

002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
2494

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ (ΙΤΥΕ Δ.Ε.)

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΠΕΤΡΟΥ ΠΕΤΡΕΑ
ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ · ΕΠΙΜΕΛΗΤΟΥ Ε. Μ. Π.

Δ 5 ΥΔΡ

Πετρίας (Πέτρας)

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΝ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ
ΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΥΠΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΥ Ε. Μ. Π.

42



ΑΘΗΝΑΙ 1958

ΤΥΠΟΠΟΛΥΓΡΑΦΗΣΕΙΣ
Κ. ΔΑΝΙΓΓΕΛΗ
ΠΡΑΞΙΤΕΛΟΥΣ 35 · ΤΗΛ. 28.417

Δ 5 ΥΔΡ
Πετρεας (Πέτρος)

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΝ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ
ΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΥΠΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΥ Ε. Μ. Π.

42

ΒΙΒΛΙΟ
ΔΩΡΗ ΠΕΤΡΕΑ
7090.
ΑΘΗΝΑΙ 1958

ΕΥΡΥΣΤΟΧΟΥ
Κ. ΔΑΝΙΓΓΕΛΗ
ΠΡΑΞΙΤΕΛΟΥΣ 35 · ΤΗΛ. 28.417

002
K12
212B
2494

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελ.
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	VII
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	I
I. ΑΝΑΓΚΑΙ ΕΙΣ ΥΔΩΡ	
I.1. Κατανάλωσις ὕδατος	4
I.2. Αὔξησις τῆς καταναλώσεως	8
I.3. Διαστάσεις ἔργων	9
I.4. Διακυμάνσεις τῆς καταναλώσεως	10
I.5. Ποιότης τοῦ ὕδατος	15
2. ΕΡΓΑ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ	
2.1. Εἶδη ἔργων ὑδροληψίας	20
2.2. Συλλεκτῆριοι Δεξαμεναί	20
2.3. Ἔργα συλλογῆς πηγαιῶν ὑδάτων	
2.3.1. Γενικά	23
2.3.2. Εἶδη πηγῶν	24
2.3.3. Ἔργασίαι ἀποκαλύψεως καὶ ὑδρο- μαστεύσεως πηγῶν	27
2.3.4. Τεχνικόν ἔργον ὑδροληψίας	30
2.4. Ἔργα συλλογῆς ὑπογείων ὑδάτων	
2.4.1. Γενικά	34
2.4.2. Κατακόρυφοι ἐγκαταστάσεις	35
2.4.3. Ὁριζόντιοι ἐγκαταστάσεις	41
2.5. Ἔργα συλλογῆς ἐπιφανειακῶν ὑδάτων	
2.5.1. Γενικά	43
2.5.2. Ὑδροληψίαι ἐκ ποταμῶν	43
2.5.3. Ὑδροληψίαι ἐκ φυσικῶν λιμνῶν	45

2.5.4. 'Υδροληψίαι ἐκ τεχνητῶν λιμνῶν	47
3. ΑΓΩΓΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	
3.1. Γενικά	47
3.2. Χάραξεις ἀγωγῶν μεταφορᾶς	48
3.3. Τεχνικά ἔργα ἀγωγῶν μεταφορᾶς	50
3.3.1. Ἐκκενωταί	50
3.3.2. Ἀερεξαγωγοί	53
3.3.3. Διακοπαί πιέσεως	55
3.3.4. Δικλεῖδες	57
3.3.5. Διασταυρώσεις μετὰ ὕδατορευμάτων	58
3.3.6. Διασταυρώσεις μετὰ σιδηροδρομικῶν γραμμῶν	63
3.3.7. Στηρίξεις τοῦ ἀγωγοῦ	63
3.3.8. Διάφορα ἔργα	64
3.4. Κατασκευή τῶν ἀγωγῶν μεταφορᾶς	
3.4.1. Ὑλικά κατασκευῆς	65
3.4.2. Ὑπολογισμός ἀγωγῶν μεταφορᾶς	66
3.4.3. Κατασκευή τῶν ἀγωγῶν μεταφορᾶς	66
4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΤΑΜΙΕΥΣΕΩΣ ΤΟΥ ΥΔΑΤΟΣ	
4.1. Σκοπός	67
4.2. Εἴδη δεξαμενῶν	68
4.3. Χωρητικότης τῶν δεξαμενῶν	70
4.4. Διάταξις τῶν δεξαμενῶν	72
4.5. Θεσίς τῶν δεξαμενῶν	78
5. ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	
5.1. Γενικά	80

	Σελ.
5.2. Δικλεΐδες διακοπής	83
5.3. Στόμια ύδροληψίας	83
5.4. Κρήναι	86
5.5. Διάφορα έξαρτήματα	86
5.6. Κόμβοι δικτύων διανομής	86
5.7. Φορτίον πίεσεως εἰς δίκτυα διανομής	86
5.8. Ὑπολογισμός ἀκτινωτῶν δικτύων	88
5.9. Ὑπολογισμός κυκλοφοριακῶν δικτύων	93
5.10. Ἀγωγοί συνδέσεως οἰκιῶν	93
6. ΣΩΛΗΝΕΣ	
6.1. Γενικά	94
6.2. Χυτοσιδηροὶ σωλῆνες	
6.2.1. Ὑλικόν καί τρόποι κατασκευῆς	95
6.2.2. Εἴδη καί σύνδεσμοι χυτοσιδηρῶν σωλῆνων	96
6.2.3. Ἀντοχή	99
6.3. Χαλύβδινοι σωλῆνες	
6.3.1. Ὑλικόν καί τρόποι κατασκευῆς	100
6.3.2. Σύνδεσμοι χαλυβδίνων σωλῆνων	102
6.3.3. Ἀντοχή	103
6.4. Σιδηροσωλῆνες	103
6.5. Σιμεντοσωλῆνες	
6.5.1. Ὑλικόν καί τρόποι κατασκευῆς	104
6.5.2. Πλεονεκτήματα καί μειονεκτήματα σιμεντοσωλῆνων	105
6.6. Σωλῆνες ἐξ ἀμιαντοσιμέντου	106
6.7. Σωλῆνες ἐκ πλαστικῆς ὕλης	106

Π Ρ Ο Λ Ο Γ Ο Σ

Τό παρόν τεύχος Μαθημάτων Ὑδρεύσεων προορίζεται νά χρησιμεύσῃ ὡς βοήθημα τῶν σπουδαστῶν τῆς Σχολῆς Πολιτικῶν Ὑπομηχανικῶν τοῦ Ε. Μ. Πολυτεχνείου, ἐν τῇ ὁποίᾳ διδάσκω, ἀπό τοῦ παρελθόντος σχολικοῦ ἔτους, τὰ μαθήματα Ὑδραυλικῆς καί Ὑδραυλικῶν Ἔργων.

Εἰς τό τεύχος τοῦτο ἐπεδίωξα νά περιλάβω τήν ὕλην ἐκείνην, ἡ ὁποία ἐνδιαφέρει τοὺς πολιτικούς ὑπομηχανικούς, διήρσα δέ ταύτην εἰς ἕξ κεφάλαια, εἰς τὰ ὁποῖα ἀναπτύσσονται τὰ ἀφορῶντα τὰς εἰς ὕδωρ ἀνάγκας τῶν οἰκισμῶν, τὰ ἔργα ὑδροληψίας, τοὺς ἀγωγούς μεταφορᾶς, τὰς ἐγκαταστάσεις ἀποταμιεύσεως τοῦ ὕδατος, τὰ δίκτυα διανομῆς καί τὰ εἴδη καί τοὺς τρόπους συνδέσεως τῶν χρησιμοποιουμένων διὰ τήν κατασκευὴν τῶν ἔργων ὑδρεύσεων σωλήνων. Τῶν κεφαλαίων τούτων προτάσσεται σύντομος εἰσαγωγή, ἐν τῇ ὁποίᾳ τονίζεται ἡ σημασία τῶν ὑδρεύσεων καί ἡ ἀπ' ἀρχαιοτάτων χρόνων κατασκευὴ τοιούτων ἔργων.

Εἰς τό βιβλίον δέν περιλαμβάνονται τὰ θέματα βελτιώσεως τοῦ ὕδατος καί ἀντλητικῶν ἐγκαταστάσεων, καθόσον τὰ ἔργα ταῦτα εὐρίσκονται ἐκτός τοῦ κύκλου δράσεως τῶν ὑπομηχανικῶν. Ἐπίσης, ἔργα ἢ μέθοδοι ἐκφεύγουσαι τῶν γνώσεων καί τῆς ἀρμοδιότητος τῶν ὑπομηχανικῶν εἴτε παραλείπονται καθ' ὅλοκληρίαν, εἴτε, ὡς ἔστιν,

χρήσιμον διὰ λόγους πληρότητος τῶν ἐκτιθεμένων, ἀναφέρονται μὲν, ἀλλὰ δὲν γίνεται διεξοδική ἀνάπτυξις τούτων.

Τὸ παρὸν τεῦχος ἐκδίδεται ὡς βοήθημα τῶν σπουδαστῶν τῆς Σχολῆς Πολιτικῶν Ὑπομηχανικῶν, ὡς ἤδη ἐλέχθη. Θά εἶμαι ἰδιαιτέρως ἱκανοποιημένος, ἐάν, πέραν τοῦ σκοποῦ τούτου, χρησιμεύσῃ εἰς αὐτοὺς καὶ κατὰ τὰ πρῶτα βήματα τοῦ σταδίου των. —

Ἐν Ἀθήναις τῇ 5 Μαΐου 1958

Π. ΠΕΤΡΕΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αἱ ὕδρεὺσεῖς ἀποτελοῦν τό τμήμα τοῦ μαθήματος τῶν Ὑδραυλικῶν ἔργων, τό ὅποῖον πραγματεύεται τά ἔργα, δι' ὧν σκοπεῖται ὁ ἐφοδιασμός τῶν συνοικισμῶν δι' ὕδατος ὑγιεινοῦ καί ἀπηλλαγμένου ἐλαττωμάτων, παρεχομένου δέ συνεχῶς εἰς ἐπαρκῆ ποσότητα.

Ἡ ὕδρευσις, καθὼς ἐπίσης καί αἱ ὑπόνομοι, ἀποτελοῦν τήν ἀπαραίτητον προϋπόθεσιν διὰ τήν ἀνάπτυξιν πάσης κοινότητος ἀνθρώπων. Τό ὕδωρ εἶναι τό σπουδαιότερον καί ἀναντικατάστατον στοιχεῖον τῆς ζωῆς.

Ἡ ἐξασφάλισις τῆς παροχῆς αὐτοῦ εἶς τινα περιοχὴν βελτιώνει τοὺς ὅρους διαβιώσεως τῶν κατοίκων αὐτῆς καί συντελεῖ εἰς τήν ἀνύψωσιν τῆς στάθμης τοῦ πολιτισμοῦ τούτων.

Ἡ σημασία τῶν ὕδρεύσεων κατενοήθη ὑπό τῶν ἀνθρώπων ἀπὸ παλαιωτάτων χρόνων, μεγάλης δέ ἐκτάσεως ὕδρευτικά ἔργα κατεσκευάσθησαν πρό χιλιετηρίδων ἐν Κίνα, Αἰγύπτῳ, Ἀσσυρίᾳ, Βαβυλωνίᾳ, Παλαιστίνῃ καί ἰδιαιτέρως ἐν Ῥώμῃ καί εἰς ἄλλας πόλεις τῆς Ῥωμαϊκῆς ἐπικυριαρχίας. Εἰς τήν τελευταίαν περίπτωσιν ἀνήκει καί τό Ἀδριάνειον Ὑδραγωγεῖον, κατασκευασθέν ὑπό τοῦ φιλέλληρος ρωμαίου αὐτοκράτορος Ἀδριανοῦ (76 - 138 μ.Χ.) διὰ τήν ὕδρευσιν τῆς πόλεως τῶν Ἀθηνῶν. Τό Ὑδραγωγεῖον τοῦτο, συμπληρωθέν ὑπό τοῦ Ἀντωνίνου τοῦ Εὐσεβοῦς, (διαδεχθέντος τόν Ἀδριανόν καί βασιλεύσαντος ἀπὸ τοῦ ἔτους 138 μέχρι τοῦ 161 μ.Χ.), καί ἐπισκευασθέν κατὰ τόν παρελθόντα αἰῶνα, ἐξυπηρετεῖ τὰς ἀ-

νάγκας τῶν Ἀθηνῶν μέχρι τῶν καθ' ἡμᾶς χρόνων. Τό ὑδραγωγεῖον φέρει ὕδατα ἐκ τοῦ Πεντελικοῦ διὰ τοῦ Ψυχικοῦ καί τῶν Ἀμπελοκήπων μέχρι τῆς ὑπὸ τόν Λυκαβηττόν δεξαμενῆς. Ἀποτελεῖται ἀπὸ ὑπόγειον στοάν, ὕψους περίπου 1,50 μ., ὅτε μὲν λελαξευμένην ἐν τῷ βράχῳ, ὅτε δέ κτιστὴν κεκαλυμμένην ὑπὸ θόλου. Κατ' ἀποστάσεις ὑπάρχουν φρέατα ἐπισκέψεως τοῦ ὑδραγωγείου (μπατζάδες). Παρόμοιον ὑδραγωγεῖον κατεσκευάσθη ὑπὸ τοῦ Ἀδριανοῦ καί εἰς τὴν Κόρινθον, πρὸς ὕδρευσιν αὐτῆς δι' ὑδάτων τῆς λίμνης Στυμφαλίας.

Εἶναι ἄξιον νὰ σημειωθῇ ὅτι ὑδρευτικά ἔργα συναντῶνται καί παρὰ τοῖς ἀρχαίοις Ἑλλησι. Ἀναφέρομεν τὰς ἐγκαταστάσεις ὑδρεύσεως καί ἀποχετεύσεως τῶν Μινωϊκῶν Ἀνακτόρων τῆς Κνωσοῦ ὕδαταποθήκας οἰκιῶν ἐν Δήλῳ, κλπ.

Ἔργα ἢ ἐγκαταστάσεις ἐν γένει ὑδρεύσεως συνοικισμοῦ δύνανται νὰ ὀνομασθῶν συλλογικαί ἢ κεντρικαί ὑδρεύσεις, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὰς ἀτομικάς ὑδρεύσεις μεμονωμένων οἰκιῶν.

Αἱ ἀτομικαί ὑδρεύσεις συνίστανται συνήθως ἐκ μιᾶς δεξαμενῆς ἢ στέρνας, ἐν τῇ ὁποία συλλέγεται καί ταυτοχρόνως ἀποθηκεύεται ἡ διὰ τὴν ὕδρευσιν μεμονωμένης οἰκίας ἀπαιτουμένη ποσότης ὕδατος, ἐνῷ αἱ συλλογικαί ὑδρεύσεις ἀπαρτίζονται ἐκ πλειόνων ἐγκαταστάσεων ἢ ἔργων, τὰ ὁποῖα κατατάσσονται εἰς τὰς κάτωθι κατηγορίας:

1. Ἔργα ἢ ἐγκαταστάσεις ὑδροληψίας.
2. Ἐγκαταστάσεις καθαρισμοῦ τοῦ ὕδατος.
3. Ἀντλητικαί ἐγκαταστάσεις.
4. Ἐγκαταστάσεις ἀποταμιεύσεως τοῦ ὕδατος.
5. Σωληνωτοὶ ἀγωγοί. Εἰς τούτους περιλαμβάνονται ἀφ' ἑνός μὲν οἱ ἀγωγοὶ μεταφορᾶς τοῦ ὕδατος ἀπὸ τῆς ὑδροληψίας

πρός τήν ἐγκατάστασιν ἀποταμιεύσεως, ἀφ' ἑτέρου δέ τά δι-
κτυα διανομῆς.

6. Ἀγωγοί συνδέσεως τῶν οἰκιῶν.

Ἐκτός τῶν ὡς ἄνω κατηγοριῶν ἔργων πρέπει νά ἀναφερθοῦν
καί αἱ ἐσωτερικαί ἐγκαταστάσεις ὑδρεύσεως τῶν οἰκιῶν, δι' ὧν ἐ-
πιτυγχάνεται ἡ ὑδροδότησις τῶν καταναλωτῶν.

Πρέπει νά σημειωθῇ ὅτι ἔργα τινά τῶν ἀνωτέρω μνημονευθει-
σῶν κατηγοριῶν δύνανται εἰς ὀρισμένας περιπτώσεις νά ἐλλείπωσι,
ὡς π.χ. αἱ ἀντλητικαί ἐγκαταστάσεις ἢ αἱ ἐγκαταστάσεις καθαρι-
σμοῦ τοῦ ὕδατος.

Εἰς τά ἐπόμενα κεφάλαια ἐξετάζονται τά ἔργα ὑδροληψίας, αἱ
ἐγκαταστάσεις ἀποταμιεύσεως τοῦ ὕδατος, οἱ σωληνωτοί ἀγωγοί καί
οἱ ἀγωγοί συνδέσεως τῶν οἰκιῶν, τῶν ὑπολειπομένων δύο κατηγο-
ριῶν, ἥτοι τῶν ἐγκαταστάσεων καθαρισμοῦ τοῦ ὕδατος καί τῶν ἀν-
τλητικῶν ἐγκαταστάσεων, ἐκφευγουσῶν τοῦ σκοποῦ τῶν ἀνά χειρας μα-
θημάτων. Τῆς περιγραφῆς τῶν ἔργων προτάσσεται κεφάλαιον, εἰς τό
ὁποῖον ἐξετάζονται αἱ εἰς ὕδωρ ἀνάγκαι οἰκισμοῦ τινος, εἰς τό
τέλος δέ τοῦ βιβλίου, ἐν ἰδίῳ κεφαλαίῳ, περιγράφονται συντόμως
τά διά τὰς ὑδρεύσεις χρησιμοποιούμενα εἶδη σωλήνων.

I. ΑΝΑΓΚΑΙ ΕΙΣ ΥΔΩΡ

I. I. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΙΣ ΥΔΑΤΟΣ

Ἡ ποσότης τοῦ ὕδατος, τὴν ὁποίαν πρέπει νά διοχετεύη μία ἐγκατάστασις ὑδρεύσεως εἰς τὸν ὑδρευόμενον συνοικισμὸν καθ' ἑκάστην ἡμέραν, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ ποσὸν τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον καταναλίσκεται δι' ἕκαστον ἐπὶ μέρους σκοπὸν ὑδροδοτήσεως. Πράγματι, αἱ ὑδατικάι ἀνάγκαι συνοικισμοῦ τινος δέν περιλαμβάνουσι μόνον τὸ δι' οἰκιακὰς ἐν γένει χρήσεις ἀπαιτούμενον ὕδωρ, ἀλλὰ καὶ τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἀναγκαιοῖ δι' ὅλας τὰς συναφεῖς πρὸς πᾶσαν πόλιν ἢ συνοικισμὸν λειτουργίας, ὡς εἶναι τὰ κοινὸχρηστα λουτρά, τὰ σφαγεῖα, ἡ κατάσβεσις πυρκαϊῶν, ἡ πλύσις ἢ τὸ κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν, ἡ ἄρδευσις πάρκων ἢ κήπων, κλπ. Ἐκτὸς τούτων, εἰς τὰς ὑδατικάς ἀνάγκας τοῦ συνοικισμοῦ δέον νά ληφθῶσιν ὑπ' ὄψιν αἱ εἰς ὕδωρ ἀπαιτήσεις ὑφισταμένων καὶ προβλεπομένων, ὅπως ἰδρυθῶσι, βιομηχανικῶν ἐγκαταστάσεων, σιδηροδρομικῶν σταθμῶν (ἀνεφοδιασμὸς ἁτμαμαζῶν), λιμένων (ἀνεφοδιασμὸς πλοίων) κλπ.

Ἡ δι' ἑκάστην εἰδικὴν χρῆσιν ἀπαιτουμένη ποσότης ὕδατος δίδεται εἰς τὸν πίνακα I.

ΠΙΝΑΞ I.

Ἀρ.	Εἰδικαὶ Χρήσεις	Λίτρα
1	Πόσις, μαγεῖρευμα, καθαρισμὸς, κατ' ἄτομον καὶ ἡμέραν	20 - 30
2	Πλύσις ἐνδυμάτων " " "	10 - 15
3	Ἐκπλυσίς ἀποχωρητηρίων, δι' ἑκάστην	5 - 10
4	Ἐκπλυσίς οὐρητηρίων, δι' ἕκαστον μέτρον μήκους καθ' ὥραν	200
5	Λουτρόν, εἰς κατοικίας	350

ΠΙΝΑΞ Ι. (συνέχεια)

Αρ.	Είδικαί χρήσεις	Λίτρα
6	Λουτρόν καταιωνισμού εἰς κατοικίας	20 - 75
7	Ραντισμός (πότισμα) κήπων, κατὰ μ ² καὶ ἡμέραν	I,5
8	Κατάβρεγμα αὐλῶν, ὁδῶν, πεζοδρομίων, κατὰ μ ² καὶ ἡμέραν	I,5
9	Μεγάλον ζῶον, κατὰ κεφαλὴν καὶ ἡμέραν	50
IO	Μόσχος, πρόβατον, " " " "	8 - IO
II	Χοῖρος " " " "	IO - I5
I2	Πλῦσιμον ἐπιβατικοῦ αὐτοκινήτου	200
I3	" φορτηγοῦ αὐτοκινήτου	40 - IO0
I4	Σχολεῖα, δι' ἕκαστον μαθητὴν καὶ ἡμέραν μαθημάτων	2
I5	Στρατῶνες, δι' ἕκαστον ἄνδρα καὶ ἡμέραν συντηρήσεως	50
I6	" δι' ἕκαστον ἵππον " " "	60
I7	Νοσοκομεῖα, κατ' ἄτομον καὶ ἡμέραν	IO0-650
I8	Ξενοδοχεῖα, δι' ἕκαστον ξένον καὶ ἡμέραν παραμονῆς	IO0-IO30
I9	Δημόσια λουτρά, δι' ἕκαστον λουτρόν	500
20	Δημόσια κολυμβητήρια, κατὰ μ ² καὶ ἡμέραν	500
2I	Δημόσιαι κρήναι, μὴ συνεχοῦς ροῆς, καθ' ἡμέραν	3.000
22	" " συνεχοῦς ροῆς " "	I5000-20000
23	Ἀναβρυτήρια, μικρά, καθ' ἡμέραν	200-500
24	" μεγάλα " " μέχρις	IO0.000
25	Στόμια πυρκαϊᾶς, κατὰ δευτερόλεπτον	5 - IO
26	Σφαγεῖα, δι' ἕκαστον μέγαλον ζῶον	300-400
27	" " " μικρόν "	I50-200
28	Ἀγοραί, κατὰ μ ² καὶ ἡμέραν	5
29	Σιδηροδρομικοὶ σταθμοί, δι' ἕκαστην ἀτμομηχανὴν ἐν ὑπηρεσίᾳ καθ' ἡμέραν	6000-8000

ΠΙΝΑΞ Ι. (συνέχεια)

Αρ.	Εἰδικαὶ χρήσεις	Λίτρα
30	Ἀτμομηχαναὶ ταχειῶν ἀμαξοστοιχιῶν καθ' ὅραν μέχρι	4.000
31	" ἐμπορικῶν " " " "	3.600
32	Πλύσιμον-μιάς φορταμάξης "	1.500
33	Πλυντήρια, δι' 100' χγρ. ἐνδυμάτων	40-80
34	Ζυθοποιεῖον, δι' ἑν' ἐκατόλιτρον ζύθου, ἄνευ ψύ- ξεως	500-750
35	" " " " " μετά "	1700-2250
36	Κατεργασία 1 χγρ. ἐρίου εἰς ὕφασμα	1.000
37	" 100 " σακχαροτεύτλων	1.500
38	Παραγωγή 1 χγρ. σακχάρους	100
39	" 1 " λεπτοῦ χάρτου	1500-3000
40	" 1 " τυπογραφικοῦ χάρτου	400-600
41	Δόμησις 1000 πλίνθων, συμπεριλαμβανομένης πα- ρασκευῆς κονιάματος	750
42	Κατασκευὴ 1 μ ³ κοπρῆς τοῦ σκυροδέματος	125-150
43	Γαλακτοκομεῖον, δι' 1 λίτρον γάλακτος	4-6
44	Ἐγκαταστάσεις φωταερίου, διὰ παραγωγὴν 1 μ ³ φωταερίου	5-8

Ὁ ὑπολογισμὸς ὅμως τῆς ἀναγκαιότητος ποσότητος ὕδατος, βάσει τῆς δι' ἐκάστην χρῆσιν ἀπαιτουμένης τοιαύτης, εἶναι πολ-
λὰκις δυσχερὲς, δι' ὃ, ἰδίᾳ προκειμένου περὶ μεγάλων συνοικι-
σμῶν, ἐφαρμόζεται ὑπολογισμὸς στηριζόμενος ἐπὶ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν
κατοίκων καὶ τῆς ἀνὰ κάτοικον ἀναλογού-
σης μέσης ἡμερησίας καταναλώσε-
ως. Ὁ τρόπος οὗτος δύναται νὰ ὀδηγήσῃ εἰς σφάλματα, προ-
κειμένου ἰδίως περὶ ἐγκαταστάσεων ὑδρεύσεως μικρῶν συνοικισμῶν,

διά τὰς ὁποίας τό ἀπαιτούμενον ὕδωρ διά τινα εἰδικόν σκοπόν, π.χ. ὑφισταμένην ἢ προβλεπομένην βιομηχανίαν, εἶναι σημαντικόν ἐν συγκρίσει πρὸς τὴν ποσότητα ὕδατος τὴν ἀναγκαιοῦσαν διά τὰς οἰκιακὰς χρήσεις τῶν κατοίκων. Εἰς τοιαύτας περιπτώσεις συνιστᾶται ἡ ἐφαρμογή τῆς πρώτης μεθόδου ὑπολογισμοῦ, καθ' ἣν ἐκτιμῶνται αἱ δι' ἐκάστην χρῆσιν ἀναγκαιοῦσαι ποσότητες, τουτέστιν ὑπολογίζονται αἱ διά τὰς οἰκιακὰς χρήσεις τῶν κατοίκων ἀπαιτούμεναι, προστίθενται δέ εἰς ταύτας αἱ δι' εἰδικούς σκοπούς, (βιομηχανιῶν, σιδηροδρομικῶν σταθμῶν κλπ.), ἀπαραίτητοι. Ἐφαρμόζεται ἐπίσης πολλάκις ἰκανοποιητικῶς, συνδυασμός τῶν δύο μεθόδων, καθ' ὃν αἱ οἰκιακαὶ ἀνάγκαι καὶ ὀρισμέναι ἄλλαι κοινὸχρηστοὶ τοιαῦται, ὡς κοινοχρήστων λουτρῶν, πλύσεως καὶ καταβρέγματος ὁδῶν κλπ., ἐκτιμῶνται βάσει μέσης ἡμερησίας ἀνὰ κάτοικον καταναλώσεως, προστίθενται δέ εἰς ταύτας αἱ δι' εἰδικούς σκοπούς ἀπαραίτητοι ποσότητες.

Διὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου ὑπολογισμοῦ βάσει τῆς ἀνὰ κάτοικον μέσης ἡμερησίας καταναλώσεως δέχονται τὰς τιμὰς τοῦ ἐπομένου πίνακος II:

ΠΙΝΑΞ II.

1	Εἰς χωρία καὶ μικρὰς πόλεις μέχρι 5.000 κατοίκων	50-60 λίτρα
2	Εἰς μέσου μεγέθους πόλεις	70-80 "
3	Εἰς μεγάλας πόλεις	100-120 "

Εἰς τὰς καθ' οἷονδήποτε τρόπον ὑπολογιζόμενας ποσότητας ὕδατος δεόν νά προστίθενται αἱ ἀπώλειαι ὕδατος. Αἱ σοβαρώτεραι τοῦτων ὀφείλονται εἰς θραύσεις σωλήνων, εἰς μὴ πλήρως στεγανὰς συνδέσεις σωλήνων, μὴ στεγανὰς δεξαμενὰς καὶ συσκευὰς τοῦ ὕδραγωγείου κλπ. Αἱ ἀπώλειαι, λογιζόμεναι ἐπὶ τῆς καθ' ὅλοκληρον τό ἔτος διοχετευομένης ποσότητος ἀνέρχονται εἰς ποσοστὸν μικρότερον τοῦ 10/ο προκειμένου περὶ νέων ἀγωγῶν μεταφορᾶς τοῦ ὕδατος,

είς ποσοστόν μικρότερον τοῦ 50/ο προκειμένου περί νέων δικτύων διανομῆς καί εἰς ποσοστόν 6 ἕως 80/ο προκειμένου περί παλαιῶν ἐγκαταστάσεων.

1.2. ΑΥΞΗΣΙΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΣ

Κατά τόν ὑπολογισμόν τῶν καθ' ἕκαστα τμημάτων συλλογικῆς τινος ὑδρεύσεως εἶναι ἀνάγκη νά λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν ἡ προβλεπομένη αὔξησης τῆς καταναλώσεως ὕδατος ἐν τῇ ὑδρευθησομένη περιοχῇ. Ἡ αὔξησης αὕτη ὀφείλεται εἰς τήν αὔξησην τοῦ πληθυσμοῦ τῆς περιοχῆς, τήν ἴδρυσιν νέων βιομηχανιῶν, ὡς ἐπίσης καί εἰς τήν αὔξησην τῆς ἀνά κάτοικον καταναλώσεως, καθ' ὅσον, αὕτη αὕτη ἡ ἐξασφάλις ἀφθόνου ὑγιεινοῦ ὕδατος συνεπάγεται μεγαλυτέραν κατανάλωσιν αὐτοῦ, ἰδίᾳ προκειμένου περί συνοικισμῶν, ἔνθα αἱ οἰκιακαί καί κοινόχρηστοι ἐγκαταστάσεις καθαριότητος (λουτρά), εἶναι πρό τῆς κατασκευῆς ὑδρευτικῶν ἔργων, κατὰ τό μᾶλλον ἢ ἥττον ἀνύπαρκτοι.

Οἱ παράγοντες, οἱ ὅποιοι ἐπηρεάζουν τήν αὔξησην τῆς καταναλώσεως ποικίλλουν οὐσιωδῶς εἰς ἐκάστην περίπτωσιν, μή δυνάμενοι νά ὑπαχθῶσιν εἰς γενικούς κανόνας. Δέχονται, ἐν γένει, ὅτι ἡ αὔξησης τοῦ πληθυσμοῦ ἀνέρχεται εἰς τά κάτωθι ποσοστά ἐτησίως :

Διά μικροῦς συνοικισμούς	0,5 - 1,0	ο/ο
Διά μέσου μεγέθους πόλεις	2 - 3,0	"
Διά μεγάλας βιομηχανικάς πόλεις	4	"

Ἐάν ὑφίστανται στατιστικά στοιχεῖα περί τῆς ἐξελίξεως τοῦ πληθυσμοῦ εἰς τόν πρὸς ὑδρυσιν συνοικισμόν, λαμβάνονται ὑπ' ὄψιν τά τοιαῦτα στοιχεῖα.

Ὁ μετὰ n ἔτη ηῤῥημένος πληθυσμός E_n , συνοικισμοῦ τινος ἔχοντος σήμερον πληθυσμόν E , βάσει ἐτησίᾳς αὐξήσεως τ ο/ο ὑπολογίζεται διὰ τοῦ, ἐπομένου τύπου τοῦ ἀνατοκισμοῦ :

$$E_v = E \cdot \left(1 + \frac{\tau}{100}\right)^v$$

Διὰ τὴν κάλυψιν τῶν ἀναγκῶν μελλοντικῶς ἰδρυθησομένων βιομηχανιῶν, σιδηροδρομικῶν σταθμῶν μέ ἀνεφοδιασμιόν ἀτμαμαξῶν κλπ, δεόν νά λαμβάνεται εἰδική πρόνοια, ἐφ' ὅσον ὁ ὑπολογισμός τῆς ἀναγκαιούσης ποσότητος ὕδατος γίνεται κεχωρισμένως διὰ τὰς ἀνάγκας εἰδικῶν σκοπῶν τῆς ὑδρευτικῆς ἐγκαταστάσεως.

Προκειμένου περί προβλεπομένων ἐπεκτάσεων τοῦ συνοικισμοῦ εἰς περιοχάς μή κατωκημένας σήμερον, ὁ πληθυσμός τούτων ἐκτιμᾶται μέ βάσιν τὴν ἐπιφάνειαν, κατὰ τὸν κάτωθι πίνακα III.

ΠΙΝΑΞ III.

Πυκνότης πληθυσμοῦ εἰς κατοίκους ἀνά ἐκτάριον

1. Λίαν πυκνή οἴκησις κεντρικῶν τμημάτων παλαιῶν πόλεων	500-700
2. Πυκνή οἴκησις	400-600
3. Μέσης πυκνότητος οἴκησις, μέ μεγάλας ἐπιφανείας αὐλῶν καί κήπων	300-400
4. Εὐρύχωροι οἰκήσεις, χωρία	150-200
5. Ἐξωτερικαί συνοικίαι πόλεων μέ κήπους	60-150
6. Ἀραιαί περιοχαί πόλεων καί μικροσυνοικισμοί	30-80

I.3. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΡΓΩΝ

Πάντα τὰ τμήματα ἢ αἱ κατηγορίαι τῶν ἐπὶ μέρους ἐγκαταστάσεων συλλογικῆς τινος ὑδρεύσεως δέν ὑπολογίζονται βάσει τῶν αὐτῶν ἀπαιτήσεων.

Πράγματι, ἔργα ὑδροληψίας, ἐγκαταστάσεις καθαρισμοῦ, ἀντλητικαί ἐγκαταστάσεις καί ἐγκαταστάσεις ἀποταμιεύσεως τοῦ ὕδατος ὑπολογίζονται βάσει τῆς μεγίστης ἀναμενομένης ἡμερησίας κατανάλώσεως, ἐνῶ τμήματα, ὡς τό δίκτυον διανομῆς, ὑπολογίζονται βάσει τῆς μεγίστης ὥριαίας κατανάλώσεως, (πρόβλεπε παρ. I.4 κατωτέρω).

Ἐν ὧρει, ἐξ ἄλλου, τῆς αὐξήσεως τῆς καταναλώσεως, εἴτε λόγω αὐξήσεως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἐξυπηρετούμενων κατοίκων, εἴτε λόγω αὐξήσεως τῆς ἀνά κάτοικον καταναλώσεως, ἢ ἀκόμη λόγω ἰδρύσεως νέων βιομηχανιῶν κλπ, (βλέπε παρ. I.2 ἀνωτέρω), παρίσταται ἀνάγκη, ὥπως τὰ καθ' ἕκαστα τμήματα συλλογικῆς ὑδρεύσεως ὑπολογίζονται καί κατασκευάζονται ἱκανά νά θεραπεύσουν τὰς ὑψημένας ὑδατικὰς ἀνάγκας; αἱ ὅποια θά δημιουργηθῶσιν εἰς τό ἄμεσον ἢ ἀπώτερον μέλλον. Ἀναλόγως τῶν δυσκολιῶν ἐπεκτάσεως ἐνός ἐκάστου τῶν διαφόρων τμημάτων τῆς ἐγκαταστάσεως, καθορίζεται τό χρονικόν διάστημα, καθ' ὃ ἕκαστον τμήμα, θά εἶναι ἱκανόν νά καλύψῃ τὰς ἀξανομένας ἀπαιτήσεις τῆς καταναλώσεως. Οὕτω δέχονται :

10 ἔτη διά τμήματά δυνάμενα νά ἐπεκταθῶσιν εὐκόλως, ὥς εἶναι αἱ ἐγκαταστάσεις μηχανημάτων, ἢ ἀνόρυξις προσθέτων φρεάτων, αἱ ἐπεκτάσεις τοῦ δικτύου διανομῆς εἰς νέας περιοχάς τοῦ συνοικισμοῦ.

25 ἔτη διά μηχανοστάσια, δεξαμενάς.

50 ἔτη δι' ὕδατοπύργους, δίκτυα διανομῆς, ἰδίως εἰς ὠκοδομημένας περιοχάς.

I.4. ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΣ

Ἡ κατανάλωσις τοῦ ὕδατος δέν εἶναι ὁμοιόμορφος, ἀλλά ὑφίσταται διακυμάνσεις κατὰ τήν διάρκειαν τοῦ ἔτους καί κατὰ τήν διάρκειαν μιᾶς ἐκάστης ἡμέρας, ἐξαρτωμένας κατὰ τό μᾶλλον ἢ ἥττον ἐκ τῶν τοπικῶν συνθηκῶν. Αἱ κατὰ τήν διάρκειαν τοῦ ἔτους διακυμάνσεις ἐπηρεάζονται οὐσιωδῶς ἀπό τὰς κλιματικὰς συνθήκας. Ἡ ἀνωτάτη κατανάλωσις, ἣτις σημειοῦται εἰς πολλὰς ἡμέρας τοῦ ἔτους, χαρακτηρίζεται ὡς ζ ή τ η σ ι ε κ α τ α τ ά ε ή μ έ ρ α ε μ ε γ ί σ τ η ε κ α τ α ν α λ ώ σ ε - ω ε . Αἱ κατὰ τήν διάρκειαν τοῦ ἡμερονοκτίου διακυμάνσεις τῆς

καταναλώσεως εμφανίζονται ως ηβξημένη ζήτησις καθ' ὅρισμένας ὥρας τῆς ἡμέρας, ἐν ᾧ ἡ ζήτησις κατὰ τὰς ὥρας τῆς νυκτός ἐλαττωταὶ σημαντικῶς.

Ἐάν παραστήσωμεν διὰ:

Q_m τὴν μέσθην ἡμερησίαν κατανάλωσιν ὕδατος τοῦ ἔτους
εἰς $m^3/ἡμ.$

$\max Q_H$ τὴν ζήτησιν κατὰ τὰς ἡμέρας μεγίστης καταναλώσεως
εἰς $m^3/ἡμ.$

$\min Q_H$ τὴν ζήτησιν κατὰ τὰς ἡμέρας ἡλαττωμένης καταναλώσεως
εἰς $m^3/ἡμ.$

ἔχομεν, καθ' ἃ προκύπτει ἐκ παρατηρήσεων:

$\max Q_H = 1,3$ ἕως $1,4 Q_m$

$\min Q_H = 0,7 Q_m$

Εἰς μικροὺς οἰκισμοὺς εἶναι:

$\max Q_H = 1,5$ ἕως $2,0 Q_m$,

εἰς οἰκισμοὺς δὲ μέ πολλὰς ἐπιφανείας κήπων:

$\max Q_H = 2$ ἕως $3 Q_m$

Ἡ ἱκανοποίησις τοιούτων αἰχμῶν καταναλώσεως εἶναι ἀντικοινομική, διότι συνεπάγεται αὐξησιν τῶν δαπανῶν ἐγκαταστάσεως.

