 | 7   | 44,6 | 6,7   | 44 | 112   | 54,4 | 130 | 266   | 871  | 1600 | 2912 |
| -13,3 | 8   | 46,4 | 7,2   | 45 | 113,0 | 57,2 | 135 | 275   | 927  | 1700 | 3092 |
| -12,8 | 9   | 48,2 | 7,8   | 46 | 114,8 | 60,0 | 140 | 284   | 982  | 1800 | 3272 |
| -12,2 | 10  | 50   | 8,3   | 47 | 116,6 | 62,8 | 145 | 293   | 183  | 1900 | 3452 |
| -11,7 | 11  | 51,8 | 8,9   | 48 | 118,4 | 65,6 | 150 | 302   | 1093 | 2000 | 3632 |
| -11,1 | 12  | 53,6 | 9,4   | 49 | 120,2 | 68,3 | 155 | 311   | 1371 | 2500 | 4532 |

Ο πίνακας αυτός εφαρμόζεται ως εξής:

Έστω ότι ζητείται η μετατροπή  $100^{\circ}\text{C}$  σε βαθμούς F.

Βρίσκομε το 100 στη στήλη T (προσοχή γιατί ο πίνακας έχει τρεις στήλες από τις οποίες η κάθε μια έχει τρεις ενδείξεις C, T, F). Το 100 θα το βρούμε στην τρίτη στήλη και θα διαβάσουμε δίπλα δεξιά (στη στήλη F)  $212^{\circ}\text{F}$ .

Αν θέλουμε να μετατρέψουμε  $100^{\circ}\text{F}$  σε  $^{\circ}\text{C}$ , θα αναφέρθούμε και πάλι στο 100 της στήλης T, αλλά θα διαβάσουμε αριστερά (στήλη  $^{\circ}\text{C}$ )  $37,8^{\circ}\text{C}$ .

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V**

**ΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΥΜΒΟΛΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ  
ΟΡΓΑΝΩΝ ΔΙΑΚΟΠΗΣ**

(Κατά τους Αμερικανικούς κανονισμούς, Νοέμβριος 1935)

| <b>ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ</b>  |  |
|---|--|
| Λουτήρας «κορθογώνιος» .....                            |  |
| Λουτήρας με «πόδια» .....                               |  |
| Λουτήρας με «κεφάλι στρογγυλό» ..                       |  |
| Λουτήρας «καθιστός» .....                               |  |
| Ποδόλουτρο .....  |  |
| Μπιντέ (πυγολουτήρας) .....                             |  |
| Καταιονητήρας .....                                     |  |
| Κεφαλή καταιονητήρα .....                               |  |
| Καταιονητήρες ομαδικοί .....                            |  |
| Νιπτήρας κολωνάτος .....                                |  |
| Νιπτήρας τοίχου .....                                   |  |
| Νιπτήρας γωνιακός .....                                 |  |
| Νιπτήρας μανικιούρ<br>Νιπτήρας ιατρείου .....           |  |
| Nιπτήρας οδοντιατρείου .....                            |  |
| Νεροχύτης .....   |  |
| Νεροχύτης με διπλό στραγγιστήρα ..                      |  |
| Νεροχύτης με μονόπλευρο<br>στραγγιστήρα .....           |  |
| Νεροχύτης με στραγγιστήριο και<br>πλυντήριο πάτων ..... |  |
| Συνδυασμός νεροχύτη και πλυν-<br>τηρίου .....           |  |
| Λεκάνη εκπλύσεως (υπηρεσίας) ..                         |  |
| Νιπτήρας συλλογικού τύπου<br>(επίτοιχος) .....          |  |
| Νιπτήρας συλλογικός ελεύθερος<br>από παντού .....       |  |
| Σκάφη .....   |  |
| W.C. με δοχείο εκπλύσεως χαμηλής<br>πιέσεως .....       |  |
| Λεκάνη W.C. .....                                       |  |
| Ουρητήριο κολωνάτο .....                                |  |

