

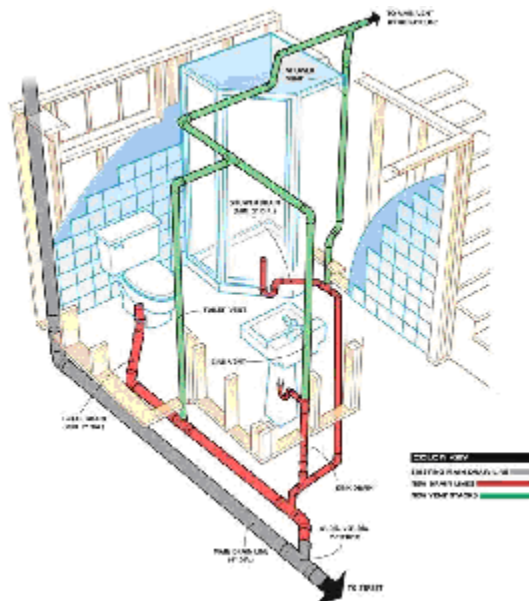
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μελέτη ελαχιστοποίησης των απωλειών ροής σε συστήματα ύδρευσης και αποχέτευσης σε διώροφα κτίρια



ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΧΡΟΝΗ ΟΛΓΑ

ΛΟΗ ΙΩΑΝΝΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. Ευγένιος Σκούρας

ΠΑΤΡΑ 2013

<u>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</u>	5
<u>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</u>	6
<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	7

1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	13
1.2 ΜΕΤΡΗΤΕΣ.....	17
1.3 ΔΙΑΝΟΜΗ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ.....	18
1.4 ΠΑΡΟΧΕΣ –ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ.....	21
1.5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΜΕΣΑ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	23
1.6 ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	24
1.7 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΞΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ.....	27
1.8 ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΣΤΗΛΕΣ.....	29
1.9 ΟΡΙΖΟΝΤΙΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	31
1.10 ΑΠΟΧΕΥΤΙΚΟ ΑΠΟ ΤΑΡΑΤΣΕΣ.....	32
1.11 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΠΟ ΑΥΛΕΣ ΚΑΙ ΑΚΑΛΥΠΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ.....	33
1.12 ΔΙΚΤΥΟ ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ.....	33
1.13 ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ.....	34
1.14 ΥΛΙΚΑ ΥΔΡΟΡΡΟΩΝ.....	35
1.15 ΕΛΕΓΧΟΣ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	35
1.16 ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ.....	35

1.17	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ.....	36
1.18	ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ.....	37

2° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

2.1	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	38
2.2	ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΜΠΟΡΙΟΥ.....	38
2.3	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	42
2.4	ΟΓΡΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ.....	43
2.5	ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	44
2.6	ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΡΟΥ.....	45
2.7	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	47
2.8	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	49
2.9	ΣΙΦΩΝΙΑ (ΠΑΓΙΔΕΣ).....	52
2.10	ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	52

3° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

3.1	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ	54
3.2	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ.....	54
3.3	ΑΠΩΛΕΙΑ ΠΙΕΣΗΣ ΛΟΓΩ ΤΡΙΒΗΣ ΣΤΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ.....	59
3.4	ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ.....	63
3.5	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	67
3.6	ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ ΣΕ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΕΡΟΥ.....	71
3.7	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	74

4° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

4.1 ΒΗΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ.....	76
4.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	78
4.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΝΕΡΩΝ.....	79
4.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΩΝ ΟΜΒΡΥΩΝ ΝΕΡΩΝ....	83
4.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΝΑΜΕΙΞΗΣ.....	85
4.6 ΣΤΗΛΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΜΕ ΚΥΡΙΟ ΑΕΡΙΣΜΟ.....	85
4.7 ΣΤΗΛΕΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΜΕ ΕΜΜΕΣΟ ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΟ ΑΕΡΙΣΜΟ.....	86
4.8 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ.....	87
4.9 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ.....	89
4.10 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	91

5° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	94
5.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	95
5.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	96

6° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	115
6.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	116
6.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	118

7° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

<u>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u>	138
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>	140
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	141

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στο τμήμα Μηχανολογίας του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πάτρας και αναφέρεται στην μελέτη ύδρευσης και αποχέτευσης σε μια μονοκατοικία, με προσθήκη β' ορόφου.

Στην εργασία μας παραθέτουμε γενικές πληροφορίες για τις εγκαταστάσεις παροχής πόσιμου νερού και εγκαταστάσεις αποχέτευσης. Εστιάζουμε στους υπολογισμούς παροχής πόσιμου νερού και σωληνώσεων. Επίσης αναφέρονται οι γενικοί κανονισμοί για τα δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης. Τέλος, παραθέτουμε τα αποτελέσματα που διεξήγαμε από το πρόγραμμα της 4M.

Ευχαριστούμε θερμά τον Επιβλέποντα καθηγητή μας Δρ. Ευγένιο Σκούρα και τον Συνεπιβλέποντα καθηγητή Δρ. Αθανάσιο Γιανναδάκη για την πολύτιμη βοήθεια τους και τη καθοδήγηση που μας πρόσφεραν για την πραγματοποίηση αυτής της πτυχιακής εργασίας.

Λόη Ιωάννα

Χρόνη Όλγα

Μάιος 2013

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή αυτή εργασία αναφέρεται στη μελέτη ύδρευσης και αποχέτευσης σε μονοκατοικία, με την προσθήκη του β' ορόφου.

Η ανάπτυξη του θέματος γίνεται σε 8 κεφάλαια. Αρχικά, γίνεται αναφορά στους γενικούς κανονισμούς που ισχύουν για την ύδρευση και αποχέτευση. Ακόμη, δίνονται ορισμένοι γενικοί ορισμοί που βοηθούν στην κατανόηση της εργασίας.

Στο πρώτο κεφάλαιο δίνονται πληροφορίες για τις εγκαταστάσεις ύδρευσης, πιο συγκεκριμένα για την παροχή πόσιμου νερού, τα δίκτυα διανομής και τις εγκαταστάσεις των σωληνώσεων. Ακόμη, γίνεται εκτενή αναφορά στις εγκαταστάσεις αποχέτευσης όπως και των σωληνώσεων.

Το δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται στις σωληνώσεις, τα ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα που χρησιμοποιούμε για τις εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού σωληνώσεων νερού παροχής, απώλειας πίεσης λόγω τριβής στους σωλήνες καθώς και της πτώσης πίεσης. Ακόμη παρατίθενται πίνακες και διαγράμματα για τον υπολογισμό διαμέτρου των σωληνώσεων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο δίνονται τα βήματα προσδιορισμού της απορροής ακαθάρτων και των όμβριων νερών. Επίσης αναφέρεται η μέθοδος υπολογισμού της απορροής του νερού ανάμειξης και η διαστασιολόγηση σωληνώσεων αερισμού. Τέλος, παρατίθενται τα διαγράμματα και οι πίνακες για τον υπολογισμό των σωληνώσεων αποχέτευσης.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρατίθεται η μελέτη ύδρευσης για τη μονοκατοικία και ακολουθεί η νέα μελέτη μετά την προσθήκη ενός ορόφου.

Αντίστοιχα και στο έκτο κεφάλαιο έχουμε τη μελέτη αποχέτευσης για την μονοκατοικία και στη συνέχεια τη νέα μελέτη με την προσθήκη του ορόφου.

Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα συμπεράσματα που βγάλαμε από την υπάρχουσα πτυχιακή εργασία

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κάθε κτίριο για να μας ικανοποιεί θα πρέπει να πληροί κάποιες προϋποθέσεις, που αφορούν είτε τα άτομα που διαμένουν σε αυτό, είτε το σκοπό που προορίζεται.

Οι προϋποθέσεις αυτές είναι:

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

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

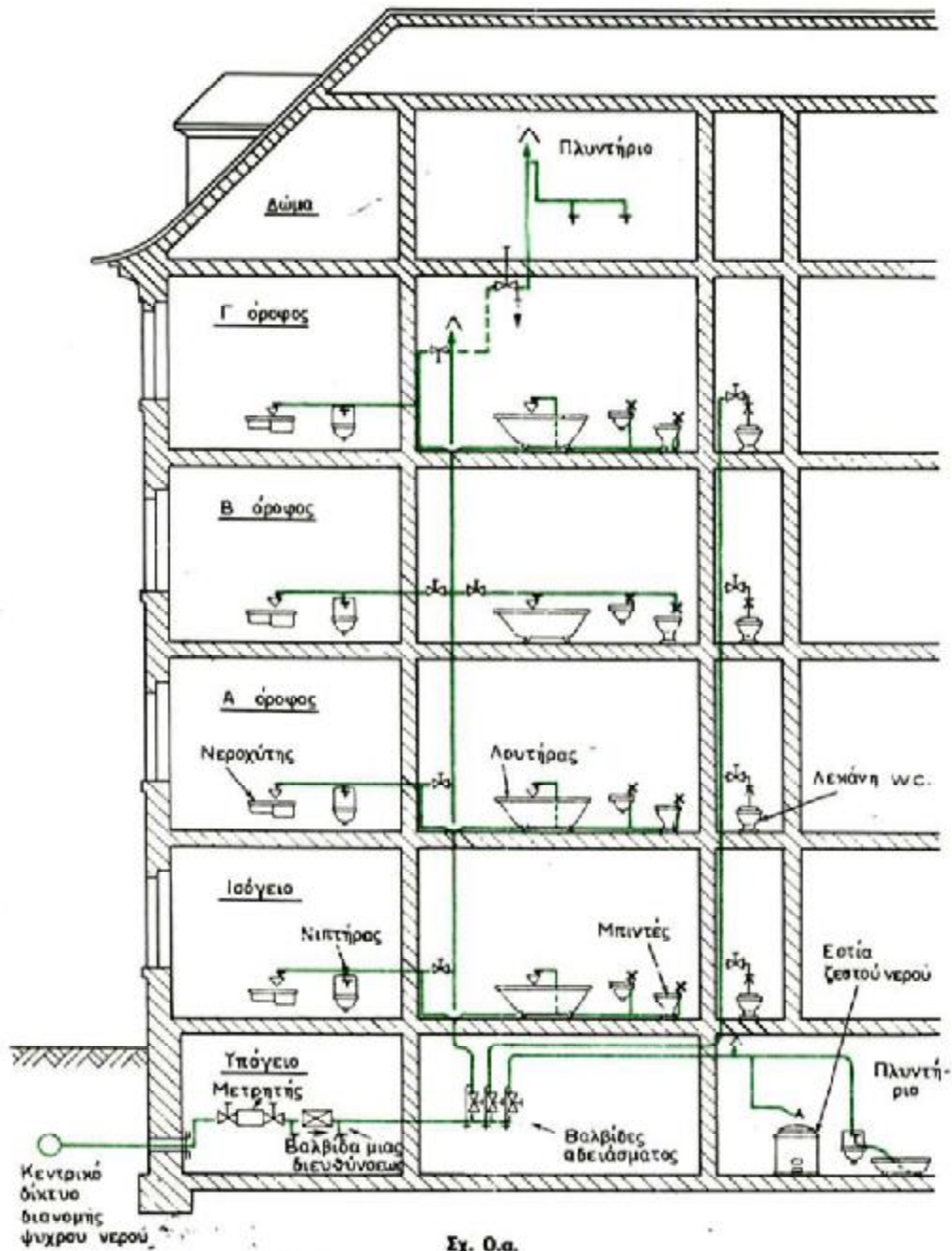
Με τον παραπάνω όρο εννοούμε τη σωστή εγκατάσταση και απρόσκοπτη λειτουργία στο σύνολο, των συσκευών, μηχανημάτων και σωληνωτών δικτύων, που σκοπό έχουν :

α) την τροφοδότηση με πόσιμο νερό των αναγκαίων σημείων του κτιρίου.

β) την απομάκρυνση από το κτίριο κάθε ακάθαρτου νερού (λύμα) που θα προκύψει κατά τη χρήση του πόσιμου νερού, είτε προσωρινά σε βόθρο είτε οριστικά σε εξωτερικό αποχετευτικό δίκτυο (υπόνομο)

γ) την απομάκρυνση των νερών της βροχής από τις στέγες και τις ταράτσες του κτηρίου και τη διοχέτευση τους στο ανάλογο αποχετευτικό εξωτερικό δίκτυο.

Η πολιτεία για να δώσει έμφαση στη σπουδαιότητα της υδραυλικής εγκατάστασης, ως οργανικού στοιχείου του κτηρίου, θέσπισε ορισμένους νομούς που σαν κρατικοί κανονισμοί υποχρεώνουν μηχανικούς και εγκαταστάτες να μελετούν και να εκτελούν την υδραυλική εγκατάσταση όσο γίνεται καλύτερα.



Σχ.1:Διάγραμμα υδραυλικής εγκατάστασης κτηρίου

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

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

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

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

Οι βασικές αρχές των κανονισμών είναι:

- ∅ Κάθε κτίριο να υδρεύεται με πόσιμο και υγιεινό νερό το οποίο να διοχетеύεται σε αυτό με αυτοτελή παροχетеυση, ώστε να αποκλείεται κάθε περίπτωση μόλυνσεώς του.
- ∅ Οι σωλήνες διοχетеύσεως στα αποχωρητήρια και τους άλλους υδραυλικούς υποδοχείς πρέπει να είναι ικανής διαμέτρου για να παρέχουν την απαιτούμενη ποσότητα νερού.
- ∅ Η υπηρεσία που διενεργεί τον ελέγχο στις ανεγειρόμενες οικοδομές, δικαιούται σε οποιοδήποτε χρόνο, είτε κατά την εκτέλεση των εγκαταστάσεων είτε με την αποπεράτωση τους να ελέγχει όλα τα δίκτυα.

ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

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

Τα ασθενή σημεία των εγκαταστάσεων παροχών, όπου είναι δυνατόν να παρατηρηθούν διαρροές, είναι οι συνδέσεις των σωλήνων. Γι αυτό σε αφανή δίκτυα (εντοιχισμένα), προβλέπονται σημεία επιθεώρησης εγκλωβισμένα σε πλαισιωτά κουτιά με καλύμματα που αφαιρούνται, από πού ελέγχεται σημαντικό τμήμα του δικτύου.

Τα σημεία αυτά επιθεωρήσεως, αποτυπωμένα σε σχέδια κατόψεων του κτιρίου, πρέπει να είναι γνωστά ή να γίνονται γνωστά στους εκάστοτε συντηρητές ή επισκευαστές, για να μη προξενούνται στο κτίριο αδικαιολόγητες ζημιές για ανίχνευση ενδεχόμενης βλάβης του δικτύου.

Για να ελεγχθεί από την κατασκευή η στεγανότητα και οι τυχόν απώλειες των δικτύων παροχής, διοχетеύεται εντός αυτών, για ορισμένο χρονικό διάστημα, νερό ή αέρας υπό πίεση 7-9 atm αφού κλεισθούν όλοι οι κρούνοι και οι διακόπτες των συσκευών.

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

ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Εγκατάσταση αποχέτευσης

Εγκατάσταση Αποχέτευση κτιρίων και οικοπέδων είναι το σύνολο των εγκατεστημένων στοιχείων(σωλήνων, ειδικών τεμαχίων, εξαρτημάτων, υποδοχέων, συσκευών κλπ.) που συμβάλουν λειτουργικά στην παραλαβή και αποχέτευση του χρησιμοποιημένου νερού και των μεταφερόμενων μ' αυτό στερεών, που απορρέουν, αποβαλλόμενα από ανθρώπινες δραστηριότητες μέσα σε κτίρια και οικόπεδα.