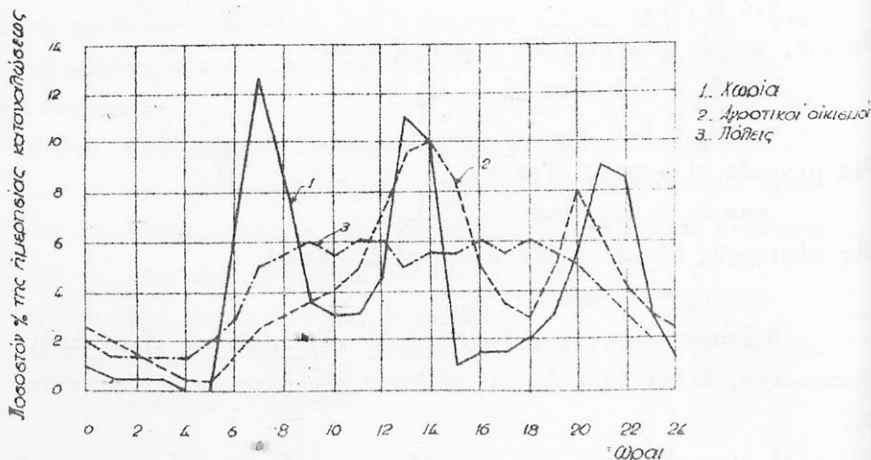
Αἱ διακυμάνσεις τῆς καταναλώσεως κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ εἰκοσιτετραώρου ἐξαρτῶνται ἐκ τοῦ μεγέθους τοῦ ὑδρευομένου οἰκισμοῦ καὶ τοῦ ὁμοιομόρφου ἢ μή τῶν καταναλωτῶν. Οὕτω, εἰς χωρία καὶ ἀγροτικούς οἰκισμοὺς αἱ αἰχμαὶ καταναλώσεως σημειοῦνται κατὰ τὰς πρωϊνάς, μεσημβρινάς καὶ ἀπογευματινάς ὥρας, ἐνῶ εἰς βιομηχανικὰς περιοχὰς καὶ μεγάλας πόλεις ἡ κατανάλωσις ἐντός τοῦ εἰκοσιτετραώρου εἶναι περισσότερον ὁμοιόμορφος.

Εἰς τὸν πίνακα IY δίδονται, εἰς ποσοστά τῆς ἡμερησίας καταναλώσεως, αἱ καθ' ἑκάστην ὥραν τοῦ εἰκοσιτετραώρου καταναλώσεις ὕδατος, ὡς καὶ τὰ ἀπ' ἀρχῆς τοῦ εἰκοσιτετραώρου ἀθροίσματα

τῶν ποσοστῶν (Σ), διὰ χωρία, ἀγροτικούς οἰκισμούς καί πόλεις*.

Εἰς τό Σχ. 1 δίδονται αἱ καμπύλαι τῆς ὥριαίας διακυμάνσεως τῆς καταναλώσεως, εἰς δέ τό Σχ. 2 αἱ ἀθροιστικαί καμπύλαι ταύτης, διὰ τὰς τρεῖς ὡς ἄνω περιπτώσεις οἰκισμῶν, σχεδιασθεῖσαι βάσει τῶν ἐν τῷ Πίνακι IV ποσοστῶν.

Ὑποκείμενη ἀναγκαστική καταναλωσις



Σχ. 1

Ἡ μέση ὥριαία κατανάλωσις ἀνέρχεται περίπου εἰς ποσοστὸν 4,20/ο τῆς ἡμερησίας καταναλώσεως Q_H . Διὰ τὸν ὑπολογισμόν τῶν δικτύων διανομῆς λαμβάνεται

* Τὰ ποσοστά ταῦτα ἀποτελοῦν μέσας τιμὰς προκυψάσας ἐκ παρατηρήσεων εἰς οἰκισμούς ἐν Γερμανία.

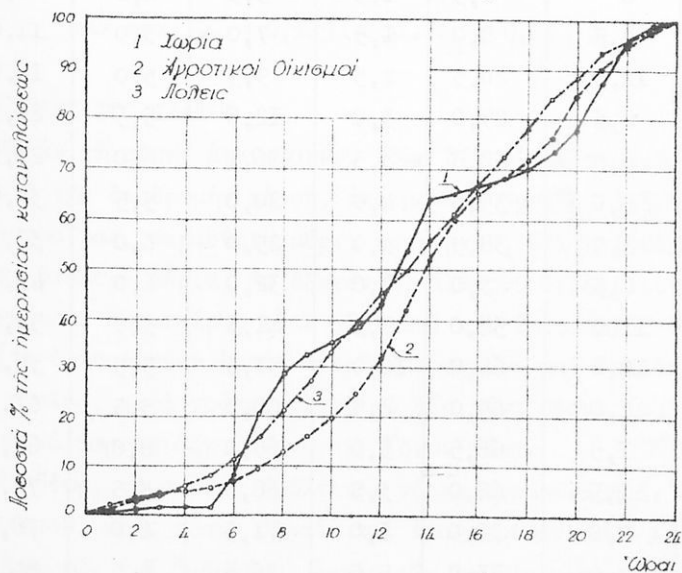
έν γένει ως μεγίστη ωριαία κατανάλωσις, δι' οίκισμούς μέσον μεγέθους:

$$\max Q_{\Omega} = 0,10 \cdot Q_H,$$

προκειμένου δέ περί αγροτικών κοινοτήτων:

$$\max Q_{\Omega} = 0,125 \cdot Q_H$$

Άθροιστική καμπύλη ωριαίας διακυμάνσεως καταναλώσεως



Σχ. 2

ΠΙΝΑΞ ΙΥ.

Ύφραία διακύμανσις καταναλώσεως

Ύφραι	Χ ω ρ ί α		Ύγρ. Οίκισμοί		Π ό λ ε ι ς	
	ο/ο	Σ	ο/ο	Σ	ο/ο	Σ
I	0,5	0,5	2,0	2,0	I,5	I,5
2	0,5	I,0	I,5	3,5	I,5	3,0
3	0,5	I,5	I,0	4,5	I,5	4,5
4	0	I,5	0,5	5,0	I,5	6,0
5	0	I,5	0,5	5,5	2,0	8,0
6	6,5	8,0	I,5	7,0	3,0	II,0
7	II,5	20,5	2,5	9,5	5,0	I6,0
8	8,5	29,0	3,0	12,5	5,5	2I,5
9	3,5	32,5	3,5	16,0	6,0	27,5
10	3,0	35,5	4,0	20,0	5,5	33,0
II	3,0	38,5	5,0	25,0	6,0	39,0
I2	4,5	43,0	7,0	32,0	6,0	45,0
I3	II,0	54,0	9,5	4I,5	5,0	50,0
I4	10,0	64,0	10,0	5I,5	5,5	55,5
I5	I,0	65,0	8,5	60,0	5,5	6I,0
I6	I,5	66,5	5,0	65,0	6,0	67,0
I7	I,5	68,0	3,5	68,5	5,5	72,5
I8	2,0	70,0	3,0	7I,5	6,0	78,5
I9	3,0	73,0	5,0	76,5	5,5	84,0
20	5,5	78,5	8,0	84,5	5,0	89,0
2I	9,0	87,5	6,0	90,5	4,0	93,0
22	8,5	96,0	4,0	94,5	3,0	96,0
23	3,0	99,0	3,0	97,5	2,0	98,0
24	I,0	100,0	2,5	100,0	2,0	100,0

Ἐπειδὴ ὅμως τὸ δίκτυον διανομῆς πρέπει νὰ εἶναι εἰς θέ-
σιν νὰ καλύψῃ τὴν μεγίστην δυνατὴν ὥρι-
αίαν ζήτησιν, λαμβάνεται ὡς βάσις διὰ τὸν ὑπολο-
γισμόν ἡ μεγίστη ὥριαία κατανάλωσις
κατὰ τὰς ἡμέρας μεγίστης καταναλώσεως, ἥτις, κατὰ τὰ ἀνωτέρω,
ἀνέρχεται:

δι' οἰκισμοὺς μέσου μεγέθους εἰς:

$$\max \max Q_{\Omega} = 0,10 \cdot I,5 \cdot Q_H = 0,15 \cdot Q_H,$$

δι' ἀγροτικούς δὲ οἰκισμοὺς εἰς:

$$\max \max Q_{\Omega} = 0,125 \cdot 2,0 \cdot Q_H = 0,25 \cdot Q_H.$$

1.5. ΠΟΙΟΤΗΣ ΤΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

Τὸ ἐν τῇ φύσει ἀπαντῶμενον ὕδωρ δέν εἶναι χημικῶς καθα-
ρόν. Κατὰ τὴν διαδρομὴν αὐτοῦ, ὑπὸ μορφὴν βροχῆς, διὰ μέσου
τῆς ἀτμοσφαίρας, παρασύρει μόρια κονιορτοῦ, βακτηρίδια, καὶ προσ-
λαμβάνει διάφορα ἀέρια, ὡς ὀξυγόνον, ἄζωτον, διοξειδίον τοῦ
ἄνθρακος κλπ. Περαιτέρω, εἴτε ρέον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδά-
φους εἴτε διηθούμενον ἐντός αὐτοῦ, παρασύρει καὶ διαλύει ποι-
κίλας οὐσίας, κατὰ τρόπον, ὥστε τὸ εἰς τινα θέσιν λαμβανόμε-
νον ὕδωρ νὰ παρουσιάζῃ ὠρισμένον, ἴδιον τύπον.

Τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον πρόκειται νὰ χρησιμοποιηθῇ δι' ὕδρευ-
σιν οἰκισμοῦ, πρὸς πόσιν δηλαδή καὶ ἱκανοποίησιν τῶν λοιπῶν οἰ-
κιακῶν ἀναγκῶν τοῦ ἀνθρώπου, ἐκτός τῶν λοιπῶν χρήσεων, πρέπει
νὰ πληροῦ ὠρισμένας ὑγιεινάς καὶ τεχνικὰς ἀπαιτήσεις.

Αἱ ἀπαιτήσεις αὗται εἶναι:

- Τὸ πρὸς πόσιν καὶ δι' οἰκιακὰς χρήσεις ὕδωρ πρέπει νὰ εἶ-
ναι πάντοτε ἀπηλλαγμένον νοσογόνων οὐσιῶν, δηλητηρίων καὶ
ἐν γένει οὐσιῶν βλαπτικῶν τῆς υγείας.
- Πρέπει νὰ εἶναι ἀπηλλαγμένον παθογόνων βακτηριδίων.

γ. Πρέπει νά είναι ἀπηλαγμένον μολύβδου καί ἀρσενικοῦ, διότι ταῦτα δρῶσι χημικῶς ὡς δηλητήρια.

Αἱ ὡς ἄνω ἀπαιτήσεις πρέπει νά πληροῦνται ὅπωςδήποτε, ἀποκλειομένης τῆς χρησιμοποίησεως ὕδατος μή ικανοποιούντος ταύτας.

Εἰδικώτερον, ἵνα τό ὕδωρ θεωρηθῇ κατάλληλον δι' ὕδρευσιν, πρέπει νά ἔχη τά κάτωθι φυσικά, χημικά καί βακτηριολογικά χαρακτηριστικά:

Α. Φυσικά χαρακτηριστικά.

1. Διαύγεια : πλήρης
2. Χρῶμα : ἄχρουν, ἥ τουλάχιστον νά μή παρουσιάξῃ εὐδιάκριτον χρῶσιν.
3. Ὅσμη : ἄοσμον.
4. Γεῦσις : ἄνευ ἰδιαιτέρας γεύσεως. Ἐπιδράσιν ἐπὶ τῆς γεύσεως ἀσκοῦν αἱ κάτωθι οὐσίαι, ἐφ' ὅσον ἡ εἰς ταύτας περιεκτικότης τοῦ ὕδατος ὑπερβαίνει τά ἔναντι ἐκάστης σημειούμενα ποσά:

Χλώριον (Cl)	250 mg/λίτρον
Χλωριῶχον Μαγνήσιον ($MgCl_2$)	168 "
Χλωριῶχον Ἀσβέστιον ($CaCl_2$)	500 "
Χλωριῶχον Νάτριον ($NaCl$)	400 "

5. Θερμοκρασία : 7° ἕως 12° Κ.

Β. Χημικά χαρακτηριστικά.

1. Ἀντιδράσεις : Οὐδετέρα ἢ ἐλαφρῶς ἀλκαλική.
2. Περιεκτικότης εἰς ἅλατα ἢ ἄλλας οὐσίας :
 Αὕτη δέον νά μή ὑπερβαίνῃ τά κάτωθι ποσά:

Ἀμμωνία, (NH_3)	ἔχνη (μέχρις 1 mg/λίτρον)
Νιτρώδη (NO_2)	ἔχνη
Νιτρικά (NO_3)	μέχρι 30 mg/λίτρον ἥτοι 0,030 ‰
Χλώριον (Cl)	" 30 " " 0,030 ‰

Μαγειρικόν ἄλας (NaCl)	μέχρι 50 mg	λίτρον ἥτοι	0,050 o/o
Σίδηρος (Fe)	" 0,2 "	" "	0,0002 "
Θειϊκόν ὀξύ (SO ₃)	" 60 "	" "	0,060 "
Φωσφορικόν ὀξύ (PO ₅)	ἔχνη		
Καυστικόν Κάλι (K ₂ O)	μέχρι 10 mg	λίτρον ἥτοι	0,010 "
Ὑπερμαγγανικόν κάλι (KMnO ₄)	" 12 "	" "	0,012 "
Ὅργανικαὶ οὐσίαι	" 50 "	" "	0,050 "
Στερεόν υπόλειμμα	" 500 "	" "	0,5 "

3. Σ κ λ η ρ ό τ η ς : 8 ἕως 20 γερμανικῶν βαθμῶν

ἢ 14 ἕως 36 γαλλικῶν βαθμῶν

ἢ 10 ἕως 25 ἀγγλικῶν βαθμῶν

ἢ 143 ἕως 357 ἀμερικανικῶν βαθμῶν

Ὑπό τόν ὅρον σ κ λ η ρ ό τ η ς τοῦ ὕδατος νοεῖται ἡ ιδιότης αὐτοῦ, ἡ ὁποία ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τήν ἀπόθεσιν ἀλάτων (ἀνθρακικοῦ ἢ θειϊκοῦ ἀσβεστίου) ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν λεβήτων, μέ συνέπειαν μεγάλην αὐξησιν τῆς καταναλώσεως καυσίμου ὕλης, ἢ τήν δημιουργίαν τυρώδους ἢ θρομβώδους ἰζήματος κατὰ τήν χρήσιν σάπωνος, ἀντί τοῦ ἐπιδιωκόμενου ἀφροῦ, ἢ τήν κακὴν βράσιν ὀσπρίων κλπ.

Ἡ σκληρότης τοῦ ὕδατος ἐκφράζεται εἰς βαθμοὺς σ κ λ η ρ ό τ η τ ο ς κατὰ διαφόρους κλίμακας, (γερμανικὴν, γαλλικὴν, ἀγγλικὴν καὶ ἀμερικανικὴν), δίδοντας ἐν γένει τὴν περιεκτικότητα τοῦ ὕδατος εἰς ὠρτισμένα ἄλατα.

Ἐν Ἑλλάδι χρησιμοποιοῦνται συνήθως οἱ γερμανικοὶ βαθμοὶ σκληρότητος.

Εἰς γερμανικὸς βαθμὸς σκληρότητος ἀντιστοιχεῖ εἰς περιεκτικότητα 10 γραμμαρίων ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου (CaO) εἰς 1000 λίτρα ὕδατος ἢ 7,14 γραμμαρίων ὀξειδίου τοῦ μαγνησίου (Mg O) εἰς 1000 λίτρα ὕδατος, ἄλλως τό ὀξείδιον τοῦ μαγνησίου μετατρέπεται εἰς ἰσοδύναμον ὀξείδιον τοῦ ἀσβεστίου, πρὸς ὑπολογί-

σμόν τῆς σκληρότητος εἰς γερμανικοὺς βαθμοὺς, διὰ πολλαπλασιασμοῦ ἐπὶ 1.4.

Ἡ ἀντιστοιχία τῶν γερμανικῶν βαθμῶν σκληρότητος πρὸς τοὺς γαλλικοὺς, ἀγγλικούς καὶ ἀμερικανικοὺς βαθμοὺς, δίδεται ὑπὸ τοῦ ἐπομένου πίνακος Υ.

ΠΙΝΑΞ Υ.

Ἀντιστοιχία βαθμῶν σκληρότητος

Βαθμοί	Γερμανικός	Γαλλικός	Ἀγγλικός	Ἀμερικανικός
Γερμανικός	I.	I,79	I,25	I7,86
Γαλλικός	0,56	I	0,7	IO,00
Ἀγγλικός	0,8	I,43	I	I4,29
Ἀμερικανικός	0,056	0,I	0,07	I

Ἀναλόγως τοῦ βαθμοῦ σκληρότητος, (εἰς γερμανικοὺς βαθμοὺς), τὸ ὕδωρ χαρακτηρίζεται ὡς **λίαν μαλακόν** ἕως **λίαν σκληρόν**, κατὰ τὸν πίνακα ΥΙ.

ΠΙΝΑΞ ΥΙ.

Χαρακτηρισμός ὕδατος ἀπὸ ἀπόψεως σκληρότητος

Σκληρότης	Χαρακτηρισμός
0 - 4	Λίαν μαλακόν
4 - 8	Μαλακόν
8 - I2	Μέσης σκληρότητος
I2 - I8	Σκληρόν
I8 - 30	Ἀρκετὰ σκληρόν
ἄνω τῶν 30	Λίαν σκληρόν

Ἡ ἐλάττωσις τῆς σκληρότητος τοῦ ὕδατος εἶναι δυνατὴ δι' εἰδικῶν ἐγκαταστάσεων ἀποσκληρύνσεως, συνιστᾶ-

ται όμως, όπως επιδιώκεται, προκειμένου περί συλλογικής ύδρευσης, ή αναζήτησις καί χρησιμοποίησις ύδατος καταλλήλου σκληρότητας, προς άποφυγήν τών έγκαταστάσεων τούτων.

Άπό τής άπόψεως ταύτης τής καταλληλότητος, τά ύδατα χαρακτηρίζονται ως έν Πίνακι ΥΙΙ.

ΠΙΝΑΞ ΥΙΙ.

Καταλληλότης ύδατος δι' ύδρευσεις από άπόψεως σκληρότητας

Σκληρότης	Χαρακτηρισμός
0 - 5	Κατάλληλον
5 - 10	Έξαιρετικώς κατάλληλον
10 - 15	Λίαν κατάλληλον
15 - 25	Άνεκτόν
25 - 35	Σχετικώς άνεκτόν
35 - 50	Άνεκτόν μόνον είς περιπτώσεις, καθ' ός ή απόληψις ύδατος όλιγώτερον σκληροϋ είς απόστασιν οίκονομικώς άνεκτήν δέν είναι δυνατή
Άνω τών 50	Άκατάλληλον

Γ. Βακτηριολογικά χαρακτηριστικά

Συνολικός άριθμός βακτηριδίων μέχρι 50 ανά κυβ. έκατοστόμετρον

Κολοβακτηρίδια (άποικίαι) μέχρι 1 ανά 10 κυβ. έκατοστόμετρα.

Σημειούται ότι τά τελευταία ταϋτα προκαλοϋσι τάς λοιμώξεις του έντερικου συστήματος.-

2. ΕΡΓΑ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ

2.1. ΕΙΔΗ ΕΡΓΩΝ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ

Τά έργα ή εγκαταστάσεις υδροληψίας, ήτοι τά έργα εκείνα, δι' ὧν ἐπιτυγχάνεται ή ἀπόληψις τοῦ διὰ τινα ὕδρευσιν ἀναγκαίου οὗντος ὕδατος, διακρίνονται εἰς τὰς ἐπομένας κατηγορίας:

- α. Συλλεκτηρίους δεξαμενάς ή στέρνας, διὰ τήν ἄμεσον συλλογήν ὀμβρίων ὑδάτων.
- β. Ἔργα συλλογῆς πηγαιῶν ὑδάτων.
- γ. Ἔργα συλλογῆς ὑπογείων ὑδάτων.
- δ. Ἔργα συλλογῆς ἐπιφανειακῶν ὑδάτων.

2.2. ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΙ ΔΕΞΑΜΕΝΑΙ

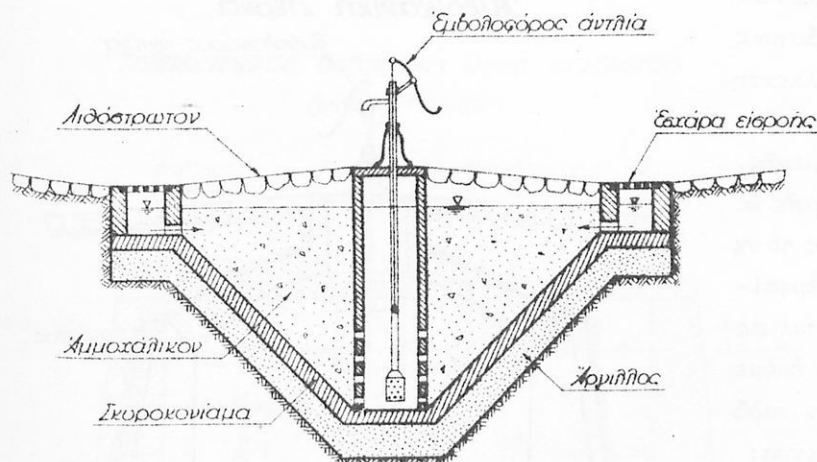
Διὰ τῶν συλλεκτηρίων δεξαμενῶν συγκεντροῦνται ὄμβρια ὕδατα ἀπό λιθοστρώτων αὐλῶν, ταρατσῶν καί στεγῶν.

Τοιαῦται ἐγκαταστάσεις υδροληψίας δέν χρησιμοποιοῦνται εἰς συλλογικὰς ὕδρευσεις, ἀλλά μόνον εἰς ἀτομικὰς ή μεμονωμένας ὕδρευσεις οἰκιῶν, αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται εἰς περιοχὰς ἔνθα δέν εἶναι δυνατή ὕδρευσις δι' ἄλλου καλλιτέρου τρόπου, ὡς πηγαιῶν ὑδάτων, φρεάτων κλπ.

Ἰδιαιτέρα φροντίς καταβάλλεται, ἵνα τό συλλεγόμενον ὕδωρ εἶναι καί διατηρεῖται καθαρόν, ἀπηλλαγμένον μολύνσεων. Διὰ τόν καθαρισμόν τοῦ συλλεγομένου ὕδατος ἀπό τῶν αἰωρουμένων ὑλῶν, δέον νά προβλέπεται κατάλληλος διάταξις διυλίσεως τοῦ ὕδατος. Τά σχ. 3 καί 4, ἐμφανίζουν τήν τομήν συλλεκτηρίων δεξαμενῶν μέ διάταξιν διυλιστηρίου. Ἐκ τούτων, ή ἀμερικανική στέρνα, (σχ. 4), πλεονεκτεῖ, διότι ὁ διαθέσιμος διὰ τήν ἀποθήκευσιν τοῦ ὕδατος χώρος εἶναι μεγαλύτερος, ἐνῶ εἰς τό σχ. 3 τό ὕδωρ καταλαμβάνει μόνον τά κενά τῶν ἀμμοχαλίκων τοῦ διυλιστη-

ρίου.

Στέρνα μετά διυλιστηρίου



Κατακόρυφος τομή.

Σχ. 3

Τεχνικωτέρα εμφανίζεται ή δεξαμενή του σχ. 5 είς τήν όποιαν τό διυλιστήριο εύρίσκεται είς χωριστόν θάλαμον.

Ή χωρητικότητα της δεξαμενης εξαρτάται από τήν προβλεπομένην κατανάλωσιν ύδατος, τήν ποσότητα των βροχοπτώσεων, τήν διάρκειαν της περιόδου ανομβρίας καί τήν έπιφάνειαν, από της όποιας συλλέγονται τά όμβρια ύδατα. Πρός τόν σκοπόν άποφυγής άπωλειών, αί δεξαμεναί κατασκευάζονται στεγανά, δι' έπιχρίσεως των παρειών καί του πυθμένος αυτών διά καταλλήλου κονιάματος, είναι δέ ένωθεν κεκαλυμμένοι, ίνα ή θερμοκρασία του ύ-

δατος διατηρείται κατά τό μάλλον ἢ ἥττον σταθερά.

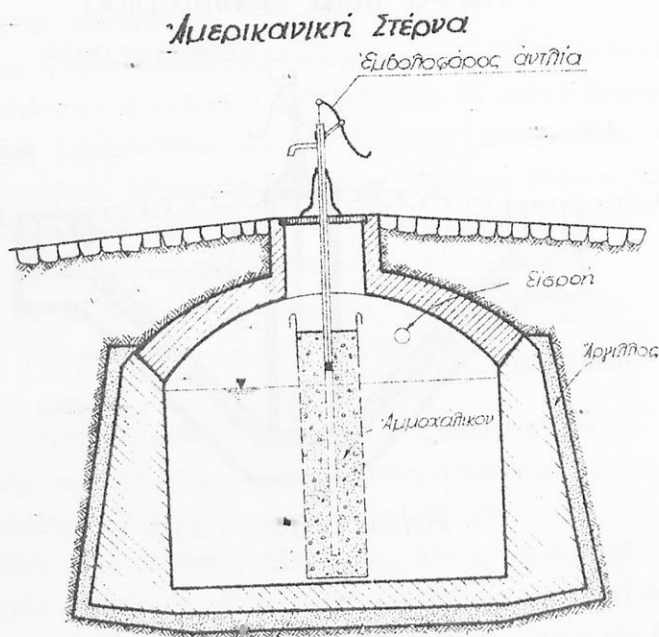
Ὁ ὑπο-
λογισμός
ἐγκατα-
στάσεως
συλλεκτη-
ρίου δε-
ξαμενῆς,
μορφῆς ὡς
εἰς τό σχ
5, ἐμφαί-
νεται εἰς
τό ἐπόμε-
νον παρά-
δειγμα:

Ἄτομα
ἐξυπηρε-
τηθησόμε-
να: 8

Ἡμερη-
σία κατα-
νάλωσις
κατ' ἄτο-
μον: 50 λίτρα.

Συνολική ἐτησία βροχόπτωσης: 500 χιλιοστά
Μεγίστη διάρκεια περιόδου ἀνομβρίας: 150 ἡμέραι
Προβλεπόμεναι ἀπώλειαι (10 ἕως 20ο/ο): 20 ο/ο
Συνολική ἐτησία κατανάλωσις:

8 ἄτομα. 50 λίτρα. 365 ἡμέραι = 146 μ³



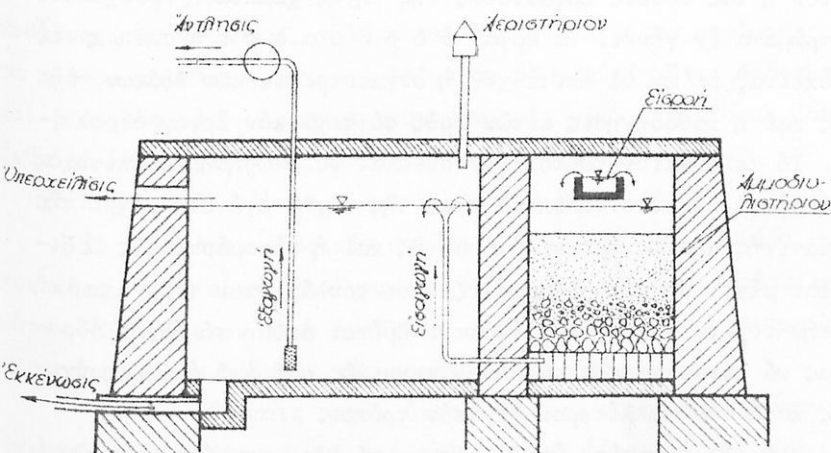
Κατακορυφὸς τοιῆς

Σχ. 4

Έπιφάνεια συλλογής: $\frac{1,2 \cdot 146}{0,5} = 350,4 \mu^2$

Χωρητικότης δεξαμενής: $150 \cdot 8 \cdot 0,05 = 60 \mu^3$

Διυληκτήριος δεξαμενή μετά χωριστού διυλιστηρίου



Σχ. 5

Τό βάθος τοῦ ὕδατος ἐν τῇ δεξαμενῇ ἐκλέγεται συνήθως μεταξύ 1,50 καί 2,00 μ. Διά τό πρός πόσιν χρησιμοποιούμενον ὕδωρ συνιστᾶται, ὅπως τοῦτο διυλίζεται περαιτέρω δι' εἰδικοῦ φίλτρου.

2.3. ΕΡΓΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΠΗΓΑΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

2.3.1. Γενικά

Τό ἔργον συλλογῆς πηγῆς τινος περιλαμβάνει τάς ἐργα-

σείας ἀποκαλύψεως τῆς πηγῆς, τὰ ἔργα ὑδρομαστεύσεως αὐτῆς καὶ τὸ κυρίως τεχνικὸν ἔργον ὑδροληψίας, δηλαδή τὸ ἔργον ἐκεῖνο, εἰς τὸ ὁποῖον θά συγκεντροῦνται τὰ ὕδατα τῆς πηγῆς καὶ ἐκεῖθεν θά ὀδηγοῦνται πρὸς τὸν ὑδρευόμενον οἰκισμόν.

Αἱ ἐργασίαι ἀποκαλύψεως τῆς πηγῆς περιλαμβάνουσι τὰς ἐκσκαφάς, δι' ὧν θά ἀπομακρυνθοῦν τὰ καλύπτοντα τὸ σημεῖον ἢ τὰς θέσεις ἐμφανίσεως τῆς πηγῆς χώματα ἢ προσχώσεις ἢ πετρώματα ἐν γένει. Τὰ ἔργα ὑδρομαστεύσεως εἶναι ἐκεῖνα, δι' ὧν θά ἐπιτευχθῇ ἡ συγκέντρωσις τῶν ὑδάτων τῆς πηγῆς καὶ ἡ καθοδήγησις αὐτῶν πρὸς τὸ τεχνικὸν ἔργον ὑδροληψίας. Τὸ τελευταῖον τοῦτο, δὲν δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς ἐπιτυχόν, εἰ μὴ μόνον, ἐφ' ὅσον ἡ ἀποκάλυψις τῆς πηγῆς ἐγένετο μέχρι τῆς πραγματικῆς θέσεως ἐμφανίσεως αὐτῆς καὶ ἡ ὑδρομάστευσις ἐξικνεῖται μέχρι σημείου ἐξασφαλίζοντος τουλάχιστον τὴν ἐπαρκῆ διὰ τὴν ὑδρευσιν ποσότητα ὑδάτων. Πρέπει ἀκόμη τὸ ἔργον ὑδροληψίας νὰ εἶναι κατεσκευασμένον τεχνικῶς καὶ ἀπὸ ἀπόψεως ὑγιεινῆς κατὰ τὸν καλλίτερον δυνατὸν τρόπον.

Διὰ τὰς ἐργασίας ἀποκαλύψεως καὶ ὑδρομαστεύσεως πηγῶν ἰσχύουσιν ὠρισμένοι κανόνες, ἀκόμη δέ καὶ πρόγραμμα ἐργασιῶν, κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον γενικῆς ἐφαρμογῆς. Τουναντίον, ἡ κατασκευαστικὴ μορφή τοῦ ἔργου ὑδροληψίας ποικίλλει ἀναλόγως τοῦ εἴδους τῆς πηγῆς, κατὰ συνέπειαν, ἡ γυνῶσις τοῦ εἴδους τῆς πηγῆς, ἡ ὁποία πρόκειται νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ τινὰ ὑδρευσιν, εἶναι ἀπαραίτητος, ἀκόμη δέ περισσότερον, διότι καὶ αὐτὴ αὕτη ἡ ἐκλογή τῆς πηγῆς ἐξαρτᾶται μεγάλως ἐκ τοῦ εἴδους αὐτῆς.

2.3.2. Εἶδη πηγῶν

Αἱ πηγαὶ κατατάσσονται εἰς τὰ ἐπόμενα εἶδη:

α. Π η γ α ί έ πα φ ή ς ή σ τ ρ ω μ α τ ο γ ε ν ε ι ς .

Τό ύδροφόρον έδαφικόν στρώμα εύρίσκεται ύψηλότερον τοῦ ἀποδέκτου, τοῦ ὁποίου ἡ κοίτη ἔχει διαμορφωθῇ ἐντός τῶν ἀδιαπεράτων στρωμάτων. Τό υπόγειον ὕδωρ ἐκρέει πρὸς τὸν ἀποδέκτην ἐν εἴδει λεπτοῦ στρώματος κατὰ τὰ σημεῖα ταπεινώσεων τοῦ ἀδιαπεράτου στρώματος. (Σχ. 6α).

β. Π η γ α ί Ἀ ρ τ ε σ ι α ν α ί .

Τό ύδροφόρον έδαφικόν στρώμα, κείμενον χαμηλότερον τοῦ πυθμένος τῆς κοιλάδος, καλύπτεται ὑπὸ ἀδιαπεράτου στρώματος, κατὰ τρόπον τοιοῦτον, ὥστε τό υπόγειον ὕδωρ εύρίσκεται ὑπὸ πίεσιν καί ἐξέρχεται ὑπὸ μορφὴν ἀρτεσιανήν, εἰς μίαν ἢ πλείονας θέσεις ἔνθα τό ἀδιαπεράτον στρώμα ἔχει θραυσθῇ. (Σχ. 6β).

γ. Π η γ α ί ὑ π ε ρ π λ η ρ ὼ σ ε ω ς .

Τό ύδροφόρον έδαφικόν στρώμα κεῖται ὑπὸ τὸν πυθμένα τῆς κοιλάδος, ἥτις εἶναι πεπληρωμένη δι' ἀργιλλικῶν ἀδιαπεράτων στρωμάτων. Τό υπόγειον ὕδωρ ἀναβλύζει ὑπερχειλίζον κατὰ τὰ χαμηλότερα σημεῖα τῶν παρυφῶν τῆς κοιλάδος. (Σχ. 6γ).

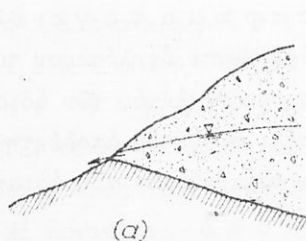
Ἄλλη περίπτωσις πηγῶν ὑπερπληρώσεως συναντᾶται, ὅταν ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἐδάφους καί ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἀδιαπεράτου στρώματος, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπικάθεται τό ύδροφόρον, ἔχουσι κλίσεις ἀντιθέτους, τό δέ υπόγειον ὕδωρ ὑπερχειλίζει κατὰ τὰς θέσεις ἐμφανίσεως τοῦ ἀδιαπεράτου στρώματος ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας. (Σχ. 6δ).

δ. Π η γ α ί ρ η ξ ι γ ε ν ε ι ς .

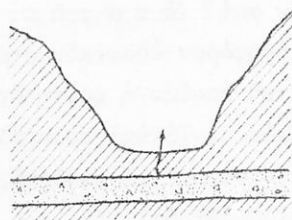
Ἐάν τό ύδροφόρον στρώμα καλύπτεται ὑπὸ ἀδιαπεράτων φερόντων ρήγματα, τό υπόγειον ὕδωρ ἀναβλύζον μέχρι τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους διὰ τῶν ρηγμάτων τούτων σχηματίζει τὰς ρηξιγενεῖς πηγάς. (Σχ. 6ε).

ε. Π η γ α ί μ ε τ α π τ ῶ σ ε ω ν .

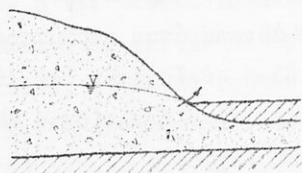
Τό υπόγειον ὕδωρ ἐξέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους διὰ μέσου ρηγμάτων κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν μεταπτώσεως πετρωμάτων,



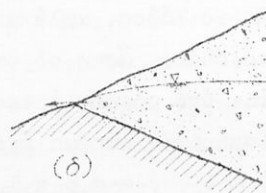
(α)
Πηγή έλαφής



(β)
Πηγή άρτεσιανή

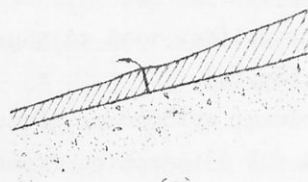


(γ)

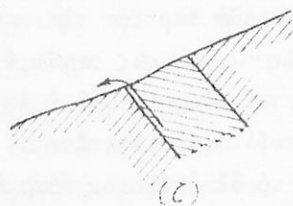


(δ)

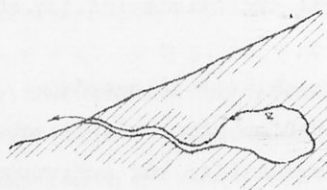
Πηγαί ύπερπληρώσεως



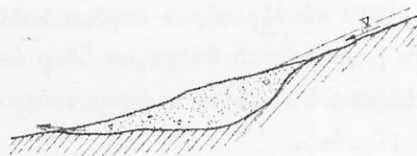
(ε)
Πηγή ροξίρενής



(ζ)
Πηγή μεταπτώσεως



(η)
Πηγή καρστική



(θ)
Δευτερεύουσα πηγή

Σχ. 6

ἐκ βαθύτερον κειμένου ὑδροφόρου στρώματος ἔνθα εὐρίσκεται ὑπὸ ἀρτεσιανὴν πίεσιν. Τοιούτου εἶδους εἶναι κυριώτατα αἱ μεταλλικαὶ πηγαί. (Σχ. 6ζ).

ζ. Π η γ α ῖ κ α ρ σ τ ι κ α ῖ .