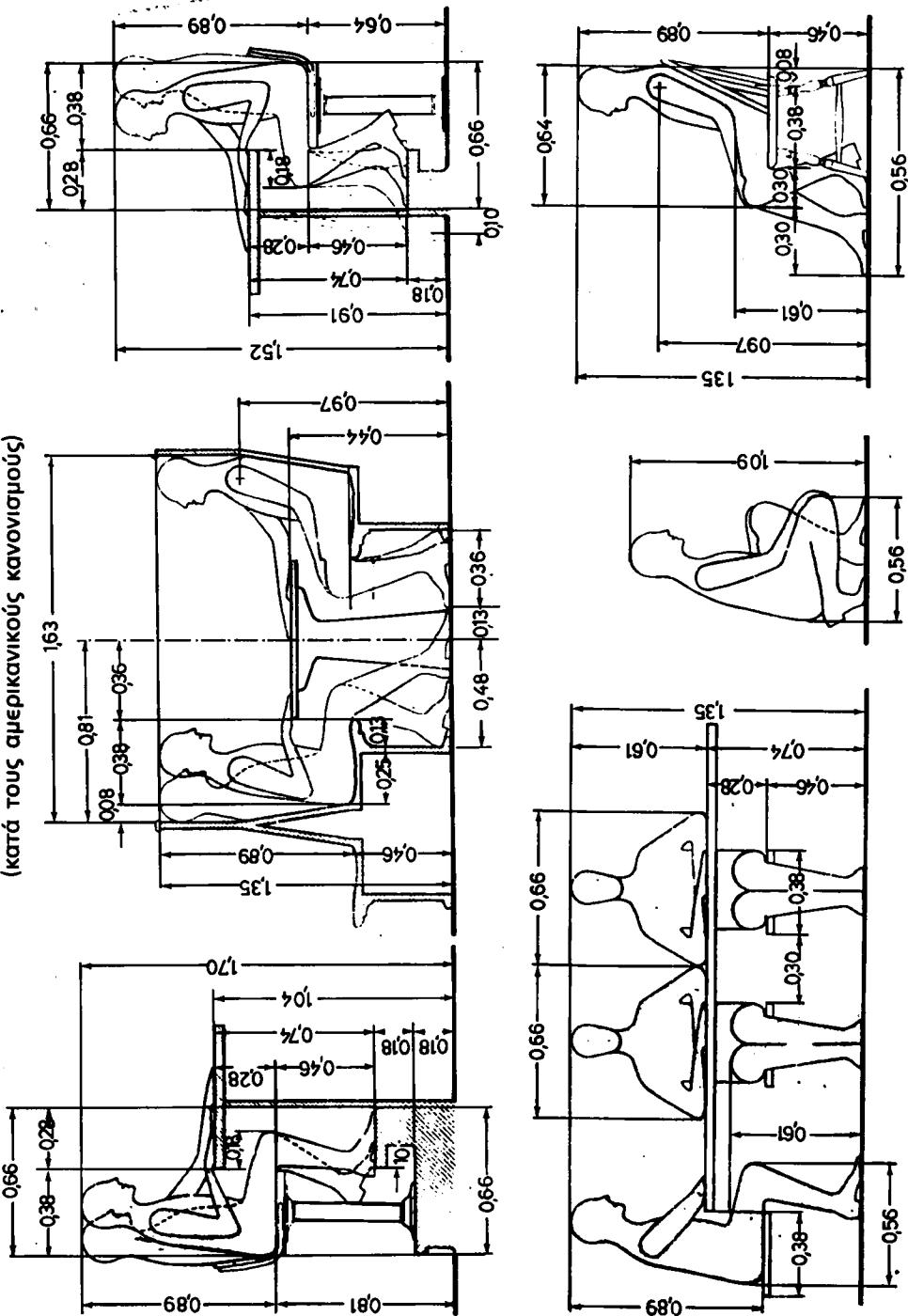
| ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ (συνέχεια)                          |  |   |
|---|--|---|
| Ουρητήριο τοίχου .....                        |  | Σιφώνι δαπέδου με εσχάρα .....                |
| Ουρητήριο τοίχου γωνιακό .....                |  | Σιφώνι δαπέδου με βαλβίδα αντεπιστροφής ..... |
| Ουρητήριο τοίχου όρθιου τύπου 1/1 ή 3/4 ..... |  | Φρεάτιο βροχίνων νερών                        |
| Ουρητήριο συνεχούς τύπου .....                |  |   |
| Βρύση πόσιμου νερού επάνω σε βάθρο .....      |  |   |
| Βρύση πόσιμου νερού επάνω σε τοίχο .....      |  |   |
| Βρύσες πόσιμου νερού (ομαδικός τύπος) .....   |  | ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ                                    |
| Δεξαμενή θερμού νερού .....                   |  | Σωληνώσεις, γενικώς .....                     |
|   |  | (με χαρακτηρισμό του ρευστού που ρέει) .....  |
| Θερμοσίφωνας .....                            |  | Διασταύρωση δύο αγωγών .....                  |
| Μετρητής νερού .....                          |  | Ατμός .....                                   |
| Θήκη εύκαμπτου σωλήνα (μάνικας) .....         |  | Επιστροφή υγροποιημένου ατμού .....           |
| Λήψη εύκαμπτου σωλήνα (μάνικας) .....         |  | Ψυχρό νερό .....                              |
| Λήψη φωταερίου .....                          |  | Θερμό νερό .....                              |
| Λήψη κενού .....                              |  | Αέρας .....                                   |
| Φρεάτιο αποχετεύσεως .....                    |  | Κενό .....                                    |
| Λιποσυλλέκτης .....                           |  | Φωταέριο .....                                |
| Διαχωριστής (φρεάτιο γκαράζ) .....            |  | Ψυκτικό υγρό .....                            |
| Υπερχείλιση .....                             |  | Πετρέλαιο .....                               |