Αποχέτευση οικισμού ή Δίκτυο Υπονόμων ή Αποχετευτικό Δίκτυο.

Είναι το πλέγμα των εγκατεστημένων αγωγών (σωλήνων, ειδικών τεμαχίων, εξαρτημάτων, φρεατίων, αντλιών κλπ.) ενός οικισμού που παραλαμβάνει τα αποβαλλόμενα με την εγκατάσταση Αποχέτευσης από τα κτίρια και οικόπεδα και τα οδηγεί συγκεκριμένα σε χώρους επεξεργασίας και διάθεσης στο φυσικό αποδέκτη.

Η **σωλήνωση** αποτελεί ένα τμήμα της εγκατάστασης Αποχέτευσης και χαρακτηρίζεται συνήθως από το λειτουργικό της προορισμό μέσα στην εγκατάσταση.

Οριζόντια Σωλήνων

Για την εξασφάλιση αυτοκαθαρισμού – με την φυσική ροή βαρύτητας – μιας εγκατάστασης αποχέτευσης, οι σωληνώσεις τοποθετούνται ή κατακόρυφα ή υπό καθορισμένη κλίση. Η υπό κλίση σωληνώσεις θα αναφέρονται στο εξής ως Οριζόντιες σωληνώσεις.

Ως **κατάληξη** θεωρείται το χαμηλότερο σημείο της διαδρομής μίας Σωλήνωσης.

Ως **απόληξη** θεωρείται αντίστοιχα το υψηλότερο σημείο.

Στάθμη οριζόντιας επιφάνειας είναι η διαφορά ύψους της επιφάνειας αυτής σε σχέση με κάποια οριζόντια επιφάνεια αναφοράς.

Η **στάθμη υπερύψωσης** καθορίζει τη στάθμη ύψους, σε σχέση με το ύψος ενός κτιρίου, κάτω από την οποία οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης πρέπει να προστατεύονται από το ενδεχόμενο αναστροφής των νερών των υπονόμων.

Λύματα, είναι ένα σύνολο από υγρά και μεταφερόμενα μ' αυτά στερεά που απορρέουν συγκεντρωμένα μέσα σε ένα δίκτυο αγωγών, αποβαλλόμενα από τους χώρους όλων των δραστηριοτήτων μιας περιοχής με φορέα το νερό.

Τα λύματα ανάλογα με την σύνθεσή τους (και όχι την προέλευσή τους) διακρίνεται σε:

- **Οικιακά λύματα** τα οποία διακρίνονται σε:
 - Ακάθαρτα λύματα
 - Ελαφρά λύματα
 - Μικτά λύματα
- **Απόβλητα** είναι τα υγρά και τα μεταφερόμενα με αυτά στερεά που απορρέουν αποβαλλόμενα από χώρους παραγωγικών κυρίως δραστηριοτήτων όπως Νοσοκομεία, Ιατρεία, Εργαστήρια, Συνεργεία, Σφαγεία κ.τ.λ.

Τα απόβλητα μπορούν να ταξινομηθούν με κριτήριο την προέλευσή τους σε π.χ. Βιομηχανικά, Νοσοκομειακά, Εργαστηριακά και άλλα.

Τα απόβλητα προκειμένου να αποδοθούν στο φυσικό περιβάλλον ή να γίνουν δεκτά σε δίκτυο συγκέντρωσης λυμάτων, πρέπει να υποστούν τις επεξεργασίες που προβλέπουν ειδικές υγειονομικές διατάξεις ή ο φορέας που ελέγχει το δίκτυο συλλογής, την επεξεργασία και την τελική διάθεση του συνόλου των λυμάτων μιας περιοχής.

Απορροή είναι η διαδικασία της Αποχέτευσης, αρχίζει από την είσοδο των λυμάτων μέσα από την εγκατάσταση Αποχέτευσης και εξετάζεται πάντα από την πλευρά της ανάγκης μιας γρήγορης απομάκρυνσή τους, μέσα από τους χώρους όπου αυτά παράγονται. Ως Απορροή χαρακτηρίζεται η διαδικασία εισόδου των λυμάτων στην εγκατάσταση και μεταφορικά η είσοδος –το άνοιγμα– από όπου τα λύματα εισέρχονται στην εγκατάσταση.

Στραγγισμός είναι η Απορροή επιδαπέδιων λυμάτων.

Αποστράγγιση είναι η διαδικασία απαγωγής των βρόχινων ή υπόγειων νερών που συγκεντρώνονται σε στάθμη τέτοια, που μπορεί να βλάψει τα οικοδομικά στοιχεία ενός κτιρίου ή οικοπέδου.

Υπερπλήρωση είναι η κατάσταση που δημιουργείται όταν η στάθμη του νερού στο χώρο συγκέντρωσης του π. χ δοχεία, δεξαμενές, λεκάνες, κ.τ.λ. ξεπεράσει το επιτρεπτό ή προβλεπόμενο ύψος.

Υπερχείλιση είναι η διαδικασία απομάκρυνσης των νερών της Υπερπλήρωσης. Υπερχείλιση -μεταφορικά- ονομάζεται και η έξοδος -το άνοιγμα- από όπου ρέουν τα νερά της Υπερχείλισης.

Εισροή είναι η διαδικασία εισόδου υγρών μέσα σε ένα χώρο (π. χ φρεάτιο, δοχείο, δεξαμενή) και μεταφορικά το άνοιγμα της εισόδου των υγρών.

Εκροή είναι η διαδικασία εξόδου υγρών που συνεπάγεται και αλλαγή της ταχύτητας ροής. Μεταφορικά ο όρος χρησιμοποιείται και για το άνοιγμα της εξόδου των υγρών.

Εκκένωση είναι η διαδικασία ελεγχόμενης απόληψης των συγκεκριμένων υγρών μέσα από ένα χώρο (π. χ. δοχείο, δεξαμενή) .

Διαρροή είναι η απρόβλεπτη και χωρίς έλεγχο διαφυγή υγρού ή αερίου μέσα από μία εγκατάσταση.

Σημεία Απορροής, Στραγγισμού, Υπερχείλισης, Εισροής, Εκροής, Εκκένωσης και Διαρροής είναι οι θέσεις όπου έχουν προβλεφθεί ή πραγματοποιούνται οι αντίστοιχες διαδικασίες, όπως αυτές ήδη καθορίστηκαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

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

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

Σημεία φυσικής λήψεως νερού- ποσίμου νερού

Το νερό βρίσκεται σε αδιάκοπη κυκλοφορία στη φύση. Με την ηλιακή θερμότητα εξατμίζεται και εμπλουτίζεται ο αέρας με υδρατμούς. Ο τρόπος της συμπύκνωσης του κορεσμένου πλέον με υγρασία αέρα, οδηγεί στο σχηματισμό βροχής ή του χιονιού ή της χαλάζης. Από τα συμπυκνώματα αυτά πάλι ενός μέρους ξανά εξατμίζεται, άλλο παραλαμβάνεται από τη χλωρίδα άλλο διαρρέει επιφανειακά και άλλο υπόγεια. Το επιφανειακό νερό διατηρεί και αυξάνει τις ποσότητες αυτές, ενώ το υπόγειο χάνει ένα μεγάλο μέρος τους, γιατί φιλτράρεται καθώς περνά μέσα από τα διάφορα στρώματα του εδάφους.

Τα προσθετά αυτά συστατικά του επιφανειακού νερού μπορεί να εξαλείφουν με συστηματική επεξεργασία (καθίζηση, διύλιση, χημική επεξεργασία), ώστε να γίνει κατάλληλο να χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο σαν πόσιμο νερό.

Πόσιμο χαρακτηρίζεται το νερό που είναι αβλαβές για τη υγεία, ευχάριστο στη γεύση, διαυγές, άχρωμο, άοσμο και απαλλαγμένο από νοσογόνα μικρόβια. Η θερμοκρασία του πρέπει να κυμαίνεται γύρω στους 10C ως 15C. Μετά την κατεργασία του το νερό αποθηκεύεται σε ειδικές δεξαμενές απ όπου αντλείται ή διοχετεύεται με φυσική ροη, μέσω δικτύων, προς τα σημεία καταναλώσεως.

Οι δεξαμενές αποθηκείσεως του νερού μπορεί να είναι:

- Υπόγειες
- Ημιυπόγειες
- Επίγειες
- Υπέργειες
- Ακρόπυργοι

Κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα κι έχουν σχήμα κυλινδρικό ή ορθογώνιο

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

Εξωτερικά δίκτυα διανομής

Κατά κανόνα στις πυκνοκατοικημένες περιοχές (πόλεις- χωριά) η υδροληψία ξεκινά από δημοτικές ή κοινοτικές δεξαμενές. Το έργο της διανομής περιλαμβάνει έκτος από τις σωληνώσεις του δικτύου και αριθμό δικλείδων, κοινόχρηστες παροχέτευσης, παροχές για πυροσβεστικές ανάγκες, υγρόμετρα καθώς και βοηθητικά κομμάτια για τις παροχέτευσης στις οικοδομές.

Το νερό λοιπόν από τις δεξαμενές συλλογής καταθλίβεται με αντλίες προς τα τελικά σημεία καταναλώσεως. Το δίκτυο διανομής διακλαδίζεται κατάλληλα στις κατοικημένες περιοχές με προσβάσεις πάντα στους διαφόρους δρόμους. Η πίεση του νερού, στο δίκτυο διανομής, δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 6 ατμόσφαιρες. Μεγαλύτερη πίεση προκαλεί άσκοπη καταπόνηση και φθορά του δικτύου.

Το εξωτερικό δίκτυο υδρεύσεως (διανομής) κατασκευάζεται συνήθως είτε από αμιαντοσιμεντοσωληνες είτε από μολυβδοσωλήνες είτε από χυτοσιδήρους σωλήνες ή τέλος από πλαστικούς σωλήνες και είναι πάντα υπόγειο.

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

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

Σημειώνεται ότι το νερό στο δίκτυο ύδρευσης βρίσκεται πάντα υποπίεση συνήθως 4-6 atm για να μπορεί να φτάνει μόνο του, δίχως άλλη παρεμβολή μέχρι το ακραίο σημείου της καταναλώσεως του.

Λήψη από το δίκτυο της πόλης

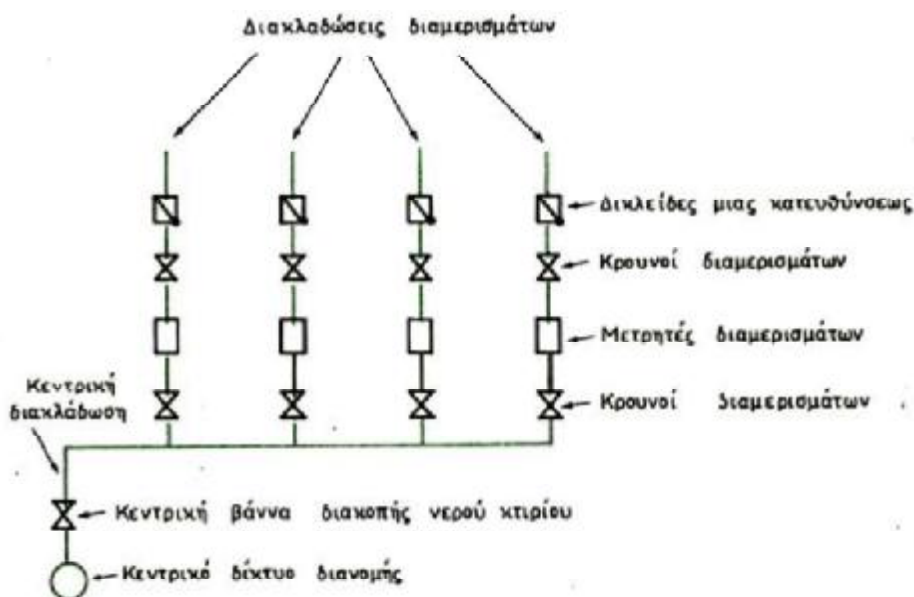
Το εξωτερικό δίκτυο διανομής φέρει κατά αποστάσεις, ανάλογα με τη πυκνότητα των κτιρίων διακλαδώσεις από τις οποίες τροφοδοτούνται τα κτίρια. Ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα του δικτύου χρησιμοποιείται ένα από τους παρακάτω τρόπους κατασκευής της διακλαδώσεως

-Σε μικρές διαμέτρους, κόβεται μικρό τμήμα του σωλήνα και στη θέση του τοποθετείται άλλο, το οποίο φέρει διακλάδωση

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

-Αμέσως μετά την κεντρική διακλάδωση τοποθετείται βάννα συρταρωτή και στη συνέχεια ένας συλλέκτης- κατανεμητής με πολλές δευτερεύουσες διακλαδώσεις, η καθεμία από τις οποίες αντιστοιχεί στον κάθε ανεξάρτητο καταναλωτή του κτηρίου.

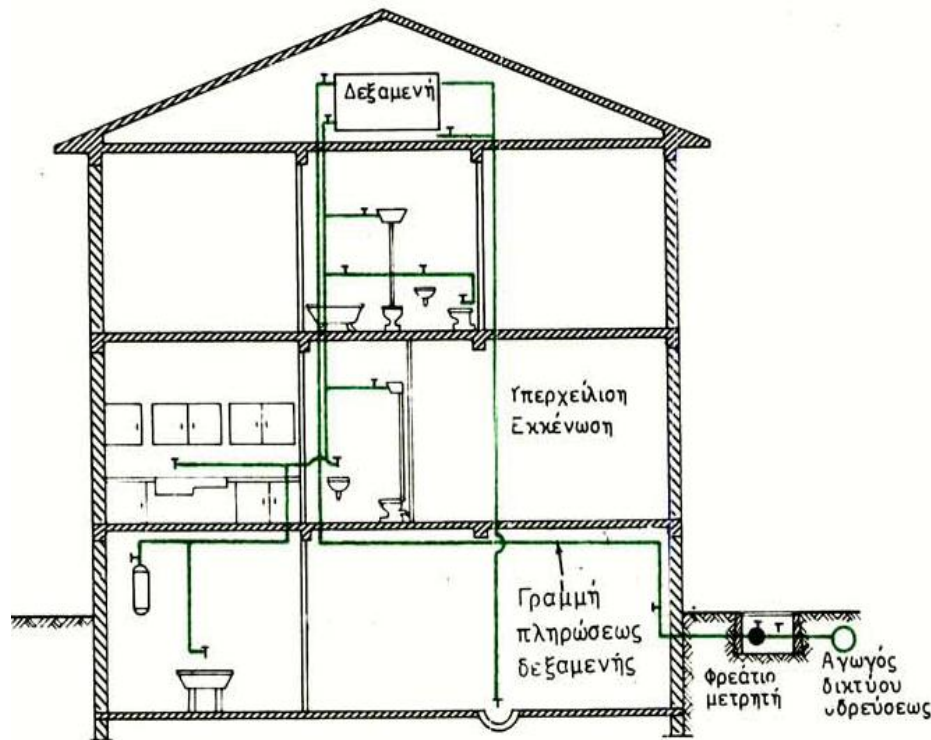
-Σε κάθε διακλάδωση του κατανεμητή τοποθετείται κρουνοί και στη συνέχεια ακολουθεί η τοποθέτηση του μετρητή.



Σχ.2: Σχηματική διάταξη διακλαδώσεως εξωτερικού δικτύου διανομής για πολυκατοικία

Λοιπά σημεία λήψεως

Σε περίπτωση που δεν προβλέπεται εξωτερικό δίκτυο διανομής ή αν υπάρχει, με περιοδική λειτουργία, τότε τοποθετείται στο υψηλότερο σημείο του κτηρίου δεξαμενή, από την όποια και γίνεται η λήψη του απαιτούμενου νερού για το κτίριο.