Τὸ ὕδωρ τῶν ἀτμοσφαιρικῶν κατακρημνίσεων, διεισδύων εἰς βαθύτερα στρώματα τοῦ ὑπεδάφους, πληροῖ σπηλαιώδεις χώρους αὐτοῦ, ἐκεῖθεν δὲ ρέει ὑπὸ μορφὴν ὑπογείου ρεύματος πρὸς πᾶν πλησιέστερον (ἐπιφανειακόν) ἀποδέκτην. Τοιαῦται πηγαί ἐπηρεαζόμεναι ἀπὸ τὰς ἀτμοσφαιρικὰς κατακρημνίσεις ἐμφανίζονται ταχέως μετ' αὐτὰς θολότητα. (Σχ. 6η).

η. Δ ε ὕ τ ε ρ ε ὐ ο υ σ α ῖ π η γ α ῖ .

Αἱ δευτερεύουσαι πηγαί σχηματίζονται, ὅταν ἐπιφανειακῶς ρέοντα ὕδατα ρευμάτων ἢ ποταμῶν συναντῶσι κοίτην μεγάλης διαπερατότητος, ἐντός τῆς ὁποίας δύνανται νὰ διεισδύσουν ἐν ὅλῳ ἢ ἐν μέρει. Περαιτέρω, ἐφ' ὅσον ἡ διατομή τοῦ διαπερατοῦ στρώματος, ἐντός τοῦ ὁποίου διεισδύσαντα ρέουν ὑπὸ μορφὴν ὑπογείας ροῆς, ἐλαττωθῇ, τὸ ὕδωρ ἐπανεμφανίζεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Τοιαῦται πηγαί σημειοῦνται εἰς κοιλάδας ἐστρωμένας μὲ ἀλλουβιακὰ πετρώματα. (Σχ. 6θ).

Διὰ συλλογικὰς ἐγκαταστάσεις ὑδρεύσεων δέον νὰ ἀποκλείωνται καρστικαὶ καὶ δευτερεύουσαι πηγαί.

2.3.3. Ἐ ρ γ α σ ί α ῖ ἀ π ο κ α λ ύ ψ ε ω ς κ α ῖ ὑ δ ρ ο μ α σ τ ε ὐ σ ε ω ς π η γ ῶ ν

Διὰ τὴν ἀποκάλυψιν πηγῆς τινος ἀνορρύσσονται τὰ φθοι ἀρχόμενα ἀπὸ τῶν σημείων τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους, εἰς τὰ ὁποῖα ἐμφανίζονται ροαὶ ὑδάτων. Αἱ τὰ φθοι, αἱ ὁποῖαι κατὰ τὴν ἀρχὴν αὐτῶν διευθετοῦνται κατὰ τρόπον τοιοῦτον, ὥστε τὸ εἰς αὐτὰς εἰσρέον ὕδωρ νὰ ἀποχετεύεται εἰς φυσικόν τινα ἀποδέκτην, ἐκσχάπτονται μὲ κατεύθυνσιν πρὸς τὴν θέσιν, ἐκ τῆς ὁποίας ἀνα-

βλύζει ή πηγή. Η εργασία αυτή, εφαρμόζεται κυριώτατα εις πηγάς έπαφής και υπερπληρώσεως, πρέπει δέ νά γίνεται μετά προσοχής πρός αποφυγήν διαταράξεως των άδιαπεράτων στρωμάτων. Προκειμένου περί πηγών αναβλυζουσών εκ των κάτω, επιδιώκεται ή έκβάθυνσις της τάφρου μέχρι του άδιαπεράτου στρώματος, επί του οποίου επικάθεται τό ύδροφόρον διαπερατόν στρώμα.

Κατά τήν διάρκειαν των εργασιών αποκαλύψεως των πηγών είναι χρήσιμον νά συντάσσωνται σκαριφήματα, κατόψεων και τομών, δεικνύοντα τάς θέσεις των συναντωμένων ροών, και νά εκτελούνται συστηματικώς μετρήσεις της παροχής της πηγής και της στάθμης του ύδατος. Τα στοιχεΐα ταυτα χρησιμεύουν διά τήν κατάρτισιν της μελέτης των έργων ύδρομαστεύσεως και του έργου ύδροληψίας.

Αί εργασίαι αποκαλύψεως πηγής επεκτείνονται εφ όλων των μικροτέρων πηγών, των εύρισκομένων πλησίον της κυρίας πηγής (Σχ.7).

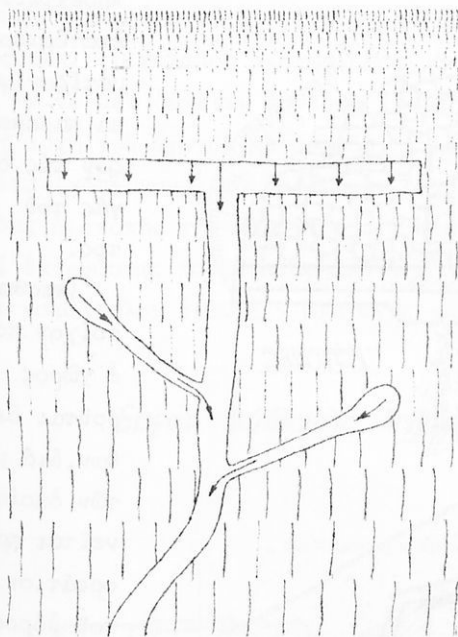
Μετά τήν εργασία αποκαλύψεως των θέσεων, ένθα αναβλύζουν σιν ή εκρέουσι τά ύδατα της πηγής, ακολουθεΐ ή εργασία ύδρομαστεύσεως ή συγκεντρώσεως των αναβλυζόντων ύδάτων και ή καθοδήγησις αυτών πρός τό έργον ύδροληψίας.

Προκειμένου περί πηγών έπαφής ή ύδρομάστευσις συνηθέστατα γίνεται διά στοάς διήκουσης κατά μήκος του μετώπου εμφάνισης της έπαφής, πρέπει δέ νά έρευνάται, εάν είναι συμφερωτέρα ή κατασκευή μιās μόνης επιμήκους στοάς δεχομένης τά εκ διαφόρων σημείων αναβλύζοντα ύδατα, ή περισσοτέρων μεμονωμένων στοών ύδρομαστεύσεως.

Εις περιπτώσεις πηγών υπερπληρώσεως, είναι πολλάκις δυνατή ή έξουδετέρωσις των δευτερευουσών εμφανίσεων του ύδατος διά της ταπεινώσεως της στάθμης του ύπογειου όρίζοντος και ή συλλογή όλων των μικρορροών όμοϋ μετά της κυρίας πηγής. Όταν

τοιαῦται μικρορροαί ξηρανθῶσι, εἶναι ἀπαραίτητον νά ἀποκλεισθῶ-

Ἀποκαλύψις πηγῆς



Σχ. 7

σι πρὸς ἀποφυγὴν μολύνσεων τῆς κυρίας ὑδροσυλλογῆς ἐξ ἐπιφανειακῶν ὑδάτων εἰσρεόντων διὰ τῶν θέσεων τῶν μικρορροῶν τούτων.

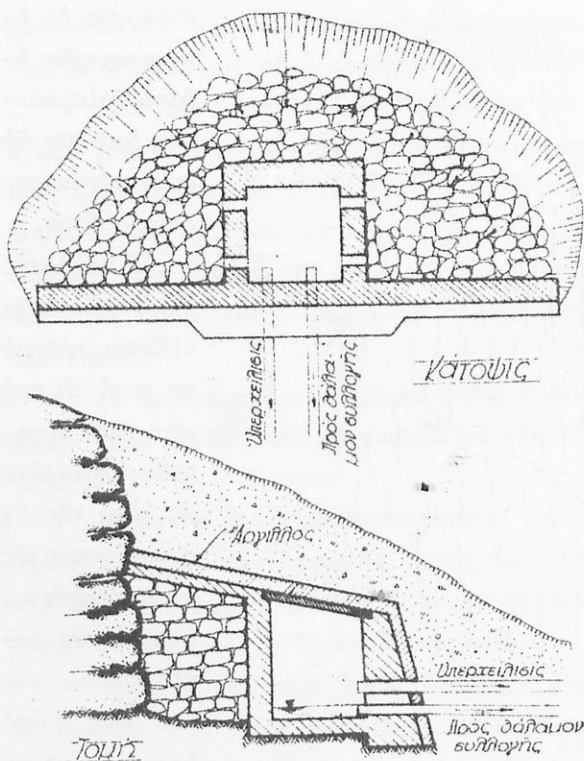
Ἡ ἀπόδοσις τῶν πηγῶν ἐμφανίζεται ἡὺξημένη κατὰ τὴν προόδον τῶν ἐργασιῶν ἀποκαλύψεως, λόγω τῆς διευκολύνσεως τῆς ροῆς, μειώσεως δηλαδή τῶν ἀντιστάσεων. Τελικῶς ὅμως ἡ ἀπόδοσις ἐπανέρχε-

ται εἰς τὴν φυσικὴν αὐτῆς τιμὴν. Διὰ τῶν ὑδρομαστευτικῶν ἔργων δὲν ἀνξάνει ἡ ἀπόδοσις πηγῶν ἐπαφῆς καὶ ὑπερπληρώσεως.

Εἰς ἀρτεσιανὰς πηγὰς, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται ἐν γένει ὡς φυσικὰ κατακόρυφα φρέατα, εἶναι δυνατὴ ἡ αὔξησις τῆς ἀποδόσεως αὐτῶν διὰ τοῦ ὑποβιβασμοῦ τῆς στάθμης τοῦ ὕδατος, ὅπως εἰς τὰ συνήθη φρέατα, ἐφ' ὅσον ἡ τροφοδοτοῦσα τὸ φρέαρ περιοχὴ δύναται νά ἐξαρκέσῃ διὰ τὴν αὔξησιν ταύτην.

Τό σχ. 8 δεικνύει, ἐν κατόψει καί τομῇ, ἔργον ὑδρομαστεύσεως, εἰς τό ὁποῖον ὁ πρόσθιος τοῖχος τοῦ φρεατίου συγκεντρῶ-

Λεπτομέρεια Ὑδρομαστεύσεως λιγῆς ἐλάττης



Σχ. 8

ται ἄνωθεν διά στεγανοῦ στρώματος ἀργίλλου, ἵνα τό ὕδωρ προφυλάσσεται ἀπό μολύνσεων λόγω διηθήσεως ἐπιφανειακῶν ὑδάτων.

2.3.4. Τεχνικό ἔργον ὑδροληψίας

Τό τεχνικόν ἔργον ὑδροληψίας, ἢ θάλαμος πηγῆς, ὡς συνηθέστερον ἀποκαλεῖται, σκοπόν ἔχει νά δέχεται τό

σεως τῶν ὑδάτων τῆς πηγῆς προεκτείνεται ἐκατέρωθεν σχηματίζων φράγμα παρεμποδίζον τās διαφυγὰς τοῦ ὕδατος.

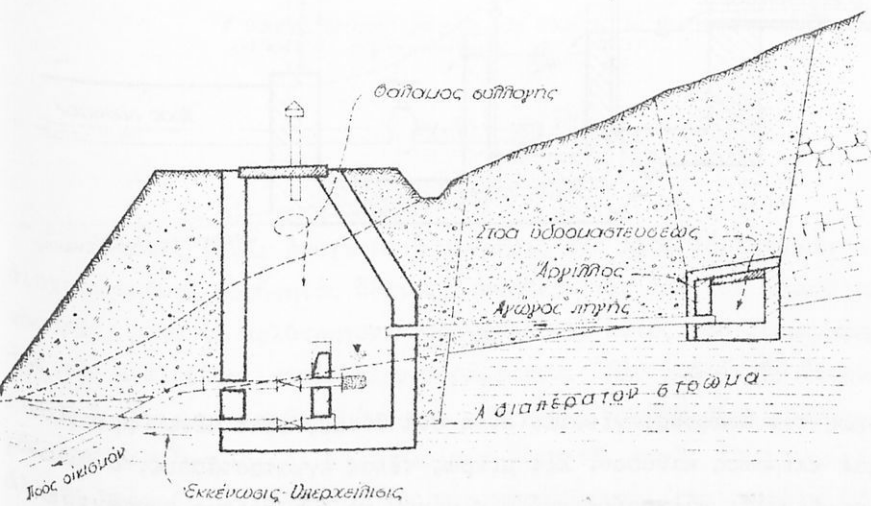
Ὅπισθεν τοῦ τοῖχου τούτου ὁ χῶρος πληροῦται διά λίθων, διά μέσου τῶν ὁποίων κινεῖται πρὸς τό φρεάτιον τό ἐκ τοῦ ὑδροφόρου στρώματος ἀναβλύζον ὕδωρ.

Ἡ λιθοπλῆρωσις καλύπτε-

διά τῶν ἔργων ὑδρομαστεύσεως συλλεγόμενον ὕδωρ καί νά τό διοχετεύῃ, μέσω τοῦ ἀπό τοῦ θαλάμου ἀρχομένου ἀγωγοῦ μεταφορᾶς, πρὸς τόν ὑδρευόμενον οἰκισμόν.

Ταυτοχρόνως προστατεύει τό ἐν αὐτῷ συλλεγόμενον ὕδωρ ἀπό μολύνσεων ἢ ἀκαθαρσιῶν ἐν γένει, ἀπό τῶν ἐπιδράσεων τῆς θερμοκρασίας κλπ. Ὁ θάλαμος διαχωρίζεται συνήθως εἰς δύο διαμερίσματα, ἐξ ὧν τό μὲν δέχεται τό ὕδωρ τῆς πηγῆς, εὐρίσκεται δέ ἐντὸς αὐτοῦ ἡ ἀρχή τοῦ ἀγωγοῦ μεταφορᾶς, ἐφωδιασμένη μέ πολύτρητον ὑδροληψίας (κόσκινον), τό δέ ἕτερον διαμέρισμα περιλαμβάνει τὰς δίκλειδας διακοπῆς τῆς πρὸς τόν οἰκισμόν παροχετεύσεως τοῦ ὕδατος καί ἐκκενώσεως τοῦ ὕδατος ἀπό τοῦ πρώτου διαμερίσματος, καθὼς καί κατάλληλον διάταξιν ἀπαγωγῆς τοῦ ἐξ αὐτοῦ ὑπερχειλίζον.

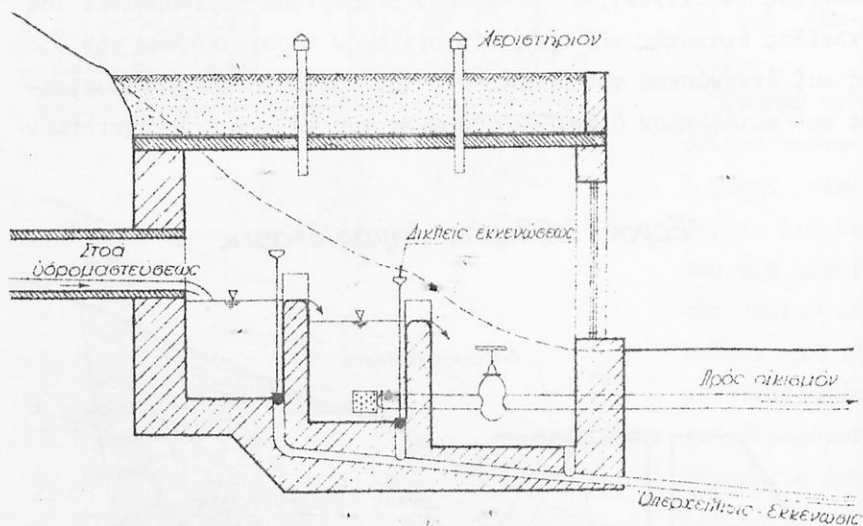
Ἔργον Συλλογῆς Πηγῆς Ἐλαφῆς



Σχ. 9

τος ὕδατος. (Σχ.9). Ὁ θάλαμος ὑδροληψίας, ὡς εἶναι εὐνόητον, λαμβάνει διαφόρους μορφάς, ἀναλόγως τῶν ἐκάστοτε συνθηκῶν. Οὕτω, προστίθεται πολλάκις τρίτον διαμέρισμα, (ἀμμοκράτης), εἰς ὃ εἰσρέουν τὸ ἐκ τῆς πηγῆς ὕδωρ ἀποθέτει τὰς ὑπ' αὐτοῦ παρασυρομένας λεπτὰς ὕλας, ὡς, λεπτὴν ἄμμον, ἰλὺν κλπ. (Σχ.10). Ἐπίσης ἡ εἴσοδος εἰς τὸν θάλαμον, ἀναλόγως τῆς τοπογραφικῆς διαμορφώ-

Ἔργον ὑδροληψίας μετὰ ἀμμοκράτου

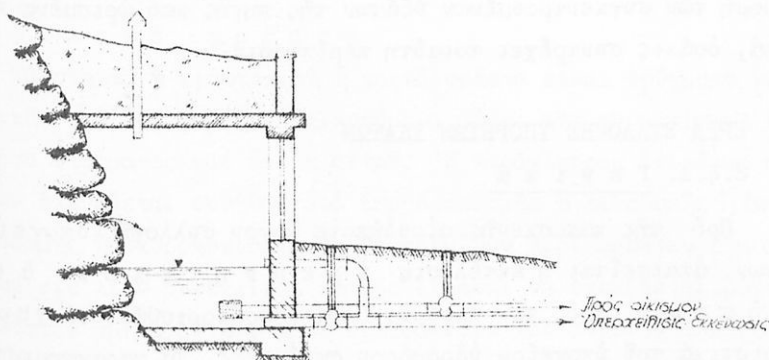


Σχ.10

σεως τοῦ ἑδάφους, γίνεται εἴτε διὰ θύρας, εἴτε μέσω φρεατίου καὶ κλίμακος καθόδου. Εἰς μικρὰς τέλους ἐγκαταστάσεις, ὁ θάλαμος δύναται νὰ περιορισθῇ εἰς μόνον τὸ διαμέρισμα συγκεντρώσεως τοῦ ὕδατος, τῶν δικλείδων τοποθετουμένων ἐκτὸς αὐτοῦ ὑπὸ τὸ ἔδαφος. (Σχ.11).

Ὁ θάλαμος πηγῆς ἐφοδιάζεται μέ ἓν ἢ περισσότερα ἀ ε -
ρ ι σ τ ῆ ρ ι α, διά τόν ἀερισμόν αὐτοῦ.

Ἀπλοῦν ἔργον συλλογῆς ληγῆς ἐλαφῆς



Ἡ ὑπερβαθιστικὸς γίνεταί δι' ἐνδείας εἰς τὸν
ὅλγοντον ἐκκενρωσάμενος τοῦ ὕδατος.

Σχ. 11

Ὅσῳ εἶναι ἀναγκαῖα ἡ μέτρησις τῆς πρὸς τόν οἰκισμόν
διοχετευομένης ποσότητος ὕδατος, τοποθετεῖται ἐπὶ τοῦ ἀγωγῷ με-
ταφορᾶς, μετὰ τὸ πολύτρητον ὑδροληψίας καὶ ἐντός τοῦ διαμερίσμα-
τος τῶν δικλείδων, κατάλληλον ὑδρόμετρον. Ἐάν ἡ διὰ τὴν ὕδρευ-
σιν τοῦ οἰκισμοῦ λαμβανομένη ἀπὸ τῆς πηγῆς παροχὴ εἶναι ἀύστη-
ρῶς καθωρισμένη, διότι τὸ ὑπόλοιπον ὕδωρ τῆς πηγῆς ἐξυπηρετεῖ
ἄλλους σκοποὺς, ἡ μέτρησις τῆς παροχῆς ἐξασφαλίζεται συνήθως διὰ
τῆς ἐγκαταστάσεως ἐκχειλιστοῦ. Εἰς τοιαύτας περιπτώσεις μετὰ τὸ
διαμερίσμα ὑποδοχῆς τῶν ὕδατων τῆς πηγῆς τοποθετεῖται δεύτερον

διαμέρισμα ἀπὸ τοῦ ὁποῖου ἄρχεται ὁ ἀγωγὸς μεταφορᾶς. Εἰς τὸ δεῦτερον τοῦτο διαμέρισμα τὸ ὕδωρ ἐκρέει μέσω ἐκχειλιστοῦ, τοῦ ὁποῖου ἡ παροχὴ ἰσοῦται πρὸς τὴν διὰ τὴν ὕδρευσιν καθωρισμένην, τηρεῖται δέ αὕτη σταθερά διὰ τῆς ἐξασφαλίσεως σταθερᾶς στάθμης ἐν τῷ πρώτῳ διαμερίσματι.

Διὰ τῆς ἐγκαταστάσεως ἐκχειλιστῶν ρυθμίζεται ἐπίσης ἡ διανομὴ τῶν συγκεντρουμένων ὑδάτων τῆς πηγῆς καθ' ὠρισμένα ποσοστά, ὅσας τις συντρέπει τοιαύτη περίπτωσις.

2.4. ΕΡΓΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

2.4.Ι. Γενικά

Πρὸ τῆς κατασκευῆς οἰουδήποτε ἔργου συλλογῆς ὑπογείων ὑδάτων, ἀπαιτεῖται ἡ ἐκτέλεσις ἐρευνητικῶν διατρήσεων πρὸς τὸν σκοπὸν, ὅπως προσδιορισθῶσι τὰ χαρακτηριστικά τοῦ ὑπογείου ὑδροφόρου στρώματος. Τὰ χαρακτηριστικά ταῦτα εἶναι τὸ βάθος, εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ὁ ὑπόγειος ὑδροφόρος ὀρίζων, ἡ διαχύμανσις τῆς στάθμης τοῦ ὑπογείου ὕδατος κατὰ τὰς ξηρὰς περιόδους, ἡ ἀπόδοσις τοῦ ὑδροφόρου στρώματος καὶ ἡ ἐν συσχετίσει πρὸς τὴν ἀπόδοσιν ταπείνωσις τῆς στάθμης αὐτοῦ, ὡς καὶ αἱ ἰδιότητες ἐν γένει τοῦ ὑπογείου ὕδατος.

Ἡ ἐκλογή τῆς θέσεως, ἔνθα θὰ ἐγκατασταθῇ τὸ ἔργον συλλογῆς ὑπογείων ὑδάτων, καθὼς καὶ ἡ μορφή τῆς ἐγκαταστάσεως, ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὰς ὑδρογεωλογικὰς συνθήκας καὶ τὴν ποσότητα ὕδατος, ἡ ὁποία πρόκειται νὰ συλλεγῇ.

Ἀπὸ ἀπόψεως μορφῆς, αἱ ἐγκαταστάσεις συλλογῆς ὑπογείων ὑδάτων διακρίνονται εἰς κατακόρυφους καὶ ὀριζοντίας ἐγκαταστάσεις λήψεως, ἐξετάζονται δέ αὗται χωρισμένως ἐν τοῖς ἐπομένοις.

2.4.2. Κατακόρυφοι έγκαταστάσεις

Αί κατακόρυφοι έγκαταστάσεις συλλογής ύπογείων ύδάτων έν-
δείκνυνται ιδίως είς περιπτώσεις ύδροφόρων στρωμάτων λίαν δια-
περατών, εύρισκομένων είς μέγα σχετικώς βάθος, μέ μικράν κλί-
σιν, διακρίνονται δέ είς σκαπτά καί σωληνωτά φρέ-
ατα.

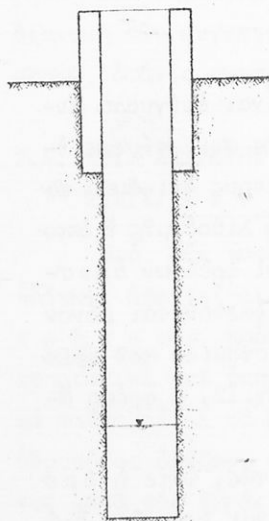
α. Σκαπτά φρέατα

Τά σκαπτά ή κιβωτοειδή ή κοινά φρέατα είναι όρύγματα κυ-
λινδρικής συνήθως μορφής, έξιχνούμενα μέχρι τής συναντήσεως ύ-
δροφόρου στρώματος καί έντός αυτού. Ή παράπλευρος έπιφάνεια των
φρεάτων έπενδύεται συνήθως διά ξηρολιθοδομής ή λιθοδομής ή όπτο-
πλιθοδομής ή σκυροκονιάματος. Προκειμένου περί φρεάτων όρυσ-
σομένων είς λίαν συνεκτικόν έδαφος δύναται νά έπενδύεται μόνον
τό άνώτατον τμήμα αυτών, προς έξασφάλισιν του στομίου του φρέα-
τος, του ύπολοίπου άφωμένου άνευ έπενδύσεως. (Σχ. I2, α φρέαρ ά-
νευ έπενδύσεως, β φρέαρ έπενδεδυμένον).

Ή διάμετρος του φρέατος ύπολογίζεται ούτως, ώστε ή βρε-
χόμενη παράπλευρος έπιφάνεια αυτού νά είναι έπαρκής διά
τήν έπιζητουμένην άπόδοσιν του φρέατος. Ή έλευθερα
διάμετρος του φρέατος, ήτοι ή μετ'άφαιρέσιν του πάχους τής έ-
πενδύσεως, συνήθως δέν είναι μικροτέρα του I,0 έως I,5 μέτρου.
Διά τήν άπόδοσιν του φρέατος δέον νά σημειωθί ότι, έκτός τής
βρεχομένης έπιφανείας, αυτή έξαρτάται έκ τής ποιότητος του ύ-
δροφόρου στρώματος καί κυρίως έκ τής ταπεινώσεως τής στάθμης
του ύδατος, έν συγκρίσει προς τήν φυσικήν στάθμην αυτού. (Σχ. I3).
Πράγματι, όσον περισσότερο κατέρχεται ή στάθμη του ύδατος, λό-
γω άντλήσεως, τόσοσν έντονωτέρα καθίσταται ή είς τό φρέαρ είσροή,
συνεπεία τής αύξήσεως τής κλίσεως τής γραμμής φορτίου (έπιφα-
νείας) του ύπογείου ύδατος. Ή ταπεινώσις τής στάθμης όμως δέν

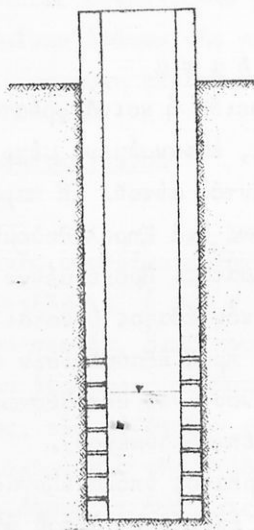
δύναται νά προχωρήση πέραν ώρισμένου όρίου, έξαρτωμένου έι τής ποιότητος τοῦ ύδροφόρου στρώματος.

Φρέαρ
ἀνευ έπενδύσεως



(α)

Φρέαρ
έπενδεδυμένον



(β)

Σχ. 12

Όσάκις τό ύδροφόρον στρώμα εύρίσκεται πολύ πληρίον τής έπιφανείας τοῦ έδάφους, τό ύπόγειον ύδωρ ύπόκειται είς εύκολον μόλυνσιν. Κατά κανόνα έπιδιώκεται, όπως ή έν τῷ φρέατι φυσική στάθμη τοῦ ύδατος εύρίσκεται είς βάθος 4 έως 5 μ. τουλάχιστον από τής έπιφανείας τοῦ έδάφους.

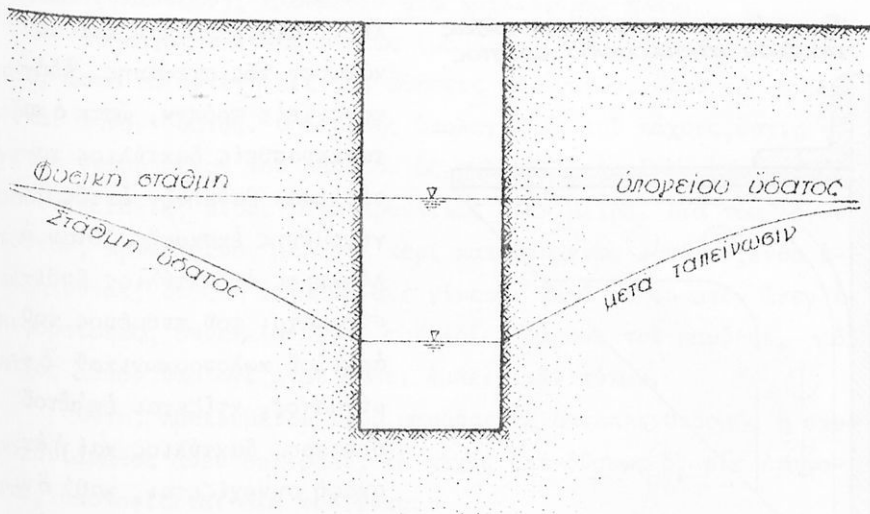
Τό βάθος τῶν σκαπτῶν φρεάτων συνήθως δέν ύπερβαίνει τά 25 έως 30 μ, διότι πέραν τοῦ βάθους

τούτου εἶναι έξεταστέον, μήπως εἶναι συμφερωτέρα ή κατασκευή σωληνωτοῦ ἀντί τοῦ σκαπτοῦ φρέατος*.

Ή έπένδυσις τῶν σκαπτῶν φρεάτων κατασκευάζεται κατά δύο τρόπους. Κατά τόν πρῶτον, δυνάμενον νά εφαρμοσθῇ μόνον, έφ'ό-

* Πρό τής εύρείας εφαρμογῆς ἀνορύξεως σωληνωτῶν φρεάτων, γεωτρήσεων, κατασκευάζοντο ένίοτε σκαπτά φρέατα έξικνούμενα είς βάθη πολύ μεγαλύτερα.

σον τό ἔδαφος, ἐντός τοῦ ὁποίου ἀνορύσσεται τό φρέαρ, εἶναι ἀρ-
κούντως συνεκτικόν, μετὰ τό πέρας τῆς ἀνορύξεως κτίζεται ἡ ἐ-
πένδυσις, ἥτις καλεῖται καί *μ α ν δ ὕ α ς* τοῦ φρέατος, ἐκ τῶν



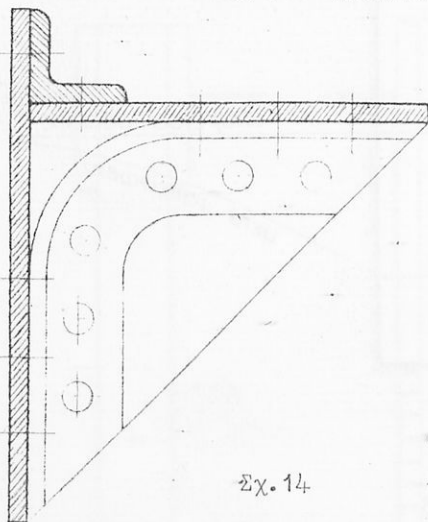
Σχ. 13

κάτω πρὸς τὰ ἄνω. Σύνηθες ὑλικόν τοιούτων ἐπενδύσεων εἶναι ἡ ὀ-
πτοκλινθοδομή καὶ λιθοδομή, σπανιώτερον δέ ἡ ξηρολιθοδομή.

Κατὰ τὸν δεύτερον τρόπον, ὅστις δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ τό-
σον εἰς συνεκτικά ὅσον καὶ εἰς χαλαρά ἔδάφη, ἰδιαιτέρως ὅμως ἐν-
δείκνυται διὰ τὰ τελευταῖα ταῦτα, ὁ μανδύας κτίζεται ἐκ τῶν ἄ-
νω, κατερχόμενος πρὸς τὰ κάτω σὺν τῇ προόδῳ τῆς ἀνορύξεως. Ἡ
κατασκευή φρεάτων ἐπενδυομένων κατὰ τοιοῦτον τρόπον, τὰ ὅποια
εἰδικῶς καλοῦνται *καταδυόμενα* φρέατα, γίνεται ὡς
ἑξῆς: Κατ' ἀρχάς ἐκσκάπτεται ὄρυγμα ὑπὸ μορφὴν ἀνεστραμμένου κο-
λοῦρου κώνου, μέ κλίσιν τῆς παραπλεύρου ἐπιφανείας αὐτοῦ ἴσην
μέ τό φυσικόν πραινές καὶ βάθος ὅσον τό δυνατὸν μεγαλύτερον. Ἐ-

πί τοῦ πυθμένος τοῦ ὀρύγματος τούτου τοποθετεῖται ξυλίνη ἢ σιδηρᾷ στεφάνῃ, ἐπὶ τῆς ὁποίας κτίζεται τμήμα τοῦ μανδύου τοῦ φρέατος ὑπὸ μορφὴν δακτυλίου. (Σχ. 14). Μετὰ ταῦτα ἡ ἐκσκαφή συ-

*Ἔκσκαψις τομῇ στεφάνης στηρίξεως
μανδύου καταδυομένου φρέατος.*



Σχ. 14

νεχίζεται ἐντὸς τοῦ δακτυλίου, ἀφαιρουμένου καὶ τοῦ κάτωθεν τῆς στεφάνης ἐδάφους, εἰς τρόπον, ὥστε ὁ κατασκευασθεὶς δακτύλιος κατέρχεται βαθμηδὸν ἐντὸς τῆς γενομένης ἐκσκαφῆς. Ὅταν ὁλόκληρος ὁ δακτύλιος βυθισθῇ μέχρι τοῦ πυθμένος τοῦ ἀρχικοῦ κολουροκωνικοῦ ὀρύγματος, κτίζεται ἐπ' αὐτοῦ δεύτερος δακτύλιος καὶ ἡ ἐκσκαφή συνεχίζεται, καθ' ὃν καὶ προηγουμένως τρόπον, ἐντὸς τοῦ μανδύου τοῦ φρέατος.

Μετὰ τὴν νέαν ταύτην ἐκσκαφήν, ὁ μανδύας καταβυθίζεται ἔτι περισσότερον, ἡ δὲ ἐργασία συνεχίζεται ὁμοίως μέχρι τοῦ ἐπιθυμητοῦ βάθους. Εἰς ἣν περίπτωσιν ἡ βύθισις τοῦ μανδύου δυσχεραίνεται λόγω τῶν τριβῶν μεταξύ τούτου καὶ τοῦ ἐδάφους, ὁ μανδύας φορτίζεται ἄνωθεν, μέσω καταλλήλου ἐπ' αὐτοῦ δαπέδου, διὰ σάκων ἄμμου ἢ ἄλλως.

Ὁ μανδύας τῶν καταδυομένων φρεάτων κατασκευάζεται εἴτε δι' ὀπτοπλινθοδομῆς μετὰ σιμεντοκονίας ἀναλογίας 1:3 ἕως 1:4, εἴτε διὰ τυμπάνων ἐκ σκυροκονιάματος, ἄνευ ἢ μετὰ ὀπλισμοῦ. Ἡ ὀπτοπλινθοδομή κατασκευάζεται, κατὰ προτίμησιν δι' ἀκτινωτῶν πλίνθων, ἵνα μὴ παρίσταται ἀνάγκη δημιουργίας ἀνισοπαχῶν ὀρμῶν.

Ὁ μανδύας καταδυομένων φρεάτων κατασκευάζεται καί διά δακτυλίων ἐκ σιδηροφύλλων, τῶν ὁποίων ἡ σύνδεσις γίνεται διά προεχόντων πρὸς τὸ ἐσωτερικόν τοῦ φρέατος δακτυλίων, ἐν εἵδει ὠτίδων (φλαντζῶν), ἡλουμένων διὰ κοχλιοφόρων ἤλων.

Τὸ πάχος τῆς ἐπενδύσεως (μανδύου) τοῦ φρέατος ὑπολογίζεται, ὥστε νά ἀντέχη εἰς τὰς ὠθήσεις τῶν γαιῶν, ὅταν τὸ φρέαρ εἶναι κενόν ὕδατος. Ὁ ἀκριβής ὑπολογισμός τοῦ πάχους, ὅστις γίνεται θεωρουμένου τοῦ μανδύου ὡς σωλήνος δεχομένου ἐξωτερικῶς μόνον πιέσεις, δίδει πάχην πρακτικῶς λίαν μικρά. Διὰ τὸν λόγον τοῦτον, προκειμένου μάλιστα περί καταδυομένων φρεάτων, ἔνθα ἐπιζητεῖται, ὅπως ἡ καταβύθισις γίνεται κατὰ τὸ δυνατόν ἄνευ ἐπιφορτίσεως, συνεπεία μόνον τοῦ ἰδίου βάρους τοῦ μανδύου, τὸ πάχος αὐτοῦ ὑπολογίζεται βάσει ἐμπειρικῶν τύπων.

Οὕτω, προκειμένου περί μανδύου ἐξ ὀπτοπλινθοδομῆς ἢ σκυροκονιάματος ἄνευ ὀπλισμοῦ, τὸ πάχος ἐπενδύσεως δ, εἰς ἑκατοστά, ὑπολογίζεται διὰ τοῦ τύπου:

$$\delta = 10 \cdot d + \varepsilon,$$

ὅπου d ἡ ἐλευθέρα διάμετρος τοῦ φρέατος εἰς μέτρα καί

$$\varepsilon = 5 \text{ ἕως } 12 \text{ ἑκατοστά,}$$

προσαύξησις τοῦ $10 d$ τοιαύτη, ὥστε διὰ μὲν ὀπτοπλινθοδομήν νά προκύπτῃ πάχος δ πρακτικῶς ἐφαρμόσιμον, ἥτοι ἴσον πρὸς ἀκέραιον πολλαπλάσιον τοῦ πλάτους τῶν πλίνθων, διὰ δέ σκυροκονίαμα πάχος ἴσον πρὸς ἀκέραιον πολλαπλάσιον τῶν 5 ἑκατοστῶν.

Προκειμένου περί ἐπενδύσεως ἐκ σκυροκονιάματος ὀπλισμένου, χρησιμοποιεῖται ὁ τύπος:

$$\delta = 8 \cdot d + \varepsilon$$

ὅπου δ καί d ὡς ἀνωτέρω, εἶναι δέ:

$$\varepsilon = 5 \text{ ἕως } 10 \text{ ἑκατοστά,}$$

προσαύξησις τοιαύτη, ὥστε τὸ προκύπτον πάχος νά ἰσοῦται πρὸς ἀκέραιον πολλαπλάσιον τῶν 5 ἑκατοστῶν.

Τό πάχος τῆς ἐπενδύσεως διατηρεῖται ἐν γένει σταθερόν καθ' ὅλον τό ὕψος τοῦ φρέατος, μὴ συνιστωμένης τῆς βαθμιαίας ἐλαττώσεως αὐτοῦ ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω.