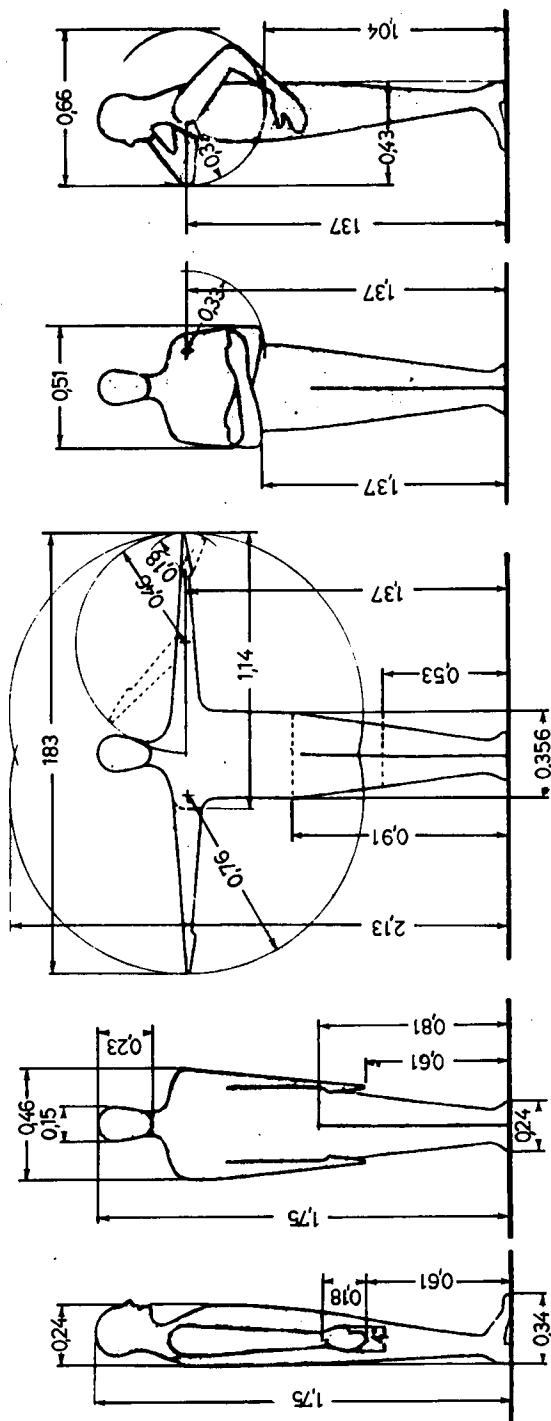
| ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ   |        |         | ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ (συνέχεια)  |        |         |
|---|--------|---------|---|--------|---------|
| Για τους υπόλοιπους τρόπους συνδέσεως να χρησιμοποιηθούν οι κατάλληλοι συμβολισμοί όπως υποδεικνύεται στο σχετικό διάγραμμα | Βιδωτά | Κεφαλές | Για τους υπόλοιπους τρόπους συνδέσεως να χρησιμοποιηθούν οι κατάλληλοι συμβολισμοί όπως υποδεικνύεται στο σχετικό διάγραμμα | Βιδωτά | Κεφαλές |
| Ενώσεις .....   | +      | -       | Διπλό ταυ, κάτω σύνδεση ...   | ⊕      | ⊖       |
| Γωνία 90° .....   | f      | ↔       | Σταυρός .....   | +      | *       |
| Γωνία 45° .....   | f      | ↓       | Συστολή απλή .....  | →      | ↔       |
| Γωνία άνω σύνδεση (κάτοψη)  | ⊖      | ⊖       | Συστολή έκκεντρη .....  | →      | ↔       |
| Γωνία κάτω σύνδεση (κάτοψη)   | ⊕      | ⊕       | Αρμός διαστολής .....   | ⊖      | ↔       |
| Καμπύλη κλειστή .....   | ↖      |         | ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ (Διακόπτες - Βάννες)  |        |         |
| Καμπύλο ταυ, κάτω σύνδεση   | ↖      | ↖       | Βάννα .....   | ⊖      | ⊖       |
| Καμπύλο ταυ, άνω σύνδεση  | ↖      | ↖       | Διακόπτης .....   | ⊖      | ⊖       |
| Κλειστή καμπύλη με βάση ...   | ↑      | ↑       | Γωνιακός διακόπτης .....  | ↗      |         |
| Καμπύλη ύψηλον .....  | ↑↑     |         | Γωνιακή βάννα .....   | ↗      |         |
| Ταυ, καμπύλη μονή .....   | ↑↑     |         | Βαλβίδα αντεπιστροφής .....   | →      | ↔       |
| Ταυ, καμπύλη διπλή .....  | ↑↑     |         | Γωνιακή βαλβίδα αντεπιστροφής .....   | ↑      | ↗       |
| Κλειστή καμπύλη συστολή ...   | ↖↖     |         | Κρουνός .....   | ⊖⊖     | →⊖      |
| Ταυ απλό .....  | ↑      | ↓       | Βάννα ασφαλείας (ελεγχόμενης λειτουργίας) .....   | ⊖      | ⊖       |
| Ταυ, άνω σύνδεση .....  | ⊖      | ⊖       | Βάννα ελαστηρίου (ταχείας λειτουργίας) .....  | ↗      |         |
| Ταυ, κάτω σύνδεση .....   | ⊕      | ⊕       | Αυτόματη βάννα πλωτήρα ...  | ↔      |         |
| Διπλό ταυ, άνω σύνδεση .....  | ⊕⊕     | ⊕⊕      | Βάννα με μηχανικό χειρισμό (μέσω κινητήρα) .....  | ⊕⊕     |         |