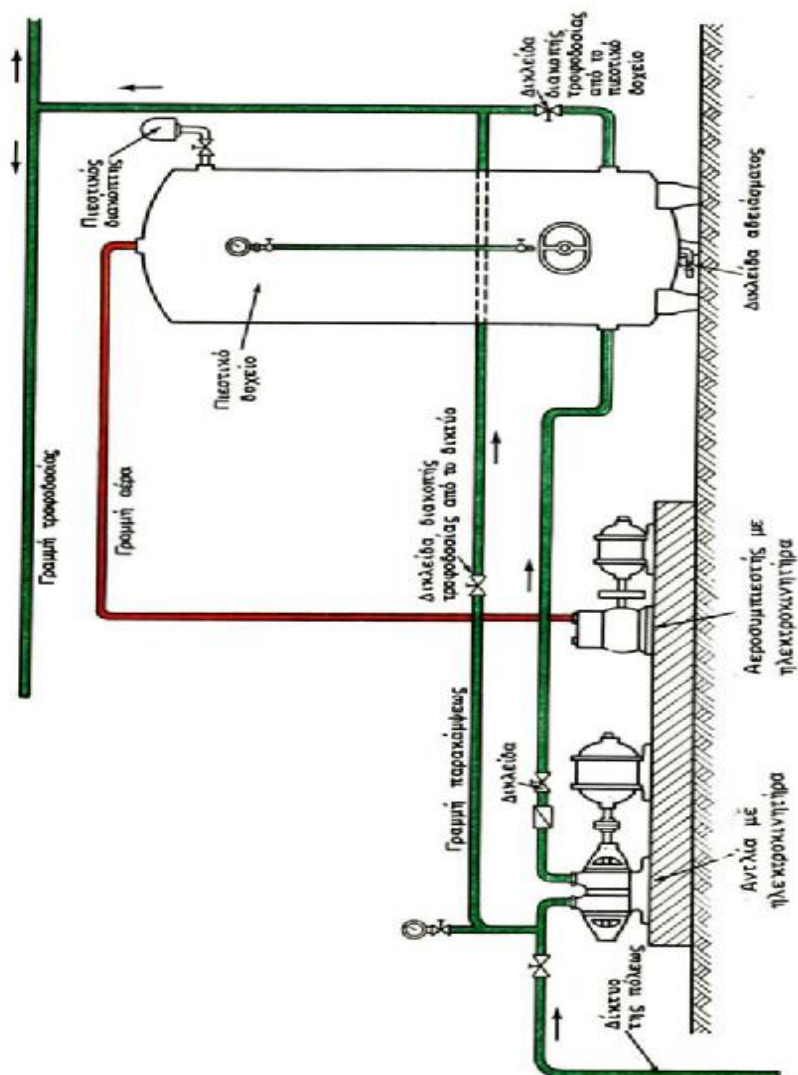
Σχ.3 :Σχηματική διάταξη υδρεύσεως από δεξαμενή η οποία βρίσκεται ψηλά μέσα στο κτίριο

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

Τα στοιχεία που συνθέτουν ένα πιεστικό σύστημα είναι τα εξής:

- 1) μια πηγή νερού που μπορεί να είναι δεξαμενή αποθηκεύσεως, ένα πηγάδι ή και το δίκτυο υδρεύσεως, όταν δεν έχει επαρκή πίεση.
- 2) ένα στεγανό δοχείο «το πιεστικό δοχείο» που μέσα του θα αναπτυχθεί πίεση με τη συνύπαρξη νερού και αέρα.
- 3) μια ή δυο αντλίες (που μια είναι εφεδρική) που θα απορροφά το νερό από την πηγή και θα το συμπιέζει στο πιεστικό δοχείο.
- 4) συσκευή που θα τροφοδοτεί το πιεστικό δοχείο με καθαρό φιλτραρισμένο αέρα κάθε φορά που θα τον χρειάζεται.

5) κατάλληλο σύστημα αυτοματισμού που να κάνει την εγκατάσταση να δουλεύει αυτόματα χωρίς την παρεμβολή του ανθρωπινού παράγοντα.



Σχ.4: Διάταξη πιεστικού δοχείου υδροτροφοδοσίας κτιρίου

1.2 ΜΕΤΡΗΤΕΣ

Σε κάθε διακλάδωση του καταναμητή τοποθετείται και ένας μετρητής που καταγράφει πόσα κυβικά μέτρα νερού έχει καταναλώσει κάθε κτίριο για μια ορισμένη χρονική περίοδο.

Η τοποθέτηση του μετρητή γίνεται έξω από το κτίριο και μάλιστα κάτω από το πεζοδρόμιο σε βάθος 1-1.2 μ και σε οριζόντια απόσταση από αυτό περί το ένα μέτρο. Ο μετρητής αποτελεί ιδιοκτησία της εταιρίας διανομής και εκμεταλλεύσεως του νερού.

Η εταιρία κανονίζει τις διαστάσεις των κατανεμητών και των διακλαδώσεων έτσι ώστε, σύμφωνα με τη μέση πίεση του δικτύου, να υπάρχει επάρκεια στην τροφοδοσία νερού του κτηρίου.

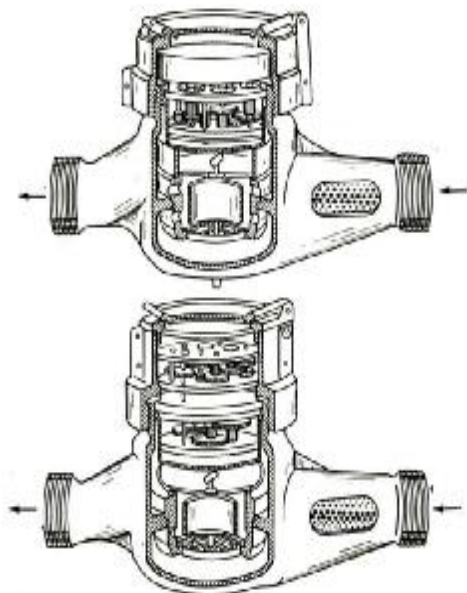
Στη θέση του μετρητή διαμορφώνεται ένα κτιστό φρεάτιο με μεταλλικό διπλό κάλυμμα στο ύψος του πεζοδρομίου. Ο μετρητής ασφαλίζεται με δυο διακόπτες, ένα πριν και ένα μετά από αυτόν. Με το δεύτερο διακόπτη επιτρέπεται να χειρίζεται ο καταναλωτής για απομόνωση του δικτύου του.

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

Με το άνοιγμα του καλύμματος του φρεατίου μπορεί κανείς να ελέγξει τη λειτουργία του μετρητή.

Οι μετρητές διακρίνονται σε δυο κατηγορίες: τους πτερυγιοφόρους ή ταχυμετρικούς και τους ογκομετρικούς.

Αυτοί που χρησιμοποιούνται πιο πολύ λόγω κόστους είναι οι πτερυγιοφόροι. Σε αυτούς το νερό με την ταχύτητα του προσκρούει στα πτερύγια και τα περιστρέφει. Έτσι ο μετρητής μετρά την ταχύτητα ροής του νερού και από αυτήν προκύπτει η παροχή λόγω της σταθερής διατομής του. Στο εμπόριο υπάρχουν μετρητές διαφόρων μεγεθών όπως τριών, πέντε, επτά, δέκα και είκοσι κυβικών μέτρων την ώρα.



Σχ.5: Τύποι πτερυγοφόρων υδρομετρητών

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

Η γραμμή του νερού απομονώνεται σε απόσταση 1-1.5 m από τις άλλες γραμμές.

1.3 ΔΙΑΝΟΜΗ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ

Η διανομή του νερού στα κτίρια γίνεται μέσω των εσωτερικών τους δικτύων. Το εσωτερικό δίκτυο εκτείνεται σε όλα τα σημεία υδροληψίας, όπου δηλαδή υπάρχει τοποθετημένος υδραυλικός υποδοχέας. Το νερό στο εσωτερικό αυτό δίκτυο κυκλοφορεί με την πίεση του εξωτερικού δικτύου, που φτάνει συνήθως σε 4-6 atm. Στις περιπτώσεις που η πίεση σε ορισμένα σημεία του εσωτερικού δικτύου (τα υψηλότερα) είναι ανεπαρκής χρησιμοποιείται βοηθητική αντλία και πιεστικά δοχεία.

Εσωτερικά δίκτυα ψυχρού νερού

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

- Το σωληνωτό δίκτυο
- Οι τυχόν βοηθητικές δεξαμενές πρόχειρης αποθήκευσης μέσα στο κτίριο.
- Τα εξαρτήματα διακοπής της ροής, διακόπτες βάνες, βαλβίδες αντεπιστροφής
- Τα ειδικά δίκτυα, όπως δίκτυο εκλύσεως λεκανών W.C, δίκτυο τροφοδοσίας μπόιλερ. Οι διάμετροι των σωλήνων του δικτύου υπολογίζονται έτσι, ώστε σε κάθε σημείο καταναλώσεως να εξασφαλίζεται σταθερή πίεση ροής.

Κατά την εγκατάσταση του εσωτερικού δικτύου πρέπει, όσο αυτό είναι επιτρεπτό, οι σωλήνες να είναι εμφανείς. Γενικά πρέπει να αποφεύγεται η διέλευση τους μέσα από καπνοδόχους ή από φρεάτια ανελκυστήρων ή γενικότερα από φέροντα τμήματα της οικοδομής.

Οι σωλήνες του δικτύου αυτού πρέπει να προφυλάσσονται από ψύξη και να απέχουν από τους σωλήνες της θέρμανσης.

Εγκατάσταση σωλήνων

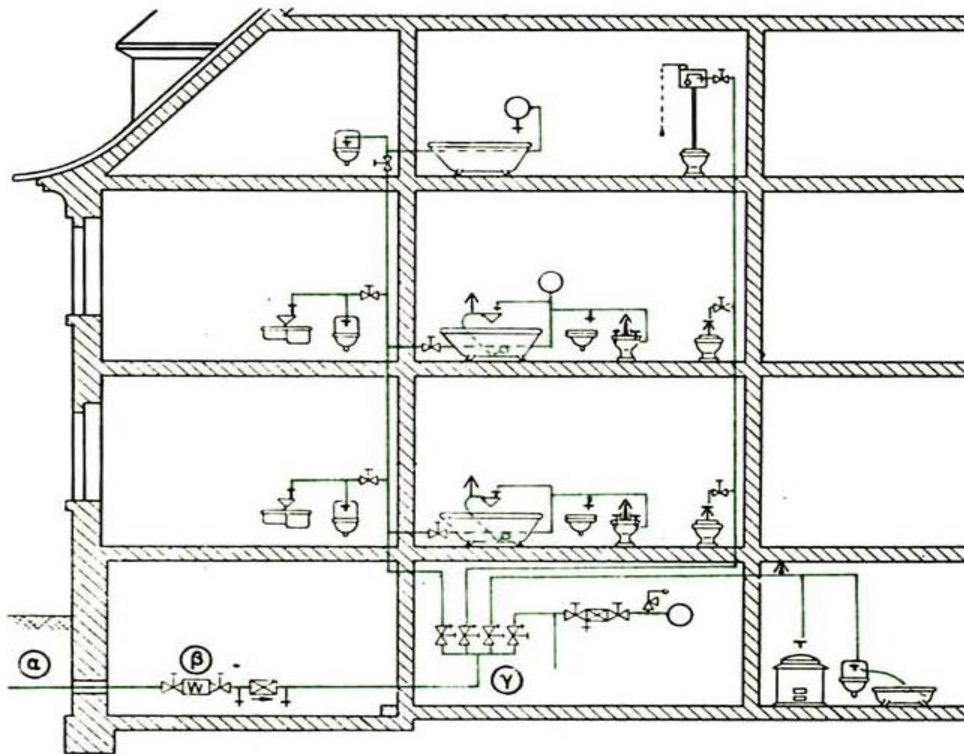
Οι σωλήνες υδρεύσεως τοποθετούνται κατά κανόνα ή παράλληλα προς τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου (τοίχοι, πατώματα, δοκοί κλπ.) ή τα διαπερνούν ή τοποθετούνται επάνω σε αυτά ελεύθερα ή τέλος εντοιχίζονται σε αυτά.

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

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

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

Η εγκατάσταση πρέπει να συνοδεύεται από σχέδια κατόψεων και τόμων, όπου να αποτυπώνονται τα περάσματα των σωλήνων, καθώς και οι διάμετροι τους. Πρέπει να εξασφαλίζεται άψογη εκτέλεση και σύμφωνα με τους κρατικούς κανονισμούς. Κατά την τοποθέτηση του δικτύου υδρεύσεως οι σωλήνες στα εμφανή τους μέρη χρωματίζονται πράσινοι για να διακρίνονται από σωλήνες άλλων δικτύων π.χ. θερμού νερού ή αποχετεύσεων.



Σχ.6 : Διάγραμμα υδραυλικής εγκατάστασης κτιρίου

Στο παραπάνω σχήμα διακρίνουμε:

- Το τμήμα του **εξωτερικού αγωγού συνδέσεως** που αρχίζει από το σημείο της διακλαδώσεως του κεντρικού εξωτερικού αγωγού μέχρι το μετρητή.

- Το **τμήμα του μετρητή** με τους κρούνους. Τον ένα για διακόπτη προς αντικατάσταση του μετρητή και το δεύτερο για γενική διακοπή της εγκαταστάσεως του κτιρίου. Τη **βαλβίδα αντεπιστροφής** και την **κεντρική δικλείδα** εκκενώσεως.
- Το **εσωτερικό δίκτυο** με τους διανομείς του κατά κλάδους, που συνήθως τοποθετούνται στο χώρο του υπογείου.

Είναι ανάγκη να προβλέπεται η τοποθέτηση κρούνου εκκένωσης της γραμμής σε κάθε κλάδο διανομής. Αυτός είναι απαραίτητος σε περίπτωση επισκευής του δικτύου. Στα άκρα των κατακόρυφων κλάδων τοποθετούνται βαλβίδες εισπνοής – εκπνοής αέρα, για αποφυγή μολύνσεως στο δίκτυο από σιφωνισμό σε περίπτωση υποπίεσεως που μπορεί να παρουσιαστεί στο δίκτυο.