Εἰς τό τμήμα τοῦ μανδύου τοῦ φρέατος τό εὐρισκόμενον ἐν τὸς τοῦ ὕδροφόρου στρώματος διατάσσονται περιφερικῶς ὁπαί, τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς καὶ τό μέγεθος ὑπολογίζονται οὕτως, ὥστε νὰ εἶναι δυνατὴ ἡ δι' αὐτῶν δίοδος τοῦ εἰς τό φρέαρ εἰσρέοντος ὕδατος.

Ὁ πυθμὴν τοῦ φρέατος πολλάκις καλύπτεται διὰ δαπέδου ἐκ σκυροκονιάματος, ἐφ' ὅσον δέν ἐλήφθη ὑπ' ὄψιν εἰσροή ὕδατος διὰ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ. Τοιαύτη διὰ δαπέδου κάλυψις τοῦ πυθμένος διευκολύνει τὸν ἐκάστοτε καθαρισμὸν τοῦ φρέατος.

β. Σωληνωτά φρέατα

Τὰ σωληνωτά φρέατα εἶναι φρέατα μικρᾶς διαμέτρου, τὰ ὁποῖα ἀνορύσσονται εἰς μικρά μὲν βάθη διὰ τῶν χειρῶν, εἰς μεγάλα δέ δι' εἰδικῶν μηχανημάτων, τῶν γεωτρυπάνων.

Τὰ μικροῦ βάθους, συνήθως μέχρι 20 μ., σωληνωτά φρέατα ὀρύσσονται εἴτε διὰ περιστροφῆς εἴτε δι' ἐμπήξεως. Φρέατα διὰ περιστροφῆς ὀρύσσονται μέχρι βάθους 6 μ. συνήθως, χρησιμοποιούμενων σωλήνων ἐκ σφυρηλάτου σιδήρου, τῶν ὁποίων τό ἄκρον φέρει ἐλίκωσιν μορφῆς τρυπάνου. Ἐπὶ τῆς (ἄνω) κεφαλῆς τοῦ σωλήνος προσαρμόζεται ὀριζώντιος μοχλός, δι' οὗ διὰ τῶν χειρῶν, ἐπιτυγχάνεται ἡ περιστροφή τοῦ σωλήνος, ὅστις τοιουτοτρόπως εἰσχωρεῖ ἐντὸς τοῦ ἐδάφους ἐν εἵδει κοχλίου. Διὰ μεγαλύτερα βάθη, μέχρι 20 μ, ὡς καὶ διὰ σκληρά ἐδάφη, τὰ φρέατα ἀνορύσσονται δι' ἐμπήξεως. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην προσαρμόζεται κατὰ τὸ ἄνω ἄκρον τοῦ σωλήνος εἰδική κεφαλὴ, δεχομένη τὰς κρούσεις πασσαλοπήκτου ἢ σφύρας. Τό κατώτερον ἄκρον τοῦ σωλήνος εἶναι ἐφωδιασμένον διὰ χαλυβδίνης συμπαγοῦς αἰχμῆς. Τὰ δι' ἐμπήξεως φρέατα, διαμέτρου 3 ἕως 8 ἑκατοστῶν, εἶναι γνωστά ὑπὸ τὴν ὀνομα-

σίαν 'Α β η σ σ υ ν ι α κ ά φρέατα.

Τό κατώτερον τμήμα τοῦ σωλήνος φέρει ὅπας ἢ σχισμὰς διὰ τήν εἰσροήν τοῦ ὕδατος.

Τά ὡς ἀνωτέρω περιγραφέντα σωληνωτά φρέατα εἶναι συνήθως μικρᾶς ἀποδόσεως, χρησιμοποιούμενα κυρίως διὰ μεμονωμένας ὑδρεύσεις.

Τά διὰ συλλογικὰς ὑδρεύσεις σωληνωτά φρέατα, ἐξικνούμενα εἰς βάθη κατὰ τό μᾶλλον ἢ ἥττον μεγάλα, ἀνορύσσονται διὰ γεωτρυπάνων.

Τά γεωτρύπανα διακρίνονται εἰς δύο κατηγορίας, τὰ περὶ στροφικὰ καί τὰ κρουστικὰ, ἀναλόγως τοῦ τρόπου λειτουργίας αὐτῶν. Τά πρῶτα, προσιδιάζουν εἰς μαλακά πετρώματα, ἐνῶ τὰ δεύτερα εἰς σκληρά τοιαῦτα. Τά τοιχώματα τῆς ὀρυσσομένης ὀπῆς, (γεωτρήσεως), διασωληνοῦνται, ὁσάκις ὑφίσταται κίνδυνος καταπτώσεως αὐτῶν. Ἡ διασωλήνωσις λαμβάνει συνήθως τηλεσκοπικὴν μορφήν.

Τό ἐντός τοῦ ὑδροφόρου ἑδαφικοῦ στρώματος τμήμα τῆς σωληνώσεως τῆς γεωτρήσεως κατασκευάζεται διὰ σωλήνων διατρήτων (φίλτρων).

Διὰ τήν ἐξασφάλισιν τῆς ἀναγκαιούσης διὰ μίαν συλλογικὴν ὑδρευσιν ποσότητος ὕδατος πολλάκις παρίσταται ἀνάγκη ἀνορύξεως περισσοτέρων φρεάτων, διατασσομένων εἰς μίαν ἢ πλείονας σειρὰς διηκούσας καθέτως πρὸς τήν φοράν ροῆς τοῦ ὑπογείου ὕδατος.

Ἡ ἀπόδοσις τῶν σωληνωτῶν φρεάτων δέον νά προσδιορίζεται διὰ δοκιμαστικῶν ἀντλήσεων, κατὰ τήν διάρκειαν τῶν ὁποίων παρακολουθεῖται ἡ ταπείνωσις τῆς στάθμης τοῦ ὑπογείου ὕδατος καί ἡ εἰς ἑκάστην στάθμην ἀντιστοιχοῦσα ἀπόδοσις τοῦ φρέατος.

2.4.3. Ὁ ριζόντιοι ἐγκαταστάσεις

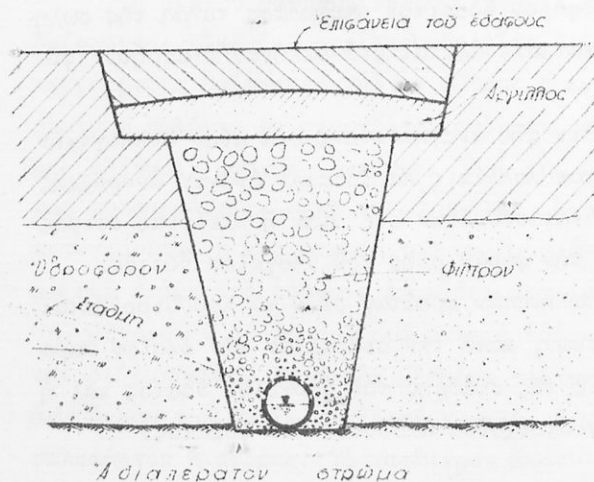
Αἱ ὀριζόντιοι ἐγκαταστάσεις ἐφαρμόζονται, ὅταν πρόκειται

νά συλλεγοῦν ὕδατα ρέοντα ἐντός διαπερατοῦ στρώματος εὗρισκο-
 μένου εἰς μικρὸν βάθος ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους. Εἰς τὴν
 περίπτωσιν ταύτην, προκειμένου περί μικρῶν ποσοτήτων ὕδατος, ἡ
 συλλογὴ γίνεται διὰ σωλήνων φερόντων ὁπᾶς κατὰ τὸ ἀνώτερον αὐ-
 τῶν τμήμα, συνήθως πηλοσωλήνων ἢ σιμεντοσωλήνων, διηκόντων δέ
 ἐγκαρσίως πρὸς τὴν φορὰν τῆς ὑπογείου ροῆς. Ἡ διάμετρος τῶν
 σωλήνων, ἔξαρτωμένη ἐκ τῆς συλλεγομένης ποσότητος ὕδατος, δεόν
 νά μὴ εἶναι ἐν γένει μικροτέρα τῶν 0,30 μ. Ἡ τοποθέτησις τῶν
 σωλήνων γίνεται ἐντός τάφρου ἀνορυσσομένης κατὰ τὸ δυνατόν μέ-
 χρι συναντήσεως τοῦ ἀδιαπεράτου στρώματος, ἐφ' οὗ ἐπικάθεται τὸ
 διαπερατὸν ὑδροφόρον στρώμα, συνιστᾶται δέ ἡ ἐπὶ τοῦ ἀδιαπερά-
 του ἔδρασις τοῦ σωληνωτοῦ ἀγωγοῦ.

Ὁ ἀγωγὸς περιβάλλεται ὑπὸ χαλίκων, μεγέθους ἀξαναομέ-
 νου, καθ' ὅσον ἀπομακρυνόμεθα αὐτοῦ. Τὸ κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον
 διαμορφούμενον φ ἱ λ τ ρ ο ν , καλύπτεται ὑπὸ στρώματος ἀρ-

γίλλου, ἵνα παρεμ-
 ποδίζεται ἡ εἰς
 τὸν συλλεκτήριον ἀ-
 γωγὸν εἰσροὴ ἐπιφα-
 νειακῶν ὑδάτων. (Σχ.
 15).

Κατ' ἀποστάσεις,
 50 ἕως 100 μ. κατὰ
 μέγιστον ὅρον, ὅπως
 δῆποτε δέ εἰς ὅλα
 τὰ σημεία ἀλλαγῆς
 κατευθύνσεως τοῦ ἀ-
 γωγοῦ, κατασκευά-
 ζονται φ ρ ε ἄ -
 τ ι α ἐ π ι σ κ ἑ



Σχ. 15

Ψεως, μέσω των οποίων εξασφαλίζεται ο έλεγχος της λειτουργίας του άγωγού, καθώς και ο καθαρισμός αυτού.

Προκειμένου περί συλλογής μεγάλων ποσοτήτων ύδατος, αντί σωληνωτού άγωγού, κατασκευάζονται συλλεκτήριοι στοαί, των οποίων αί διαστάσεις κυμαίνονται συνήθως μεταξύ 0,70 έως 1,60 μ. ύψους καί 0,60 έως 0,70 μ. πλάτους. Αί στοαί κατασκευάζονται εντός τάφρου άνορυσσομένης, ως άνωτέρω, μέχρι του άδιαπεράτου πετρώματος, φέρουσι δέ κατά τό πρόσ τά άνάντη τής ύπογείου ροής τοιχώματα αυτών όπας διά τήν είσορήν του ύδατος. Είς σπανιότερας περιπτώσεις παρίσταται άνάγκη άνορύξεως ύδρομαστευτικών σηράγγων, των οποίων ή θέσις δέον νά προσδιορίζεται κατόπιν έρευνητικών διατρήσεων ή καί φρεάτων. Ή κατασκευή τοιούτων δαπανηρών έργων δικαιολογείται μόνον προκειμένου περί μεγάλων έργων ύδρευσεως.

Μεταξύ των όριζοντίων έγκαταστάσεων συλλογής ύπογείων ύδάτων κατατάσσονται τά κατά τό έτος 1934 προταθέντα υπό του άμερικανού μηχανικού Ranney ό ρ ι ζ ό ν τ ι α φ ρ έ α τ α, τά όποια συνίστανται από διατρήτους σωλήνας ώθουμένους δι' ύδραυλικής πιέσεως όριζοντίως εντός του διαπερατού ύδροφόρου στρώματος καί είς τό κατάλληλον βάθος, από κεντρικού τινος σκαπτού φρέατος, διήκοντας δέ άκτινοειδώς προς αυτό.

2.5. ΕΡΓΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

2.5.1. Γενικά

Διά συλλογικάς ύδρεύσεις χρησιμοποιούνται πολλάκις έπιφανειακά ύδατα, ήτοι ύδατα ποταμών καί λιμνών φυσικών ή τεχνητών.

2.5.2. Ύδροληψία εκ ποταμών

Προκειμένης χρησιμοποίησεως ύδάτων ποταμού δέον, όπως έξακριβοῦται διά μακροετών παρατηρήσεων ή ύδρολογία τής περιοχής

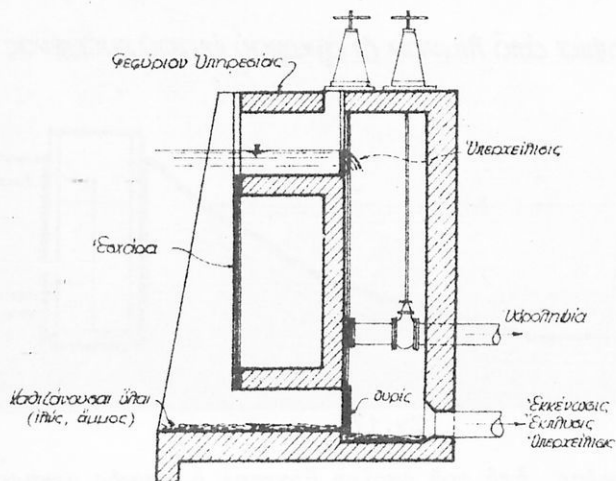
τοῦ ποταμοῦ, καί αἱ χημικαί, βακτηριολογικαί καί βιολογικαί ἰδιότητες τοῦ ὕδατος αὐτοῦ. Ἰδιαιτέρας σημασίας, ἐν τῇ διερευνήσει τῆς διαίτης τοῦ ποταμοῦ, εἶναι ἡ ἀκριβὴς γνώσις τῶν διακυμάνσεων τῆς παροχῆς αὐτοῦ, καθὼς καὶ τῶν ὑψομέτρων τῆς ἀνωτάτης, μέσης καὶ κατωτάτης στάθμης, ἐπίσης δὲ ἡ γνώσις τῶν παρασυρομένων ὑπὸ τῶν ὑδάτων τοῦ ποταμοῦ, ἐν αἰωρήσει ἢ ἐπὶ τοῦ πυθμένου, φερτῶν ὑλικῶν, ἰδία κατὰ τὴν θέσιν ὑδροληψίας καὶ ἀνάντη ταύτης.

Ἡ ὑδροληψία δεόν νά τοποθετῆται εἰς θέσιν ἔνθα τό ὕδωρ τοῦ ποταμοῦ εἶναι ὅσον τό δυνατόν καθαρώτερον, τοιαῦται δέ θέσεις εἶναι κατὰ κανόνα αἱ κοῖλαι ὄχθαι, ἐπίσης θέσεις μέ μεγάλου βάθους ὕδατος, ἰσχυράν ροήν καὶ μέ μικρόν ποσοστόν φερτῶν ὑλικῶν (ἄμμου, ἱλύος).

Πρέπει νά ἀποκλείωνται ὡς θέσεις ὑδροληψίας, τοιαῦται ἐνδεδειγμένα πλησίον ἐγκαταστάσεων λουτρῶν, χώρων σταθμεύσεως ποταμοπλοίων ἢ ἐγκαταστάσεων λιμένων, ὡς καὶ θέσεις κατάντη ἐκβολῶν ἀποχετευτικῶν ἀγωγῶν.

Τό σημεῖον ὑδροληψίας, προκειμένου μὲν περί μικρῶν ἐγκαταστάσεων καὶ ποταμῶν τοποθετεῖται εἰς τὴν ὄχθην, προκειμένου δέ περί μεγάλων τοιούτων μᾶλλον κατὰ τό μέσον τοῦ ρεύματος. Ἰδιαιτέρως δεόν νά λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν ἡ στάθμη ἀνωτάτων ὑδάτων κατὰ τὴν μελέτην τῆς διατάξεως τοῦ ἔργου ὑδροληψίας. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τό στόμιον εἰσορῆς, τό ὁποῖον ἐφοδιάζεται μέ ἐσχάραν συγκρατήσεως χονδρῶν ὑλικῶν καὶ θυρίδα ἢ δικλεῖδα διακοπῆς τῆς εἰσορῆς, τὴν λεκάνην καθιζήσεως καὶ τὸν ἄμμοκράτην, διὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τῶν σχετικῶς χονδρῶν ὑλικῶν, τὴν ἐσχάραν συγκρατήσεως λεπτοῦ ὑλικοῦ καὶ τὸν ἀγωγόν, ὅστις φέρει τό ὕδωρ πρὸς τὰς ἐγκαταστάσεις καθαρισμοῦ. Τό σχ. 16 δεικνύει ἀπλῆν ὑδροληψίαν ἀπὸ ποταμόν, εἰς τὴν ὁποίαν προβλέπεται διάταξις ἐκπλύσεως λεπτοῦ ὑλικοῦ (ἄμμου, ἱλύος).

Ύδροληψία από ποταμόν



Σχ. 16

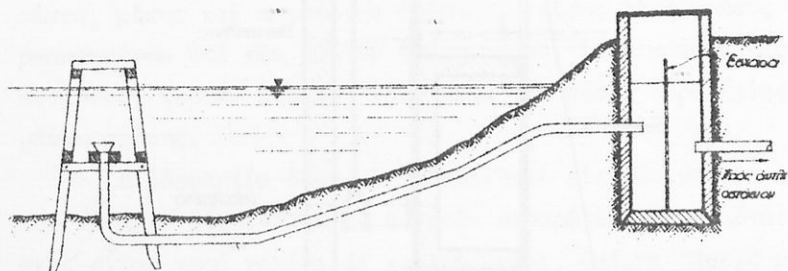
2.5.3. Ύδροληψία ἐκ φυσικῶν λιμνῶν.

Ἡ θέσις ἐγκαταστάσεως τῆς ὑδροληψίας δέον νά ἐκλέγεται μετὰ προσοχῆς, ἀποφενγομένων περιοχῶν γειτνιαζουσῶν πρὸς ἐκβολάς ποταμῶν ἢ ἀγωγῶν ἀποχετεύσεως, ὡς καὶ περιοχῶν ἐνθα αἱ ὄχθαι εἶναι ἀβαθεῖς. Τό στόμιον ὑδροληψίας τοποθετεῖται εἰς ἱκανόν βάθος ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος, ἀλλὰ ταυτοχρόνως καὶ εἰς ἀπόστασιν 3 ἕως 5 μέτρων ὑπὲρ τὸν πυθμένον τῆς λίμνης. Τό στόμιον ἐφοδιάζεται διὰ πολυτρήτου (κοσκίνου, καλάθου), ἵνα ἀποφεύγεται ἡ διεΐσδυσις ζωαρίων ἢ ξένων σωματίων ἐν γένει.

Ὁ ἐντὸς τοῦ ὕδατος ἀγωγὸς ὑδροληψίας κατασκευάζεται συνήθως διὰ σωλῆνων μέ ἀρθρωτάς συνδέσεις, τοποθετουμένων εἴτε ἐπὶ τοῦ πυθμένος (σχ. 17) εἴτε, εἰς μεγαλυτέρας ἐγκαταστάσεις, ἐ-

πί καταλλήλων ικριωμάτων (σχ. 18). 'Ο άγωγός περατοῦται ἐπὶ τῆς

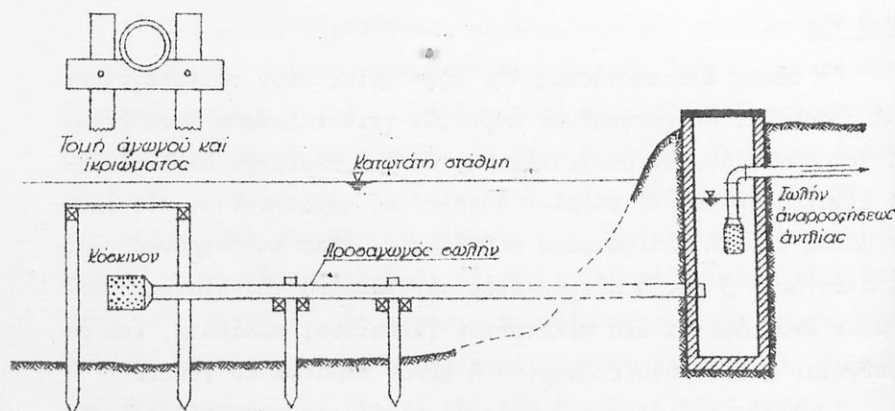
Υδροληψία ἀπὸ λίμνης δι' άγωγού ἐπὶ τοῦ πυθμένος



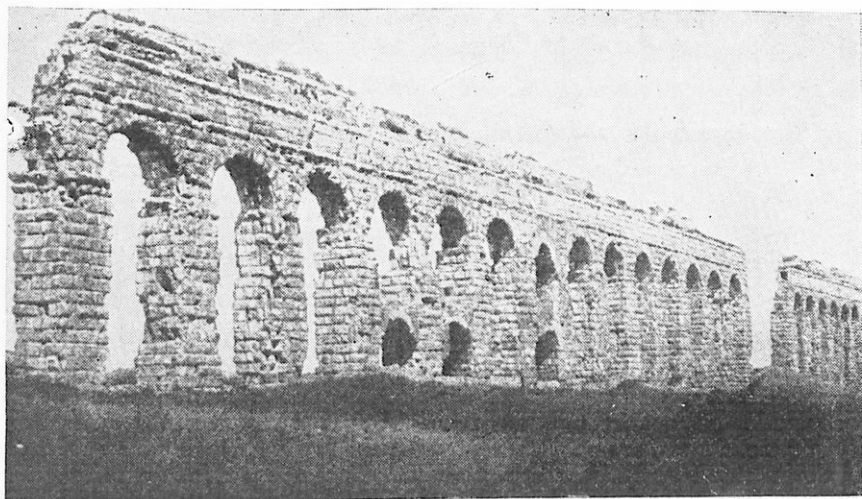
Σχ. 17

ὄχθης εἰς φρέαρ, ἀπὸ τοῦ ὁποίου ἄρχεται ὁ άγωγός μεταφορᾶς τοῦ

Υδροληψία ἀπὸ λίμνης δι' άγωγού στηριζομένου ἐπὶ ικριωμάτων

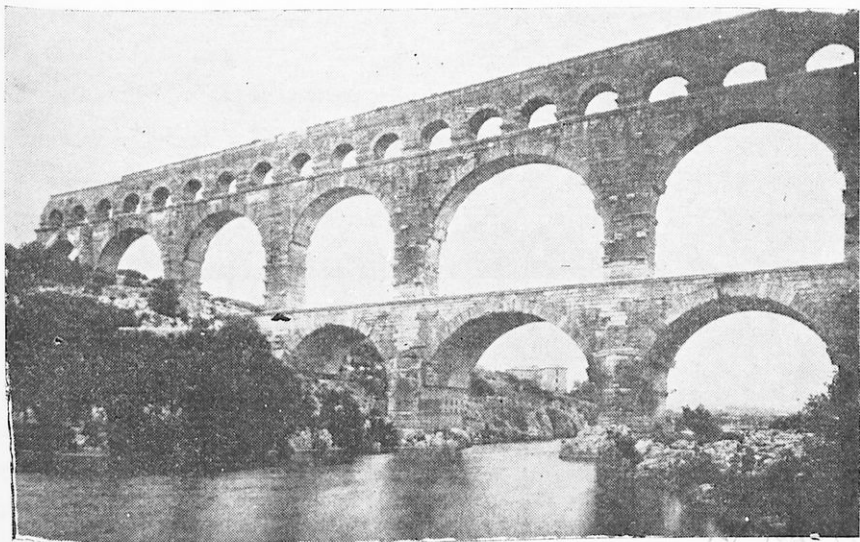


Σχ. 18,



Σχ. 19

Ἐρείπια τῆς παρὰ τὴν Ἀππίαν Ὀδὸν τῆς Ρώμης, ὑδατογεφύρας



Σχ. 20

Ἐρείπια τῆς ἐπὶ ποταμοῦ Gard
παρὰ τὸν πόλιν Νίμ τῆς Γαλλίας, ὑδατογεφύρας.
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἑκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς



ὕδατος πρὸς τὰς ἐγκαταστάσεις καθαρισμοῦ. Τὸ ἐν τῇ λίμνῃ στόμιον εἰσροῆς τοῦ ἀγωγοῦ ἐφοδιάζεται διὰ καταλλήλου πολυτρήτου, τὸ δὲ ἐν τῷ φρέατι στόμιον τοῦ ἀγωγοῦ μεταφορᾶς προστατεύεται διὰ λεπτῆς ἐσχάρας καὶ πολυτρήτου.

2.5.4. Ὑδροληψία ἐκ τεχνητῶν λιμνῶν.

Προκειμένου περί ἐγκαταστάσεων ὑδρεύσεων, εἰς τὰς ὁποίας χρησιμοποιεῖται τὸ ὕδωρ τεχνητῶν λιμνῶν, δημιουργουμένων συνήθως διὰ τῆς κατασκευῆς κοιλαδοφραγμάτων, ἡ ὑδροληψία γίνεται εἴτε διὰ καταλλήλου διατάξεως ἐπὶ τοῦ φράγματος, εἴτε διὰ πύργου ἐγκαθισταμένου παρὰ τὴν ὄχθην ἢ μακρὰν ταύτης ἐντὸς τῆς λίμνης. Εἰς τὰς περιπτώσεις ὑδροληψίας διὰ πύργου, τὸ ὕδωρ δύναται νὰ λαμβάνεται ἀπὸ διάφορα βάθη, ἵνα ἐπιτυγχάνεται ἡ καταλληλοτέρα θερμοκρασία αὐτοῦ.

3. ΑΓΩΓΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ.

Ὁ ἀγωγὸς μεταφορᾶς σκοπὸν ἔχει νὰ μεταφέρει τὸ ὕδωρ ἀπὸ τοῦ ἔργου ὑδροληψίας μέχρι τοῦ πρὸς ὕδρευσιν οἰκισμοῦ, καὶ δὴ εἰς τὴν δεξαμενὴν αὐτοῦ.

Μεταξὺ τοῦ ἔργου ὑδροληψίας καὶ τῆς δεξαμενῆς παρεμβάλλονται αἱ ἐγκαταστάσεις ἀντλήσεως καὶ καθαρισμοῦ τοῦ ὕδατος, ὁσῶκις συντρέχει περίπτωσης τοιούτων ἐγκαταστάσεων, δύνανται δὲ αὗται, ἀναλόγως τῶν ἐκάστοτε συνθηκῶν, εἴτε νὰ εὕρισκονται ἀμέσως μετὰ τὸ ἔργον ὑδροληψίας, εἴτε νὰ τοποθετοῦνται εἰς τι

σημείον τοῦ ἀγωγοῦ μεταφοῶς.

Οἱ ἀγωγοὶ μεταφοῶς διακρίνονται εἰς ἀγωγούς φυσικῆς ροῆς ἢ βαρύτητος καὶ εἰς καταθλιπτικοὺς ἀγωγούς. Εἰς τοὺς πρώτους, τὸ ὕδωρ ρεεῖ ἀπὸ τοῦ εἰς ὑψηλὸν σημείον εὐρισκομένου ἔργου ὑδροληψίας πρὸς τὴν χαμηλότερον τοῦτου κειμένην δεξαμενὴν συνεπεία τῆς βαρύτητος, ἐνῶ εἰς τοὺς δευτέρους τὸ ὕδωρ ὠθεῖται ἀπὸ τῆς χαμηλᾶ εὐρισκομένης ὑδροληψίας πρὸς τὴν ὑψηλότερον κειμένην δεξαμενὴν, τῇ βοηθείᾳ καταθλιπτικῆς (ἀντλητικῆς ἐγκαταστάσεως).

Οἱ καταθλιπτικοὶ ἀγωγοὶ κατασκευάζονται πάντοτε ὡς ἀγωγοὶ ὑπὸ πίεσιν (σωληνωτοί), ἐνῶ οἱ ἀγωγοὶ φυσικῆς ροῆς δύνανται νὰ εἶναι εἴτε ἀγωγοὶ ἐλευθέρως ροῆς, εἴτε ἀγωγοὶ ὑπὸ πίεσιν. Ἡ διατομὴ τῶν ὑπὸ πίεσιν ἀγωγῶν εἶναι κατὰ κανόνα κυκλική. Οἱ ἀγωγοὶ ἐλευθέρως ροῆς ἔχουσι διατομὴν ἀνοικτοῦ ἢ κλειστοῦ σχήματος. Εἰς τὴν πρώτην περὶ πτωσιν ἔχομεν τὰς διώρυγας, τραπεζοειδοῦς συνήθως μορφῆς, εἰς τὴν δευτέραν δέ τὰς σήραγγας, μέ διατομὴν ὠσειδῆ, κυκλικήν, πεταλοειδῆ κλπ., τοὺς κτιστοὺς κεκαλυμμένους ὀχετοὺς, μέ ὀρθογωνικὴν συνήθως διατομὴν, τοὺς ἀγωγούς ἐκ σωλῆνων κυκλικῆς διατομῆς, κλπ.

3.2. ΧΑΡΑΞΙΣ ΑΓΩΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Ἡ ἐν ὀριζοντιογραφίᾳ χάραξις τῶν ἀγωγῶν μεταφοῶς δέον νὰ εἶναι ὅσον τὸ δυνατόν τεταμένη, ἵνα ἐπιτυγχάνεται μικρότερον μῆκος, ἡ δέ κατὰ μῆκος τομὴ προσηρμοσμένη πρὸς τὸ ἔδαφος, ἵνα ἀποφεύγωνται μεγάλοι ὄγκοι χωματισμῶν.

Κατὰ τοὺς παλαιότερους χρόνους, ὡς π.χ. παρὰ Ῥωμαίους, ὅτε, μὴ ὑπαρχόντων σωλῆνων ἀνθεκτικῶν εἰς πιέσεις, οἱ ἀγωγοὶ μεταφοῶς κατεσκευάζοντο ὡς ἀγωγοὶ ἐλευθέρως ροῆς, συνήθως κτι-

στοί, έπεζητεΐτο ή κατασκευή τούτων μέ συνεχή κλίσιν καθ' όλον αΰτων τό μήκος, παρίστατο δέ ανάγκη διαβάσεως των υπό τής χαράξεως του άγωγού μεταφοράς συναντωμένων ταπεινώσεων του έδάφους (κοιλιάδων) δι' ύδατογεφυρών, ούχι σπανίως λίαν ύψηλών, καί των έξάρσεων διά σηράγγων, ή διά περιπορείας πολλάκις μεγάλου μήκους.

Είς τό σχ. 19 είκονίζονται τά έρείπια τής παρά τήν 'Αππίαν 'Οδόν, πλησίον τής Ρώμης, ύδατογεφύρας, ήτις κατεσκευάσθη κατά τό έτος 305 π.Χ. υπό του Τιμητού 'Αππίου Κλαυδίου του Τυφλου, είς δέ τό σχ. 20 τά έρείπια έτέρας ύδατογεφύρας επί του ποταμού Gard παρά τήν πόλιν Νίμ τής Γαλλίας. 'Η ύδατογεφυρα αΰτη, τής όποιας τό ύψος ύπερβαίνει τά 45 μ. καί τό μεγαλύτερον τόξον έχει άνοιγμα 22,5 μ περίπου, κατεσκευάσθη υπό του ρωμαίου στρατηγού Μάρκου Βιψανίου 'Αγρίππα (63 - 12 π.Χ.).

Κατά τούς νεωτέρους χρόνους, άφ' ής ήρξατο ή παραγωγή σωλήνων άνθεκτικών είς πίεσεις καί ή διά τοιούτων σωλήνων κατασκευή σωληνωτών άγωγών, τόσον αί ταπεινώσεις όσον καί αί έξάρσεις του έδάφους, αί όποίαι συναντώνται κατά τήν διαδρομήν τής χαράξεως του άγωγού μεταφοράς, δέν άπαιτοΰσι κατασκευήν έργων ως τά προαναφερθέντα. Πράγματι, ή έντός του σωληνωτού υπό πίεσιν άγωγού ροή του ύδατος, δέν έξαρτάται, ως εΐναι γνωστόν, άπό τήν διαδρομήν του άγωγού, άλλα άπό τήν μεταξύ άρχής καί πέρας αΰτου ύψομετρικήν διαφοράν, άρκεΐ μόνον νά λαμβάνεται πρόνοια, όπως ή πιεζομετρική γραμμή μή τέμνη τον άγωγόν. Κατά τά γνωστά έκ τής 'Υδραυλικής, τό ύδωρ θά ρέη καί αν έτι ό σωλήν είς τι σημείον ύέρκειται τής πιεζομετρικής γραμμής κατά 7,50 μ περίπου, (θεωρητικώς 10,33 μ), τουτο όμως άποφεύγεται διά λόγους άσφαλείας, τό μέν εναντι διακοπής τής ύδραυλικής φλεβός λόγω συσπρεύσεως άέρος είς τοιαΰτα ύψηλά σημεία, τό δέ ίνα, έν περιπτώσει θραύσεως του σωλή-

νος, ὅτε τό ὕδωρ τείνει νά ἀναπηδήσῃ μέχρι τῆς πιεζομετρικῆς γραμμῆς, γίνεται τοῦτο ἐμφανές πρὸς ἐπισκευήν. Ἐπίσης, εἰς σημεία τοῦ ἀγωγοῦ ὑπερκεείμενα τῆς πιεζομετρικῆς γραμμῆς, λόγῳ τῆς κρατοῦσης ἐκεῖ, μικροτέρας τῆς ἀτμοσφαιρικῆς, πιέσεως τοῦ ὕδατος, ὑφίσταται κίνδυνος ἀναρροφήσεως μολυσμένων ὑδάτων ἐκ τοῦ ἐδάφους, μέσω ὑπαρχουσῶν τυχόν ραγμῶν σωλήνων ἢ συνδέσεων. Δέον νά σημειωθῇ ἐπίσης, ὅτι εἰς τοιαῦτα ὑψηλά σημεία τοῦ ἀγωγοῦ μεταφορᾶς, δέν εἶναι δυνατή ἡ ἐγκατάστασις ἀερεξαγωγῶν.* πρὸς ἀπαγωγὴν τοῦ συγκεντρουμένου ἀέρος, καθόσον, λόγῳ τῆς ὑφισταμένης ὑποπίεσεως, (ἥτοι πιέσεως μικροτέρας τῆς ἀτμοσφαιρικῆς), ἀντὶ ἀπαγωγῆς ἀέρος θά γίνεται μέσω τῶν ἀερεξαγωγῶν προσρόφησις.

3.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ἜΡΓΑ ΑΓΩΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Διὰ τὴν καλὴν λειτουργίαν τοῦ ἀγωγοῦ μεταφορᾶς, παρίσταται ἀνάγκη ἐγκαταστάσεως, κατὰ τὴν διαδρομὴν αὐτοῦ, διαφόρων τεχνικῶν ἔργων, ὡς ἐκκενώσεων, ἀερεξαγωγῶν, διακοπῶν πιέσεως, δικλείδων κλπ. (σχ. 2I).

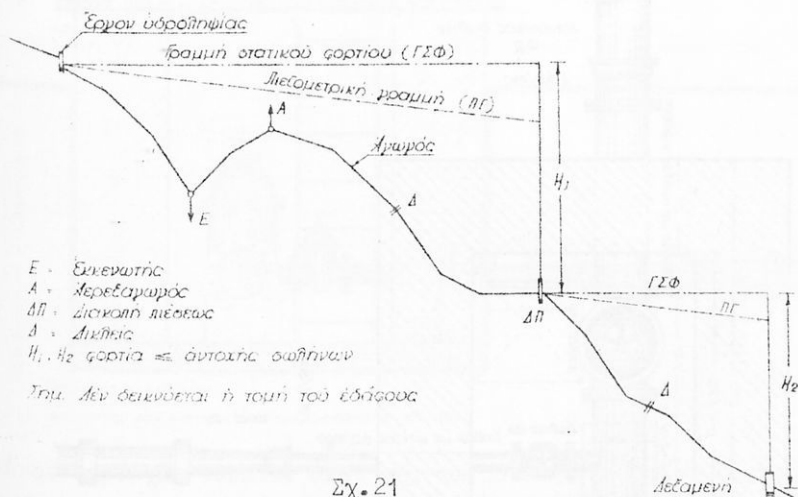
3.3.1. Ἐκκενώματα

Οἱ ἐκκενῶταί χρησιμεύουσι διὰ τὴν ἐκκένωσιν τοῦ ἀγωγοῦ ἢ τμημάτων αὐτοῦ πρὸς τὸν σκοπὸν καθαρισμοῦ ἢ ἐκτελέσεως ἐπισκευῶν. Τοποθετοῦνται εἰς τὰ χαμηλά σημεία τῆς χαράξεως τοῦ ἀγωγοῦ, ἀποτελοῦνται δὲ ἀπὸ διακλάδωσιν συνεχιζομένην μετ' ἀγωγὸν ἐκκενώσεως, ἀπολήγοντα εἰς κατάλληλον ἀποδέκτην, δυνάμενον νά δεχθῇ τὰ ἐκ τῆς ἐκκενώσεως τοῦ ἀγωγοῦ ὕδατα. Ἐπὶ τῆς διακλαδώσεως ἐγκαθίσταται δικλείς, ἥτις παραμένει κλειστή, ἀνοιγομένη μόνον ὁσάκις παρίσταται ἀνάγκη ἐκκενώσεως τοῦ ἀγωγοῦ.

* Περὶ τούτων γίνεται μνεῖα κατωτέρω ἐν παρ. 3.3.2.