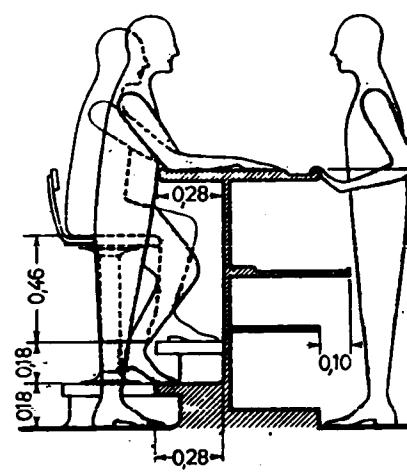
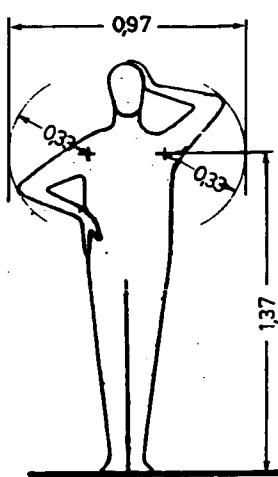
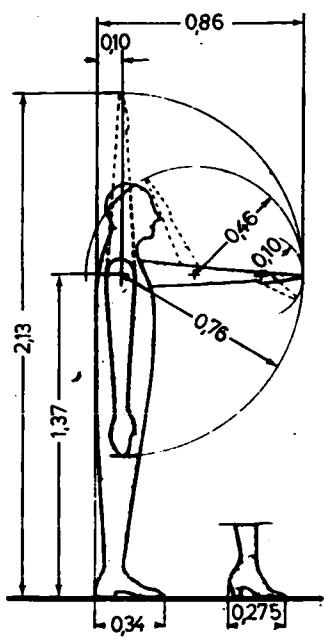
**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V**