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

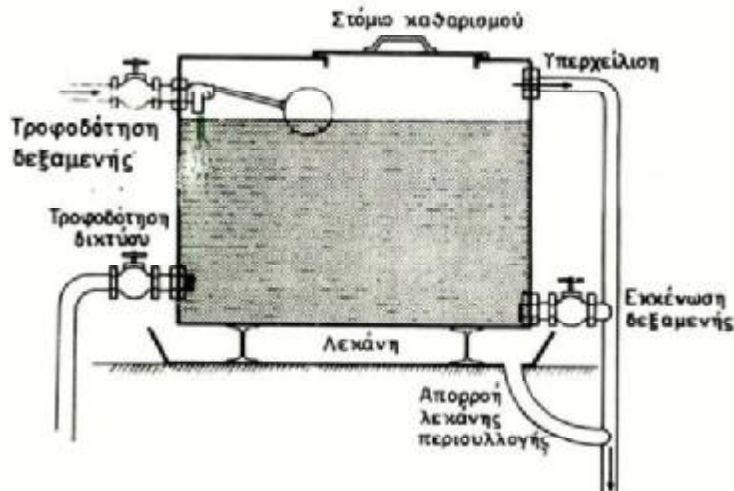
1.4 ΠΑΡΟΧΕΣ -ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ

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

Δεξαμενές κτιρίων

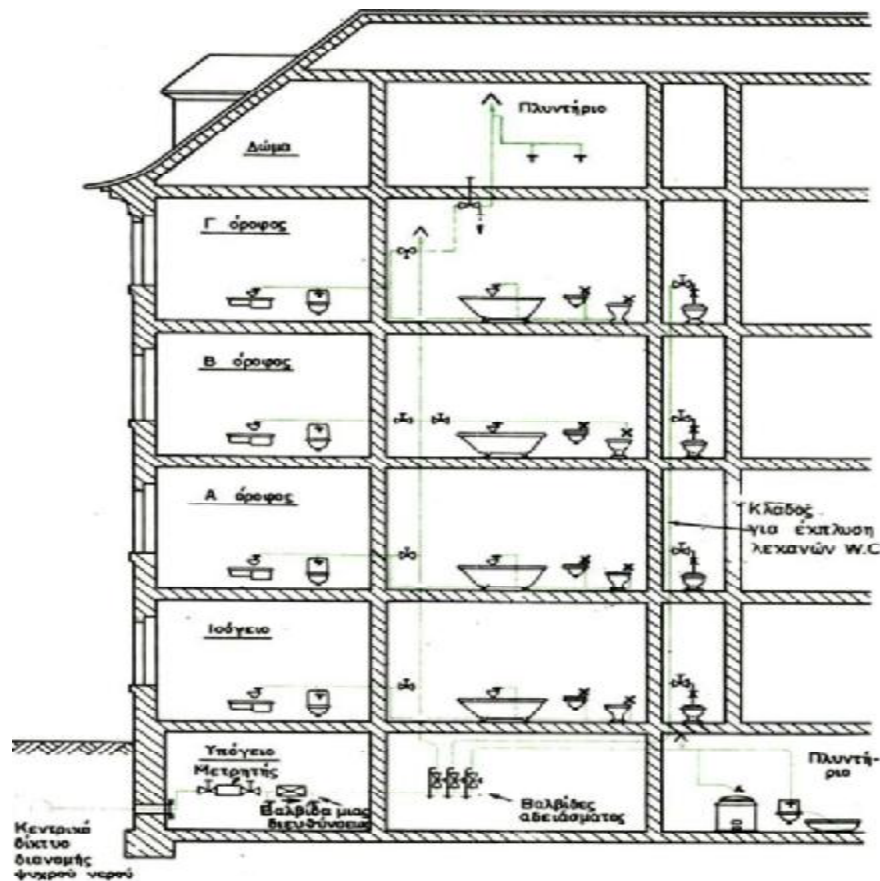
Σε περιπτώσεις που η παροχή του νερού στο δίκτυο διανομής δεν είναι συνεχής ή όταν η πίεση, στο σημείο που βρίσκεται το κτίριο, δεν είναι επαρκής, για να φτάνει το νερό στους υψηλότερους ορόφους, εγκαθίσταται σε αυτό βοηθητική υδροδεξαμενή.

Οι διαστάσεις της πρέπει να είναι καθορισμένες, ώστε η ποσότητα του νερού που αποθηκεύεται να επαρκεί για χρήση τουλάχιστον 24 ωρών. Υποχρεωτικά όμως πρέπει να εναλλάσσεται το περιεχόμενο του τουλάχιστον κάθε 5 μέρες για να αποφεύγεται η μόλυνση του. Συνήθως οι δεξαμενές είναι μεταλλικές με πάχος ελάσματος 3-5mm και τα ελάσματα ή είναι γαλβανισμένα ή είναι από κοινή λαμαρίνα, που προστατεύεται εσωτερικά και εξωτερικά με αντιδιαβρωτικές επαλείψεις.



Σχ.7: Τομή δεξαμενής από γαλβανισμένη λαμαρίνα

Οι δεξαμενές τοποθετούνται είτε μέσα στο κτίριο είτε στο δώμα και πρέπει να είναι πάντα επιθεωρήσιμες. Τέλος η δεξαμενή θα πρέπει να προφυλάσσεται το χειμώνα από παγετό και το καλοκαίρι από τη ζέση.



Σχ8 : Διάγραμμα υδραυλικής εγκατάστασης

1.5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΜΕΣΑ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Το DIN 1988 απαιτεί ότι πρέπει να αποκλειστεί η είσοδος ξένων σωμάτων στο νερό. Σαν μέτρα προστασίας για να το εξασφαλίσουμε αυτό, πρέπει να απαιτηθούν τα παρακάτω (Σχ. 9) :

- Πίσω από την εγκατάσταση του υδρομετρητή πρέπει να τοποθετηθεί μια βαλβίδα αντεπιστροφής με μικρή πτώση πίεσης. Αυτό το μέτρο χαρακτηρίζεται σαν 1^η βασική εξασφάλιση.
- Την 2^η βασική εξασφάλιση αποτελεί η απαίτηση στο τέλος κάθε κατακόρυφης γραμμής ανόδου να τοποθετούνται εξαρτήματα αερισμού και εξαερισμού των σωλήνων.

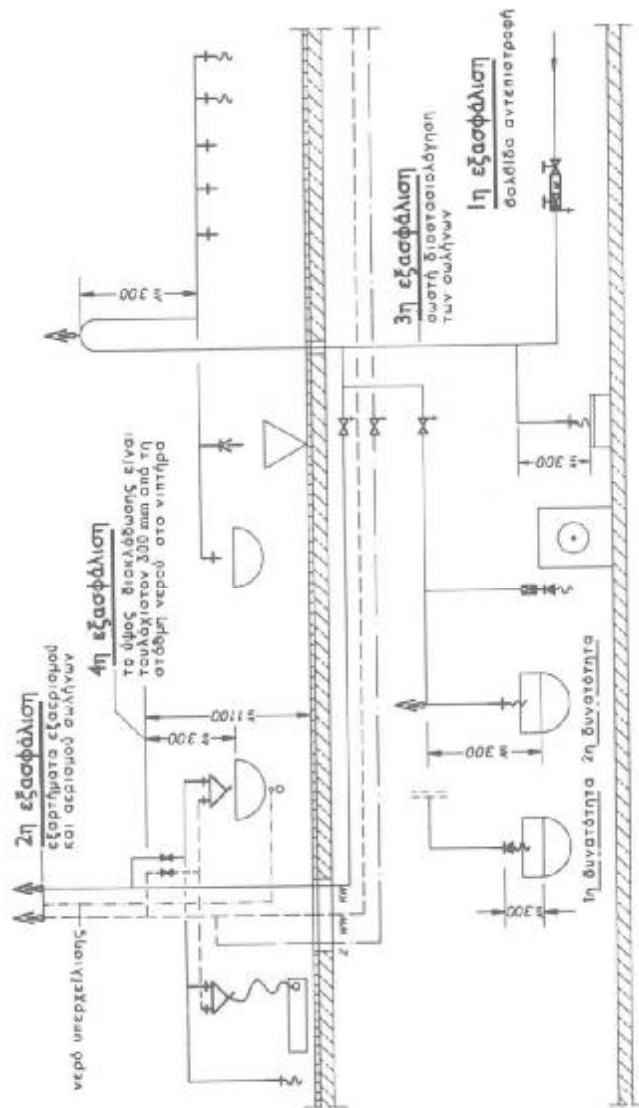
Οι διακλαδώσεις από τις κατακόρυφες σωληνώσεις ανόδου πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 1.1 m από το δάπεδο και τουλάχιστον 300mm πάνω από την υψηλότερη στάθμη νερού της συγκεκριμένης γραμμής αποχέτευσης. Σαν στάθμη νερού θεωρούμε π.χ. την πάνω ακμή ενός νιπτήρα ή μιας μπανιέρας.

Προκειμένου για κτίρια που δεν έχουν κατακόρυφες σωληνώσεις τροφοδοσίας, μπορεί να προβλεφθεί ένας βρόχος ασφάλειας με ενσωματωμένα εξαρτήματα εξαερισμού και αερισμού των σωλήνων. Εκτός αυτού, μπορούν επίσης να τοποθετηθούν και μεμονωμένα εξαεριστικά. Μεταξύ του ύψους εγκατάστασης και της στάθμης νερού των αποχετεύσεων, πρέπει να κρατηθεί και πάλι τουλάχιστον η απόσταση των 300 mm.

Πλυντήρια ρούχων, δοχεία ξεπλύματος κλπ., πρέπει να συνδέονται συμπληρωματικά διαμέσου ενός μεμονωμένου εξαεριστικού, επειδή σ' αυτά υπάρχει ο κίνδυνος της επιστροφικής απορρόφησης από το νερό αποχέτευσης.

Σωληνώσεις πόσιμου νερού δεν επιτρέπεται να περνάνε μέσα από βόθρους, φρεάτια ελέγχου της αποχέτευσης του σπιτιού και μέσα από αγωγούς αποχέτευσης.

Πρέπει να είναι απόλυτα αποκλεισμένη η άμεση επικοινωνία γραμμών πόσιμου νερού και γραμμών αποχέτευσης.



Σχ. 87: Μέτρα προστασίας του δικτύου σωληνώσεων πόσιμου νερού

Σχ 9: Μέτρα προστασίας του δικτύου σωληνώσεων πόσιμου νερού

1.6 ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

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

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

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

Κάθε συγκρότημα αγωγών πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω βασικές απαιτήσεις:

- * Να έχει οικονομική διατομή.
- * Να μπορεί να αποχετεύει γρήγορα τα λύματα, αλλά χωρίς κίνδυνο εμφράξεως.
- * Να είναι αθόρυβο.
- * Να μην δημιουργούνται σε αυτό πιέσεις ή υποπίεσεις από διάφορες αιτίες (διασπάσεις ή σήψεις ουσιών κλπ.), για να μπορούν να λειτουργούν τα σιφώνια χωρίς ανωμαλίες.
- * Να είναι προσιτό στον έλεγχο και στο καθαρισμό.
- * Να μην δημιουργεί κινδύνους κατά την λειτουργία του.
- * Να μην υπόκειται σε καταστροφή λόγω του είδους των λυμάτων ή λόγω της ταχύτητάς τους .
- * Να αποφεύγονται μεγάλα τμήματα οριζοντίων τμημάτων, χωρίς παρεμβολή φρεατίων.
- * Κάθε διακλάδωση να συνοδεύεται και από φρεάτιο.

Να αποφεύγεται πρόσβαση του δικτύου από μέρη όπου είναι δυνατό να υποστούν ζημιά.

Ένταξη στο δίκτυο ενός κατάλληλου αερισμού, ώστε να λειτουργούν ομαλά τα σιφώνια.

Σε μια εγκατάσταση αποχέτευσης πρέπει να ισχύουν οι παρακάτω κανόνες:

- Όλες οι εγκαταστάσεις Αποχέτευσης πρέπει να μελετώνται και να κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζουν την μεγαλύτερη δυνατή προστασίας της υγείας των ανθρώπων που τις χρησιμοποιούν.
- Οι εγκαταστάσεις Αποχέτευσης δεν επιτρέπεται να διαταράσσουν την ηχοπροστασία του κτιρίου, τη πυροπροστασία του και τους κανόνες υγιεινής διαβίωσης. Ειδικές διατάξεις που αναφέρονται σ' αυτά τα θέματα είναι επικρατέστερες αυτής της οδηγίας.

- Τα στοιχεία που συνιστούν μία εγκατάσταση Αποχέτευσης πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που έχουν προσδιορισθεί για αυτά. Με στόχο μία απρόσκοπτη τεχνική κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση της εγκατάστασης και έναν ορθολογισμό στην ολοκλήρωση του κτιρίου, τα στοιχεία αυτά πρέπει να είναι τυποποιημένα.
- Η ροή των υγρών και των μεταφερόμενων από αυτά στερεών μέσα σε μια εγκατάσταση αποχέτευσης πρέπει να εξασφαλίζεται με φυσική ροή βαρύτητας.

Ειδικά σε περιπτώσεις που αυτό δεν είναι εφικτό χρησιμοποιούνται αντλίες για την ανύψωση της στάθμης τους.

- Όλες οι εγκαταστάσεις Αποχέτευσης μέσα σε κτίρια και οικόπεδα πρέπει να είναι στεγανές στις παρουσιαζόμενες μέσα σε αυτές πιέσεις υγρών και ατμών ή αερίων.
- Οι εξωτερικές επιφάνειες των στοιχείων που συνιστούν μία εγκατάσταση Αποχέτευσης δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με σώματα που μπορούν να προσβάλουν το υλικό κατασκευής τους.

Σε περιπτώσεις ενσωμάτωσης (που κατ' αρχήν πρέπει να αποφεύγονται) των στοιχείων της εγκατάστασης Αποχέτευσης στα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου, όπως π.χ. σε οροφές, τοίχους, δάπεδα, κ.λ.π. συνιστάται να προστατεύονται ανάλογα με το υλικό τους με επικαλυπτικές επιστρώσεις από υλικά μακράς διάρκειας ζωής.

Ανάλογα με το κάθε υλικό κατασκευής πρέπει παράλληλα να λαμβάνεται μέριμνα για την ελεύθερη συστολοδιαστολή των στοιχείων στις παρουσιαζόμενες αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.

- Όλα τα στοιχεία που συνιστούν μια εγκατάσταση αποχέτευσης πρέπει να προστατεύονται από το παγετό.
- Οι σωληνώσεις αποχέτευσης πρέπει να εγκαθίστανται με τέτοιο τρόπο, ώστε η απορροή προς την αποχέτευση των υγρών και των στερεών που μεταφέρονται από αυτά, να συντελείται έτσι, που να αποκλείει την οποιαδήποτε απόθεση των στερεών υλών μέσα σε αυτές.

- Σε κάθε συσκευή κατανάλωσης νερού πρέπει να αντιστοιχεί οπωσδήποτε ένας υποδοχέας παραλαβής των χρησιμοποιημένων υγρών και διοχέτευσης τους στην εγκατάσταση Αποχέτευσης.

Η αρχή αυτή δεν εφαρμόζεται:

- Στα σημεία υδροληψίας για πυρόσβεση και άρδευση.
- Σε δοχεία και δεξαμενές που χρησιμοποιούνται για αποθήκευση νερού.

Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης πρέπει να αερίζονται και για τον αερισμό τους λαμβάνονται ειδικά μέτρα. Η σύνδεση συστημάτων αερισμού χώρων και αερισμού αποχετευτικών εγκαταστάσεων απαγορεύεται.

- Κάθε κτίριο κτισμένο σε οικόπεδο που έχει πρόσοψη προς κοινόχρηστο χώρο, από το οποίο διέρχεται δίκτυο υπονόμων, πρέπει να συνδέεται με τον υπόνομο με ιδιαίτερη σύνδεση.
- Τα βρόχινα νερά αποχετεύονται με χωριστή εγκατάσταση και δεν αναμιγνύονται με τα υγρά της εγκατάστασης αποχέτευσης.
- Από τον φορέα διαχείρισης του δικτύου των υπονόμων μίας περιοχής καθορίζεται ο τρόπος παραλαβής των βρόχινων νερών από τα κτίρια και τα οικόπεδα, (π.χ. διάθεση στο δρόμο με ελεύθερη ροή, διάθεση με αγωγό σύνδεσης στον υπόνομο βρόχινων νερών ή σύνδεση του κεντρικού συλλεκτήριου αγωγού βρόχινων νερών στον αγωγό σύνδεσης των ακαθάρτων νερών).