γού. Εἰς ἤν περίπτωσιν ἐπιζητεῖται, ὅπως εἶναι δυνατή ἡ ἐκκένωσις μόνον τοῦ ἀνάντη ἢ κατάντη τῆς διακλαδώσεως τμήματος τοῦ ἀ-

Κατά μῆκος τομή ἀγωγοῦ μεταφορᾶς



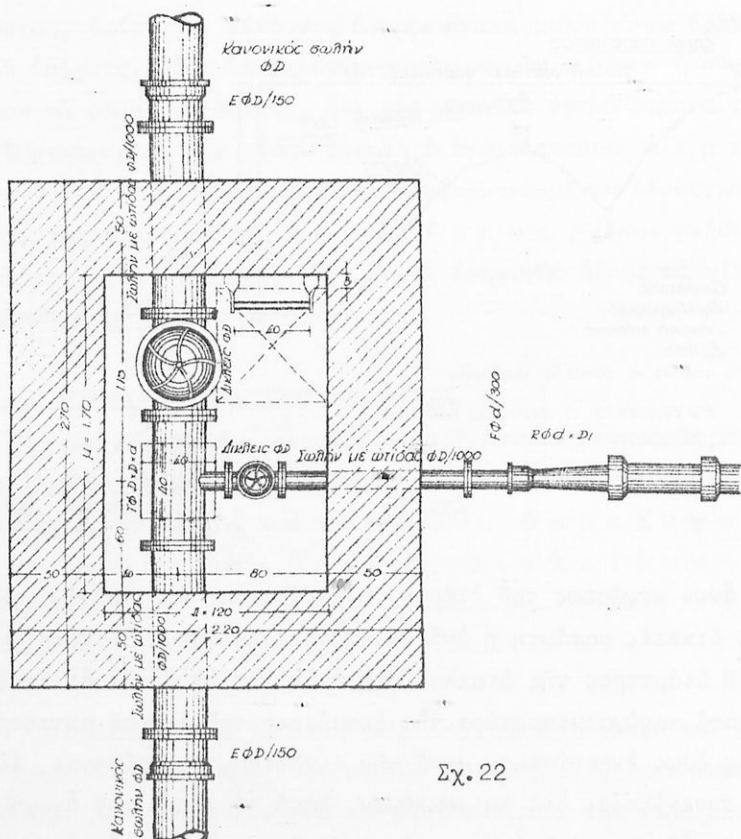
Σχ. 21

γωγού, ἄνευ κενώσεως τοῦ ἑτέρου, ἐγκαθίσταται ἐπὶ τοῦ ἀγωγοῦ μεταφορᾶς δικλείς κατάντη ἢ ἀνάντη τῆς διακλαδώσεως ἀντιστοίχως.

Ἡ διάμετρος τῆς διακλαδώσεως καὶ τῆς ἐπ' αὐτῆς δικλείδος εἶναι κατὰ κανόνα μικροτέρα τῆς διαμέτρου τοῦ ἀγωγοῦ μεταφορᾶς, ὅς ὁ ἀγωγὸς ὅμως ἐκκενώσεως, μετὰ τὴν δικλείδα, διευρύνεται, ἰδίᾳ ὅσῳ συνεχίζεται διὰ πηλοσωλήνων. Κατὰ τὸ τέρμα τοῦ ἀγωγοῦ ἐκκενώσεως τίθεται *κ λ ἁ π α ἐ κ ρ ο ῆ ς*, ἥτοι εἰδικόν τεμάχιον φέρον κατὰ τὸ ἄκρον αὐτοῦ κάλυμμα, τὸ ὁποῖον ἀνοίγει ὑπὸ τὴν πίεσιν τοῦ ὕδατος, κλείει δὲ μετὰ τὴν παῦσιν τῆς ροῆς, ὥστε νὰ παρεμποδίζεται ἡ ἐντὸς τοῦ ἀγωγοῦ εἴσοδος ζωαρίων κλπ. Ἡ κλάπα ἐκροῆς τοποθετεῖται συνήθως ἐντὸς τεμαχίου σιμεντοσωλήνος, ὁ ὁποῖος ἀπολῆγει εἰς κατάλληλον τοιχίσκον ἐπὶ τοῦ ἀποδέκτου, τοῦ

δεχομένου τὰ ὕδατα τῆς ἐκκενώσεως τοῦ ἀγωγοῦ. Εἰς τό σχ.22 δεκνύεται κάτωφιν φρεατίου ἐκκενώσεως, εἰς δὲ τό σχ.23 κατακόρυ-

ΚΑΤΩΦΙΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΕΚΚΕΝΩΤΟΥ



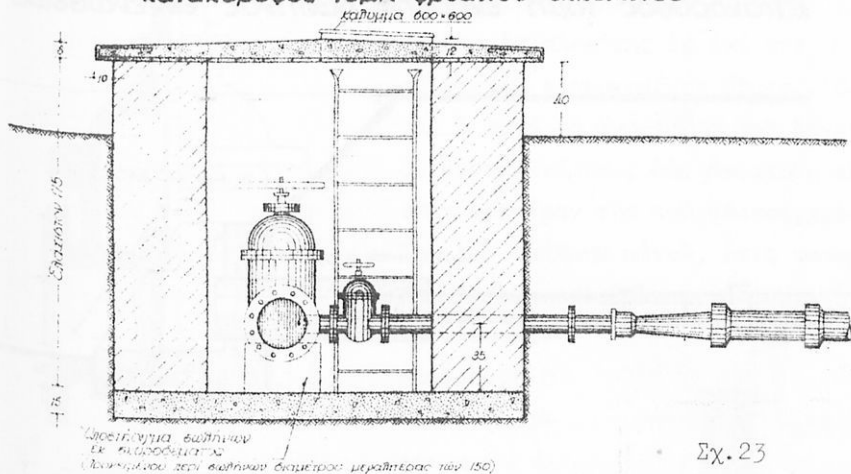
Σχ. 22

φος τομή αὐτοῦ. Εἰς τό σχ.24 δίδεται ἐν κατόψει καί τομή ἡ διατάξεις τῆς ἐκβολῆς τοῦ σωλήνος ἐκκενώσεως.

Ὅταν ὁ ἐκκενωτής εὐρίσκεται ἐκτός κατακημένων περιοχών, κατασκευάζεται ἐπισκεπτόν φρεάτιον ἐν τῷ ὁποίῳ περιλαμβάνονται αἱ ἐπὶ τοῦ ἀγωγοῦ μεταφορᾶς καί τῆς διακλαδώσεως δικλεῖδες, (σχ.

25) είναι δέ αὐται ἐφωδιασμένοι διὰ τροχοῦ χειρισμοῦ. Εἰς ἄς περιπτώσεις ὁ ἐκκενωτής εὐρίσκεται εἰς κατω-

Κατακόρυφος τομή φρεατίου ἐκκενωτοῦ



Σχ. 23

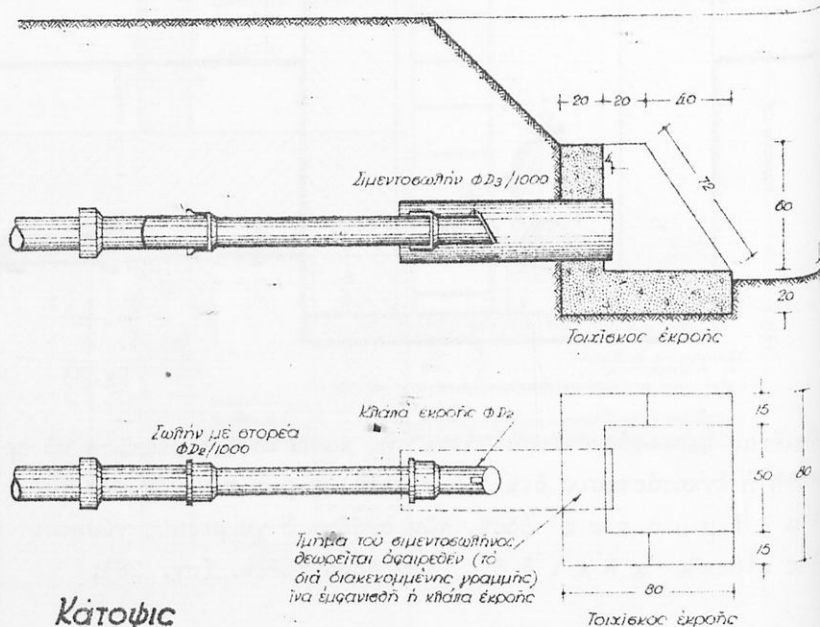
κημένως περιοχᾶς δύναται ἀντὶ τῆς κατασκευῆς φρεατίου νὰ προτιμηθῇ ἡ ἐγκατάστασις δικλείδων μετὰ προστατευτικοῦ καλύμματος ὁδοῦ, τῶν ὁποίων ὁ χειρισμός γίνεται διὰ τῆς εἰδικῆς κλειδὸς τῶν ὑδρονομῶν. (σχ. 26).

3.3.2. Ἀερεξαγωγοί

Οἱ ἀερεξαγωγοί τοποθετοῦνται εἰς τὰ ὑψηλά σημεία τῆς χαράξεως τῶν ἀγωγῶν μεταφορᾶς, χρησιμεύουσι δέ διὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ ἀέρος, ὅστις, συγκεντρούμενος εἰς τὰς θέσεις ταύτας, ἐπιφέρει διακοπὴν τῆς ροῆς τοῦ ὕδατος. Ἡ ἀπομάκρυνσις τοῦ ἀέρος δύναται νὰ ἐπιτευχθῇ, ἐάν ἐπὶ τοῦ ἀγωγοῦ ἐγκατασταθῇ κατακόρυφος πρὸς τὰ ἄνω διακλάδωσις, ἐπὶ ταύτης δέ δικλείς, ἡ ὁποία ἀνοίγεται κατὰ περιόδους, ἵνα ἐπιτρέψῃ τὴν ἔξοδον τοῦ ἀέρος. Τὸ ἀπλοῦν τοῦτο σύστημα μειονεκτεῖ, διότι ἀπαιτεῖ χειρισμὸν παρ' ὑ-

παλλήλου μεταβαίνοντος επί τόπου, δι' ὃ ἐφαρμόζεται γενικῶς
χρησιμοποίησις εἰδικοῦ ὀργάνου, καλουμένου *ἀ ε ρ ε ξ α γ ω*

Κατακόρυφος τομή ἐκβολῆς σωλῆνος ἐκκενώσεως



Σχ. 24

γ ο ὺ (ἢ βεντούζας), διὰ τοῦ ὁποίου ἐξασφαλίζεται ἡ αὐτόμα-
τος ἀπαγωγή τοῦ ἀέρος (σχ. 27).

Τὸ ὄργανον τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ κυλινδρικόν δοχεῖον,
ὁποῖον κατὰ τὸ κάτω μέρος συνδέεται πρὸς τὴν ἐπὶ τοῦ ἀγωγ^ο
διακλάδωσιν, συνήθως παρεμβαλλομένης καὶ μιᾶς δικλείδος, ἥ^α
κλείεται μόνον ὅσας τις παρίσταται ἀνάγκη ἀφαιρέσεως τοῦ ἀε^ρ

Υδρογού προς έπισκευήν. Κατά τό άνω μέρος τό κυλινδρικό δοχείον φέρει όπήν, δι' ής έξέρχεται ό συγκεντρούμενος άήρ. 'Η όπή κλείεται διά σφαίρας υαλίνης ή έξ άλλου υλικού, έπιπλεούσης δέ επί τοῦ έν τῷ δοχείῳ είσερχομένου ὕδατος. Όταν ό κατά τό άνω τμήμα τοῦ δοχείου συσσωρευόμενος άήρ άποκτήσῃ πίεσιν άνωτέραν τῆς τοῦ ὕδατος, πιέζει τήν στάθμην αὐτοῦ, ήτις κατερχομένη συμπαρασύρει μεθ' έαυτῆς τήν έπιπλέουσιν

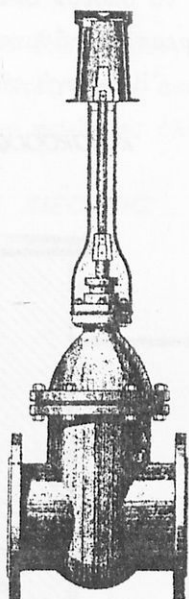
σφαῖραν, ή όπή έλευθεροῦται καί ό άήρ έξέρχεται,

ένῳ άμέσως, έκλειπούσης τῆς ὑπό τοῦ άέρος άσχομένης πίεσεως, ή στάθμη τοῦ ὕδατος άνέρχεται καί ή σφαῖρα κλείει έκ νέου τήν όπήν. 'Η λειτουργία τοῦ ὀργάνου εἶναι αὐτόματος μή άπαιτοῦσα χειρισμόν τινα.

Ὁ άερεξαγωγός τοποθετεῖται έντός έπισκεπτοῦ φρεατίου (σχ. 28).

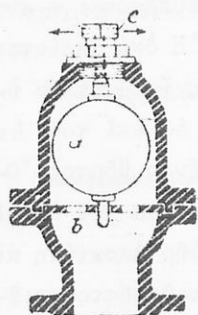
3.3.3. Διακοπαί πίεσεως

Τά φρεάτια διακοπῆς πίεσεως ή πιεζοθραύσεως σκοπόν ἔχουσι τόν ὑποβιβασμόν τῶν ὕψηλῶν στατικῶν πιέσεων, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν εἰς πολλές χαράξεις άγωγῶν. Ὁ



Σχ. 26

υποβιβασμός ούτος, δι' οὗ ἐπιζητεῖται ἡ ἀποφυγὴ χρησιμοποιοῦσας σωλῆνων ἠὲξημένης ἀντοχῆς, συνεπῶς δαπανηροτέρων, εἶναι δυνατός μόνον, ὅταν ἡ ἐκ τῆς ἐγκαταστάσεως φρεατίων πιεζοθραύσεως προκύπτουσα πιεζομετρικὴ γραμμὴ ἐπιτρέπη τοῦτο.

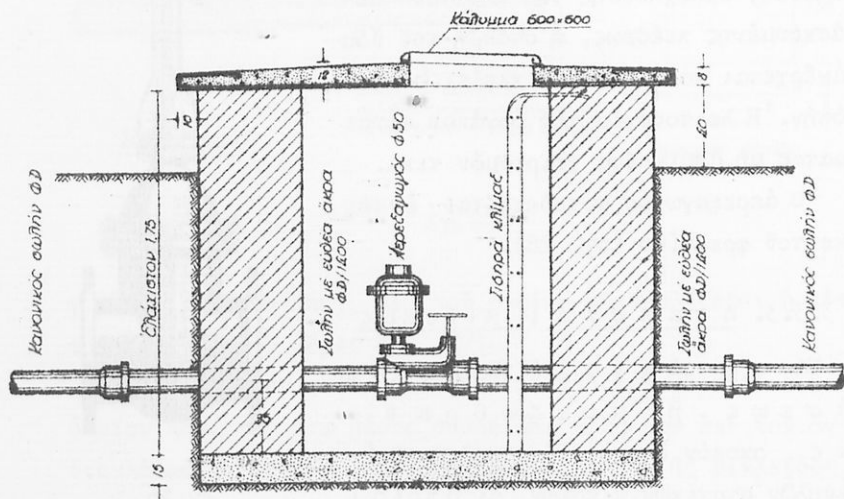


Σχ. 27

Εἰς τὰ φρεάτια διακοπῆς πίεσεως (σχ. 29) τὸ ὕδωρ ἐκρέει ἐλευθέρως, σχηματίζει δὲ ἐντὸς αὐτῶν ἐλευθέραν ἐπιφάνειαν, ἐν ἐπαφῇ μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ἐκρέει δὲ ἀπὸ τοῦ φρεατίου διὰ τοῦ πρὸς τὰ κατάντη τμήματος τοῦ ἀγωγοῦ, τὸ ὁποῖον οὕτως εὐρίσκεται ὑπὸ τὴν στατικὴν πίεσιν τῆς ἐν τῷ φρεατίῳ στάθμης τοῦ ὕδατος. (σχ. 21).

Ἡ ἐκλογή τῆς θέσεως τῶν φρεατίων πιεζοθραύσεως ἀπαιτεῖται

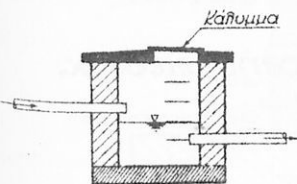
Κατακόρυφος τομὴ φρεατίου ἀερεξαγωγῶ



Σχ. 28

προσοχήν, ίνα μή ή προκύπτουσα πιεζομετρική γραμμή τέμνει τό έδαφος. Είς τά σχήματα 30 καί 31 δεικνύεται, διά τήν αὐτήν κατά μήκος τομήν άγωγού μεταφοράς, καλή καί κακή τοποθέτησις φρεατίων διακοπής πίεσεως.

Φρεάτιον πιεζοδραύσεως



Σχ. 29

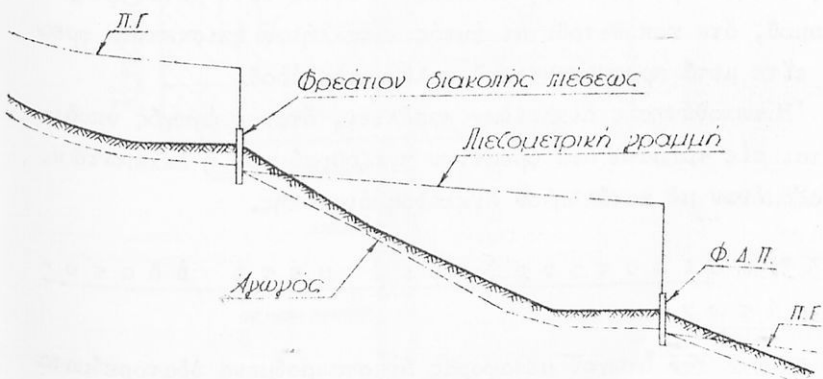
Τά σχήματα 32 καί 33 δεικνύουσι κάτοψιν καί κατακόρυφον τομήν φρεατίου διακοπής πίεσεως, είς τό όποϊον προβλέπεται ύπερχείλι-σις καί έκκένωσις, καθώς επί της

καί χωριστόν διαμέρισμα διά τās δικλείδας.

3.3.4. Δ ι κ λ ε ι δ ε ς

Άγωγοί μεγάλου μήκους είναι χρήσιμον νά ύποδιαιροϋνται είς τμήματα, ίνα έν περιπτώσει έπισκευής τμήματός τινος άπομονοϋται τούτο νόνον, χωρίς νά παρίσταται ανάγκη κενώσεως όλοκλή-

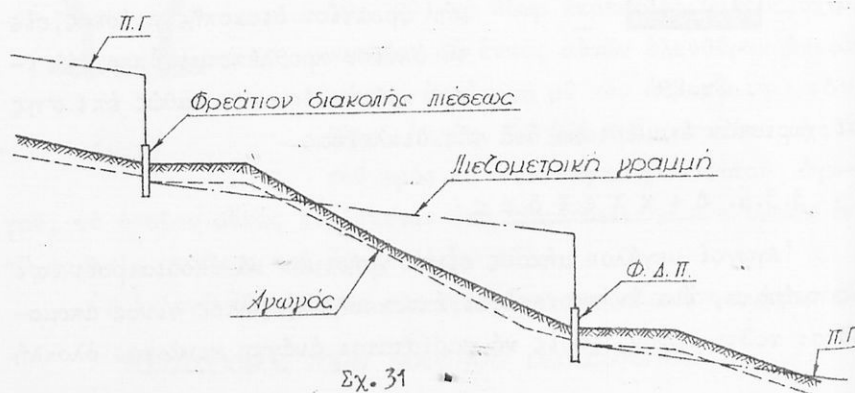
Καλή τοποθέτησις φρεατίων διακοπής πίεσεως



Σχ. 30

ρου τοῦ ἀγωγοῦ, μέ συνέπειαν ἀπώλειαν μεγάλων ποσοτήτων ὕδατος καί ἐν συνεχείᾳ, μετὰ τό πέρας τῆς ἐπισκευῆς, μακρᾶς ἀναμονῆς μέχρις οὗ ἐπαναπληρωθῇ ὁ ἀγωγός καί ἐπαναρχίσῃ ἡ τροφοδότησις τοῦ οἰκισμοῦ.

Κακή τοποθέτησις φρεατίων διακοπῆς πιέσεως



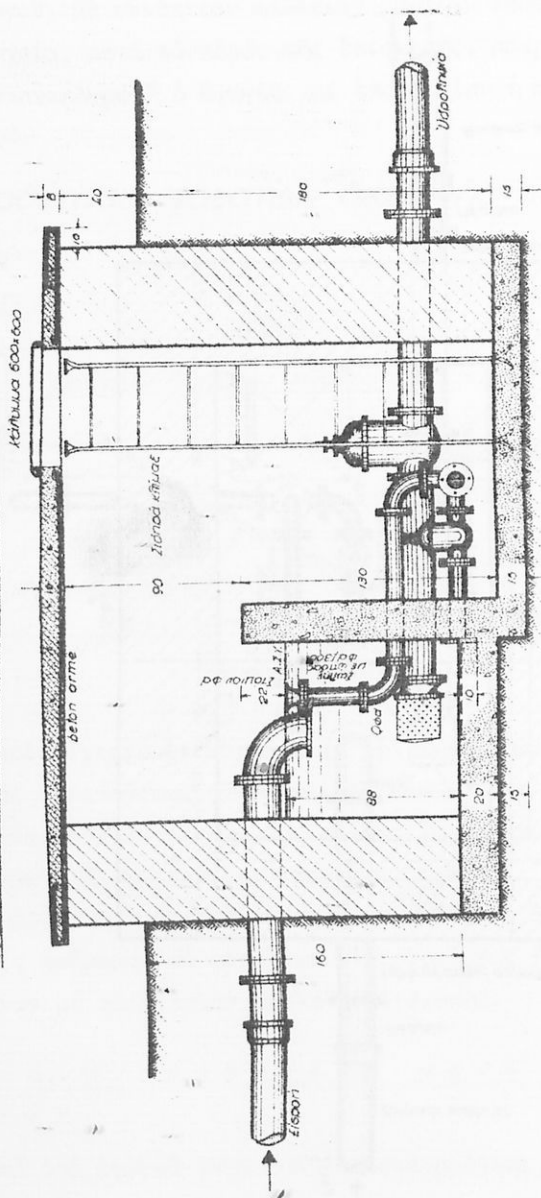
Ἡ ὑποδιαίρεσις ἐπιτυγχάνεται διὰ δικλείδων, αἱ ὁποῖαι, ἀναλόγως τῆς περιπτώσεως, δύνανται νά εἶναι εἴτε μετὰ τροχοῦ χειρισμοῦ, ὅτε τοποθετοῦνται ἐντός καταλλήλων ἐπισκεπτῶν φρεατίων, εἴτε μετὰ προστατευτικοῦ καλύμματος ὁδοῦ.

Ἡ τοποθέτησις δικλείδων παρέλκει, ὅταν ὁ ἀγωγός ὑποδιαίρεται εἰς τμήματα διὰ φρεατίων πιεζοθραύσεως ἢ ἐκκενωτῶν, ἐφοδιαζομένων μέ κατάλληλον δικλείδα διακοπῆς.

3.3.5. Διασταυρώσεις μετὰ ὑδατορρευμάτων,

Τὰ ὑπὸ τοῦ ἀγωγοῦ μεταφορᾶς διασταυρούμενα ὑδατορεύματα διαβαίνονται εἴτε δι' ἀνέστραμμένων σιφώνων

Κατακόρυφος τομή γρατίου διακοπής πίεσης

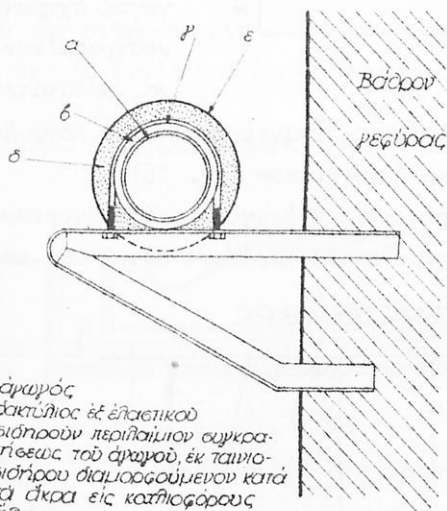


Σχ. 33

νων εἴτε διὰ γεφυρώσεων.

Ἐάν κατά τήν θέσιν τῆς διασταυρώσεως τοῦ ἀγωγοῦ μετά τοῦ ὕδατορεύματος ὑφίσταται γέφυρα, ὁδοῦ, σιδηροδρόμου κλπ, προτιμᾶται ἡ χρησιμοποίησις ταύτης ἀντί τῆς κατασκευῆς ἰδίᾳς γεφύρας. Προκειμένου περί λιθίνης ὁδογεφύρας, ὁ ἀγωγός δύναται νά τοποθετηθῇ ὑπό τό κατάστρομα τῆς ὁδοῦ ἢ τό πεζοδρόμιον, ἐφ' ὅσον ἐξασφαλίζεται ἐπικάλυψις αὐτοῦ τουλάχιστον 0,50 μ. Ἐάν τοῦτο

Στήριξις ἀγωγοῦ ἐπὶ τῶν βάθρων γεφύρας



- α. ἀγωγός
β. δακτύλιος ἐξ ἐλαστικοῦ
δ. εἰδηροδρόμου περιλαίμιον συγκρα-
τήσεως τοῦ ἀγωγοῦ, ἐκ ταινιο-
ειδήρου διαμορφούμενον κατὰ
τὰ ἄκρα εἰς καθιστάστους
ἡλίκους
δ. μόνωσις ἐκ φελθίου λάτους
8 ἐως 12 ἐκ.
ε. ἐξωτερικόν κάλυμμα ἀγωγοῦ
ἐκ σιδηροτύβων.

Σχ. 34

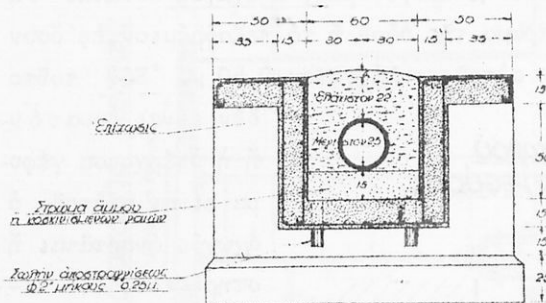
δέν εἶναι δυνατόν ἢ ἡ ὑπάρχουσα γέφυρα εἶναι σιδηρεῖ, ὁ ἀγωγός ἀναρτᾶται ἢ στηρίζεται διὰ καταλήλων διατάξεων. Εἰς τό σχ. 34 δεικνύεται ἡ στήριξις ἀγωγοῦ ἐπὶ σιδηρῶν προβόλων πακτουμένων ἐπὶ τῶν βάθρων τῆς γεφύρας, ὡς ἐπίσης καί ἡ προστασία τοῦ ἀγωγοῦ ἐναντι τῶν μεταβολῶν τῆς θερμοκρασίας.

Εἰς τὴν περίπτω-
σιν κατά τήν θέσιν
τῆς διασταυρώσεως
τοῦ ἀγωγοῦ μετά τοῦ

ὕδατορεύματος δέν ὑπάρχει γέφυρα, ἐφ' ἧς νά εἶναι δυνατή ἡ τοποθέτησις τοῦ ἀγωγοῦ, κατασκευάζεται πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον εἰδική γέφυρα.

Εἰς τό σχ. 35 δίδεται ἡ διατομή γεφύρας ἐξ ὠπλισμένου σκυροκονιάματος, καταλλήλου διὰ τὴν ὑποδοχὴν τοῦ ἀγωγοῦ.

**Διατομή γεφύρας
πρὸς τοποθέτησιν ἀγωγοῦ**

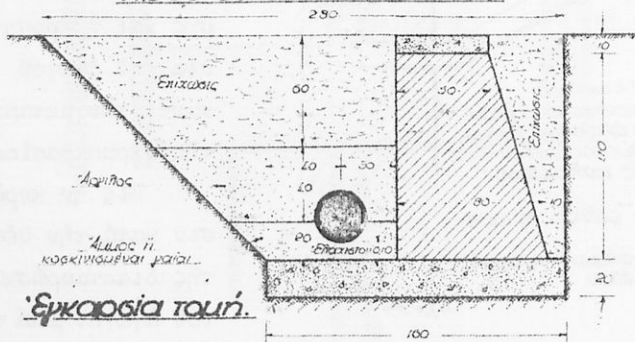


Σχ. 35

δὲ ἐκ τῶν κατάντη τοῦ ρεύματος, ἔναντι ὑποσκαφῶν λόγῳ διαβρώσεων τῆς κοίτης, διὰ μικροῦ τοιχίσκου (σχ. 36).

Αἱ θέσεις διασταυρώσεων τοῦ ἀγωγοῦ μετὰ ὑδατορευμάτων εἶναι συνηθέστατα χαμηλά σημεῖα τῆς χαράξεως αὐτοῦ καὶ κατ' ἄκο-

Προβλεπτικός τοιχίσκος



Σχ. 36

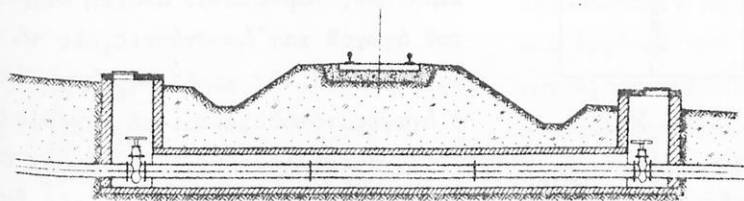
λουθίαν δέον νὰ προβλέπεται κατὰ τὴν μίαν ὄχθην τοῦ ρεύματος ἐκκενωτής.

3.3.6. Διασταυρώσεις μετά σιδηροδρομικών γραμμών.

Κατά τās διασταυρώσεις τοῦ ἀγωγοῦ μετά σιδηροδρομικῆς γραμμῆς δεόν νά λαμβάνεται πρόνοια, ὅπως εἰς περιπτώσεις θραύσεως τοῦ ἀγωγοῦ τό ἐκρέον ὕδωρ ὀδηγεῖται εἰς κατάλληλον ἀποδέκτην ἐκτός τοῦ σώματος τῆς ὑποδομῆς τῆς γραμμῆς, ἀφ' ἑτέρου δέ, ὅπως εἶναι δυνατή ἡ ταχεῖα διακοπή τῆς ροῆς. Πρέπει ἐπίσης νά εἶναι δυνατή ἡ ἐπιθεώρησις καί ἐπισκευή τοῦ ὑπὸ τήν σιδηροδρομικὴν ὁδὸν τμήματος τοῦ ἀγωγοῦ, ἄνευ διαταράξεως τῆς κυκλοφορίας τῶν ἀμαξοστοιχιῶν.

Διὰ τήν ἱκανοποίησιν τῶν ἀνωτέρω ἀπαιτήσεων κατασκευάζεται ὑπὸ τήν σιδηροδρομικὴν ὁδὸν σωληνωτός ἢ ὀρθογωνικός πλακοσκεπῆς ὀχετός ἐντός τοῦ ὁποῖου τοποθετεῖται ὁ ἀγωγός (σχ. 37).

Διάταξις διασταυρώσεως ἀγωγοῦ μετά σιδ. γραμμῆς



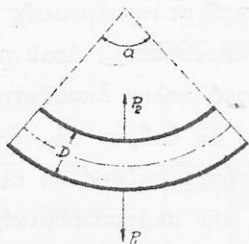
Σχ. 37

Κατά τὰ δύο ἅκρα τοῦ ὀχετοῦ ἐγκαθίστανται φρεάτια ἐπισκέψεως, ἐντός τούτων δέ προβλέπονται δικλείδες μετά τροχοῦ χειρισμοῦ διὰ τήν διακοπὴν τῆς ροῆς καί ἀπὸ τοῦ ἑτέρου τούτων ἀγωγός ἐκκενώσεως ἀπολήγων εἰς τὴν τάφρον τῆς σιδηροδρομικῆς ὁδοῦ ἢ ἄλλον ἀποδέκτην.

3.3.7. Στῆριξεις τοῦ ἀγωγοῦ

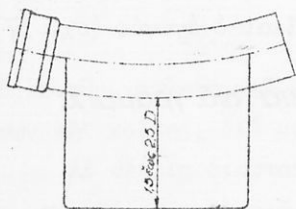
Εἰς χαμπύλας τῆς χαράξεως παρίσταται πολλάκις ἀνάγκη στη-

ρίξεως τοῦ ἀγωγοῦ πρὸς ἀποφυγὴν μετακινήσεων αὐτοῦ, ὀφειλομένην εἰς τὴν διαφορὰν τῶν πιέσεων P_1 καὶ P_2 , αἵτινες ἀσχοῦνται εἰς τὰ δύο ἡμίση τοῦ καμπύλου σωλήνος (σχ. 38).



Σχ. 38

διὰ σιδηρῶν δακτυλίων καὶ κοχλιοφόρων ἡλων, συγκρατούντων τὰ ἑκατέρωθεν τῶν ἀρμῶν τοῦ καμπύλου σωλήνος τμήματα (σχ. 40).



Σχ. 39

Ἐκτός τῶν ἀνωτέρω στηρίξεων τῶν καμπυλῶν, παρίσταται ἀνάγκη στηρίξεως τοῦ ἀγωγοῦ κατ' ἀποστάσεις, εἰς τὰ τμήματα ἐκεῖνα τῆς χαράξεως, εἰς τὰ ὅποια ὁ ἀγωγὸς τοποθετεῖται μέ ἰσχυράν κατὰ μήκος κλίσιν. Αἱ στηρίξεις, ἀποτελούμεναι ἐξ ὄγκου ἐκ σκυροκονιάματος, ἀναλογίας $I : 8$ ἕως $I : 10$, (σχ. 41), σκοπὸν ἔχουσι νὰ παρεμποδίσωσιν ἐνδεχομένην κατὰ μήκος ὀλίσθησιν τοῦ ἀγωγοῦ, λόγῳ ἀφ' ἑνὸς μὲν τοῦ ἰδίου βάρους αὐτοῦ, ἀφ' ἑτέρου δὲ τοῦ βάρους τοῦ περιεχομένου ὕδατος.

3.3.8. Δ ι ἄ φ ο ρ α ῖ ρ γ α

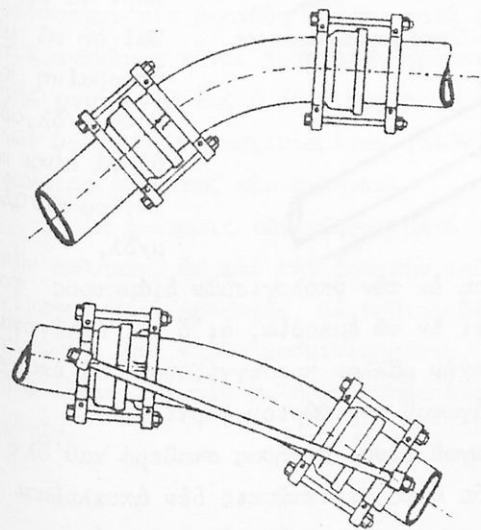
Ἐκτός τῶν ἀνωτέρω περιγραφέντων ἔργων, τὰ ὅποια συνήθως ἀπαντῶνται, εἰς τοὺς ἀγωγούς μεταφορᾶς, παρίσταται ἐνίστο ἀνάγκη κατασκευῆς εἰδικῶν ἔργων, ὡς π.χ. μεριστῶν παροχῆς ἢ ἔργων σωθετωτέρων, πληροῦντων περισσοτέρους τοῦ ἑνὸς σκοποῦς.

Ἡ μελέτη τοιούτων ἔργων δεόν νά γίνεται βάσει τῶν εἰδικῶν εἰς ἐκάστην περίπτωσιν συνθηκῶν καί τοῦ ἐπιδιωκόμενου διὰ τοῦ ἔργου σκοποῦ.

3.4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

3.4.Ι. Ὑλικά κατασκευῆς

Διὰ τήν κατασκευήν τῶν ἀγωγῶν μεταφορᾶς χρησιμοποιοῦνται ἐν γένει σωλήνες ἐκ χυτοσιδήρου, ἐλατοῦ σιδήρου, χάλυβος, σιμέντου, ἀμιαντοσιμέντου, τελευταίως δέ καί σωλήνες ἐκ πλαστικῶν ὑλῶν.



Σχ. 40

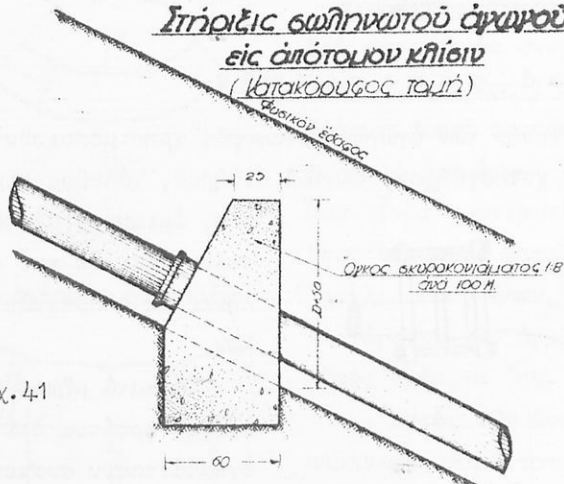
ῥουσα ἄνοιγμα ἐπισκέψεως κλειόμενον διὰ καταλλήλου σιδηροῦ ἢ χυτοσιδηροῦ καλύμματος μετά κλείθρου.

Ἀγωγοί ἐλευθέρας ροῆς κατασκευάζονται ὡς διώρυγες ἐπευδεδυμένοι διὰ σκυροκονιάματος, εἰς εἰδικῶς δέ περιπτώσεις ὡς σήραγγες ποικίλων διατομῶν.

3.4.2. Υπολογισμός άγωγών μεταφοράς.

Ο υπολογισμός των άγωγών μεταφοράς γίνεται κατά τά γνωστά εκ της Ύδραυλικής, βάσει της διοχετευθησόμενης παροχής,

Στήριξεις σωληνωτού άγωγού εις απότομον κλίσιν (κατακόρυφος τομή)



Σχ. 41

έκλεγομένη η διάμετρον του άγωγού, ώστε η ταχύτης ροής νά κυμαίνεται περί τό 1 μ/δλ. καί δέ νά μή υπερβαίνει τά 2,00 μ/δλ, ούδέ νά είναι κατώτερα των 0,40 μ/δλ.

Έπειδή ή προκύπτουσα εκ των υπολογισμών διάμετρος του άγωγού δέν υπάρχει εν γένει εν τω έμπορίω, δι' ό καί εκλέγεται πρós εφαρμογήν ή καθ' ύπεραχήν μάλλον προσεγγίζουσα, θά υπάρχει κατά τήν λειτουργίαν του άγωγού περιθώριον φορτίου.

Η διάμετρος του άγωγού είναι συνήθως σταθερά καθ' όλον τό μήκος αυτού, εις ειδικάς όμως περιπτώσεις δέν αποκλείεται ή κατά τμήματα του άγωγού χρησιμοποίησις διαφόρων διαμέτρων.

3.4.3. Κατ' ασκηνή των άγωγών μεταφοράς.

Οί σωληνωτοί άγωγοί μεταφοράς τοποθετούνται εντός τάφρων της όποίας τό πλάτος β πρέπει νά είναι:

$$\beta = 0,60 + D$$

ὅπου D ἡ διάμετρος τοῦ ἀγωγοῦ εἰς μέτρα.