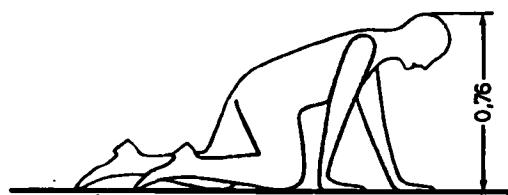
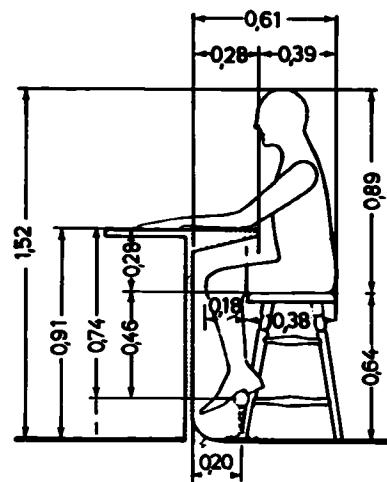
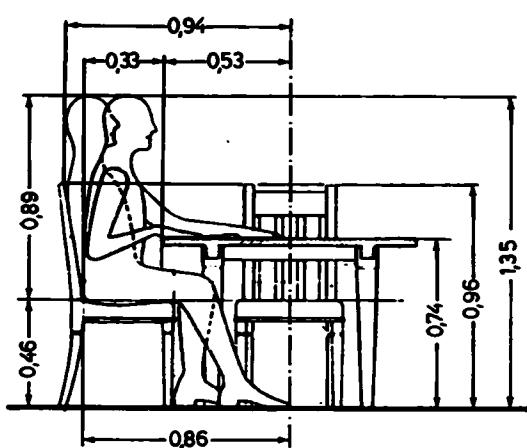
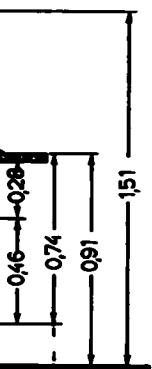
**ΤΟ ΑΤΟΜΟ**

**ΜΕΤΡΑ – ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ**  
(κατά τους αμερικανικούς κανονισμούς)









## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|                |   |
|----------------|---|
| Εισαγωγή ..... | 1 |
|----------------|---|

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

#### Εγκαταστάσεις παροχής πόσιμου νερού

|  |    |
|--|----|
| 1.1 Γενικά .....                                   | 4  |
| 1.2 Σημεία φυσικής λήψεως νερού. Πόσιμο νερό ..... | 4  |
| 1.3 Εξωτερικό δίκτυο διανομής .....                | 6  |
| 1.3.1 Λήψη από το δίκτυο της πόλεως .....          | 7  |
| 1.3.2 Λοιπά σημεία λήψεως .....                    | 10 |
| 1.4 Μετρητές .....                                 | 12 |
| 1.5 Διανομή πόσιμου νερού στα κτίρια .....         | 14 |
| 1.6 Εσωτερικά δίκτυα ψυχρού νερού .....            | 14 |
| 1.6.1 Παροχές – Υδραληψία .....                    | 15 |
| 1.6.2 Ειδική κατανάλωση νερού .....                | 15 |
| 1.6.3 Δεξαμενές κτηρίου .....                      | 15 |
| 1.7 Ερωτήσεις .....                                | 17 |