1.7 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΞΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ

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

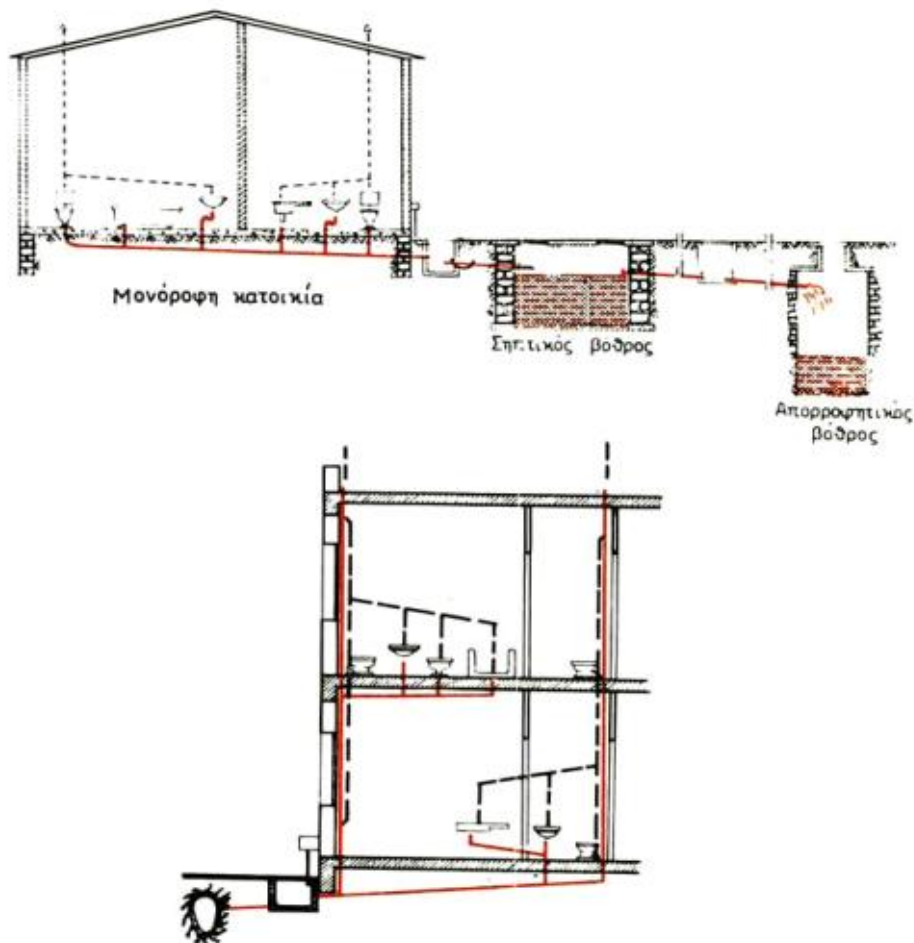
Τα λύματα αυτά περιέχουν συνήθως οργανικές και ορυκτές ύλες, εκκρίσεις, χαρτιά, σαπωναφρούς, λίπη και γενικά διάφορες μορφές απορριμμάτων που μεταφέρονται είτε σε κατάσταση αιωρήσεως είτε διαλύσεως είτε ως αιωρήματα μικροσκοπικών σωματιδίων σε κολλοειδή μορφή.

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

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

Αυτό όμως δεν γίνεται και για λόγους οικονομίας, αλλά και γιατί συχνά είναι δύσκολη η δίοδος κατακόρυφων αγωγών από τους κατώτερους χώρους του κτιρίου.

Έτσι, κάθε δίκτυο αποχετεύσεως αποτελείται από οριζόντιους αγωγούς που φέρουν συνήθως τα λύματα από μεμονωμένους υποδοχείς προς κατακόρυφους συγκεντρωτικούς αγωγούς (στήλες). Οι τελευταίοι καταλήγουν στον αγωγό σε χαμηλότερους χώρους του κτιρίου, ο οποίος οδεύει προς τον υπόνομο ή το βόθρο.



Σχ10 : Γενική διάταξη μονώροφης και διώροφης κατοικίας

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ

Σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς:

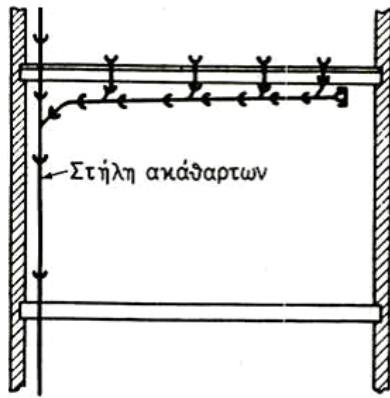
- * Γενικά όλες οι οριζόντιες σωληνώσεις πρέπει να τοποθετούνται κανονικά σε τάφρους μέσα στο έδαφος και να θεμελιώνονται ή να αγκυρώνονται κατά διαστήματα 3m.
- * Η κλίση των οριζόντιων σωλήνων πρέπει να είναι κλίση 1%.
- * Όλες οι γραμμές θα πρέπει να είναι ευθείες και όχι πολύ επιμήκεις.
- * Για τις αλλαγές διευθύνσεων θα χρησιμοποιείται καμπύλη το λιγότερο 90°, όταν φέρει οπή καθαρισμού. Σε περίπτωση συνδέσεων ενός αγωγού, π.χ δευτερεύοντος με ένα κύριο, η σύνδεση θα γίνεται πάντα με εξάρτημα και υπό γωνία 45° προς τη διεύθυνση ροής. Δύο συνδέσεις στο αυτό σημείο απαγορεύονται.
- * Απαγορεύονται σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου να καταλήγει σε μικρότερη.
- * Η μετάβαση από μικρότερη διάμετρο σε μεγαλύτερη πρέπει να γίνεται με εξάρτημα.
- * Απαγορεύεται η παρεμβολή βαλβίδας μιας διεύθυνσεως

Όλες οι κατακόρυφες σωληνώσεις πρέπει να υποστηρίζονται καλά στο κάτω άκρο τους και να στερεώνονται σταθερά με διχάλα στους τοίχους

1.8 ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΣΤΗΛΕΣ

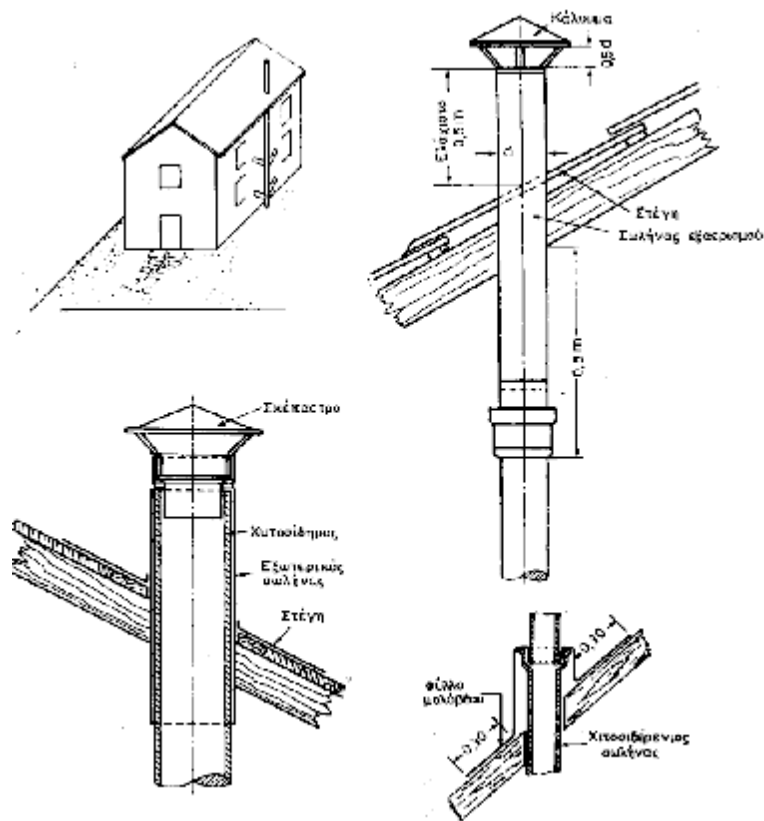
Μια στήλη είναι ένας κατακόρυφος σωλήνας αποχετεύσεως, που συγκεντρώνονται τα λύματα από τους υποδοχείς των ορόφων οικοδομής με τις αντίστοιχες οριζόντιες διακλαδώσεις. Διακρίνονται σε στήλες ακαθάρτων και στήλες αποχετεύσεως.

Οι στήλες ακαθάρτων συγκεντρώνουν τα αποχετευόμενα από λεκάνες wc, ουρητήρια, ενώ σύγχρονα μπορούν να δεχθούν και λύματα από νιπτήρες, λουτήρες ή νεροχύτες (Σχ.11). Οι στήλες αποχετεύσεως συγκεντρώνουν τα υγρά σε όλους τους υποδοχείς, εκτός από λεκάνες και ουρητήρια. Η σύνδεση της κλαδώσεως με τη στήλη γίνεται με τη βοήθεια εξαρτήματος ή διακλαδώσεων.



Σχ.11:Κατακόρυφος αγωγός αποχετεύσεως μικρού κτιρίου

Κάθε δίκτυο αποχετεύσεως έχει ένα τουλάχιστον κατακόρυφο αγωγό που έρχεται συνήθως σε επαφή με τοίχο του κτιρίου, εκτείνεται σε όλο το ύψος και υπερβαίνει τη στέγη του (Σχ.12).



Σχ.12:Προεκτάσεις σωλήνων εξαερισμού. Τρόποι διελεύσεως στεγών

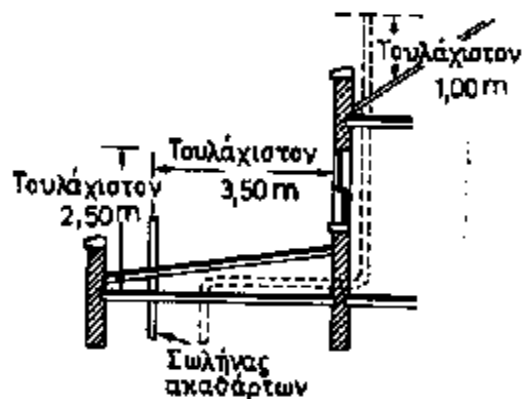
1.9 ΟΡΙΖΟΝΤΙΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

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

Επειδή δεν επιτρέπεται παραμονή λυμάτων στους οριζόντιους σωλήνες, γι' αυτό επιδιώκεται η δημιουργία κατά το δυνατό μεγαλύτερων κλίσεων για να διευκολύνεται η ροή των λυμάτων. Η μικρότερη επιτρεπόμενη κλίση είναι 1 %. Για τους γενικούς αγωγούς η κλίση μπορεί να ελαττωθεί μέχρι 0,5 %.

Οι προεκτάσεις των στηλών πρέπει να εξέχουν σε μήκος 3.5 m από υπάρχον παράθυρα ή ένα μέτρο από το υψηλότερο σημείο του κτιρίου (Σχ.13)

Στο κάτω μέρος των στηλών τοποθετείται φρεάτιο καθαρισμού.



Σχ. 13 :Αποστάσεις προεκτάσεις κατακόρυφων αγωγών

Η μείωση της διατομής σωληνώσεων κατά τη φορά πορείας των λυμάτων δεν επιτρέπεται.

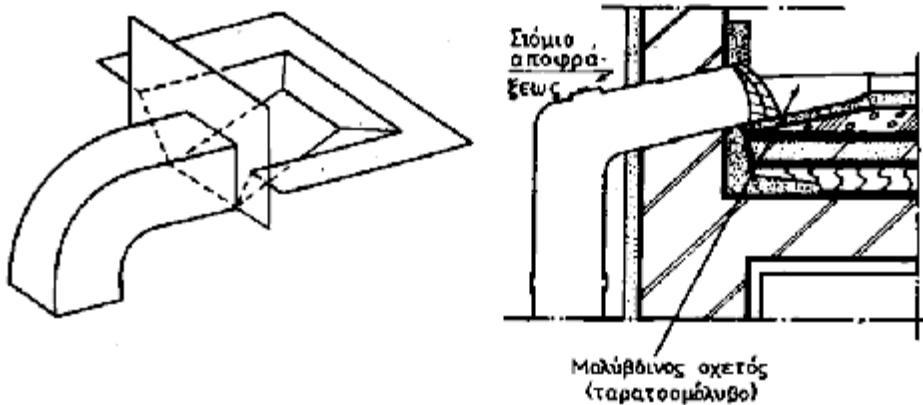
Διπλή διακλάδωση σε οριζόντιες σωληνώσεις δεν επιτρέπεται. Η αλλαγή πορείας του κεντρικού συλλεκτηρίου αγωγού και των συλλεκτηρίων σωλήνων επιτρέπεται μόνο εφόσον αυτή πραγματοποιείται με καμπύλες μικρότερες ή ίσες των 45°.

Εξάλλου, για να επιτευχθούν σταθερές καταστάσεις απορροής σε οριζόντια τμήματα σωληνώσεων, πρέπει να διατηρείται επαρκής ελεύθερος χώρος, πάνω από τη στάθμη του νερού, για την όδευση του αέρα. Το πλήρες γέμισμα των σωληνώσεων επιτρέπεται μόνο σε σωληνώσεις ομβρικών.

Αλλαγή της διατομής προς μεγαλύτερα μεγέθη πραγματοποιείται μόνο με ειδικά τεμάχια σύνδεσης.

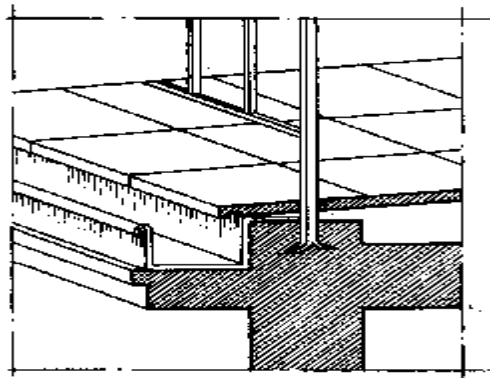
1.10 ΑΠΟΧΕΥΤΙΚΟ ΑΠΟ ΤΑΡΑΤΣΕΣ

Οι τάρτσες περικλείονται είτε από συμπαγές στηθαίο είτε από κιγκλίδωμα. Οι κλίσεις απορροής οδηγούν συνήθως τα βρόχινα νερά προς το στηθαίο, όπου κατασκευάζεται στόμιο συλλογής από μολύβι (ταρατσομόλυβο) και με εξωτερική κατακόρυφη υδρορροή, τα νερά οδηγούνται προς τα κατώτερα σημεία του κτιρίου (Σχ.14)



Σχ 14 :Διάταξη συλλογής νερών όταν υπάρχει κιγκλίδωμα

Όταν υπάρχει συλλεκτήρια οριζόντια υδρορροή και κιγκλίδωμα, συνηθισμένη διάταξη είναι αυτή του (Σχ.15)



Σχ. 15:Στόμιο συλλογής βρόχινων νερών από στηθαίο (ταρατσομόλυβο)

Όταν οι ρύσεις συγκλίνουν σε εσωτερικό σημείο, τότε με στόμιο οδηγούνται τα νερά σε κατακόρυφη (χυτοσίδηρου συνήθως) υδρορροή (Σχ.16)



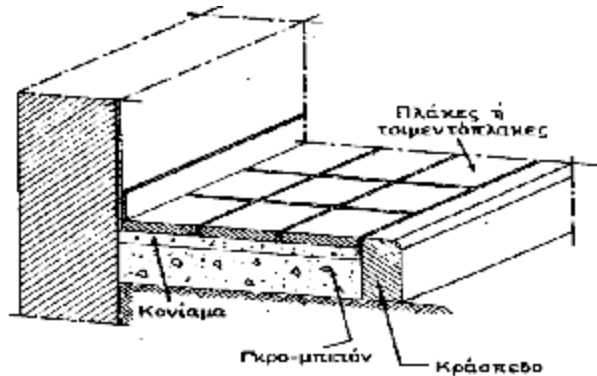
Σχ. 16:Στόμιο υδρορροής εσωτερικό μέρος ταράτσας

1.11 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΠΟ ΑΥΛΕΣ ΚΑΙ ΑΚΑΛΥΠΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ.