Τό βάθος τοποθετήσεως τοῦ ἀγωγοῦ ὑπό τήν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους δέον νά εἶναι τοιοῦτον, ὥστε ἡ θερμοκρασία τοῦ ὕδατος νά μή ἐπηρεάζεται ἀπό τήν θερμοκρασίαν τῆς ἀτμοσφαίρας καί δὴ ἀπό τὸν παγετόν. Θεωρεῖται ἐν γένει ὅτι βάθος 1,50 μ. εἶναι ἀναγκαῖον ἰδίᾳ πρὸς ἀποφυγὴν πῆξεων τοῦ ὕδατος, διὰ τήν Ἑλλάδα ὅμως τό ὅριον τοῦτο δύναται νά περιορίζεται εἰς 1,00 ἕως 1,20 μ.

Ὁ πυθμὴν τῆς τάφρου πρέπει νά εἶναι ὁμαλός καί μέ συνεχεῖς κατὰ τμήματα κλίσεις, ὥστε ὁ ἀγωγός νά ἐδράζεται ὁμοιομόρφως καθ' ὅλον αὐτοῦ τό μῆκος. Εἰς περιπτώσεις, καθ' αῖς ἡ τάφος ὀρύσσεται εἰς βραχώδη ἐδάφη, κατὰ συνέπειαν δέ ἡ ἐξομάλυνσις τοῦ πυθμένος εἶναι δυσχερὴς, πρέπει νά ἐπανξάνηται τό βάθος αὐτῆς κατὰ 0,10 ἕως 0,15 μ περίπου, τό τμήμα δέ τοῦτο νά πληροῦται δι' ἄμμου ἢ κοσκινισμένων γαιῶν πρὸς διαμόρφωσιν ὁμαλῆς ἐπιφανείας ἐδράσεως τῶν σωλήνων.

Ἡ ἐπίχωσις τῶν τάφρων μετὰ τήν τοποθέτησιν καί σύνδεσιν τῶν σωλήνων, ὡς καί τήν δοκιμὴν τοῦ σωληνωτοῦ ἀγωγοῦ, πρέπει νά γίνεται μετὰ προσοχῆς, αἱ πρῶται δέ στρώσεις τῆς ἐπιχώσεως νά γίνωνται διὰ γαιῶν κοσκινιζομένων, ὥστε νά ἀποκλείεται ἡ πτώσις λίθων ἐπὶ τῶν σωλήνων, πρὸς ἀποτροπὴν τοῦ κινδύνου θραύσεως αὐτῶν.

4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΤΑΜΙΕΥΣΕΩΣ ΤΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

4.1. ΣΚΟΠΟΣ

Εἰς ὅλας κατὰ κανόνα τὰς συλλογικὰς ὑδρεύσεις παρίσταται ἀνάγκη κατασκευῆς καταλλήλου ἐγκαταστάσεως ἀποταμιεύσεως τοῦ ὕδατος ἢ δεξαμενῆς, τῆς ὁποίας σκοπός εἶναι:

α. Ἡ ἐξισορρόπησις καταναλώσεως καί εἰσροῆς. Πράγματι ἡ μὲν

ἐκ τοῦ ἔργου ὑδροληψίας εἰσροή εἶναι ἐν γένει σταθερά, ἐνῶ ἡ πρὸς τὸ δίκτυον διανομῆς διοχετευομένη ποσότης ὑφίσταται αὐτομειώσεις, λόγω τῶν διακυμάνσεων τῆς καταναλώσεως ἐντὸς τοῦ εἰκοσιτετραώρου ἢ ἐντὸς τοῦ ἔτους. (βλέπε παρ. I.4).

β. Ἡ διατήρησις σταθεροῦ στατικού φορτίου εἰς τὰ καθ' ἕκαστα σημεῖα τοῦ δικτύου διανομῆς.

γ. Ἡ ἐξασφάλισις τῆς ὑδρεύσεως τοῦ οἰκισμοῦ κατὰ τὴν διαρκεῖαν βραχυχρονίων διακοπῶν τῆς παροχῆς, εἴτε λόγω βλάβης ἐγκαταστάσεων ἀντλήσεως ἢ καθαρισμοῦ, εἴτε λόγω θραύσεως σωλήνων τοῦ ἀγωγοῦ μεταφορᾶς τοῦ ὕδατος ἀπὸ τῆς ὑδροληψίας πρὸς τὸν οἰκισμόν.

δ. Ἡ ἐξασφάλισις τῆς ἀναγκαιούσης διὰ τὴν κατὰσβεσιν πυρκαϊᾶς ποσότητος ὕδατος, ἥτις εἶναι σημαντικὴ ἐν σχέσει πρὸς τὴν συνολικὴν ἡμερησίαν κατανάλωσιν, ἰδίᾳ προκειμένου περὶ μικρῶν οἰκισμῶν, ἀπαιτεῖται δέ εἰς βραχὺ χρονικὸν διάστημα.

ε. Ἡ μείωσις τῆς πιέσεως προκειμένου περὶ δικτύων διακομῆς ὑποδιαιρουμένων, λόγω μεγάλης ὑψομετρικῆς διαφορᾶς τῶν καθ' ἕκαστα τμημάτων αὐτῶν, εἰς περισσοτέρας ζώνας.

ζ. Ἐνίοτε αἱ ἐγκαταστάσεις ἀποθηκεύσεως τοῦ ὕδατος χρησιμεύουν καὶ ὡς δεξαμεναὶ καθιζήσεως λεπτῶν ὑλικῶν.

4.2. ΕΙΔΗ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

α. Δεξαμεναὶ κείμεναι ὑψηλότερον τοῦ δικτύου.

Εἰς τὰς δεξαμενάς ταύτας, ἡ στάθμη τοῦ ὕδατος εὐρίσκεται ὑψηλότερον τῆς ὑδρευομένης περιοχῆς, εἰς τρόπον, ὥστε ἡ τροφοδότησις τοῦ δικτύου γίνεται διὰ φυσικῆς ροῆς. Τὸ εἶδος τοῦτο δεξαμενῶν εἶναι τὸ συνηθέστερον ἀπαντῶμενον εἰς συλλογικὰς ὑδρεύσεις, προτιμᾶται δέ, διότι δύναται νὰ πληροῖ ὅλας τὰς ἀπαιτήσεις τῆς ἀποταμιεύσεως (βλ. παρ. 4. I).

Αἱ δεξαμεναὶ τοῦ εἴδους τούτου δύνανται νὰ εἶναι:

(I) Ἐπίγειοι, τοποθετούμενοι ἐπὶ φυσικῆς ἐξάρσεως τοῦ ἐδάφους, δεσποζούσης ὑψομετρικῶς τῆς ὑδρευομένης περιοχῆς. Αἱ ἐπίγειοι δεξαμεναὶ κατασκευάζονται ἐν μέρει ἐν τὸς τοῦ ἐδάφους καὶ κατὰ τὸ ὑπόλοιπον ὑπερτὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ, καλύπτονται δὲ δι' ἐπιχώσεως. Εἶναι τὸ εἶδος τῶν δεξαμενῶν, τὸ ὁποῖον δεόν κατὰ κανόνα νὰ προτιμᾶται.

(2) Ὑδατόπυργοι ἢ ὑδατόπυργοι

Ὅσάκις ἐντός ἢ πλησίον τῆς ὑδρευομένης περιοχῆς δὲν ὑπάρχει κατάλληλον φυσικόν ὕψωμα πρὸς ἐγκατάστασιν ἐπιγείου δεξαμενῆς, καταφεύγομεν εἰς δεξαμενὴν στηριζομένην ἐπὶ ὑποστηλωμάτων ἐν εἵδει πύργου. Οἱ ὑδατόπυργοι εἶναι οὐσιωδῶς δαπανηρότεροι τῶν ἐπιγείων δεξαμενῶν, ἡ δὲ ἐν αὐτοῖς στάθμη τοῦ ὕδατος, διὰ λόγους οἰκονομίας κατασκευῆς, παρέχει ἐπὶ τῆς ὑδρευομένης περιοχῆς, μικρότερα τούτων στατικά φορτία. Ὁμοίως, διὰ λόγους οἰκονομίας κατασκευῆς, ὁ ἀποθηκευτικὸς χώρος τῶν ὑδατοπύργων καθορίζεται μικρότερος τῶν ἐπιγείων δεξαμενῶν.

β. Δεξαμεναὶ κείμεναι χαμηλότερον τοῦ δικτύου.

Εἰς τὰς δεξαμενάς ταύτας, ἡ στάθμη τοῦ ὕδατος εὐρίσκεται χαμηλότερον τοῦ ὑψομέτρου τοῦ ἀντιστοιχοῦντος εἰς τὸ στατικόν φορτίον, τὸ ἀπαιτούμενον διὰ τὴν ὑδρευομένην περιοχὴν, τῆς δόποιας ἡ τροφοδότησις ἐξασφαλίζεται δι' ἀντλήσεως ἀπὸ τῆς δεξαμενῆς. Αὕτη χρησιμεύει ὡς θάλαμος ἀναρροφῆσεως τοῦ ἀντλιοστασίου, ἐξυπηρετεῖ δὲ τὴν ἐξισορρόπησιν μεταξὺ εἰσροῆς ἀπὸ τοῦ ἔργου ὑδροληψίας καὶ διοχετευομένης (διὰ καταθλίψεως) ποσότητος πρὸς τὴν κατανάλωσιν.

γ. Ἀσκεπεῖς δεξαμεναὶ

Ἀσκεπεῖς δεξαμεναὶ χρησιμοποιοῦνται μόνον διὰ τὴν ἀποθήκευσιν ὑδάτων προοριζομένων διὰ σκοποὺς μὴ ἀπαιτοῦντας προϋποθέσεις καθαρότητος, ὡς προκειμένου περὶ ποσίμου ὕδατος, π.χ. κα-

τασβέσεως πυρκαϊῶν. Ἐφαρμόζονται δέ τοιαῦται δεξαμεναί εἰς περιπτώσεις, καθ' ἃς δέν ὑπάρχει συλλογική ἐγκατάστασις ὑδρεύσεως, δύνανται δέ νά συγκεντροῦνται εἰς ταύτας καί ἐπιφανειακά ὕδατα.

Διὰ τὴν ἐγκατάστασιν τοιούτων δεξαμενῶν ἐκλέγονται κατὰ προτίμησιν φυσικαί ἐδαφικαί κοιλότητες, αἱ ὁποῖαι διαμορφοῦνται συνήθως εἰς σχῆμα ἀνεστραμμένου π ρ ι σ μ α τ ο ε ι δ ο ῦ ς ἢ σ κ ᾶ φ η ς , ἐπενδύονται δέ κατὰ τὸν πυθμένα καί τὰ πρᾶνῃ αὐτῶν διὰ ποικίλλων ὕλικῶν.

Ἐν Ἑλλάδι κατεσκευάσθησαν τοιαῦται ὕδατοδεξαμεναί ἐν Αἰτωλοακαρνανίᾳ πρὸς ὕδρευσιν ποιμνίων εἰς περιοχάς ὀρεινῶν βοσκοτόπων.

δ. Τεχνηταί λίμναι

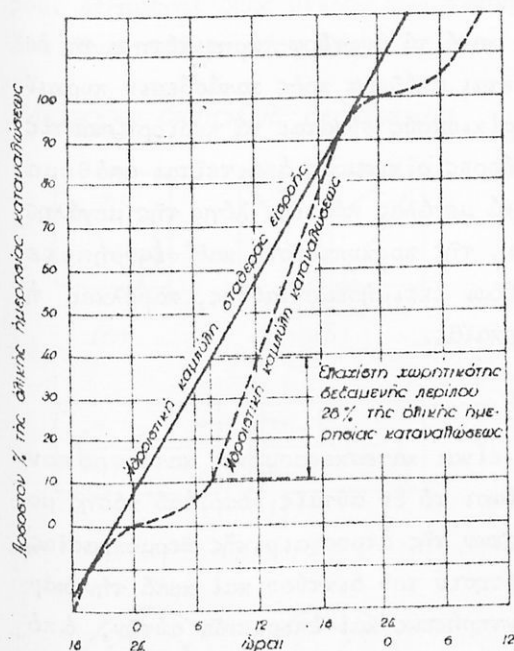
Αἱ τεχνηταί λίμναι, δημιουργούμεναι διὰ τῆς κατασκευῆς φραγμάτων πρὸς συλλογὴν ἐπιφανειακῶν ὑδάτων, (βλ. παρ. 2.5.4), ἀποτελοῦσι μεγάλας δεξαμενάς ἀποθηκεύσεως ὕδατος διὰ συλλογικὰς ὑδρεύσεις. Τὸ ἀποθηκευόμενον ὕδωρ ὑφίσταται κατὰ κανόνα καθαρισμόν πρὸ τῆς διοχετεύσεως εἰς τὴν κατανάλωσιν.

4.3. ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΣ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

Ἡ χωρητικότης τῶν δεξαμενῶν ἐξαρτᾶται κατὰ κύριον λόγον ἀπὸ τὴν χ ρ ο ν ι κ ῆ ν π ε ρ ί ο δ ο ν , ἐντὸς τῆς ὁποίας ἐπιζητεῖται ἡ ἐπίτευξις ἰ σ ο ζ υ γ ί ο υ εἰσορῆς ἔκροῆς. Ἡ χρονικὴ αὕτη περίοδος δύναται νά εἶναι ἡμέρα, μὴν ἢ ἔτος. Διὰ τὰς συνήθεις περιπτώσεις δεξαμενῶν ἀρκούμεθα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς τὴν ἐπίτευξιν ἡμερησίου ἰσοζυγίου. Πρὸς ἐξεύρεσιν τῆς ἀναγκαιούσης χωρητικότητος τῆς δεξαμενῆς, χαράσσομεν τὰς ἀθροιστικὰς καμπύλας εἰσορῆς πρὸς τὴν δεξαμενὴν καί ἔκροῆς ἐκ ταύτης πρὸς τὸ δίκτυον διανομῆς διὰ τὴν κατανάλωσιν.

ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἑκατοστιαίων ποσοστῶν τῆς ὀλικῆς ἡμερησίας καταναλώσεως. Ἐκ τοῦ διαγράμματος προκύπτει ἡ ἀναγκαίουσα χωρητικότης τῆς δεξαμενῆς, ἐκπεφρασμένη εἰς ποσοστὸν τῆς ὀλικῆς ἡμερησίας καταναλώσεως, ὡς μ ε γ ί σ τ η διαφορά τεταγμένων με-

Διάγραμμα εἰσορῆς-ἐκροῆς δεξαμενῆς



Σχ. 42

ταξὺ τῶν δύο καμπυλῶν. Τό σχ. 42 παριστᾷ τοιοῦτο διάγραμμα διὰ τὴν περίπτωσιν σταθερᾶς συνεχοῦς εἰσορῆς, προκύπτει δ' ἐξ αὐτοῦ ἀναγκαίουσα χωρητικότης ἴση πρὸς 20% τῆς ἡμερησίας καταναλώσεως.

Εἶναι εὐνόητον ὅτι διάφορον θὰ εἶναι τὸ διάγραμμα εἰσορῆς-ἐκροῆς, εἰς ἣν περίπτωσιν τὸ ὕδωρ ὠθεῖται πρὸς τὴν δεξα-

μενὴν, τῇ βοηθείᾳ ἀντλητικῆς ἐγκαταστάσεως λειτουργήσεως καθ' ὥρι-
σμέναις ὥρας τοῦ εἰκοσιτετραώρου, ἢ εἰς περίπτωσιν, καθ' ἣν ἔργον
ὕδροληψίας ἐκ πηγῆς τροφοδοτεῖ τὴν δεξαμενὴν μέ σταθεράν παρο-
χὴν ἀ ν ω τ έ ρ α ν τῆς μέσης ἐκ ταύτης ἐκροῆς κλπ.

Διά τήν ὀλικήν ἡμερησίαν κατανάλωσιν, κατά τόν ὑπολογισμόν τῆς χωρητικότητος τῆς δεξαμενῆς, λαμβάνεται ἡ ἡμερησία κατανάλωσις κατά τήν ἡμέραν μεγίστης ζητήσεως (βλ. παρ. I.4).

Ἡ χωρητικότης τῆς δεξαμενῆς πολλάκις λαμβάνεται, ἄνευ ὑπολογισμοῦ, ἴση πρὸς τήν μέσθην ἡμερησίαν κατανάλωσιν, περιοριζομένη μέχρι τοῦ $I/2$ ἢ καί τοῦ $I/4$ ταύτης, ὅταν ἡ ὑδροληψία γίνεται ἀπὸ πηγὴν ἀφθόνου παροχῆς καί ἡ διοχέτευσις πρὸς τήν δεξαμενὴν δι' ἀγωγοῦ φυσικῆς ροῆς.

Εἰς τήν προκύπτουσαν κατά τὰ ἀνωτέρω χωρητικότητα τῆς δεξαμενῆς, πρέπει νὰ προστίθεται ἀπόθεμα πρὸς κατάσβεσιν πυρκαϊᾶς, τό ὅποῖον διὰ μικροῦς οἰκισμοὺς δύναται νὰ περιορίζεται εἰς 25 κυβ. μέτρα. Διὰ μεγαλυτέρους οἰκισμοὺς ἀπαιτεῖται ἀπόθεμα 150 ἕως 250 κυβ. μέτρων. Διὰ μεγάλας πόλεις, λόγῳ τῆς μεγάλης χωρητικότητος τῶν δεξαμενῶν, τῆς προκυπτούσης καθ' οἱανδήποτε τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθεισῶν μεθόδων ἐκτιμήσεως ταύτης, παρέλκει ἡ προσθήκη ἀποθέματος διὰ πυρκαϊᾶς.

4.4. ΔΙΑΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

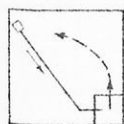
Αἱ δεξαμεναὶ δεόν νὰ εἶναι κατεσκευασμένοι κατὰ τρόπον τοιοῦτον, ὥστε νὰ προστατεύωσι τό ἐν αὐταῖς ὕδωρ ἀπὸ πάσης μόλυνσεως καί ἀπὸ τῶν ἐπιδράσεων τῆς ἀτμοσφαιρικῆς θερμοκρασίας, νὰ ἐξασφαλίζωσι τήν τροφοδότησιν τοῦ δικτύου καί κατὰ τήν διάρκειαν ἐργασιῶν συνήθους συντηρήσεως καί ἐπισκευῶν αὐτῶν, ἀπὸ τεχνικῆς δέ ἀπόψεως νὰ παρουσιάζωσι τήν ἀπαιτουμένην στατικὴν ἐπάρκειαν καί στεγανότητα, νὰ εἶναι δέ καλῆς κατασκευῆς, ὥστε νὰ ἐξασφαλίζεται μακρὰ διάρκεια τοῦ ἔργου μέ μικρὰς δαπάνας συντηρήσεως.

Εἰς τὰς δεξαμενάς δεόν νὰ προβλέπωνται αἱ ἀναγκαῖαι σωληνώσεις διὰ τήν προσαγωγήν τοῦ ὕδατος, τήν ἐκ τῆς δεξαμενῆς τροφοδότησιν τοῦ δικτύου, τήν ἐκκένωσιν αὐτῆς, τέλος δέ τήν ἀ-

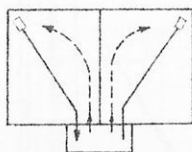
ποχέτευσιν τυχόν υπερχειλίσσεων. Αί σωληνώσεις εφοδιάζονται διά δικλείδων διακοπής, τοποθετουμένων συνήθως εις ιδιαίτερον θαλάμον δικλείδων.

Είς επιγείους δεξαμενάς, ό αποθηκευτικός του ύδατος χώρος μερίζεται, κατά κανόνα, εις δύο θαλάμους ύδατος, ώστε κατά την διάρκειαν καθαρισμού ή έπισκευών του ένός θαλάμου, ή τροφοδότησις του δικτύου νά εξασφαλίζεται υπό του έτέρου. Δεξαμεναί όμως μικράς χωρητικότητας κατασκευάζονται καί μέ ένα μόνον θάλαμον. (σχ. 43α).

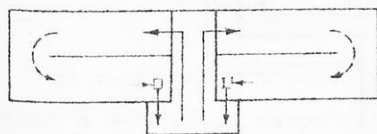
Διάφοροι διατάξεις δεξαμενών



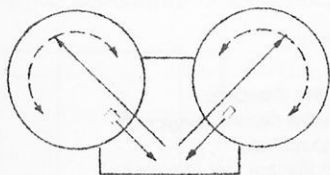
(α)



(β)



(γ)



(δ)

Κάτοψις

Σχ. 43

‘Η έν κατόψει διάταξις δεξαμενής μέ δύο θαλάμους ύδατος καί θάλαμον δικλείδων λαμβάνει ποικίλας μορφάς, ως εις τά σχ. 43 β, γ, δ. Τό σχ. 44 δεικνύει κάτοψιν διθαλάμου δεξαμενής μετά των σωληνώσεων αυτής, τό δέ σχ. 45 κατακόρυφον τομήν αυτής.

Τό βάθος του ύδατος t έν τή δεξαμενή, έξαρτώμενον κυρίως έκ τής μορφής αυτής καί του τρόπου κατασκευής των τοιχωμάτων, κυμαίνεται συνήθως εις τά κατωτέρω όρια:

α. διά μικράς όρθογωνίους δεξαμενάς χωρητικότητας:

$$60 \mu^3 \quad t = 2,50 \mu$$

$$100 \mu^3 \quad t = 2,75 \text{ έως } 3,00 \mu$$

$$200 \mu^3 \quad t = 3,00 \text{ " } 3,50 \mu$$

β. διά μεγαλυτέρας δεξαμε-

νάς μέ τοιχώματα έξ ώπλισμένον σκυροδέματος

$$t = 5,00 \text{ έως } 6,50 \mu.$$

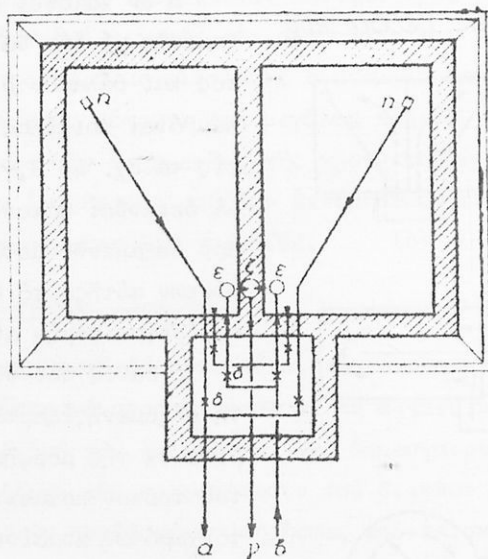
γ. διά πολύ μεγάλας δεξαμενάς $t = 6,00 \text{ έως } 10,0 \mu.$

Ἡ οἰκονομικωτέρα μορφή δεξαμενῆς μέ δύο ὀρθογωνίους θαλάμους, προκύπτει εάν:

$$L = 1,23 \cdot \sqrt{\frac{Q}{t}} \quad \text{καί} \quad B = 0,82 \cdot \sqrt{\frac{Q}{t}}$$

ὅπου:

Κάτοψις δεξαμενῆς μετά δύο θαλάμων
ὕδατος καί θαλάμου δικηλείδων



α· ἀγκυρός πρὸς δίκτυον διανομῆς

β· " " τροφοδοτήσεως ἐκ πληρῆς

ρ· " ἐκκενώσεως καί ὑπερχεί-
λισεως

δ· δικηλείς διακοπῆς

ε· ἐπὶ στόμιον ἐκροῆς ἀγκυροῦ β

ζ· ὑπερχείλιτις

η· περιστρίφτον ὑδροληψίας

ΣΗΜ. Αἱ βαλβινώσεις δεικνύονται δι' ἀπλῶν γραμμῶν

Σχ. 44

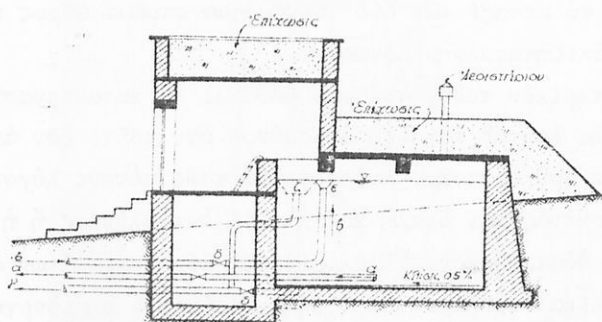
Q ἡ ὅλική χωρητικότητα τῆς δεξαμενῆς εἰς μ^3

t τό βάθος τοῦ ὕδατος εἰς μ

L καί B διαστάσεις δεξαμενῆς εἰς μ (σχ. 46).

Τό πάχος τῆς διά γαιῶν ἐπιχώσεως τῆς δεξαμενῆς δεόν νά εἶναι 0,70 μ ἕως 1,00 μ , τοῦ μικροτέρου πάχους ἀντιστοιχοῦντος εἰς τὰς μεγαλυτέρας δεξαμενάς.

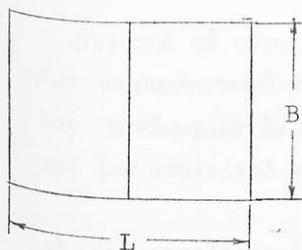
Κατακόρυφος τοιῆ τῆς δεξαμενῆς τοῦ Σχ. 44



Στοι α.β.γ.δ.ε.ζ. ὡς εἰς σχ. 44

Σχ. 45

Τά τοιχώματα τῶν ὑπογείων δεξαμενῶν κατασκευάζονται ἐκ λιθοδομῆς ἢ ὀπλισμένου σκυροκονιάματος, εἰς εἰδικὰς δέ περιπτώσεις ἐξ ἀπλοῦ σκυροκονιάματος. Ἡ ἐπικάλυψις τούτων γίνεται διά πλακός ἐξ ὀπλισμένου σκυροδέματος, σπανιώτερον δέ διά θολωτῆς κατασκευῆς.



Σχ. 46

Προκειμένου περί δεξαμενῶν ὕδατοπύργων ἡ χωρητικότης περιορίζεται εἰς τὰ ἐλάχιστα ἐπιτρεπτά ὅρια, λόγω τῆς ὑψηλῆς δαπάνης κατασκευῆς αὐτῶν. Ἡ κυρίως δεξαμενὴ λαμβάνει μορφήν κυλινδρικοῦ κυλίνδρου, στηρίζεται δέ ἐπὶ ὑποστηλωμάτων συνδεομένων μεταξύ των δι' ὀρι-

ζοντίων δοκών. Ὡς ὑλικόν κατασκευῆς χρησιμοποιεῖται κατὰ κανόνα τό ὠπλισμένον σκυρόδεμα.

Ὅσῳ ὡς ὑλικόν κατασκευῆς χρησιμοποιεῖται ὁ χάλυψ, ἡ δεξαμενὴ λαμβάνει πολλάκις σχῆμα σφαίροειδές, στηρίζεται δέ ἐπὶ ὑποστηλωμάτων ὁμοίως ἐκ χάλυβος.

Διὰ τὴν προστασίαν τοῦ ὕδατος ἀπὸ τῶν ἐπιδράσεων τῆς ἀτμοσφαιρικῆς θερμοκρασίας, δύναται νὰ κατασκευασθῇ, πέριξ τῆς κυρίως δεξαμενῆς, δεύτερον ἐξωτερικόν κυλινδρικόν τοίχωμα, εἰς τρόπον, ὥστε τό μεταξὺ τῶν δύο τοιχωμάτων στῶμα ἄερος νὰ ἐκσφαλίζῃ τὴν ἐπιζητουμένην μόνωσιν.

Τό ἐξωτερικόν τοῦτο τοίχωμα δύναται νὰ κατασκευασθῇ καὶ ἐκ πλινθοδομῆς λεπτοῦ πάχους, δεδομένου ὅτι τοῦτο δέν ἀναλαμβάνει πιέσεις τοῦ ὕδατος. Ἐνίοτε, διὰ τοὺς αὐτοὺς λόγους μόνωσης, κατασκευάζεται διπλῇ καὶ ἡ πλάξ ἐπικαλύψεως ἢ ἡ στέγη ἐν γένει τοῦ ὕδατοπύργου. Ἡ μεταξὺ τῶν δύο τοιχωμάτων ἀπόστασις δέον νὰ εἶναι τουλάχιστον 0,70 μ, ὅσῳ ὁ δημιουργούμενος χώρος χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἐπιθεώρησιν τοῦ ἐσωτερικοῦ τοιχώματος πρὸς διαπίστωσιν διαρροῶν, διὰ τὴν ἐγκατάστασιν κλίμακος ἐπισκέψεως τοῦ θαλάμου ὕδατος κλπ.

Τό σχ. 47 εἰκονίζει τὸν ἐν τῷ Σωφρονιστικῷ Καταστήματι Ὁρωποῦ Ἀττικῆς κατασκευασθέντα ὑπὸ τοῦ Ὑπουργείου Δικαιοσύνης ὕδατοπύργον, χωρητικότητος 25 μ³, τό δέ σχ. 48 κατακόρυφον τομὴν αὐτοῦ.

Τό σχ. 49 δεικνύει χαλύβδινον ὕδατοπύργον ἐν Ἀμερικῇ.

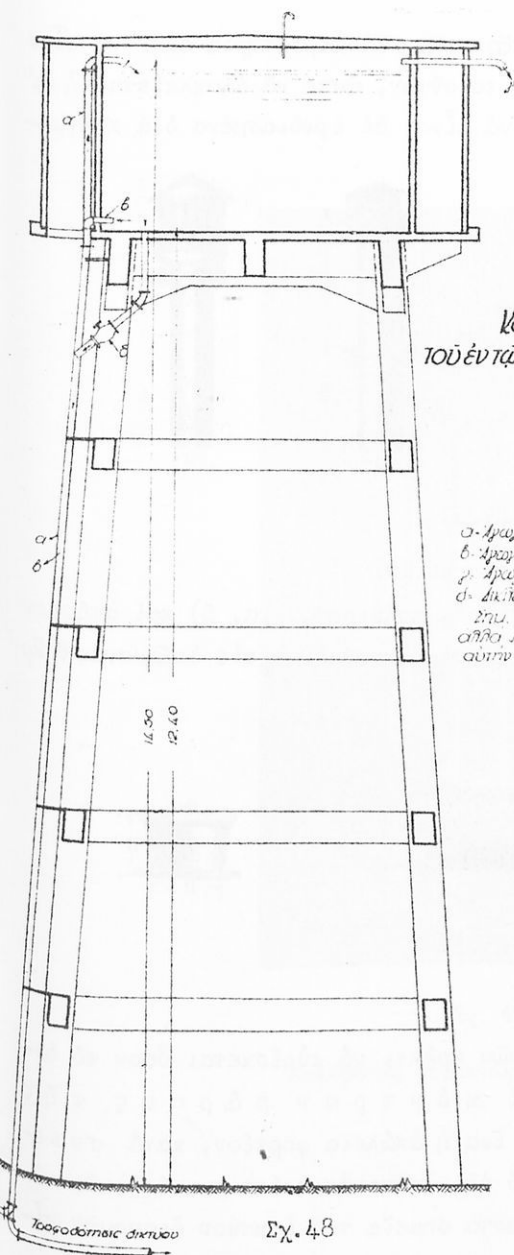
Τό ὑπὸ τὸν θάλαμον ὕδατος, μεταξὺ τῶν ὑποστηλωμάτων τμήμα τοῦ ὕδατοπύργου, περικλείεται πολλάκις διὰ τοιχωμάτων καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν ἐν αὐτῷ ἐγκατάστασιν τῶν δικλείδων καὶ λοιπῶν ὀργάνων τῆς δεξαμενῆς.

Πάντα γενικῶς τὰ εἶδη τῶν δεξαμενῶν ἐφοδιάζονται με ἀε ρ ι σ τ ῆ ρ ι α (σχ. 50), δι' ὧν ἐπιτυγχάνεται ἡ ἀνανέωσις



Σχ. 47

Δεξαμενή - Ύδατόπυργος
 του Σωφρονιστικού Καταστήματος Ύρωπου
 (Φωτογραφία εύγενως παραχωρηθείσα υπό του κ. Διον. Γαζή,
 Διευθυντού Ειδικών Τεχνικών Υπηρεσιών του Υπ. Δικαιοσύνης).

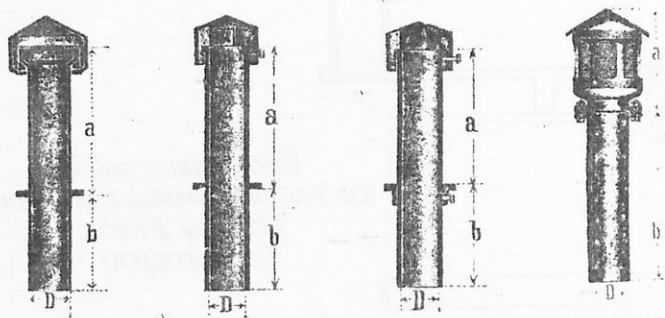


Κατακόρυφος τομή
του ἐν τῷ ὡφρονιστικῷ καταστήματι
ᾠρωλοῦ Ἀττικῆς
ὕδατολύργου

α- Ἀρμὰς ποσολογισμοῦ δεξαμενῆς (εἰσόδου)
β- Ἀρμὰς ποσολογισμοῦ δικτύου (ἐξόδου)
γ- Ἀρμὰς ὑπερεκτείνσεως δεξαμενῆς
δ- Δικτυαὶ ἐκτεκινώσεως δεξαμενῆς
ἤτοι. Οἱ ἀρμαὶ α καὶ β εἶναι κεκλιμένοι
σὺν λαμβάνονται ἐν τῷ σχήματι εἰς τὴν
αὐτὴν θέσιν.

Σχ. 48

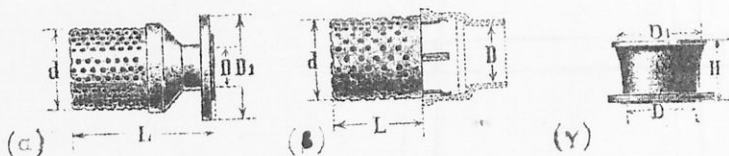
τοῦ ἀέρος τοῦ χώρου τῆς δεξαμενῆς. Τὰ ἀεριστήρια δέον νά εἶναι κατασκευασμένα κατὰ τρόπον τοιοῦτον, ὥστε νά ἀποκλείεται ἡ δι' αὐτῶν εἴσοδος ἀκαθαρσιῶν, νά εἶναι δέ ἐφωδιασμένα διά πλέγμα-



Σχ. 50

τος, ἐμποδίζοντος τὴν εἴσοδον μυιῶν.

Τό σχ. 51 δεικνύει τύπους πολυτρήτων (α, β) καὶ στόμιον ὑπερχειλίσσεως (γ), ἐκ τῶν χρησιμοποιουμένων εἰς δεξαμενάς ἢ ἔργα τῶν ἀγωγῶν μεταφοῆς.



Σχ. 51

4.5. ΘΕΣΙΣ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

Ἡ θέσις τῶν δεξαμενῶν πρέπει νά εὐρίσκεται ὅσον τό δυνατόν πλησιέστερον πρὸς τὸ κέντρον βαρὺς τῆς καταναλώσεως, ἵνα ἡ ἀπώλεια φορτίου, κατὰ συνῆθειαν καὶ ἡ διαφορά μεταξύ ὑδροστατικῆς πίεσεως καὶ διαθεσίμου φορτίου εἰς τὰ καθ' ἕκαστα σημεῖα τοῦ δικτύου διανομῆς, εἶ-

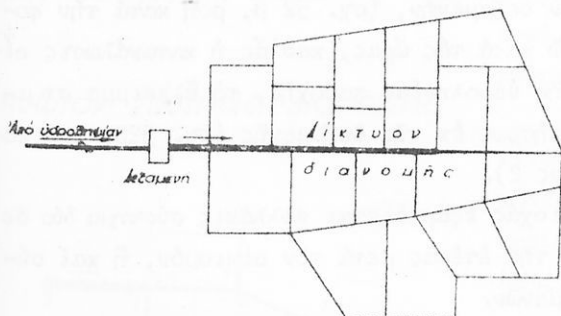


Σχ. 49

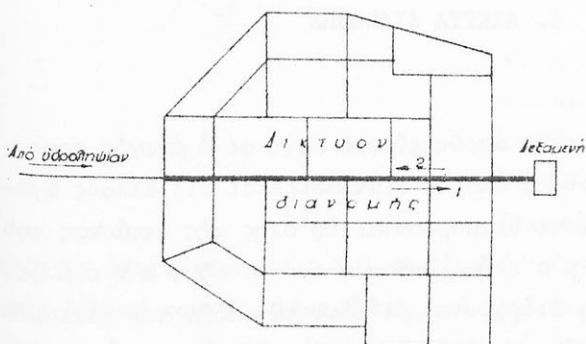
Χαλύβδινος ύδατόπυργος ἐν Ἀμερικῇ.

ναι ὅσον τό δυνατόν μικροτέρα, οἱ δέ κίνδυνοι διακοπῆς τῆς ὑδρεύσεως τοῦ οἰκισμοῦ, λόγω βλαβῶν τοῦ ἀπό τῆς δεξαμενῆς πρὸς τό δίκτυον ἀγωγοῦ, ὅσον τό δυνατόν πλέον περιορισμένοι.

Ἀπό τῆς ἀπόψεως τῆς θέσεως τῆς δεξαμενῆς ἐν σχέσει πρὸς τόν οἰκισμόν, διακρίνομεν:



(α) Δεξαμενὴ πρὸ τοῦ οἰκισμοῦ



(β) Δεξαμενὴ μετὰ τόν οἰκισμόν
(ἀντιδεξαμενὴ)

Σχ. 52

α. Δεξαμενὰς πρὸ τοῦ οἰκισμοῦ ἢ κα-
θολικὰς (σχ. 52α). Εἰς
ταύτας καταλή-
γει ὁ ἀγωγὸς με-
ταφορᾶς χωρὶς
νὰ τροφοδοτῇ κα-
τὰ τὴν διαδρο-
μὴν αὐτοῦ τό δι-
κτυον, οὕτω δέ
ὁλόκληρος ἡ πο-
σότης τοῦ ὕδα-
τος διέρχεται
διὰ τῆς δεξαμε-
νῆς πρὶν ἢ διο-
χετευθῇ εἰς τὴν
κατανάλωσιν.