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

#### Διαμόρφωση δικτύων

|  |    |
|--|----|
| 2.1 Γενικά .....   | 18 |
| 2.2 Σωλήνες εμπορίου .....   | 18 |
| 2.2.1 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσαλήνες .....                           | 18 |
| 2.2.2 Χυτοσιδηροί σωλήνες .....                                    | 21 |
| 2.2.3 Χάλκινοι σωλήνες .....                                       | 21 |
| 2.2.4 Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό P.V.C. (Polyvinilchlorid) ..... | 23 |
| 2.2.5 Μολυβδοσαλήνες .....   | 26 |
| 2.3 Εγκατάσταση σωλήνων .....                                      | 28 |
| 2.4 Συνδέσεις σωλήνων .....  | 29 |
| 2.5 Όργανα διακοπής .....  | 33 |
| 2.5.1 Γενικές απαιτήσεις .....                                     | 33 |
| 2.5.2 Διακόπτης .....  | 35 |
| 2.5.3 Βάννα .....  | 35 |
| 2.5.4 Κρουνός .....  | 36 |
| 2.5.5 Κάνουλα ή βρύση .....  | 36 |
| 2.5.6 Λοιπά αποφρακτικά όργανα .....                               | 36 |
| 2.6 Στερέωση των σωληνώσεων .....                                  | 36 |
| 2.7 Βλάβες και μέτρα προστασίας στα δίκτυα διανομής νερού .....    | 38 |
| 2.7.1 Βλάβες από πτώση της θερμοκρασίας .....                      | 38 |
| 2.7.2 Βλάβες από διάβρωση των μετάλλων .....                       | 39 |
| 2.7.3 Βλάβες από τη θερμότητα .....                                | 40 |
| 2.8 Ερωτήσεις .....  | 40 |

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

#### Υδραυλικοί υποδοχείς (Υ.Υ.)

|   |    |
|---|----|
| 3.1 Γενικά .....                                  | 41 |
| 3.2 Κατηγορίες υδραυλικών υποδοχέων .....         | 41 |
| 3.3 Χαρακτηριστικά των υδραυλικών υποδοχέων ..... | 41 |
| 3.4 Περιγραφή υποδοχέων .....                     | 42 |

|   |    |
|---|----|
| 3.4.1 Λεκάνη αποχωρητηρίου (W.C.) .....                 | 42 |
| 3.4.2 Διατάξεις εκπλύσεως λεκανών .....                 | 44 |
| 3.4.3 Ουρητήρια .....                                   | 52 |
| 3.4.4 Μπιντέδες (πυγόλουντρα) ή καθιστοί νηπτήρες ..... | 54 |
| 3.4.5 Λεκάνες εκπλύσεως σκωραμίδων .....                | 55 |
| 3.4.6 Νεροχύτες .....                                   | 55 |
| 3.4.7 Νιπτήρες .....                                    | 56 |
| 3.4.8 Λουτήρες .....                                    | 58 |
| 3.4.9 Καταιονητήρες (ντους) .....                       | 59 |
| 3.5 Σύνδεση υποδοχέων με το δίκτυο αποχετεύσεως .....   | 60 |
| 3.6 Ερωτήσεις .....                                     | 61 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### Κανονισμοί και επιθεώρηση δικτύων υδρεύσεως

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 4.1 Γενικά .....        | 62 |
| 4.2 Βασικές αρχές ..... | 62 |
| 4.3 Επιθεώρηση .....    | 62 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

### Εγκαταστάσεις αποχετεύσεως

|   |    |
|---|----|
| 5.1 Γενικά .....  | 64 |
| 5.2 Σωληνώσεις .....  | 64 |
| 5.3 Είδη σωληνώσεων αποχετεύσεως .....  | 67 |
| 5.3.1 Χυτοσιδηροί σωλήνες με μούφες .....   | 67 |
| 5.3.2 Πηλοσωλήνες (εμφυαλωμένοι) .....  | 68 |
| 5.3.3 Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό P.V.C. .....                                     | 69 |
| 5.3.4 Αμιαντοσιμέντοσωλήνες, τισμεντοσωλήνες και οξύμαχοι από οπτή γη σωλήνες ..... | 69 |
| 5.4 Ερωτήσεις .....   | 70 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