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

Για προστασία των κτιρίων από εμποτισμούς από βρόχινα νερά κατασκευάζεται συνήθως στις αυλές στο κάτω εξωτερικό μέρος των τοίχων ένα είδος πεζοδρομίου (Σχ.17).

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



Σχ. 17:Διάταξη κρασπέδων τοίχων για προστασία από τα βρόχινα νερά

1.12 ΔΙΚΤΥΟ ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ

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

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

Σωληνώσεις βρόχινων νερών

Για την αποχέτευση των βρόχινων νερών ισχύουν από τους ορισμούς που προαναφέρθηκαν με την διάκριση βρόχινων νερών οι παρακάτω:

- A) Αγωγός σύνδεσης βρόχινων νερών
- B) Κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός βρόχινων νερών
- Γ) Συλλεκτήριες σωληνώσεις βρόχινων νερών
- Δ) Σωλήνωση απορροής βρόχινων νερών

Αποχέτευση βρόχινων νερών (ελαφρών λυμάτων)

Δεν απαιτούνται οσμοπαγίδες στις παρακάτω περιπτώσεις αποχέτευσης ελαφρών λυμάτων.

- * Σημεία απορροής βρόχινων νερών που είναι συνδεδεμένα σε σωληνώσεις εγκατάστασης αποχέτευσης βρόχινων νερών χωριστικού συστήματος.
- * Σημεία απορροής βρόχινων νερών που είναι συνδεδεμένα σε σωληνώσεις μίας εγκατάστασης αποχέτευσης βρόχινων νερών Παντορρικού Συστήματος, εφόσον αυτά είναι εγκατεστημένα σε απόσταση τουλάχιστον 2 μέτρων από παράθυρα και πόρτες. Σε περιπτώσεις που δεν είναι δυνατόν να εξασφαλιστεί τέτοια απόσταση τότε η κεντρική σωλήνωση σύνδεσης της εγκατάστασης πρέπει να προστατεύεται με οσμοπαγίδα τοποθετημένη σε σημείο προφυλαγμένο από παγετό.
- * Σημεία στραγγισμού δαπέδων χώρων στάθμευσης που είναι συνδεδεμένα στην εγκατάσταση αποχέτευσης βρόχινων νερών χωριστικού συστήματος.
- * Σημεία στραγγισμού δαπέδων χώρων στάθμευσης που είναι συνδεδεμένα στην εγκατάσταση αποχέτευσης βρόχινων νερών παντορρικού συστήματος εφόσον η κεντρική σωλήνωση σύνδεσης προστατεύεται με παρεμβολή οσμοπαγίδας που δεν κινδυνεύει από παγετό .
- * Σημεία στραγγισμού δαπέδου που αποχετεύονται με παρεμβολή διαχωριστήρα ελαφρών υγρών. Οι διαχωριστήρες τοποθετούνται κατά το δυνατό αμέσως μετά τα σημεία στραγγισμού.

1.13 ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ

Οι διάμετροι των οριζόντιων και κατακόρυφων υδρορροών του δικτύου πρέπει να είναι τόσο μεγάλες, ώστε να αποχετεύονται γρήγορα τα βρόχιννα νερά ακόμα και στις πιο καταρακτώδης βροχές.

Ο πίνακας 1 δίνει στοιχεία για τον τρόπο προσδιορισμού των διαμέτρων τους.

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

1.14 ΥΛΙΚΑ ΥΔΡΟΡΡΟΩΝ

Η υδρορροή είναι η κατακόρυφη στήλη που οδηγεί τα βρόχινα νερά από τα σημεία συγκεντρώσεις π.χ οροφές, στέγες ή εξώστες ή προς τις συλλεκτήριες σωληνώσεις που προορίζονται για την αποχέτευση των βρόχινων νερών ή προς ελεύθερη ροή.

Οι ανοικτές ημικυκλικές και οι κατακόρυφες εξωτερικές (στρογγυλές ή ορθογωνικές) υδρορροές κατασκευάζονται συνήθως από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,8 – 1 mm, όπως και οι υδρορροές συλλογής βρόχινων νερών στέγης . σε κτίρια σημασίας οι τελευταίες κατασκευάζονται από μολυβδόφυλλο. Οι εσωτερικές (μέσα στο κτίριο) κατακόρυφες κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο και χαλυβδοσωλήνα ή πλαστικό σωλήνα. Οι μέσα στο έδαφος οριζόντιες κατασκευάζονται από πηλοσωλήνες ή τσιμεντοσωλήνες .

1.15 ΕΛΕΓΧΟΣ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

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

Αν υπάρχουν φρεάτια στο σύστημα, πρέπει επίσης να καθαρίζονται περιοδικά.

Οι ταρατσες επίσης πρέπει να σαρώνονται τακτικά. Τα εμφανή σημεία των υδρορροών από γαλβανισμένη λαμαρίνα πρέπει να ελαιοχρωματίζονται κατά διαστήματα, για να μη φθείρονται. Τέλος, τα τμήματα υδρορροών που φθείρονται πρέπει να αντικαθίστανται αμέσως, για αποφυγή διαπλοισμών ή άλλων ζημιών.

1.16 ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

Σε υδρορροές από γαλβανισμένη λαμαρίνα, τα στόμια και οι συνδέσεις ελέγχονται ως προς τη στεγανότητα τους με απλό χύσιμο αρκετής ποσότητας νερού μετά το

τέλος της κατασκευής. Οι εσωτερικές όμως υδρορροές πρέπει να υφίσταται λεπτομερή έλεγχο, όπως και σωληνώσεις αποχετεύσεων.

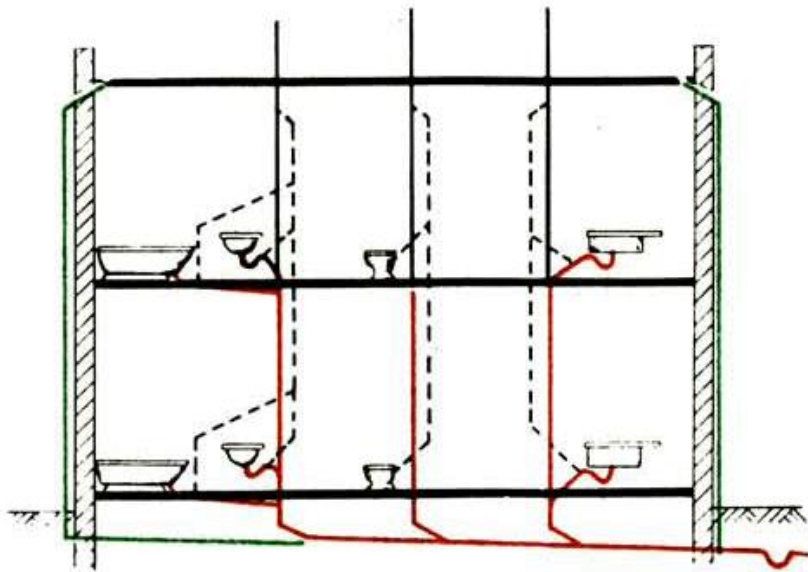
1.17 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ

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

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

A) μικτό ή γενικό σύστημα.

Στο παρακάτω (Σχ.18) δίνεται η διάταξη αποχετεύσεως κτιρίου κατά το μικτό ή γενικό σύστημα. Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται στις πόλεις που διαθέτουν άρτιο σύστημα υπονόμων.



Σχ.18:Διάταξη αποχετεύσεως κτιρίου σε μικτό σύστημα

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

B)Χωριστικό σύστημα

Οι κατακόρυφοι κλάδοι χωρίζονται στους κλάδους ακαθάρτων και στους κλάδους αποχετεύσεων. Ο κεντρικός οριζόντιος εσωτερικός αγωγός συνδέει όλους τους κλάδους και καταλήγει στο κεντρικό φρεάτιο που φέρει και το μηχανοσίφωνα.

1.18 ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

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

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

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

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

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

Οι βόθροι διακρίνονται σε :

- * Σηπτικούς
- * Στεγανούς
- * Απορροφητικούς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

2.1 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Τα δίκτυα πόσιμου νερού περιλαμβάνουν:

- Τους σωλήνες εμπορίου
- Τους τρόπους διατάξεως τους
- Τα διάφορα εξαρτήματα και τους τρόπους συναρμολογήσεως τους
- Τα όργανα με τα όποια επιτυγχάνεται η διακοπή ή η ρύθμιση της παροχής του νερού στα σημεία καταναλώσεως ή σε τμήματα του δικτύου
- Τα μέσα στερέωσης του

2.2 ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΜΠΟΡΙΟΥ

Πρόκειται για τους σωλήνες στους οποίους παροχετεύεται το νερό και διανέμεται στα σημεία καταναλώσεως. Οι σωλήνες αυτοί πρέπει να πληρούν κάποιες προδιαγραφές. Όπως είναι η φυσικοχημική φθορά τους από το νερό, η διάβρωση από το εξωτερικό περιβάλλον, να είναι ανθεκτικοί στην πίεση του δικτύου και να έχουν χαμηλό κόστος.

Τα πιο συνηθισμένα υλικά είναι :

- ∅ Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες
- ∅ Χυτοσίδηροι σωλήνες
- ∅ Χαλκοσωλήνες
- ∅ Μολυβδοσωλήνες
- ∅ Πλαστικοί σωλήνες

Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες

Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες διακρίνονται σε σωλήνες με ραφή και δίχως ραφή. Επειδή το κόστος των σωλήνων με ραφή είναι μικρότερο, χρησιμοποιούνται συνήθως σε μικρές διαμέτρους Φ 1/2- 1 ½, ενώ οι δεύτεροι σε μεγαλύτερες διαμέτρους.

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

- Κατηγορία «βαρέου τύπου» με ραφή και δίχως ραφή
- Κατηγορία «μέσου βάρους» με ραφή και δίχως ραφή
- Κατηγορία «ελαφρού τύπου (I)» με ραφή και δίχως ραφή
- Κατηγορία «ελαφρού τύπου (II)» μόνο με ραφή

Στα δίκτυα νερού απαγορεύεται η χρησιμοποίηση σιδηροσωληνα με διάμετρο μικρότερη της 1/2 ''.

Χυτοσίδηροι σωλήνες

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

Χάλκινοι σωλήνες

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

- Είναι τελείως λείοι, επομένως παρουσιάζουν λιγότερη αντίσταση στην ροή
- Αντέχουν στην οξείδωση, άρα η χρονική τους διάρκεια είναι μεγαλύτερη
- Η εγκατάσταση τους είναι εύκολη
- Είναι ελαφροί
- Αντέχουν σε υψηλή πίεση

Εξωτερική διάμετρος mm	Πάχος τοιχώμ. mm	Εσωτερική διάμετρος mm	Μέγιστη πίεση λειτουργ. kg/cm ²	Βάρος kg/m	Διατομή mm ²	Εξωτερική επιφάνεια m ² /m
10	0,75	8,5	90	0,194	56,7	0,031
12	0,75	10,5	75	0,236	86,6	0,038
15	0,75	13,5	60	0,298	143,1	0,047
18	0,75	16,5	50	0,362	214,2	0,056
22	0,90	20,2	48	0,531	320,3	0,069
28	0,90	26,2	39	0,682	538,6	0,087
35	1,00	33,0	35	0,950	854,9	0,110
42	1,20	39,6	34	1,368	1.231,0	0,131
54	1,20	51,6	27	1,771	2.090,1	0,170

Πίνακας 2: διαστάσεων τυποποιημένων υδραυλικών χαλκοσωλήνων σε σκληρά ευθύγραμμα μήκη

Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό P.V.C.

Οι πλαστικοί σωλήνες P.V.C. έχουν αντικαταστήσει τους σιδηροσωλήνες σε πολλές περιπτώσεις υλικό κατασκευής των σωλήνων αυτών προέρχεται από χημική επεξεργασία σε ηλεκτρικούς φούρνους τριών πρώτων υλών: του άνθρακα, του ασβέστη και του αλατιού. Το τελικό προϊόν που προκύπτει δίνεται σε μορφή σκόνης. Αυτό είναι ένα θερμοπλαστικό υλικό, το οποίο σε θερμοκρασία 130-151C πλαστικοποιείται.

Όταν η σκόνη αυτή ξαναθερμανθεί και συμπιεστεί μας δίνει τους πλαστικούς σωλήνες του εμπορίου.

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

Πίνακας 3: Εξωτερικές διαμέτροι πλαστικών σωλήνων εμπορίου

Οι σωλήνες διακρίνονται σε:

- Ελαφρούς
- Μέσου βάρους
- Βαριούς
- Πολύ βαριούς

Στο εμπόριο διατίθενται σε μήκη 3-4 m

Επιτρεπόμενη απόκλιση		Κατηγορίες πλαστικών σωλήνων PVC									
		Ελαφρού τύπου		Λίγο βαριού		Βαριού		Πολύ βαριού			
Για d	Για τη μέση εξωτερική διάμετρο	Επιτρεπόμενη απόκλιση	Μάζα* [kg/m]	Επιτρεπόμενη απόκλιση	Μάζα* [kg/m]	Επιτρεπόμενη απόκλιση	Μάζα* [kg/m]	Επιτρεπόμενη απόκλιση	Μάζα* [kg/m]	Επιτρεπόμενη απόκλιση	Μάζα* [kg/m]
16	+ 0,35	-	-	-	0,094	1,3 + 0,35	-	1,9 + 0,46	0,128	1,9 + 0,46	0,128
20	+ 0,40	-	-	-	0,143	1,6 + 0,35	-	2,4 + 0,45	0,201	2,4 + 0,45	0,201
25	+ 0,45	-	-	1,6 + 0,35	0,182	2,0 + 0,40	1,6 + 0,35	3,0 + 0,50	0,311	3,0 + 0,50	0,311
32	+ 0,50	-	-	1,8 + 0,40	0,264	2,5 + 0,45	1,8 + 0,40	3,8 + 0,60	0,503	3,8 + 0,60	0,503
40	+ 0,60	-	-	2,0 + 0,40	0,366	3,1 + 0,50	2,0 + 0,40	4,7 + 0,65	0,773	4,7 + 0,65	0,773
50	+ 0,70	1,8 + 0,40	0,422	2,4 + 0,45	0,448	3,9 + 0,60	2,4 + 0,45	5,9 + 0,81	1,210	5,9 + 0,81	1,210
63	+ 0,85	1,8 + 0,40	0,536	3,0 + 0,50	0,854	4,9 + 0,70	3,0 + 0,50	7,4 + 0,95	1,910	7,4 + 0,95	1,910

Πίνακας 4: Στοιχεία πλαστικών σωλήνων εμπορίου

Οι πλαστικοί σωλήνες **πλεονεκτούν** ως προς τους σιδηροσωλήνες, γιατί :

- Αντέχουν σε πολλά διαβρωτικά υλικά (οξέα, βάσεις)
- Διαθέτουν μόνιμα μια λεία εσωτερική επιφάνεια
- Χρησιμοποιούνται σε υπόγεια δίκτυα χωρίς να έχουν ανάγκη από αντιδιαβρωτικές επιστρώσεις επαλείψεις
- Έχουν συντελεστή θερμοαγωγιμότητας 400 φορές μικρότερο από τους σιδηροσωλήνες, άρα λιγότερες θερμικές απώλειες

Το **μειονέκτημα** τους είναι ότι έχουν συντελεστή διαστολής επτά φορές μεγαλύτερο από τους σιδηροσωλήνες.