β. Δεξαμενὰς μετὰ τόν οἰ-
κισμόν ἢ ἀν-
τιδεξαμε-
νὰς ἢ συ-
ψηφιστι-

κ.ά.ς (σχ. 52β). Αὐταὶ εὐρίσκονται πέραν τοῦ οἰκισμοῦ, εἰς τρόπον, ὥστε ὁ ἀγωγὸς μεταφορᾶς, διὰ νά καταλήξῃ εἰς τὴν δεξαμενὴν, διασχίζει τὸν οἰκισμὸν, τὸν ὁποῖον καὶ τροφοδοτεῖ κατὰ τὸ τμήμα τοῦτο τῆς διαδρομῆς του. Εἰς τοιαύτας περιπτώσεις διατάξεως τῆς δεξαμενῆς, κατὰ-μὲν τὰς ὥρας, καθ' ἃς ἡ κατανάλωσις ὑπολείπεται τῆς ἀπὸ τῆς ὑδροληψίας φερομένης παροχῆς, τὸ πλεόνασμα εἰσρέει πρὸς τὴν δεξαμενὴν, (σχ. 52 β, ροή κατὰ τὴν φορὰν τοῦ βέλους I), ἐνῶ κατὰ τὰς ὥρας, καθ' ἃς ἡ κατανάλωσις εἶναι ἀνωτέρα τῆς ἀπὸ τῆς ὑδροληψίας παροχῆς, τὸ ἔλλειμμα συμπληροῦται διὰ τροφοδοτήσεως ἐκ τῆς δεξαμενῆς (σχ. 52β, ροή κατὰ τὴν φορὰν τοῦ βέλους 2).

Εἰς μεγάλας περιοχὰς ἐφαρμόζεται πολλάκις σύστημα δύο δεξαμενῶν, μιᾶς πρὸ καὶ τῆς ἐτέρας μετὰ τὸν οἰκισμὸν, ἥ καὶ σύστημα πλειοτέρων δεξαμενῶν.

5. ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

5.Ι. ΓΕΝΙΚΑ

Ἀπὸ τῆς δεξαμενῆς ἀποθηκεύσεως ἄρχεται ὁ ἀγωγὸς τροφοδοτήσεως τοῦ οἰκισμοῦ, ὁ ὁποῖος διακλαδίζεται εἰς ἄλλους ἀγωγούς, κατὰ τρόπον, ὥστε διαμορφῶνται ἐφ' ὅλης τῆς ἐκτάσεως τοῦ οἰκισμοῦ σ τ η μ α ἥ δ ί κ τ υ ο ν δ ι α ν ο μ ῆ ς, τοῦ ὁποῖου οἱ κλάδοι διέρχονται δι' ὅλων τῶν ὁδῶν τοῦ οἰκισμοῦ. Πρὸς τοὺς κλάδους τούτους συνδέονται αἱ ο ἰ κ ι α κ α ἰ ἐ γ κ α τ α σ τ ᾶ σ ε ι ς ὑ δ ρ ε ὑ σ ῆ ω ς διὰ τῶν ἀγωγῶν συνδέσεως οἰκιῶν.

Τὰ δίκτυα διανομῆς διακρίνονται εἰς δύο κατηγορίας, ἥτοι :

α. Τὰ ἀ κ τ ι ν ω τ ᾶ δίκτυα, ἥτοι ἐκεῖνα εἰς τὰ ὁποῖα

τά πέρατα τῶν τελευταίας τάξεως κλάδων (ἀγωγῶν) δὲν συνδέονται μεταξύ των (σχ. 53). Καί

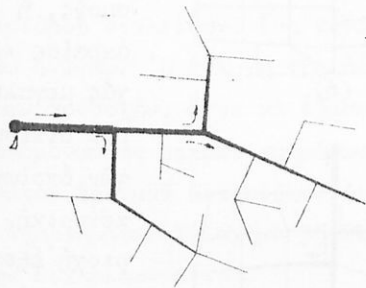
β. Τά κυκλοφοριακά δίκτυα, ἥτοι ἐκεῖνα εἰς τὰ ὅποια οἱ διάφοροι ἀγωγοί συνδέονται κατὰ τὰ πέρατα αὐτῶν, εἰς τρόπον, ὥστε νά ἀποτελεῖται πλέγμα κλειστόν καθ' ὅλα αὐτοῦ ἐν γένει τὰ σημεῖα. Τά κυκλοφοριακά συστήματα λαμβάνουν διαφόρους μορφάς, ἀναλόγως τῆς θέσεως τῆς δεξαμενῆς καί τῆς διατάξεως τῶν

κυρίων ἀγωγῶν τοῦ δικτύου (σχ. 54α, β, γ, δ, ε).

Τά ἀκτινωτά δίκτυα εἶναι γενικῶς οἰκονομικώτερα ἔναντι τῶν κυκλοφοριακῶν, μειονεκτοῦσιν ὅμως, διότι κατὰ τὰ πέρατα τῶν κλάδων παραμένει τό ὕδωρ στάσιμον (ν ἐκ ρ ᾱ σ η μ ε ῖ α), ἐπίσης δέ διότι ἐν περιπτώσει θραύσεως ἢ ἀνάγκης ἐπισκευῆς εἰς τινα θέσιν ἀποκλείεται ἡ ὑδρευσις ὁλοκλήρου τῆς πε-

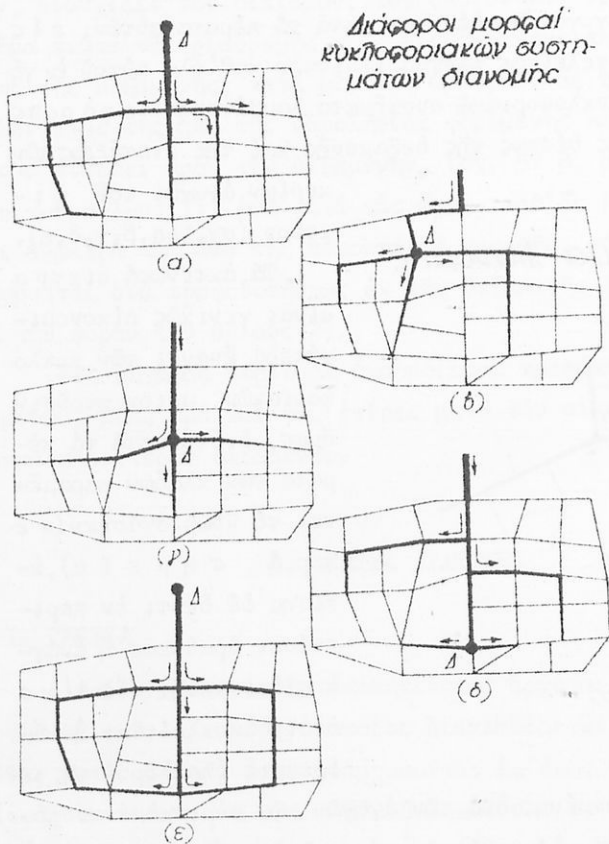
ριοχῆς τῆς ἐξυπηρετουμένης διὰ τῶν ἀγωγῶν τῶν εὗρισκομένων πέραν τῆς θέσεως ταύτης. Ἀντιθέτως, τὰ κυκλοφοριακά συστήματα εἶναι δαπανηρότερα μὲν τῶν ἀκτινωτῶν, πλεονεκτοῦσιν ὅμως ἔναντι τούτων, διότι ἡ διακοπή λειτουργίας τμήματός τινος τοῦ δικτύου δὲν ἐπηρεάζει εἰ μὴ μόνον τό τμήμα τοῦτο, τῶν πέραν αὐτοῦ κειμένων τμημάτων ἐξυπηρετουμένων ἐξ ἄλλων ἀγωγῶν, πρὸς τοὺς ὁποίους ταῦτα συνδέονται, ἐξ ἄλλου δέ, διότι τό ὕδωρ οὐδαμοῦ τοῦ δικτύου παραμένει στάσιμον.

Ἀκτινωτὸν Σύστημα Διανομῆς



Σχ. 53

Προκειμένου περί πόλεων ἢ μεγάλων οἰκισμῶν ἐν γένει προτιμῶνται πάντοτε τὰ κυκλοφοριακὰ δίκτυα, λόγω τῶν πλεονεκτημάτων αὐτῶν, τῶν



Σχ. 54

ἀκτινωτῶν συστημάτων ἐφαρμοζομένων, διὰ λόγους οἰκονομίας, μόνον εἰς χωρία ἢ μικροὺς οἰκισμοὺς, ἢ εἰς ἀκραίας περιοχὰς μεγαλυτέρων οἰκισμῶν, τῶν ὁποίων ἡ κεντρικὴ περιοχὴ ἐξυπηρετεῖται ὑπὸ κυκλοφοριακοῦ συστήματος.

Διὰ τὴν καλὴν λειτουργίαν τῶν δικτύων διανομῆς, ὡς καὶ πρὸς

ἐξυπηρέτησιν εἰδικῶν σκοπῶν, ταῦτα ἐφοδιάζονται διὰ διαφόρων ἐξαρτημάτων καὶ ὀργάνων, ὡς δικλείδων, στομίων ὑδροληψίας, κρητῶν κλπ.

5.2. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΔΙΑΚΟΠΗΣ

Εἰς πᾶν δίκτυον διανομῆς δέον νά προβλέπωνται εἰς καταλλήλους θέσεις δικλείδες, διὰ τῶν ὁποίων ἐξασφαλίζεται ἡ διακοπή τῆς ὑδρεύσεως τῶν καθ' ἕκαστα τμημάτων τοῦ δικτύου, ὁσάκις παρίσταται ἀνάγκη.

Εἰς τὰ ἀκτινωτά συστήματα ὁ ἀναγκαῖος ἀριθμός δικλείδων εἶναι περιωρισμένος. Εἰς ταῦτα δέον νά τοποθετοῦνται δικλείδες κατὰ μῆκος τοῦ κύριου ἀγωγοῦ καθ' ὁρισμένα διαστήματα, ὡς ἐπίσης καί ἐφ' ἑκάστης διακλαδώσεως.

Εἰς τὰ κυκλοφοριακά συστήματα παρίσταται ἀνάγκη μεγαλύτερου ἀριθμοῦ δικλείδων, ἵνα εἶναι δυνατή ἡ ἀπομόνωσις μικρῶν τμημάτων ἀγωγῶν. Ἡ ἐκλογή τῆς θέσεως τῶν δικλείδων ἀπαιτεῖ ἐκτεταμένην προσοχήν, ὥστε νά ἐξασφαλίζεται ἡ ἐπιζητούμενη δυνατότης ἀπομονώσεως μικρῶν τμημάτων τοῦ δικτύου διὰ τοῦ ὀλιγωτέρου δυνατοῦ ἀριθμοῦ δικλείδων, διότι αὗται εἶναι ἐν γένει δαπανηρά ἔξαρτήματα. Τό σχῆμα 55 δεικνύει κυκλοφοριακόν σύστημα μετά τῶν δικλείδων αὐτοῦ.

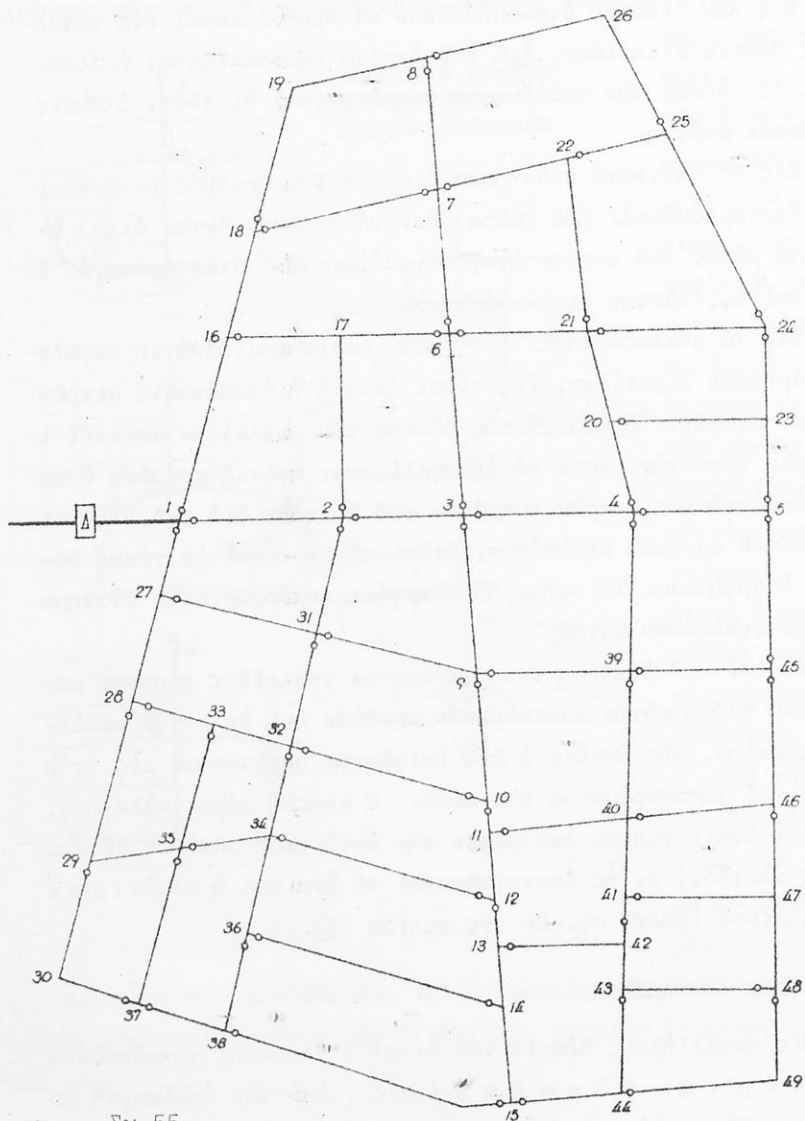
Αἱ ἐπὶ τοῦ δικτύου τοποθετούμεναι δικλείδες φέρουσι κατὰ τό ἄνω τμήμα αὐτῶν κυλινδρικόν μανδύαν καί ἐπ' αὐτοῦ κατάλληλον κεφαλὴν, τῆς ὁποίας ἡ ἄνω ἐπιφάνεια εὐρίσκεται εἰς τὴν στάθμην τοῦ καταστρώματος τῆς ὁδοῦ. Ἡ κεφαλὴ φέρει κάλυμμα, τό ὁποῖον ἀφαιρούμενον ἐπιτρέπει τὴν ἐντός τοῦ μανδύου εἰσαγωγήν τῆς κλειδός, δι' ἧς ἐπιτυγχάνεται τό ἀνοιγμα ἢ κλείσιμον τῆς δικλείδος (βλέπε σχ. 26 εἰς σελίδα 55).

5.3. ΣΤΟΜΙΑ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ

Εἰς καταλλήλους θέσεις τοῦ δικτύου διανομῆς τοποθετοῦνται στόμια ὑδροληψίας, ἀπό τῶν ὁποίων, τῇ βοήθειᾳ δικλείδος, δύναται νά λαμβάνεται ὕδωρ διὰ τὴν κατάσβε-

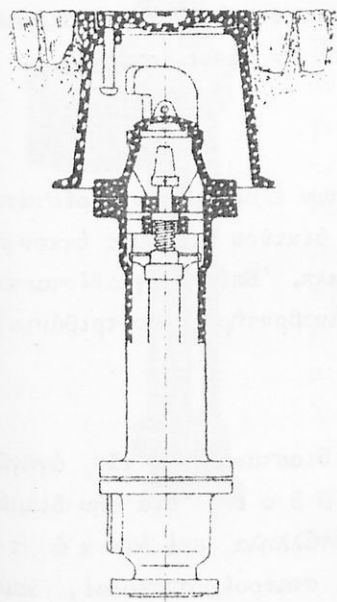


Κυκλοφοριακόν σύστημα μετά τών δικηλείδων αὐτοῦ

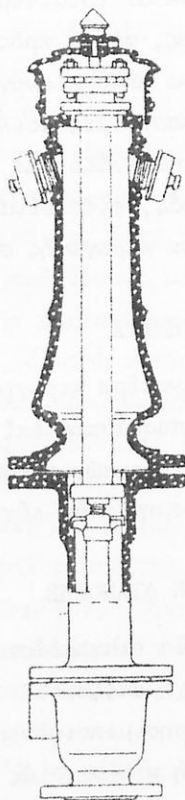


Σχ. 55.

σιν πυρκαϊῶν, τὴν πλύσιν ἢ τὸ κατὰβρεγμα τῶν ὁδῶν, τὴν ἔκπλυσιν τῶν ὑπονόμων κλπ. Τὰ στόμια ὑδροληψίας εἶναι ὑπόγεια (σχ. 56α) ἢ ὑπέργεια (σχ. 56β), τοποθετοῦνται δὲ συνήθως εἰς ἀποστάσεις 50 ἕως 120 μέτρων ἀπ' ἀλλήλων. Ἐπὶ τῶν ὑπεργείων στομιῶν



(α)



(β)

δύναται νὰ προσαρμόζεται ἀπ' εὐθείας ὁ πυρροσβεστικός σωλήν ἢ ἐλαστικός σωλήν διὰ τὴν πλύσιν ὁδοῦ, ἐνῶ εἰς τὰ ὑπόγεια στόμια ἀπαιτεῖται προσαρμογὴ κατακόρυφου σωλήνος, διὰ κοχλιώσεως ἢ ἐγκαθίσεως μετ' ἀγκίστρων (baïonnette) ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐνοῦται ὁ εὐκαμπτος σωλήν.

Σχ. 56

5.4. ΚΡΗΝΑΙ

Εἰς μικροὺς οἰκισμοὺς καὶ χωρία, ἡ ὕδρευσις τῶν κατοίκων ἐξασφαλίζεται πολλάκις διὰ κοινοχρήστων κρηνῶν, τοποθετουμένων εἰς κατάλληλα σημεῖα τοῦ δικτύου. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην δέον νὰ λαμβάνεται ἰδιαιτέρα μέριμνα τὸ μὲν πρὸς ἀποφυγὴν σπατάλης τοῦ ὕδατος, τὸ δὲ πρὸς ἀπαγωγὴν τοῦ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ρέοντος ὕδατος, ἵνα μὴ δημιουργοῦνται συγκεντρώσεις αὐτοῦ μεταβαλλόμεναι εἰς λασπώδεις κοιλότητας καὶ νοσογόνους ἐστίας. Αἱ κρήναι εἴτε κατασκευάζονται ἐκ σκυροκονιάματος, λαμβάνουσαι διαφόρους μορφάς, εἴτε εἶναι χυτοσιδηραῖ, κατασκευαζόμεναι ὑπὸ τῶν ἐργοστασίων παραγωγῆς σωλήνων ἐν γένει (σχ.57).

5.5. ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

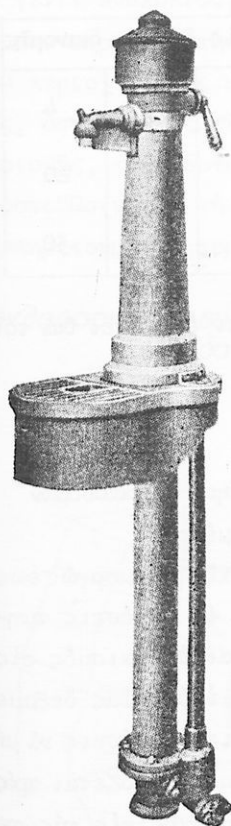
Ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω περιγραφέντων ἐξαρτημάτων, παρίσταται ἐνίοτε ἀνάγκη ἐγκαταστάσεως ἐπὶ τοῦ δικτύου διανομῆς ἐκκενωτῶν, ἀερεξαγωγῶν, μειωτῶν πιέσεως κλπ. Ἐπίσης ἐγκαθίστανται πολλάκις διὰ διακοσμητικούς λόγους ἀναβρυτήρια (συντριβάνια).

5.6. ΚΟΜΒΟΙ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Κατὰ τὰ σημεῖα διακλαδώσεων ἢ διασταυρώσεων τῶν ἀγωγῶν δικτύου διανομῆς σχηματίζονται **κ ό μ β ο ι**, διὰ τὴν διαμόρφωσιν τῶν ὁποίων χρησιμοποιοῦνται κατάλληλα **ε ἰ δ' ι χ ά τ ε μ ά χ ι α σ ω λ ή ν ω ν**, ὡς ταῦ, σταυροί, συστολαί, καμπύλαι κλπ. Εἰς τὰς θέσεις τῶν κόμβων κατὰ κανόνα τοποθετοῦνται καὶ αἱ δικλεῖδες, προσαρμοζόμεναι πρὸς τοὺς ἀγωγούς διὰ τῆς παρεμβολῆς καταλλήλων εἰδικῶν τεμαχίων.

5.7. ΦΟΡΤΙΟΝ ΠΙΕΣΕΩΣ ΕἰΣ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Ὁ ὑπολογισμὸς τῶν δικτύων διανομῆς γίνεται κατὰ τοὺς



Σχ. 57

κανόνας τῆς Ὑδραυλικῆς, μέ βασικὴν παραδοχὴν ὅτι αἱ πιεζομετρικαὶ γραμμαὶ τῶν καθ' ἕκαστα τμημάτων τῶν ἀγωγῶν τοῦ δικτύου πρέπει νὰ εὐρίσκωνται, καθ' ὅλα τὰ σημεῖα αὐτοῦ, εἰς ὠρισμένον ἐλάχιστον ὕψος ὑπὲρ τὸ ἔδαφος, ἐν ἄλλοις λόγοις ἀπαιτεῖται, ὅπως εἰς οἷονδήποτε σημεῖον τοῦ δικτύου ὑπάρχει ἐλάχιστόν τι φορτίον πιέσεως. Τὸ φορτίον τοῦτο ἐκλέγεται τοιοῦτον, ὥστε νὰ ἐξασφαλίζεται ἡ ἀνοδος τοῦ ὕδατος μέχρι τῶν κρουνῶν λήψεως τῶν ὑψηλοτέρων οἰκιῶν. Ἐὰν ἐπιζητεῖται, ὅπως ἡ κατὰσβεσις πυρκαϊᾶς γίνεται διὰ προσαρμογῆς τοῦ πυροσβεστικοῦ σωλήνος ἀπ' εὐθείας ἐπὶ στομίῳ ὑδροληψίας, τουτέστιν ἄνευ τῆς παρεμβολῆς πυροσβεστικῆς ἀντλίας, τότε τὸ διαθέσιμον φορτίον πιέσεως λαμβάνεται ἔτι μᾶλλον ἡῤῥημένον, λόγῳ τῆς ἀνάγκης ὑπερνικήσεως τῶν ἐντὸς τοῦ ὑφασματίνου πυροσβεστικοῦ σωλήνος ἀναπτυσσομένων ὑψηλῶν τριβῶν.

Ὁ ἐν σελίδι 88 πίναξ VIII δίδει τὸ ἀπαιτούμενον ἐλάχιστον φορτίον πιέσεως εἰς μέτρα, ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ ὁρόφων τῶν οἰκιῶν τοῦ οἰκισμοῦ, καὶ διὰ τὰς δύο περιπτώσεις, ἥτοι ἄνευ ἢ μετὰ τῆς ἀπαιτήσεως κατασβέσεως πυρκαϊᾶς, ὑπὸ τὴν προϋπόθεσιν ὕψους ὁρόφων ἴσου πρὸς 4 μ.

ΠΙΝΑΞ VIII

Ελάχιστον απαιτούμενον φορτίον πίεσεως εἰς δίκτυα διανομῆς				
Ἀριθμός ὀρόφων	1	2	3	4
Ελάχιστον φορτίον ἄνευ κατασβέσεως πυρκαϊᾶς μ	8	12	16	20
Ελάχιστον φορτίον μετὰ κατασβέσεως πυρκαϊᾶς μ	18	22	26	30

Τό φορτίον πίεσεως δικτύου ὑπολογίζεται ἐν γένει διά τοῦ τύπου:

$$H = \eta \cdot h + 4$$

ὅπου: H τό φορτίον πίεσεως εἰς μέτρα

η ὁ προβλεπόμενος μέγιστος ἀριθμός ὀρόφων τῶν οἰκοδομῶν*

h τό σύννηθες ὕψος ἐκάστου ὀρόφου εἰς μέτρα

Εἰς ἅς περιπτώσεις, λόγω τῆς τοπογραφικῆς διαμορφώσεως τῆς περιοχῆς τοῦ οἰκισμοῦ, αἱ στατικαί πιέσεις τμημάτων αὐτοῦ ὑπερβαίνουν τά 70 μ, ὑποδιαιρεῖται ὁ οἰκισμός εἰς ζώνας, ἐκάστη τῶν ὁποίων ἐξυπηρετεῖται ὑπό ἰδίας δεξαμενῆς, εἰς τρόπον, ὥστε αἱ ἐν ἐκάστη ζώνῃ στατικαί πιέσεις νά μή ὑπερβαίνουν τό ἀνωτέρω ὄριον. Τό μέτρον τοῦτο ἐφαρμόζεται πρὸς ἀποφυγὴν χρησιμοποιοῦσας σωλῆνων ἠῆξημένης ἀντοχῆς εἰς τὰς περιοχάς ὑψηλῶν στατικῶν πιέσεων. Εἰς τό σχ. 58 δεῖκνύεται κυκλοφοριακόν σύστημα μέ δύο ζώνας, ἐκάστη τῶν ὁποίων ἐξυπηρετεῖται ὑπό χωριστῆς δεξαμενῆς (Δ_1 , Δ_2).

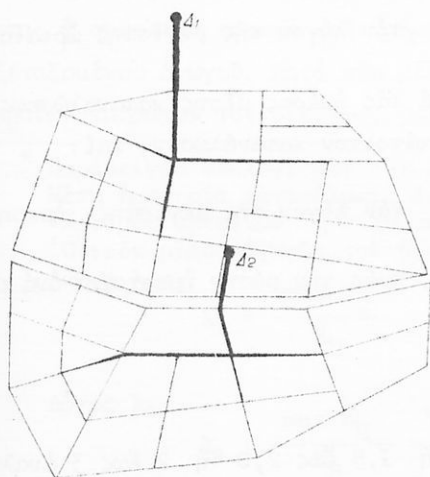
5.8. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΚΤΙΝΩΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Ὁ ὑπολογισμός τῶν ἀκτινωτῶν συστημάτων δέν παρουσιάζει

* Πρόκεινται περί οἰκοδομῶν μέ μεγάλον ἀριθμόν ὀρόφων ἢ ἀνύψωσις τοῦ ὕδατος μέχρι τοῦ ἀνωτάτου ὀρόφου ἐξασφαλίζεται δι' ἰδίων ἀντλητῶν μέσων τῆς οἰκοδομῆς.

έν γένει δυσκολίας, διότι ἕκαστος κλάδος ὑπολογίζεται μέ τήν μεγίστην παροχήν, τήν ἀναγκαιοῦσαν εἰς τήν ὑπ' αὐτοῦ ἐξυπηρετουμένην περιοχήν. Ὡς εἶναι εὐνόητον, διά τόν ὑπολογισμόν κλάδου τινός, ὅστις ἐκτός τῆς ὑπ' αὐτοῦ τοῦ ἰδίου ἀμέσως ἐξυπηρετουμένης περιοχῆς, τροφοδοτεῖ, κατὰ τό τέρμα αὐτοῦ, ἄλλους ἀγωγούς, θά προστεθῶσιν εἰς τήν παροχήν τήν ἀντιστοιχοῦσαν εἰς τήν ἀμέσως ἐξυπηρετουμένην περιοχήν καί αἱ παροχαί τῶν τροφοδοτουμένων ἀ-

Κυκλοφοριακόν σύστημα διανομῆς μέ δύο ζώνας



Σχ. 58

γωγῶν. Ἡ παροχή ἡ ἀναγκαιοῦσα διά τήν τροφοδοτήσιν στομίου ὑδροληψίας πρὸς κατὰσβεσιν πυρκαϊᾶς, εἶναι ἀνάγκη νά λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν εἰς τοὺς ἀγωγούς, τῶν ὁποίων ἡ κανονικὴ παροχὴ εἶναι σχετικῶς μικρά. Ἀντιθέτως, προκειμένου περί ἀγωγῶν μέ μεγάλην κανονικὴν παροχήν, δέν ἀπαιτεῖται προσάυξησις ταύτης κατὰ τήν παροχήν τροφοδοτήσεως στομίου ὑδροληψίας, καθόσον ἡ τελευταία αὕτη δέν ἀσχεεῖ οὐσιώδη ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς

λειτουργίας τοῦ ἀγωγοῦ.

Διὰ τήν ἐκτίμησιν τῶν παροχῶν τῶν καθ' ἕκαστα τμημάτων ἀγωγῶν τοῦ δικτύου χρησιμοποιεῖται συνήθως μέθοδος στηριζομένη ἐπὶ τῆς εἰδικῆς ἀνά τρέχον μέτρον ἀγωγοῦ παροχῆς. Κατὰ τήν μέθοδον ταύτην ὑπολογίζε-

ται ή κατά δευτερόλεπτον καί ανά κάτοικον παροχή q_e ή αντι-στοιχοῦσα εἰς τήν μεγίστην ὥριαίαν ἀπαίτησιν καταναλώσεως.

Ἄν παρασταθῇ διά K_H ἡ μέση ἡμερησία ἀνά κάτοικον κατα-νάλωσις καί διά K_Ω ἡ μέση ὥριαία ἀνά κάτοικον κατανάλωσις, εἴ-ναι:

$$K_\Omega = \frac{1}{24} K_H$$

Ἡ δέ μεγίστη ὥριαία ἀνά κάτοικον κατανάλωσις, κατά τὰς ἡμέρας μεγίστης καταναλώσεως, θά εἶναι:

$$\max \max K_\Omega = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot K_H$$

ὅπου παριστῶσι:

$$\lambda_1 = \frac{\max K_\Omega}{K_H} \quad \text{τόν λόγον τῆς μεγίστης ὥριαίας}$$

ἀνά κάτοικον καταναλώσεως κατά τὰς ἡμέρας μέσης καταναλώσεως, πρὸς τήν μέσην ἡμερησίαν ἀνά κάτοικον κατανάλωσιν, καί:

$$\lambda_2 = \frac{\max K_H}{K_H} \quad \text{τόν λόγον τῆς μεγίστης ἡμερη-$$

σίας ἀνά κάτοικον καταναλώσεως πρὸς τήν μέσην ἡμερησίαν ἀνά κά-τοικον κατανάλωσιν.

Ἐν παρ. I.4 ἐλέχθη ὅτι

$$\lambda_1 = 0,10 \quad \text{ἢ} \quad 0,125,$$

καί $\lambda_2 = 1,3$ ἕως $1,4$ ἢ $1,5$ ἕως $2,0$ ἢ 2 ἕως 3 ἀναλό-γως τοῦ εἴδους τοῦ οἰκισμοῦ.

Κατ'ἀκολουθίαν ἡ μεγίστη ἀνά δευτερόλεπτον καί κάτοικον παροχή θά εἶναι:

$$q_e = \frac{\max \max K_\Omega}{60 \cdot 60} = \frac{\lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot K_H}{60 \cdot 60}$$

Ἐάν ἐξ ἄλλου, ἡ εἶναι ὁ ἀριθμός κατοίκων περιοχῆς τι-νος τοῦ δικτύου, ἐφ'ἧς ἡ πυκνότης πληθυσμοῦ εἶναι σταθερά καί

Λ τό μήκος, εἰς μέτρα, τῶν ἀγωγῶν τοῦ δικτύου τῆς περιοχῆς ταύτης, θά εἶναι:

$$\eta_e = \frac{\eta}{L}$$

ὁ ἀριθμός τῶν κατοίκων τῶν ἀντιστοιχοῦντων εἰς ἓν μέτρον ἀγωγοῦ ἐν τῇ περιοχῇ ταύτῃ.

Κατά συνέπειαν ἡ εἰδική ἀνά τρέχον μέτρον ἀγωγοῦ παροχή θά εἶναι:

$$q = q_e \cdot \eta_e^*$$

Διά πολλαπλασιασμοῦ τῆς εἰδικῆς ταύτης παροχῆς ἐπὶ τό μήκος ἐνός ἐκάστου τμήματος τῶν ἀγωγῶν τοῦ δικτύου προκύπτει ἡ διὰ τό τμήμα ἀναγκαιοῦσα παροχή. Εἰς τήν τελευταίαν ταύτην προστίθεται ἡ συνολική παροχή τοῦ τμήματος, ὅπερ τροφοδοτεῖται ὑπὸ τοῦ ἐξεταζομένου ἀγωγοῦ. Κατά τήν μέθοδον ταύτην, ἀρχόμενοι ἀπό τῶν ἀκραίων τμημάτων τοῦ δικτύου, βαίνομεν πρὸς τόν κύριον ἀγωγόν,

* Παράδειγμα ὑπολογισμοῦ τῆς εἰδ. ἀνά τρ. μ. παροχῆς q
Μέση ἡμερησία κατανάλωσις ἀνά κάτοικον $K_H = 80$ λίτρα
Ἀριθμός κατοίκων $\eta = 10.000$
Ὀλικόν μήκος ἀγωγῶν τοῦ δικτύου $L = 4.000$ m
Λόγος λ_1 :

$$\lambda_1 = \frac{\max K_{\Omega}}{K_H} = 0,10$$

Λόγος λ_2 :

$$\lambda_2 = \frac{\max K_H}{K_H} = 1,5 \quad \left(= \frac{\max Q_H}{Q_m} \right)$$

Μεγίστη ὥριαία κατανάλωσις ἀνά κάτοικον εἰς ἡμέραν μέσης ἡμερησίας καταναλώσεως:

$$\max K_{\Omega} = \lambda_1 \cdot K_H = 0,10 \cdot 80 = 8 \text{ λίτρα}$$

Μεγίστη ὥριαία κατανάλωσις ἀνά κάτοικον εἰς ἡμέραν μεγίστης ἡμερησίας καταναλώσεως:

$$\begin{aligned} \max \max K_{\Omega} &= \lambda_1 (\max K_H) = \lambda_1 \cdot (\lambda_2 \cdot K_H) = \\ &= \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot K_H = 0,10 \cdot 1,5 \cdot 80 = 12 \text{ λίτρα} \end{aligned}$$

ἐπιπροσθέτοντες τὰς παροχὰς τῶν ἀπὸ τινος κόμβου διακλαδώσεων εἰς τὴν παροχὴν τοῦ τμήματος ἀγωγοῦ, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ἀνάντη τοῦ κόμβου.

Ἐλέχθη ἀνωτέρω ὅτι ἡ παροχὴ τροφοδοτήσεως στομίου ὑδροληψίας λαμβάνεται ἐν γένει ὑπ' ὄψιν εἰς ἀγωγούς μέ μικράν κα ν ο ν ι κ ή ν παροχὴν. Διὰ τὴν συστηματοποίησιν τῶν ὑπολογισμῶν τοῦ δικτύου συνιστᾶται, ὅπως ὁ προαναφερθεὶς ὑπολογισμός τῆς εἰδικῆς ἀνὰ τρέχον μέτρον ἀγωγοῦ παροχῆς γίνεται, ἀφ' ἑνὸς μὲν βάσει τῆς μεγίστης ὠριαίας καταναλώσεως (κατὰ τὴν ἡμέραν μεγίστης ζητήσεως), ἀφ' ἑτέρου δέ βάσει τῆς μέσης ὠριαίας καταναλώσεως (κατὰ τὴν ἡμέραν μέσης ζητήσεως). Βάσει τῶν δύο οὕτω προκυπτουσῶν τιμῶν ὑπολογίζονται αἱ παροχαὶ τῶν τμημάτων τοῦ δικτύου. Ἐάν ἡ διαφορά τῶν δι' ἕκαστον τμήμα ἐξευρισκομένων δύο παροχῶν εἶναι μεγαλυτέρα ἢ ἴση πρὸς τὴν ἀναγκαζοῦσαν παροχὴν τροφοδοτήσεως στομίου, ὁ ὑπολογισμός τοῦ τμήματος γίνεται βάσει τῆς μεγίστης ὠριαίας καταναλώσεως (κατὰ τὴν ἡμέραν μεγίστης ζητήσεως). Ἐάν ὅμως ἡ διαφορά εἶναι μικροτέρα, τότε ὡς παροχὴ ὑπολογισμοῦ τοῦ τμήματος λαμβάνεται ἡ προκύπτουσα ἐκ τῆς μέσης ὠριαίας (κατὰ τὴν ἡμέραν μέσης ζητήσεως) πλέον τὴν παροχὴν τὴν ἀπαιτουμένην διὰ τὴν τροφοδότησιν τοῦ στομίου ὑδροληψίας.

$$\begin{aligned} \text{Μεγίστη ἀνὰ κάτοικον παροχὴ:} \\ q_e = \frac{\max \max K_{\Omega}}{60 \cdot 60} = \frac{\lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot K_H}{60 \cdot 60} = \frac{I_2}{60 \cdot 60} = \frac{I_2}{3600} = \\ = 0,0033 \text{ }^1/\text{sec}/\text{κάτοικον} \end{aligned}$$

Ἀριθμός κατοίκων ἀνὰ μέτρον ἀγωγοῦ:

$$\eta_e = \frac{\eta}{L} = \frac{10000}{4000} = 2,5$$

Εἰδικὴ ἀνὰ τρέχον μέτρον ἀγωγοῦ παροχὴ:

$$q = q_e \cdot \eta_e = 0,0033 \cdot 2,5 = 0,00825 \text{ }^1/\text{sec}/\text{m}$$

5.9. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

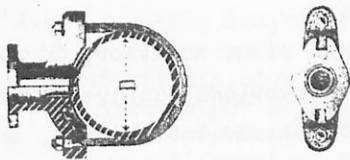
Ο υπολογισμός κυκλοφοριακού δικτύου γίνεται είτε βάσει απλουστευτικής παραδοχής ότι τό δίκτυον είναι ακτινωτόν, είτε διά πολυπλοκώτερας μεθόδου, τῆς ὁποίας ἡ ἀνάπτυξις ἐκφεύγει τοῦ σκοποῦ τοῦ παρόντος βιβλίου. (Μέθοδος Hardy Cross).