### Διαμόρφωση και χάραξη δικτύων αποχετεύσεως

|  |    |
|--|----|
| 6.1 Γενικά .....                                     | 71 |
| 6.1.1 Κατακόρυφες στήλες .....                       | 71 |
| 6.1.2 Οριζόντιες σωληνώσεις .....                    | 73 |
| 6.2 Ειδικά διαμορφωμένα τεμάχια και εξαρτήματα ..... | 74 |
| 6.3 Ενώσεις σωλήνων .....                            | 75 |
| 6.4 Στόμια καθαρισμού .....                          | 76 |
| 6.5 Τοποθέτηση σωλήνων αποχετεύσεως .....            | 77 |
| 6.6 Σιφώνια (παγίδες) .....                          | 84 |
| 6.6.1 Είδη σιφωνιών .....                            | 84 |
| 6.6.2 Ελάχιστη διάμετρος σιφωνιού .....              | 85 |
| 6.6.3 Θέση σιφωνιού .....                            | 85 |
| 6.6.4 Βύθισμα σιφωνιού .....                         | 86 |
| 6.6.5 Στόμια καθαρισμού σιφωνιού .....               | 86 |
| 6.6.6 Προσορισμός του σιφωνιού .....                 | 87 |
| 6.7 Αερισμός .....                                   | 87 |
| 6.8 Κλίση οριζόντιων σωλήνων αερισμού .....          | 90 |
| 6.9 Μηχανοσιφωνάς (γενική παγίδα) .....              | 91 |
| 6.10 Σιφώνια δαπέδου .....                           | 93 |
| 6.11 Φρεάτια καθαρισμού .....                        | 93 |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 6.12 Αρμοσυλλέκτες ..... | 95 |
| 6.13 Λιποσυλλέκτες ..... | 95 |
| 6.14 Ερωτήσεις .....     | 96 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

### Αποχέτευση ομβρίων (βροχίνων) νερών

|  |     |
|--|-----|
| 7.1 Γενικά .....                                     | 97  |
| 7.2 Αποχέτευση στεγών .....                          | 99  |
| 7.3 Αποχέτευση από ταράτσες (δώματα) .....           | 99  |
| 7.4 Αποχέτευση από αυλές και ακάλυπτους χώρους ..... | 100 |
| 7.5 Δίκτυο βροχίνων νερών .....                      | 101 |
| 7.6 Αποχετευτική ικανότητα .....                     | 101 |
| 7.7 Υλικά υδρορροών .....                            | 102 |
| 7.8 Ενόσεις τεμαχίων .....                           | 102 |
| 7.9 Στόμια υδρορροών .....                           | 102 |
| 7.10 Έλεγχος – Συντήρηση .....                       | 102 |
| 7.11 Έλεγχος στεγανότητας .....                      | 104 |
| 7.12 Ερωτήσεις .....                                 | 104 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

### Συστήματα αποχετεύσεως

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 8.1 Γενικά .....    | 105 |
| 8.2 Ερωτήσεις ..... | 106 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

### Υπόνομοι και βόθροι

|  |     |
|--|-----|
| 9.1 Γενικά. Διάθεση των λυμάτων .....            | 107 |
| 9.2 Υπόνομοι .....                               | 107 |
| 9.3 Βόθροι .....                                 | 108 |
| 9.3.1 Σηπτικοί βόθροι (σηπτικές δεξαμενές) ..... | 108 |
| 9.3.2 Απορροφητικοί βόθροι .....                 | 110 |
| 9.4 Εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού .....    | 113 |
| 9.5 Διατάξεις δικτύων αποχετεύσεως .....         | 113 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

### Κανονισμοί δικτύων αποχετεύσεως

|   |     |
|---|-----|
| 10.1 Γενικά .....                               | 114 |
| 10.2 Μονάδες υδραυλικών υποδοχέων (Μ.Υ.Υ) ..... | 114 |
| 10.3 Επιθεώρηση και έλεγχος δικτύων .....       | 114 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ

|  |     |
|--|-----|
| Απλά τεχνικά παραδείγματα (Λυμένα) ..... | 117 |
|--|-----|

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Ειδικοί ορισμοί ..... | 122 |
|-----------------------|-----|

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II**

Αυτόματη υδροτροφοδοσία σπιτιού με πιεστικό δοχείο ..... 127

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III**

Διαστασιολόγηση του δικτύου υδρεύσεως ..... 131

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV**

Τυποποιημένα σύμβολα υδραυλικών εγκαταστάσεων (κατά τους Αμερικανικούς κανονισμούς) 144

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V**

Το άτομο, μέτρα και διαστάσεις (κατά τους Αμερικανικούς κανονισμούς) ..... 145



**COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ**

---