Μολυβδοσωλήνες

Χρησιμοποιούνται σε παροχές νερού είναι πολύ περιορισμένη λόγω της σχετικά υψηλής τιμής προμήθειας τους και λόγω του μεγαλύτερου βάρους τους, σχετικά με τους σιδηροσωλήνες.

Οι μολυβδοσωλήνες αντέχουν στην οξειδωση, κάμπτονται εύκολα και παίρνουν οποιαδήποτε μορφή χωρίς ειδικά εργαλεία .Η σύνδεση των μολυβδοσωλήνων γίνεται αποκλειστικά με ετερογενή συγκόλληση.

Οι μολυβδοσωλήνες προσφέρονται ιδιαίτερα για διανομή σκληρών νερών, δηλαδή νερών που έχουν διαλυμένα μέσα τους πολλά ανθρακικά και θειικά άλατα. Στην περίπτωση αυτή, στα εσωτερικά τους τοιχώματα δημιουργούνται κρούστες που τα άλατα αυτά αποκλείουν την περίπτωση διαλύσεως του μόλυβδου από την τριβή του νερού.

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

2.3 ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι συνήθεις κατά μήκος συνδέσεις των γαλβανισμένων σωλήνων είναι οι παρακάτω:

- A) σύνδεση με μούφα
- B) σύνδεση με μαστό
- Γ) σύνδεση με αριστερή μούφα
- Δ) σύνδεση με ρακόρ (λυόμενος σύνδεσμος)
- E) σύνδεση με μακριά βόλτα

ΣΤ) σύνδεση με συστολή

Ζ) σύνδεση με φλάντζες

Η) ελαστική σύνδεση

2.4 ΟΓΡΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ

Τα όργανα διακοπής χρησιμεύουν για να διακόπτουν ή να ρυθμίζουν τη ροή του νερού στους σωλήνες υδρεύσεως και χαρακτηρίζονται ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα στον οποίο προσαρμόζονται.

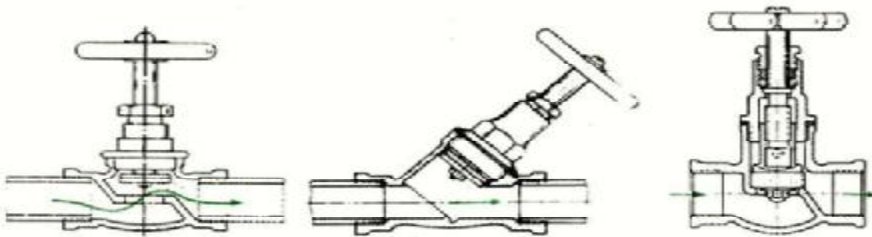
Η σπουδαιότερη απαίτηση από τα όργανα αυτά είναι η μικρή αντίσταση στη ροή του νερού όταν περνά μέσα από αυτά, ώστε να παραμένει η πίεση μέσα στο δίκτυο μεγάλη.

Άλλη απαίτηση από τα όργανα είναι να μην προκαλούν χτυπήματα στη γραμμή (υδραυλικά πλήγματα). Για να αποφευχθεί το υδραυλικό πλήγμα, πρέπει το όργανο να κλείνει προοδευτικά και όχι απότομα. Τα **αποφρακτικά όργανα** διακρίνονται σε:

Διακόπτης

Κατασκευάζεται σε τρεις τύπους

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



Σχ.19:Ο κοινός διακόπτης παρουσιάζει μεγάλη απώλεια πίεσεως και γι αυτό χρησιμοποιείται για μικρές παροχές.

Ο τελευταίος διακόπτης παρουσιάζει αυτόματο άδειασμα η εξαγωγή του. Χρησιμοποιείται σε μικρές διαμέτρους μέχρι 1½.

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

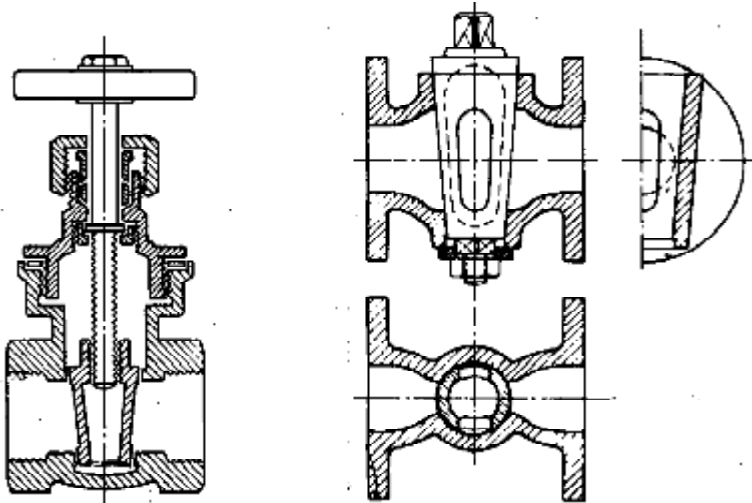
$$\Pi \cdot d \cdot h = \pi d^2 / 4 \text{ άρα } h = d / 4$$

Βάννα

Στις βάννες χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι ότι κατά τη ροή δεν προκαλούν καμία αντικατάσταση αφού το άνοιγμα τους είναι ακριβώς ίσο με τη διατομή του σωλήνα. Το κλείσιμο τους γίνεται με την ολίσθηση κάποιου δίσκου καθετή προς τη ροή που οδηγείται από κάποιο βάκτρο. Χρησιμοποιείται για μεγάλες διαμέτρους, δηλαδή πάνω από 1 ¼ ιδιαίτερα δε στα πυροσβεστικά δίκτυα.

Κρουνός

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



Σχ.20:

Σχέδιο βάννας

Σχέδιο κρουνού

Κάνουλα ή βρύση

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

Συνήθη μεγέθη είναι ½ και ¾.

2.5 ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι σωλήνες τοποθετούνται είτε παράλληλα είτε επάνω στα οικοδομικά στοιχεία της οικοδομής.

Στην περίπτωση που τοποθετούνται εξωτερικά και παράλληλα προς τους τοίχους ή τις οροφές πρέπει πριν την τοποθέτησή τους να προηγηθεί τέλεια επίχρηση των τοίχων, γιατί είναι δύσκολη η εργασία όταν τοποθετηθούν πλέον σωλήνες.

Γενικά οι σωληνώσεις πρέπει να στερεώνονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να κρατιέται σταθερή η θέση τους στο χώρο. Σε γαλβανισμένους κατακόρυφους σιδηροσωλήνες τα στηρίγματα πρέπει να τοποθετούνται ανά 2 μέτρα, ενώ στις οριζόντιες σωληνώσεις ανά 1.5 μέτρα. Στις υδραυλικές εγκαταστάσεις, οι σωληνώσεις χαρακτηρίζονται οριζόντιες αλλά στην πραγματικότητα έχουν μια μικρή κλίση.

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

Πίνακας 5

2.6 ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΡΟΥ.

Βλάβες από πτώση θερμοκρασίας

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

Όταν το νερό παγώσει καταλαμβάνει όγκο κατά 1/10 μεγαλύτερο από πριν. Αυτή η αύξηση του όγκου του νερού (διαστολή) σε συνδυασμό με την αλλαγή της μορφής του, οδηγεί πολλές φορές σε διάρρηξη των υδροσωλήνων.

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

Μέτρα προστασίας

Εξωτερικά δίκτυα σε αυλές ή σε κήπους, σε περιόδους αχρησίας κατά τον χειμώνα θα πρέπει να αδειάζουν το νερό που περιέχουν. Για το σκοπό αυτό πρέπει να ανοίγονται διακόπτες κενώσεως καθώς και οι εξαεριστήρες. Αν δεν ανοίξεις τους εξαεριστήρες, τότε η ατμοσφαιρική πίεση εμποδίζει το άδειασμα του σωλήνα.

Οι σωληνώσεις κατά την αρχική τους εγκατάσταση πρέπει να τοποθετούνται είτε σε αρκετό βάθος, είτε κατά μήκος εσωτερικών τοίχων που τις προστατεύουν από τις επικίνδυνες πτώσεις της θερμοκρασίας.

Σε έκτακτες περιπτώσεις παγωνιάς συνίσταται το ελαφρό άνοιγμα ενός διακόπτη του δικτύου, ώστε να εξασφαλίζεται διαρκής μικρή ροή του νερού. Η ροή αυτή ενεργεί ανασταλτικά στο πάγωμα του νερού όσο η ψύξη είναι πιο ήπια.

Βλάβες από διάβρωση των μετάλλων

Με τη διάβρωση εννοούμε την προοδευτική φθορά υλικού λόγω μηχανικής, χημικής ή ηλεκτροχημικής διεργασίας.

Στους γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες, που τοποθετούνται κάτω από το έδαφος σε μικρό βάθος, η χημική ή ηλεκτροχημική διάβρωση εμφανίζεται και γίνεται αισθητή με την προοδευτική εκλέπτυνση των τοιχωμάτων τους ή με την εμφανή τοπική φθορά που μπορεί να φτάσει ως την διάτρηση τους.

Μέτρα προστασίας από τη διάβρωση

Παθητική προστασία. Μόνωση γενική μέσα στο έδαφος του εγκατεστημένου αγωγού με τις διαφορές συνθετικές ρητίνες (εποξειδικές, πολυεστερικές, πολυουρεθανικές) που διατίθενται στο εμπόριο.

Ενεργητική προστασία. Συνίσταται στην καθοδική προστασία δηλαδή καθιστούμε το χαλυβδοσωλήνα σ' όλο το μήκος του «καθοδικό» με την επιβολή καθ' όλο το μήκος εξωτερικής τάσεως.

Μεικτή προστασία. ο συνδυασμός και των δυο τρόπων είναι ο ασφαλέστερος.

Βλάβες από θερμότητα.

Το νερό στους υδροσωλήνες σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 30 °C. Πρέπει να προσπαθούμε να διατηρούμε το νερό δροσερό, δηλαδή κάτω από 20°C, γιατί αυτήν την προϋπόθεση εκλέγονται τα υλικά κατασκευής των σωλήνων διανομής. Άρα οι υδροσωλήνες πρέπει να βρίσκονται μακριά από καμινάδες και από εγκαταστάσεις θερμού νερού ή κεντρικών θερμάνσεων και να μην εκτίθενται στον ήλιο.

Επίσης δεν συνίσταται η τοποθέτηση στο ίδιο κανάλι μέσα στο έδαφος σωλήνων κεντρικής θέρμανσης και κάτω από αυτούς του κρύου νερού, παρ όλη τη μόνωση. Λόγω του περιορισμένου χώρου υπάρχει πιθανότητα με την πάροδο του χρόνου να αλλοιωθεί η μόνωση και να αλλάξουν οι συνθήκες.

2.7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Η εγκατάσταση αποχέτευσης αποτελείται από :

1) Αποχέτευση Ακαθάρτων

- τον **Αγωγό σύνδεσης** ο οποίος συνδέει το δίκτυο υπονόμων με το πρώτο φρεάτιο της εγκατάστασης αποχέτευσης του οικοπέδου.
- τον **Κεντρικό συλλέκτη** όπου συγκεντρώνει τα λύματα των συλλεκτήριων σωληνώσεων και τα οδηγεί στον Αγωγό Σύνδεσης με την παρεμβολή φρεατίου ελέγχου για σύνδεση.
- τις **Συλλεκτήριες σωληνώσεις** οι οποίες συγκεντρώνουν τα λύματα από τις κατακόρυφες στήλες και τις σωληνώσεις σύνδεσης και τα οδηγούν στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό.
- τις **Στήλες αποχέτευσης** οι οποίες διακρίνονται:
 - στις **κατακόρυφες στήλες** αποχέτευσης οι οποίες οδεύουν δια μέσου των ορόφων και οδηγούν τα λύματα από τις οριζόντιες σωληνώσεις σύνδεσης στις συλλεκτήριες σωληνώσεις
 - στη **Παράπλευρη στήλη** αποχέτευσης η οποία είναι η βοηθητική στήλη, που χρησιμοποιείται παράλληλα με τη κύρια σε περιπτώσεις αλλαγής διεύθυνση της κύριας στήλης από κατακόρυφη σε οριζόντια ή το αντίθετο, και παραλαμβάνει τα λύματα των υποδοχέων στα τμήματα αυτά.
 - Τη **Σωλήνωση οριζόντιας μετάθεσης στήλης** η οποία προκύπτει από την μετάθεση μίας κατακόρυφης στήλης αποχέτευσης μεσολαβεί οριζόντιο τμήμα που επηρεάζει την διαμόρφωση της ταχύτητας ροής των λυμάτων.

- Τις Σωληνώσεις σύνδεσης οι οποίες συνδέουν την οσμοπαγίδα ενός υδραυλικού υποδοχέα με μία στήλη αποχέτευσης ή με μία συλλεκτήρια σωλήνωση.

Στις σωληνώσεις σύνδεσης έχουμε :

- Τη Σωλήνωση πολλαπλής σύνδεσης
- Τη Σωλήνωση απορροής
- Τη Σωλήνωση σύνδεσης οσμοπαγίδας δαπέδου

2) Συστήματα και σωληνώσεις αερισμού

Το σύστημα αερισμού είναι το σύνολο των σωληνώσεων που χρησιμεύουν για την αποκατάσταση επικοινωνίας του αέρα μεταξύ της εγκατάστασης αποχέτευσης και της ατμόσφαιρας. Δίνει τη δυνατότητα απαγωγής των αερίων που δημιουργούνται μέσα στο αποχετευτικό σύστημα και εξισορροπεί τις πιέσεις που παρουσιάζονται.

Τα αποδεκτά προς εφαρμογή συστήματα αερισμού είναι:

- A) σύστημα κύριου αερισμού
- B) συστήματα παράπλευρου αερισμού

Το σύστημα αυτό υποδιαιρείται στα παρακάτω υποσυστήματα:

- * Άμεσος παράπλευρος αερισμός
- * Έμμεσος παράπλευρος αερισμός
- Γ) συστήματα πλήρους αερισμού
- Δ) σύστημα αερισμού με βρόχους

Οι κανόνες που ισχύουν για την χάραξη του δικτύου αερισμού είναι:

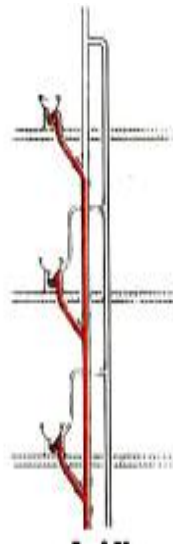
- Όταν ως αεραγωγός χρησιμοποιείται ο σωλήνας αποχετεύσεως, τότε η οριζόντια απόσταση του σιφωνιού από τον κατακόρυφο αγωγό δεν πρέπει να ξεπερνά το 1,5 m.