Κατὰ τὴν πρῶτην μέθοδον ἐκλέγονται ἐμπειρικῶς ἡ δ ε α τ ἁ σ η μ ε ῖ α δι α κ ο π ῆ ς τῶν ἀγωγῶν, ὥστε τό δίκτυον νά λάβῃ τὴν μορφήν ἀκτινωτοῦ συστήματος. Ἐκαστον σημεῖον διακοπῆς δέον νά ἐκλέγεται κατὰ τρόπον τοιοῦτον, ὥστε τὰ ὑψόμετρα τῶν δύο πιεζομετρικῶν γραμμῶν, αἱ ὁποῖαι καταλήγουσιν εἰς αὐτό ἐκ τῶν δύο διαδρομῶν τοῦ ὕδατος, τῶν ὁδηγουσῶν πρὸς τό σημεῖον, νά εἶναι τὰ αὐτά. Μετὰ τὸν καθορισμὸν τῶν σημείων διακοπῆς ὁ υπολογισμός γίνεται ὡς προκειμένου περί ἀκτινωτοῦ συστήματος, ἐὰν δέ ἡ ἐκλογή σημείων τινων δέν ᾔτο ἡ ἐνδεδειγμένη, τὰ σημεῖα ταῦτα μεταβάλλονται καὶ ὁ υπολογισμός ἐπαναλαμβάνεται.

Διὰ τὴν ἐκτίμησιν τῆς παροχῆς ἐκάστου τμήματος ἀγωγοῦ ἐφαρμόζεται, ὡς καὶ προκειμένου περί ἀκτινωτῶν συστημάτων, ἡ προεκτεθεῖσα μέθοδος τῆς ἀνὰ τρέχον μέτρον ἀγωγοῦ εἰδικῆς παροχῆς.

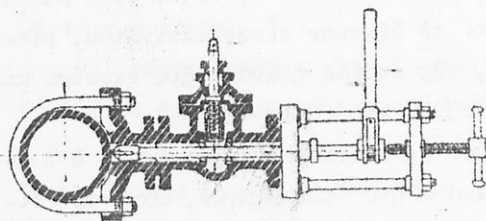
5.10. ΑΓΩΓΟΙ ΣΥΝΔΕΣΕΩΣ ΟΙΚΙΩΝ

Ἡ παροχέτευσις τοῦ ὕδατος πρὸς τὰς οἰκίας γίνεται κατὰ κανόνα δι' ἀγωγοῦ ἐκ σιδηρῶσ-
σων λῆνος προσαρμοζομένου ἐπὶ τοῦ ὑπὸ τὴν ὁδὸν ἀγωγοῦ τοῦ δικτύου διανομῆς, τῇ βοηθείᾳ εἰδικοῦ ἐξαρτήματος καλουμένου κ λ ο ι ο ὦ δ ρ ο λ η ψ ι α ς (σχ. 59).



Σχ. 59

Ὁ κλοιός ἀποτελεῖται ἀπὸ σάγμα φέρον ὅπῃ μεθ' ἐλικώσεως πρὸς



Σχ. 60

κοχλίωσιν τοῦ σι-
δηροσωλήνος, τὸ ὁ-
ποῖον τοποθετεῖται
ἐπὶ τοῦ ἀγωγοῦ τοῦ
δικτύου, παρεμβαλ-
λομένου δακτυλίου
ἐξ ἐλαστικοῦ, συ-
σφίγγεται δὲ ἐπὶ
τοῦ ἀγωγοῦ μέσω πε-

ριλαιμίου περιβάλλοντος αὐτόν. Πρὸς τὴν ὅπῃ τοῦ σάγματος ἀν-
τιστοιχεῖ ὅπῃ τοῦ ἀγωγοῦ τοῦ δικτύου διανοιγομένη διὰ διατρή-
σεως.

Ἡ διάτρησις τοῦ ἀγωγοῦ δύναται νὰ γίνη καὶ ὅταν οὗτος
εὐρίσκεται ἐν λειτουργίᾳ. τῇ βοηθείᾳ εἰδικοῦ διατρητικοῦ ἐρ-
γαλείου (σχ. 60).

6. ΕΞΑΡΤΗΣΕΙΣ

6.Ι. ΓΕΝΙΚΑ

Διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἀγωγῶν μεταφορᾶς καὶ τῶν δικτύων
ὕδρευσεως, χρησιμοποιοῦνται γενικῶς σωλήνες, εἰς εἰδικὰς δὲ πε-
ριπτώσεις ἄλλα εἴδη κατασκευῆς, ὡς σήραγγες, ἀνοικταὶ διώρυ-
γες κλπ.

Τὸ ὑλικόν κατασκευῆς τῶν σωλήνων εἶναι ποικίλον, ὡς χυ-
τοσίδηρος, ἐλατὸς σίδηρος, χάλυψ, σκυροκονίωμα, ἀμιαντοσιμέν-
τον, πλαστικά καὶ ὕλα κλπ. Ἐκαστον τῶν ὑλικῶν τούτων ἔχει, ὡς
ἐννόητον, ἴδια χαρακτηριστικά, κατ' ἀκολουθίαν καὶ οἱ ἐξ ἐκά-
στου ὑλικοῦ σωλήνες καὶ οἱ διὰ τούτων κατασκευαζόμενοι ἀγωγοί

παρουσιάζουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, ή διαφοράς έν γένει μεταξύ των, αναγομένης κυρίως είς τήν δ α π ά ν η ν , τήν ά ν τ ο χ ή ν και τόν τ ρ ό π ο ν σ υ ν δ έ σ ε ω ς αύτών.

Έν τοίς έπομένοις έξετάζονται τά διάφορα είδη σωλήνων.

6.2. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

6.2.Ι. Έ λ ι κ ό ν κ α ί τ ρ ό π ο ι κ α τ α σ κ ε υ -

ή ς .

Ός ύλικόν διά τήν κατασκευήν τών χυτοσιδηρών σωλήνων χρησιμοποιείται ό χ υ τ ο σ ί δ η ρ ο ς δευτέρας έγχύσεως. Εί-
ναι ύλικόν λίαν άνθεκτικόν είς διάβρωσιν, κατά συνέπειαν μακρο-
τάτης διαρκείας.*

- Οί χυτοσιδηροί σωλήνες χύνονται κατά πέντε τρόπους, ήτοι :
- Όριζοντίως. Ό τρόπος ούτος δέν χρησιμοποιείται σήμερον.
 - Λοξώς, έντός μητρών κεκλιμένων υπό γωνίαν 30° πρός τόν όρί-
ζοντα. Καί ή μέθοδος αύτη έγκαταλείπεται σύν τῷ χρόνῳ.
 - Κατακορύφως, έντός μητρών έξ άμμου, μέ τόν στορέα είς τό κά-
τω μέρος. Οί σωλήνες, οί όποιοι χύνονται κατά τόν τρόπον του-
τον είναι βαρεΐς και κατά συνέπειαν δαπανηροί.
 - Φυγοκεντρικώς, έντός όριζοντίων μητρών έξ άμμου.
 - Φυγοκεντρικώς, έντός όριζοντίων μητρών έκ χάλυβος, ψυχομέ-
νων έξωτερικώς δι' ύδατος.

Κατά τήν φυγοκεντρικήν μέθοδον κατασκευής σωλήνων (δ,ε),
ή δι' έκαστον σωλήνα άπαιτουμένη ποσότης μετάλλου χύνεται έν τε-

* Κατά τήν περίοδον 1664 έως 1668, έποποθετήθησαν άγωγοί
εκ χυτοσιδηρών σωλήνων, πιθανώτατα όριζοντίως κεχυμέ-
νων, διά τήν διοχέτευσιν ύδατος είς τά άναβρυτήρια τών
κήπων του' Ανακτόρου τών Βερσαλλιών. Πολλοί τών σωλήνων
τούτων διατηροϋνται και σήμερον είς έξαίρετον κατάστα-
σιν και παραμένουν έν λειτουργία.

τηκυῖα καταστάσει, ἐντός τῆς περιστρεφομένης μήτρας, ἔνθα, λόγω τῆς φυγοκέντρου δυνάμεως, ἀπωθεῖται πρὸς τὰ τοιχώματα τῆς μήτρας καὶ σχηματίζει ὁμοιόμορφον καὶ ἰσοπαχῆ κοίλον κύλινδρον. Ἡ περιστροφή τῆς μήτρας ἐξακολουθεῖ μέχρι πτώσεως τῆς θερμοκρασίας τοῦ μετάλλου εἰς 800°K (ἀπὸ 1400° περίπου). Διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν σωλῆνων δέν ἀπαιτεῖται ἐσωτερικὴ μήτρα (πυρήν), εἰ μὴ μόνον κατὰ τὸ κατώτερον ἄκρον, πρὸς διαμόρφωσιν τοῦ στορέως.

Οἱ χυτοσιδηροὶ σωλῆνες ἐπιχρίονται ἐσωτερικῶς καὶ ἐξωτερικῶς δι' ἀσφαλτικὸν μίγματος ἐν θερμῷ, δι' ἐμβαπτίσεως ἐντός λουτροῦ. Τὸ ἐπίχρισμα τοῦτο προστατεύει τὸν σωλῆνα ἀπὸ συήθεις διαβρωτικᾶς ἐπηρεείας.

Ἐργοστάσιά τινα κατασκευάζουν χυτοσιδηροὺς σωλῆνας, μὲ ἐσωτερικὴν λεπτὴν ἐπένδυσιν ἐκ σκυροκονιδάματος, ἐφαρμοζομένην διὰ φυγοκεντρικῆς μεθόδου, πρὸς προστασίαν τῶν σωλῆνων κατὰ ἐπιλειβώσεων ὀφειλομένων εἰς ὠρισμένα ὕδατα.

6.2.2. Εἴδη καὶ συνδέσμοι χυτοσιδηρῶν σωλῆνων

Οἱ χυτοσιδηροὶ σωλῆνες κατασκευάζονται:

- α. Μετὰ σπορέως ("μούφας") κατὰ τὸ ἓν ἄκρον καὶ μετὰ δακτυλιοειδοῦς προεξοχῆς ("κορδονίου") ἢ καὶ ἄνευ τοιαύτης ("εὐθύ ἄκρον") κατὰ τὸ ἕτερον.
- β. Μὲ ὠτίδας ("φλάντζες") κατ' ἀμφοτέρα τὰ ἄκρα.
- γ. Μὲ ἐνθέα ἀμφοτέρα τὰ ἄκρα.

Οἱ ἐφαρμοζόμενοι εἰς τὰ ἀνωτέρω εἴδη σωλῆνων συνηθέστεροι τρόποι συνδέσεως εἶναι:

(I). Διὰ σωλῆνας μετὰ στορέως:

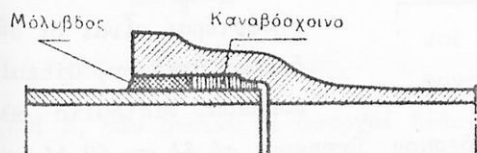
- (α) Διὰ κανναβοσχοίνου καὶ μολύβδου χυτοῦ (σχ. 6I)
- (β) Διὰ μολυβδοβάμβακος ἢ ψυχροῦ μολύβδου.

(γ) Διὰ δακτυλίου ἐξ ἐλαστικοῦ καὶ κοχλιωτοῦ χυτοσιδηροῦ δακτυλίου. (Σχ. 62).

(δ) Δι' ἐνός ἢ δύο δακτυλίων ἐξ ἐλαστικοῦ. (Σχ. 63, 64).

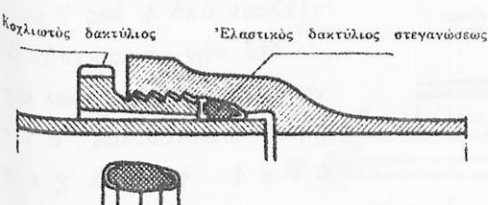
(ε) Διὰ μηχανικῶν συνδέσεων μετὰ κοχλιοφόρων ἡλυν, ποικίλων ὀργῶν. Τό Σχ. 65 δεικνύει τοιοῦτον σύνδεσμον.

Αἱ συνδέσεις τοῦ τύπου (α) καὶ (β) εἶναι ἄκαμπτοι,



Σχ. 61

τοῦτων. Αἱ λοιπαὶ συνδέσεις ἐπιτρέπουν μικρὰς παρεκκλίσεις πρὸς τῆς εὐθυγραμμίας, διευκολύνουν οὕτω τὴν ἄνευ εἰδικῶν τεμα-



Δακτύλιος ἐξ ἐλαστικοῦ με ἐπένδυσιν μολύβδου

Σχ. 62

ἰδας.

Ἡ σύνδεσις γίνεται τῇ παρεμβολῇ δακτυλιοειδοῦς παρεμβά-
ματος, ἐκ μολύβδου ἢ ἐλαστικοῦ, μεταξὺ τῶν ὠτίδων δύο γειτονι-
κῶν σωλῆνων καὶ συσφίξεως τῶν ὠτίδων τούτων πρὸς ἀλλήλας τῇ βο-
ηθῇ κοχλιοφόρων ἡλυν μετὰ περικοχλίων. (Σχ. 67).

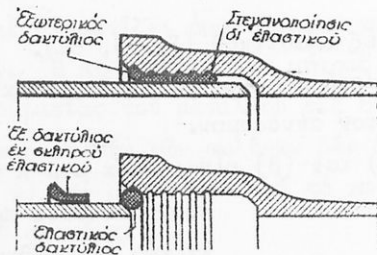
3) Διὰ σωλῆνας μέ εὐθέα ἄκρα.

Ἡ σύνδεσις σωλῆνων μέ εὐθέα ἄκρα γίνεται ἐν γένει διὰ σω-

προϋποθέτουσι προσε-
κτικὴν εἰς εὐθυγραμ-
μίαν τοποθέτησιν τῶν
συνδεομένων σωλῆνων
καὶ ἀπαιτοῦσι ἐπακρι-
βῇ σύμπτωσιν τῶν ἀξό-

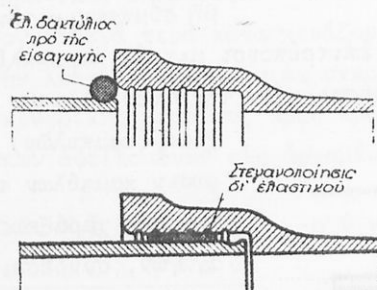
(2) Διὰ σωλῆνας μέ ὦ-

ληνοειδών δακτυλίων περιβαλλόντων τὰ δύο πρὸς σύνδεσιν ἄκρα,



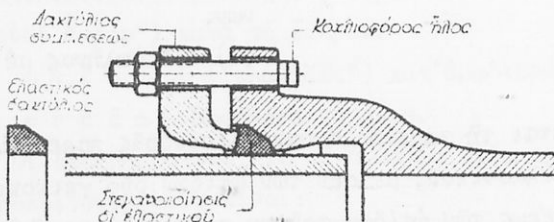
Σχ. 63

Τὸ σχ. 67 δεικνύει τὸν σύνδεσμον Dresser, τὸ δέ σχ. 68 δύο μορφάς τοῦ συνδέσμου Victaulic.



Σχ. 64

καί ἐξαρτήματα, ὡς ταῦ, καμπῦλαι, συστολαί κλπ.,



Σχ. 65

καί συνδεομένων διὰ κολληιοφόρων ἡλυν, σὺν τῇ παρεμβολῇ ἐλαστικῶν δακτυλίων. Τοῦ συστήματος τοῦτον ὑπάρχουν πολλαί παραλλαγαί, τῶν ὁποίων συνήθεστεραι εἶναι οἱ σύνδεσμοι Dresser, Gibault, Johnson, Victaulic κλπ.

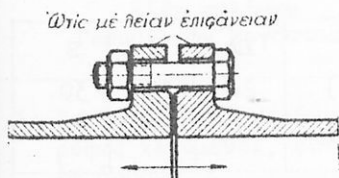
Τὰ μήκη κατασκευῆς τῶν χυτοσιδηρῶν σωλῆνων ποικίλλουν ἀπὸ 4 ἕως 7 μ.

Διὰ τὴν κατασκευὴν ἀγωγῶν ἐκ χυτοσιδηρῶν σωλῆνων ἀπαιτοῦνται εἰδικὰ τεμάχια

τὰ ὁποῖα παρασκευάζονται ἐκ τοῦ αὐτοῦ, ὡς οἱ σωλῆνες, ὑλικού.

6.2.3. Άντοχή

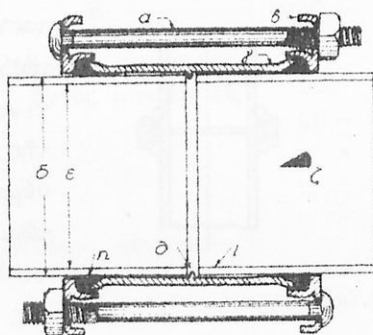
Οι χυτοσιδηροί σωλήνες κατασκευάζονται, ώστε νά άντέχουν εἰς διαφόρους ἐσωτερικάς πιέσεις, κατατάσσονται δέ ἀπό ἀπόψεως ἀντοχῆς εἰς κλάσεις.



Σχ. 66

Κατὰ τοὺς ἐν Γερμανία ἰσχύον-
τας κανόνας (DIN), οἱ φυγοκεντρι-
κοί χυτοσιδηροί σωλήνες διακρί-
νονται εἰς τρεῖς κλάσεις: LA, A

καί B, τῶν ὁποίων αἱ ἀντοχαὶ δίδονται εἰς τὸν πίνακα IX.



- α. Κοιλιωφόρος ἥλιος
- β. Δακτύλιος συρρίξεως
- γ. Δακτυλιοειδῆς μαινύδας
- δ. Ἐξωτερικὴ διάμετρος βωλήνης
- ε. Ἐσωτερικὴ διάμετρος βωλήνης
- ζ. Τομὴ ἐλαστικοῦ δακτυλίου
- η. Ἐλαστικὸς δακτύλιος
- θ. Προεξοχή
- ι. Σωλήν με εὐθύ ἄκρον

Σχ. 67

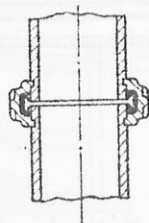
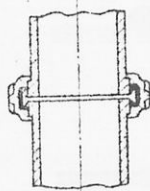
ΠΙΝΑΞ ΙΧ

Ἀντοχή φυγοκεντρικῶν χυτοσιδηρῶν σωλῆνων
κατὰ τοὺς γερμανικοὺς κανονισμοὺς

Κλάσις	IA	A	B
Πίσεις δοκιμῆς εἰς at ($=\text{Kg}/\text{cm}^2$)	20	25	30
Πίσεις λειτουργίας εἰς at ($=\text{Kg}/\text{cm}^2$)	8	10	16

Οἱ κατακορύφως κεχυμένοι, ἐντὸς μητρῶν ἐξ ἄμμου, σωλῆνες ἔχουσι γενικῶς ἀντοχὴν εἰς πίεσιν λειτουργίας 10 ἀτμοσφαιρῶν, δοκιμάζονται δὲ εἰς πίεσιν 16 ἀτμοσφαιρῶν.

Σωλῆνες ἀντοχῆς μεγαλυτέρας τῶν ἀνωτέρω ἀναφερομένων κα-



τασκευάζονται μὲ πάχη ἡδξημένα, τῆς αὐξήσεως γινομένης ἐπὶ μειώσει τῆς ἐσωτερικῆς (ἐλευθέρας) διαμέτρου αὐτῶν.

Σχ. 68

Ὁ πίναξ X δίδει τὰς πιέσεις λειτουργί-

ας διὰ τὰ ὑπὸ τῶν γερμανικῶν ἐργοστασίων συνήθως κατασκευαζόμενα εἶδη καὶ διαμέτρους χυτοσιδηρῶν σωλῆνων, ὡς καὶ τὰς πιέσεις λειτουργίας διὰ τὰς ἐν Ἀμερικῇ διακρινομένας κλάσεις τούτων.

6.3. ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

6.3.1. Ὑλικοὺν καὶ τρόποι κατασκευῆς.

Ὡς ὕλικόν κατασκευῆς χρησιμοποιεῖται ὁ χάλυψ, οἱ δὲ σωλῆνες κατασκευάζονται δι' ἐκείνης τῆς ἀνευρ-

ΠΙΝΑΞ Χ

Ἀντοχαί χυτοσιδηρῶν σωλήνων κατ' εἶδη καὶ διαμέτρους

Εἶδη σωλήνων Γερμανικῶν Ἐργοστασίων	Ἐσπ. διάμετρος εἰς χιλιοστά ἀπὸ - ἕως	Πίεσις λειτουργίας at
1. Σωλήνες μετὰ στορέως, κατακο- ρύφως κεχυμένοι, ἐντὸς μητρῶν ἐξ ἄμμου.	40 - 1.500	10
2. Σωλήνες μετὰ στορέως, φυγοκεν- τρικῶς κεχυμένοι.		
Κλάσις LA	40 - 500	8
" A	40 - 600	10
" B	40 - 600	16
3. Σωλήνες μετὰ ὠτίδων, κατακορύ- φως κεχυμένοι, ἐντὸς μητρῶν ἐξ ἄμμου.	40 - 1.200	10
	"	16
	"	25
4. Σωλήνες μετὰ ὠτίδων, φυγοκεν- τρικῶς κεχυμένοι.	40 - 300	8
	"	10
	"	16

Ἐν Ἀμερικῇ διακρίνουσι, ἀπὸ ἀπόψεως ἀντοχῆς εἰς πίεσιν
λειτουργίας, ὀκτὼ κλάσεις σωλήνων ὡς κάτωθι :

Κλάσις A	Ἀντοχή*	3 at
" B	"	6 "
" C	"	9 "
" D	"	12 "
" E	"	15 "
" F	"	18 "
" G	"	21 "
" H	"	24 "

* Κατὰ προσέγγισιν, λόγῳ τῆς μετατροπῆς ἐκ τοῦ ἀγγλικοῦ με-
τρικοῦ συστήματος.

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

φ ή ς , ή μετά ραφής συγκεκολλημένοι, ή μετά ραφῶν καρφωτοί.

Οί σωλήνες ἐπιχρίονται ἐσωτερικῶς καί ἐξωτερικῶς δι' ἀσφαλτικού μίγματος, ὡς καί οἱ χυτοσιδηροῦ σωλήνες, ἐξωτερικῶς δέ προστατεύονται δι' ἐπενδύσεως δι' ἰ ο ύ τ η ς .

Ἡ διάρκεια τῶν χαλυβδίνων σωλήνων ἐξαρτᾶται ἀπό τήν προστατευτικήν ἐπένδυσιν αὐτῶν, εὐρέθησαν δέ τοιοῦτοι σωλήνες καλῶς διατηρούμενοι μετά 50 ἔτη.

Οἱ χαλύβδινοι σωλήνες ἔχουν μικρότερον βάρος ἀπό τοὺς χυτοσιδηροῦς καί εἶναι εὐθυνότεροι τούτων.

Τά μεγάλα μήκη, εἰς τὰ ὅποια κατασκευάζονται, μέχρι 16μ, συνεπάγονται μείωσιν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν συνδέσεων, κατ' ἀκολουθίαν ἐλάττωσιν τῆς δαπάνης κατασκευῆς ἀγωγοῦ ὀρισμένου μήκους.

6.3.2. Σ ύ ν δ ε σ μ ο ι χα λ υ β δ ί ν ω ν σ ω λ ή ν ω ν .

Οἱ χαλύβδινοι σωλήνες κατασκευάζονται, ὡς καί οἱ χυτοσιδηροῦ σωλήνες, μετά στορέως καί εὐθέος ἄκρου, ή μετά στορέως καί ἄκρου μέ προσξέχον χεῖλος. Ὁ στορεὺς λαμβάνει ποικίλας μορφάς, προσδιαζούσας εἰς εἰδικάς ἀπαιτήσεις κατασκευῆς. Μεταξὺ τῶν μορφῶν τούτων περιλαμβάνεται σ φ α ι ρ ο ε ι δ ή ς στορεὺς, ὅστις ἐπιτρέπει τοποθέτησιν τῶν συνδεομένων τεμαχίων ὑπὸ γωνίαν.

Αἱ συνδέσεις τῶν χαλυβδίνων σωλήνων εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς τῶν χυτοσιδηρῶν, καί δὴ πρὸς τοὺς τρόπους (α), (β), (ε), τῶν χυτοσιδηρῶν σωλήνων μετά στορέως (πρόβλεπε παρ. 6.2.2.). Ἐκτὸς τῶν τρόπων τούτων ἐφαρμόζονται ἐπὶ χαλυβδίνων σωλήνων μέ εὐθέα ἀμφοτέρᾳ τὰ ἄκρα, μηχανικοὶ σύνδεσμοι ἀνάλογοι πρὸς τοὺς χρησιμοποιουμένους διὰ χυτοσιδηροῦς σωλήνας, ὡς καί συνδέσεις διὰ σ υ γ κ ο λ λ ή σ ε ω ς .

Διὰ τήν κατασκευὴν ἀγωγῶν ἐκ χαλυβδίνων σωλήνων χρησιμο-

ποιούνται ειδικά τεμάχια ἐκ τοῦ αὐτοῦ ὑλικοῦ.

6.3.3. Ἀ ν τ ο χ ῆ

Οἱ χαλύβδινοι σωλῆνες ἀντέχουν εἰς λίαν ὑψηλὰς πιέσεις λειτουργίας, ἥτοι:

60	ἕως	80	ἀτμοσφαίρας	διὰ	διαμέτρους	40	ἕως	60	χιλ/στῶν
50	"	70	"	"	"	80	"	125	"
45	"	65	"	"	"	150	"	175	"
40	"	60	"	"	"	200	"	225	"
35	"	55	"	"	"	250	"	275	"
30	"	50	"	"	"	300	"	325	"

(Δι' ἀνωτέρω ἀντοχαί ἀφορῶσι σωλῆνας γερμανικῆς κατασκευῆς).

6.4. ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ

Ὑπὸ τὴν ὀνομασίαν σιδηροσωλῆνες, νοοῦνται σωλῆνες ἐξ ἐλατοῦ σιδήρου, κατασκευαζόμενοι δι' ἐλάσεως ἐκ ταινιοσιδήρου, συγκολλώμενοι δὲ κατὰ τὴν διαμήκη ραφήν. Οἱ σωλῆνες φέρονται εἰς τό ἐμπόριον εἴτε ὡς μαῦροι, εἴτε ὡς γαλβανισμένοι (ἐπιψευδαργυρωμένοι).

Οἱ σιδηροσωλῆνες εἶναι μικρότερας διαρκείας καὶ δαπανηρότεροι τῶν χυτοσιδηρῶν.

Ἡ σύνδεσις γίνεται διὰ κοχλιώσεως, τῇ βοηθείᾳ περιλαιμίου (μούφας) φέροντος ἐσωτερικῶς ἐλικώσεις, ἀντιστοιχοῦσας πρὸς τὰς ἐπ' ἀμφοτέρων τῶν ἄκρων ἐκάστου τεμαχίου σωλῆνος ὑπαρχούσας ἐξωτερικᾶς ἐλικώσεις.

Λόγω τοῦ τρόπου συνδέσεως, ἡ ἐγκατάστασις ἀγωγῶν ἐκ τοιούτων σωλῆνων εἶναι ἀπλῇ καὶ ταχεῖα.

Οἱ σιδηροσωλήνες δέν εὐρίσκουσιν ἐφαρμογήν εἰς ἔργα ὑδρεύσεων εἰ μή εἰς προσωρινά τοιαῦτα ἢ ὑδρεύσεις μικρῶν οἰκισμῶν. Χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα εἰς τὰς οἰκιακὰς ὑδραυλικὰς ἐγκαταστάσεις. Διὰ τὴν κατασκευὴν τούτων εὐρηνται εἰς τό ἐμπόριον ποικίλα εἰδικά τεμάχια καὶ ἑξαρτήματα.

6.5. ΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ

6.5.Ι. Ύ λ ι κ ὸ ν κ α ί τ ρ ὀ π ο ι κ α τ α - σ κ ε υ ῆ ς .

Ὡς ὑλικόν διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν σιμεντοσωλήνων χρησιμοποιεῖται τό σκυρόδεμα ἄνευ ἢ μετὰ ὀπλισμοῦ. Οἱ σιμεντοσωλήνες εἴτε κατασκευάζονται ἐπὶ τόπου εἴτε εἶναι π ρ ο κ α τ ε σ κ ε υ α σ μ ῆ ν ο ι . Οἱ τελευταῖοι, λόγω ἐπιμελεστεράς ἐν γένει κατασκευῆς, γίνονται λεπτότεροι, κατασκευάζονται δέ εἰς τεμάχια μήκους 1,00 ἕως 2,00 μ. Διὰ μεγάλας διαμέτρους, ἄνω τοῦ 1,50 μ, ἡ κατασκευὴ γίνεται συνήθως ἐπὶ τόπου.

Ὁ ὀπλισμὸς τῶν σωλήνων διακρίνεται εἰς κ α τ ᾱ μ ῆ χ ο ς καὶ ἑ γ κ ᾱ ρ σ ι ο ν ὀπλισμόν. Ὁ ἐγκάρσιος εἶναι ἁ π λ ο ῦ ς ἢ δ ι π λ ο ῦ ς . Ὁ ἀπλοῦς ἐγκάρσιος ὀπλισμὸς τοποθετεῖται εἴτε πλησίον τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ κελύφους τοῦ σωλήνος εἴτε κατὰ τό μέσον τοῦ πάχους αὐτοῦ. Εἰς τὴν περίπτωσιν διπλοῦ ἐγκαρσίου ὀπλισμοῦ, ὁ μὲν τοποθετεῖται παρὰ τὴν ἐξωτερικὴν, ὁ δὲ παρὰ τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ κελύφους. Οἱ ἐγκάρσιοι ὀπλισμοὶ λαμβάνουν συνήθως κυκλικὴν μορφήν, (ἐπίπεδον τοῦ κύκλου κάθετον ἐπὶ τὸν ἄξονα τοῦ σωλήνος), συνδέονται δέ διὰ τοῦ κατὰ μήκος ὀπλισμοῦ. Ἐγκάρσιοι ὀπλισμοὶ ἑ λ λ ε ι π τ ι κ ῆ ς μορφῆς (ἐπίπεδον τῆς ἐλλείψεως λοξόν ὡς πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ σωλήνος), εἶναι ἄχρηστοι, ἐὰν ὁ σωλὴν στραφῇ περί τὸν ἄξονά του κατὰ 90°.

Κατά τὰ τελευταῖα ἔτη κατασκευάζονται σιμεντοσωλῆνες καὶ διὰ τῆς μεθόδου τοῦ π ρ ο ε ν τ ε τ α μ έ ν ο υ σκυροδέματος.

6.5.2. Π λ ε ο ν ε κ τ ή μ α τ α κα ί μ ε ι ο ν ε - κ τ ή μ α τ α σ ι μ ε ν τ ο σ ω λ ή ν ω ν .

Οἱ σιμεντοσωλῆνες παρουσιάζουσιν ἐπαρκῆ ἀντοχήν εἰς ἐξωτερικά φορτία καὶ ἐσωτερικά πιέσεις. Αἱ τελευταῖαι δύνανται, κατὰ τὰ ἀμερικανικά πρότυπα*, νά φθάσουν μέχρι 15 ἀτμοσφαιρῶν, διὰ μικρὰς διαμέτρους. Συνιστᾶται ὅμως, ὅπως διὰ πιέσεις ἀνωτέρας τῶν 2,5 ἕως 3 ἀτμοσφαιρῶν τοποθετεῖται εἰς τὸ ἐσωτερικόν τοῦ σωλῆνος συνεχῆς συγκεκολλημένος χαλύβδινος μανδύας, πρὸς ἐξασφάλισιν στεγανότητος.

Οἱ σιμεντοσωλῆνες ἀπαιτοῦσι μικρὰς δαπάνας συντηρήσεως, δέν διαβιβρώσκονται δέ ὑπὸ συνήθεις συνθήκας ὑδάτων. Ἡ κατασκευὴ των γίνεται ἐξ ὑλικῶν ἐγχωρίων, ἡ δέ τοποθέτησις αὐτῶν δέν ἀπαιτεῖ εἰδικευμένον προσωπικόν.

Οἱ σιμεντοσωλῆνες κατασκευάζονται συνήθως μετὰ στορέως καὶ εὐθέως ἄκρου, συνδέονται δέ διὰ σιμεντοκονίας. Ἐνίοτε κατασκευάζονται μέ εὐθέα ἄκρα συνδεόμενοι διὰ δακτυλίου (κολλάρου), περιβάλλοντος τὰ δύο πρὸς σύνδεσιν ἄκρα, τῇ παρεμβολῇ σιμεντοκονίας.

Οἱ σιμεντοσωλῆνες δέν ἀπαιτοῦσι συνδέσιμους διαστολῆς.

Τὰ μειονεκτήματα τῶν σιμεντοσωλῆνων συνίστανται εἰς τὰς διαρροάς, αἵτινες δύνανται νά λάβουν χώραν λόγῳ τοῦ πορώδους τοῦ σκυροκονιᾶματος καὶ τῶν ἐμφανιζομένων ρωγμῶν, συνεπεία συστο-

* Ἡ κατασκευὴ σιμεντοσωλῆνων ἐν Ἑλλάδι δέν εἶναι τυποποιημένα, δι' ὅ εἶναι ἀναγκαῖον, ὅπως, προκειμένης χρησιμοποιοῦσεως σιμεντοσωλῆνων, ἐξακριβοῦται ἡ ἀντοχή, τὴν ὁποίαν ἐγγυᾶται ὁ κατασκευαστής.

λῆς. Ἐπίσης διαβιβρώσκονται ὑπὸ ὀξέων καὶ ἀλκαλίων, τέλος δέ ἐπισκευάζονται δυσκόλως.

6.6. ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΞ ΑΜΙΑΝΤΟΣΙΜΕΝΤΟΥ

Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἤρχισαν νὰ κατασκευάζονται σωλήνες ἐξ ἀμιαντοσιμέντου, ὑλικοῦ συντιθεμένου ἐκ σιμέντου καὶ ἰνῶν ἀμιάντου, φερομένου δέ εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ ποικίλα ὀνόματα, ἀναλόγως τοῦ ἐργοστασίου κατασκευῆς, (Transite, Eternit, Magnani κλπ.).

Τὸ εἶδος τοῦτο τῶν σωλήνων ἐμφανίζεται ὡς λίαν χρήσιμον, καίτοι δέν ὑπάρχουν εἰσέτι παραδείγματα μακροχρονίου χρησιμοποιοῦσέως του, διότι παρουσιάζει ἀξιόλογον ἀντοχήν καὶ δέν προσβάλλεται ἀπὸ ὕδατα συνήθους κακῆς ποιότητος.

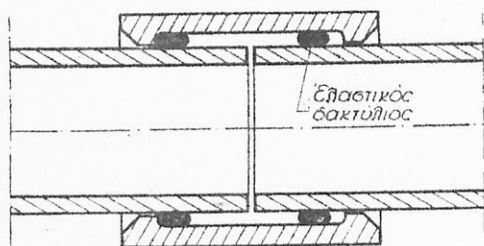
Οἱ ἀμιαντοσωλήνες κατασκευάζονται εἴτε μέ εὐθέα ἀμφότερα τὰ ἄκρα, εἴτε μετὰ σπορέως καὶ κορδονίου. Οἱ πρῶτοι συνδέονται δι' ἁπλῶν δακτυλίων ἐκ τοῦ αὐτοῦ ὑλικοῦ καὶ δύο δακτυλίων ἐξ ἐλαστικοῦ, (σχ. 69), ἢ διὰ μηχανικῶν συνδέσμων, π.χ. Gibault, (σχ. 70), οἱ δέ δεύτεροι δι' ἐλαστικοῦ δακτυλίου, (σχ. 71).

Διὰ τὴν ἐγκατάστασιν ἀγωγῶν ἐξ ἀμιαντοσωλήνων κατασκευάζονται ὑπὸ τῶν ἐργοστασίων, ἐκ τοῦ αὐτοῦ ὑλικοῦ, ποικίλα εἰδικὰ τεμᾶχια.

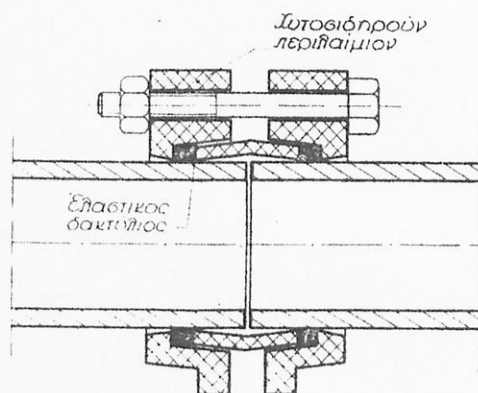
6.7. ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΚ ΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΥΛΗΣ

Προϊόν τῶν τελευταίων ἐτῶν εἶναι καὶ οἱ σωλήνες ἐκ πλαστικῶν ὑλῶν, (π.χ. πολυαιθυλενίου).

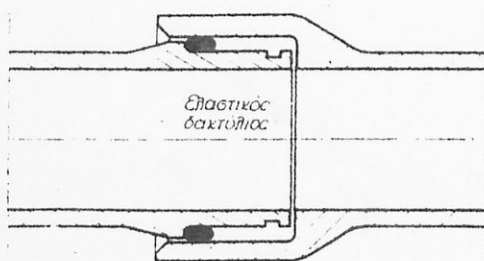
Οἱ σωλήνες οὗτοι, προσομοιάζοντες πρὸς τοὺς ἐξ ἐλαστικοῦ, εἶναι ἐλαφροί, τοποθετοῦνται ταχύτατα, μὴ ἀπαιτοῦντες συνδέσμους, εἶναι ἐλαστικοί μὴ θραυόμενοι λόγω πῆξεως τοῦ ὕδατος, ἀντέχουν δέ εἰς πιέσεις 10 ἀτμοσφαιρῶν περίπου, (κατὰ τὰ ἐν κα-



Σχ. 69



Σχ. 70



Σχ. 71

ταλόγοις έργουστασίων αναφερόμενα).

Τό είδος τουτο των σωλήνων προσφέρεται ειδικιτέρας δι' ύποβρυχίους άγωγούς*.

Σωλήνες εκ πλαστικής ύλης δέν κατασκευάζονται προς τό παρόν ει μή διά μικράς διαμέτρους, (μέχρι 40 χιλιοστών περιπου).-

* Διά τοιούτων σωλήνων κατασκευάσθη έν έτει 1957 ύποβρύχιος άγωγός ύδρεύσεως του επί της νησίδος Μπορτζι του Ναυπλίου τουριστικού ξενοδοχείου.