- Οι σωλήνες αερισμού πρέπει να φτάσουν και πιο κάτω από το χαμηλότερο υποδοχέα, για να μπορεί να αερίζεται έτσι και το σιφώνι που βρίσκεται πριν από το μηχανοσίφωνα (Σχ.21 α).
- Στον υψηλότερο υποδοχέα δεν μπαίνει σωλήνας αερισμού, γιατί αυτό επιτυγχάνεται με την επέκταση του κατακόρυφου αγωγού πέρα από την ταράτσα (Σχ. 21 β).



Σχ. 21 α

Ο αερισμός ξεκινά από το κεντρικό υψηλότερα τοποθετημένου υποδοχέα



Σχ. 21 β

Διάταξη αερισμού ως προς φρεάτιο του μηχανοσίφωνα

- Δεν τοποθετείται σωλήνας αερισμού:

Όταν η στάθμη του νερού στο σιφώνι του υποδοχέα αποχωρητηρίου (λεκάνης) δεν είναι υψηλότερη από 0,6 m από την πάνω επιφάνεια του αποχετευτικού αγωγού.

Όταν απέχει περισσότερο από 1,5 m από τον κατακόρυφο σωλήνα αποχετεύσεως. Όταν δεν υπάρχει άλλος υποδοχέας πάνω από τη σύνδεση ως προς το χαμηλότερο σημείο του αποχετευτικού αγωγού.

2.8 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Τα τμήματα του δικτύου μέσα στα κτίρια τοποθετούνται συνήθως σε επαφή και παράλληλα προς τα οικοδομικά στοιχεία (τοίχους, δάπεδα κλπ.). Σπανιότερα εντοιχίζονται σε αυτά και συχνά τα διαπερνούν. Οι σωληνώσεις με μικρές διαμέτρους για νιπτήρες, ουρητήρια, μπιντέδες και λουτήρες συχνά εντοιχίζονται στο υπόστρωμα των δαπέδων ή στους τοίχους.

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

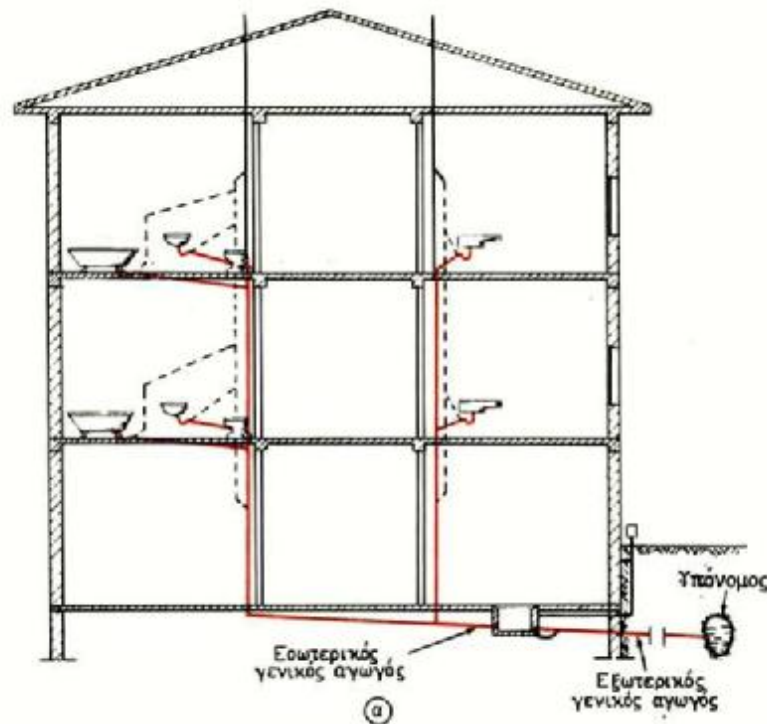
Οι σωληνώσεις αποχετεύσεων αποτελούνται είτε από μονοκόμματα τεμάχια σωλήνων είτε από μικρά σχετικά τεμάχια, που συνδέονται μεταξύ τους με απλούς συνδέσμους.

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

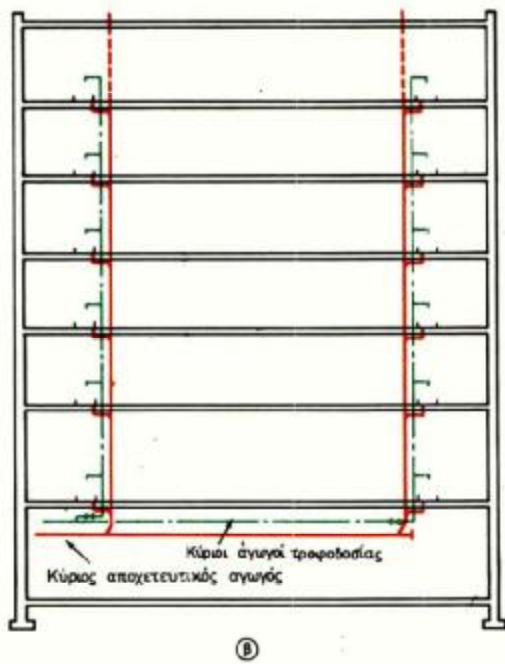
A) Γενικοί αγωγοί

Στα δύο παρακάτω σχήματα 22 και 23 απεικονίζονται αποχετευτικά δίκτυα και ο γενικός αγωγός που συγκεντρώνει τα λύματα όλων των κλάδων του δικτύου και τα οδηγεί στον υπόνομο (βόθρο). Συνήθως ο γενικός αποχετευτικός αγωγός αποτελείται από δύο τμήματα. Από τον εσωτερικό γενικό αγωγό, δηλαδή το τμήμα του, που είναι μέσα στο κτίριο, και από τον εξωτερικό γενικό αγωγό, που είναι έξω από το κτίριο.

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



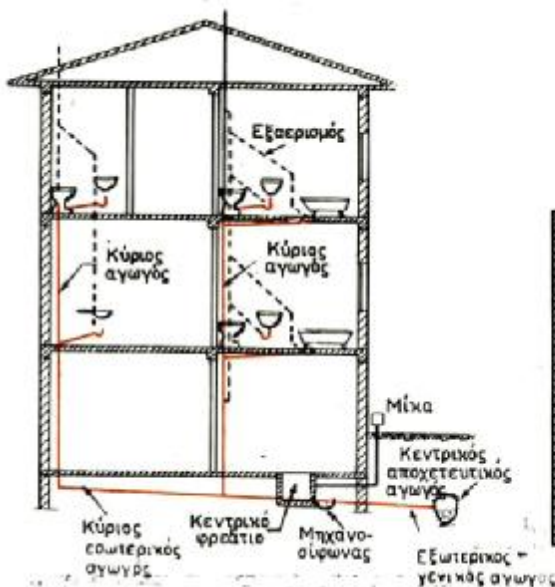
Σχ. 22: Τομή κτιρίου όπου εικονίζεται ο γενικός αγωγός αποχετεύσεως



Σχ.23 Τομή κτιρίου όπου εικονίζεται ο γενικός αγωγός αποχετεύσεως

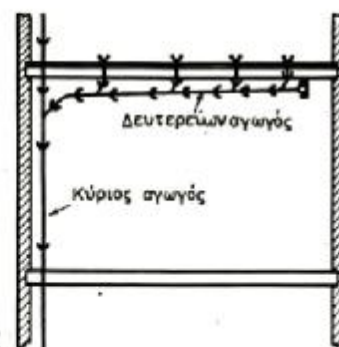
B) Κύριοι αγωγοί

Στο παρακάτω σχήμα 24 απεικονίζονται οι κύριοι αγωγοί του δικτύου. Είναι μεγάλα τμήματα κατακόρυφα ή οριζόντια, που δέχονται απ' ευθείας ή μέσω άλλων αγωγών τα λύματα από τους υποδοχείς. Στο σχήμα 25 φαίνεται και ο δευτερεύον αγωγός, που δέχεται τα λύματα από ομάδα υποδοχέων. Δεν πρέπει να λησμονείται η κλίση που πρέπει να έχουν τα οριζόντια τμήματα προς το σημείο του υπονόμου.



Σχ.24

Σχ.25



Τομή κτιρίου όπου εικονίζεται κύριοι αγωγοί της εγκατάστασης αποχετεύσεως

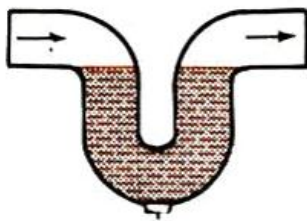
2.9 ΣΙΦΩΝΙΑ (ΠΑΓΙΔΕΣ)

Το σιφώνι εμποδίζει τη διόδο κακοσμιών από το δίκτυο αποχετεύσεως μέσω των στομίων αποχετεύσεως των υποδοχών. Συγκρατεί επίσης στερεές ύλες που τυχόν ρίπτονται στο στόμιο του υποδοχέα και είναι δυνατό να δημιουργήσουν εμφράξεις όταν μπουν στους σωλήνες του δικτύου αποχετεύσεως.

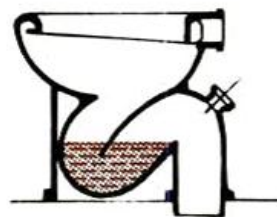
Είναι αυτονόητο ότι, όταν το σιφώνι δεν έχει την απαιτούμενη ποσότητα νερού, παύει να εκπληρώνει τον προορισμό του. Αυτό μπορεί να συμβεί είτε όταν εξατμισθεί το νερό του, λόγω μακροχρόνιας αχρησίας του ή ακόμα όταν παρασυρθεί το νερό του λόγω σιφωνισμού.

Συνήθως είναι σωλήνας μορφής U που συγκρατεί ποσότητα νερού στο κάτω μέρος του (σχ. 26)

Το σιφώνι τοποθετείται αμέσως μετά τον υποδοχέα, πολλές δε φορές είναι ενσωματωμένο σε αυτόν (W.C), οπότε και κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό (σχ.27).



Σχ.26 Σιφώνι μορφής U



Σχ. 27 Σιφώνι ενσωματωμένο σε λεκάνη WC

2.10 ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Οι σωλήνες, τα ειδικά τους τεμάχια και τα εξαρτήματα, πρέπει να καλύπτουν τις παρακάτω γενικές ιδιότητες :

- * Πρέπει να είναι ανθεκτικά στις επιδράσεις των λυμάτων και των αερίων ή ατμών που δημιουργούνται από αυτά ,μέσα στην εγκατάσταση αποχέτευσης.
- * Η συνολική γεωμετρική τους διαμόρφωση και η εσωτερική τους επεξεργασία και κατεργασία πρέπει να είναι τέτοιες που να αποφεύγεται η συσσώρευση αλάτων ή καταλοίπων στις επιφάνειες τους για να αποκλείονται συνθήκες απόφραξης που μπορούν να προκληθούν από αυτά.
- * Οι διαστάσεις τους και η διαμόρφωση τους, είτε είναι από το αυτό υλικό κατασκευασμένα είτε όχι, πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να είναι μεταξύ τους συνεργάσιμα ανεξάρτητα αν προέρχονται από διαφορετικούς κατασκευαστές. Επισημαίνεται εδώ η ανάγκη χρησιμοποίησης υλικών και η εφαρμογή Ελληνικών προτύπων ΑΛΟΤ ή Ευρωπαϊκών. Αν αυτά δεν υπάρχουν μπορούν να χρησιμοποιούνται διεθνή ISO ή άλλα Εθνικά αναγνωρισμένου κύρους πρότυπα.

- * Σωλήνες και ειδικά τεμάχια που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του αγωγού σύνδεσης, του κεντρικού συλλεκτήριου αγωγού των συλλεκτήριων σωληνώσεων, των σωληνώσεων σύνδεσης όπως επίσης και των στηλών αποχέτευσης πρέπει να αντέχουν για την αποχέτευση λυμάτων μεγίστης θερμοκρασίας 95°C.
Τα υπόγεια τμήματα της εγκατάστασης πρέπει να αντέχουν για την αποχέτευση λυμάτων μεγίστης θερμοκρασίας 45°C.
- * Τα υλικά των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων πρέπει να είναι συνεργάσιμα μεταξύ τους ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα διαβρώσεων μετά τη σύνδεση τους.

Υλικά εξαρτήματα

- οι **οσμοπαγίδες** που είναι ενσωματωμένες στον υδραυλικό υποδοχέα πρέπει να είναι από το ίδιο υλικό μ' αυτόν.
- οι **οσμοπαγίδες** που αποτελούν εξαρτήματα των υποδοχέων πρέπει να είναι από επιχρωμιωμένο ή επινικελωμένο χαλκό ή κράματα χαλκού, ή από πλαστικά υλικά αντοχής μέχρι και 100°C ή από χυτοσίδηρο, με εσωτερική επικάλυψη σμάλτο υάλο ή εποξειδικής ρητίνης.
- οι **οσμοπαγίδες** δαπέδου επιτρέπεται να είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με εσωτερική επικάλυψη (όπως και στην παράγραφο β) ή πλαστικές.
- Η γενική **οσμοπαγίδα** κατασκευάζονται από υλικά τα επιτρεπόμενα για τους υπόγειους αγωγούς (κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός και αγωγός σύνδεσης).
- **Στόμιο καθαρισμού**
- **Βαλβίδες αντεπιστροφής**
- **Υδραυλικοί υποδοχείς**
- **Στραγγιστήρες**
- **Δικλείδες –βαλβίδες**
- **Αυτόματη βαλβίδα αερισμού (μίκρα)**
- **Αποσκληρυντές νερού**
- **Υποδοχείς ελαφρών λυμάτων**
- **Φρεάτια**
- **Σιφωνια δαπέδου**
- **Αμμοσυλλεκτες**
- **Λιποσυλλεκτες**
- **στομιο υδρορροων**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

3.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

Ο υπολογισμός των σωληνώσεων νερού σε κτίρια έχει σκοπό τον προσδιορισμό των διατομών των σωληνώσεων που εμφανίζονται με το καθαρό εσωτερικό πλάτος (LW) ή με το ονομαστικό πλάτος (DN). Τα βασικά στοιχεία από πού ξεκινά η διαστασιολόγηση των σωλήνων είναι οι απαιτούμενες παροχές στις σωληνώσεις για την τροφοδοσία. Γι αυτό, η πρώτη δουλειά του μελετητή είναι να υπολογίσει τις παροχές για κάθε ένα από τα τμήματα του δικτύου.

Όταν οι παροχές είναι γνωστές για τα διάφορα τμήματα του δικτύου, θα πρέπει να ζητηθεί ο υπολογισμός των ζητούμενων εσωτερικών διαμέτρων των σωληνώσεων σε μια κατά το δυνατόν απλή υπολογιστική εκτίμηση των στοιχείων με τη βοήθεια γνωστών εμπειρικών σχέσεων ή σχέσεων ακριβείας από τη θεωρία ροής, που καθιστά δυνατή και εποπτική ακόμη και για το πρακτικό μια απλή εκτίμηση.

3.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Απαιτούμενη ποσότητα νερού

Ο πρωταρχικός σκοπός της παροχής νερού μιας κατοικίας είναι η κάλυψη της απαιτούμενης ποσότητας νερού των διαφόρων υδραυλικών υποδοχέων σε μια εγκατάσταση υγιεινής. Γι αυτό η υπάρχουσα κατανάλωση μπορεί να χρησιμεύει σαν μέτρο υπολογισμού της μελλοντικά απαιτούμενης ποσότητας νερού με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια. Η κάλυψη της απαιτούμενης ποσότητας νερού και μαζί με αυτήν η μεταφερόμενη ποσότητα νερού ή η παροχή, αποτελούν τα αποφασιστικά στοιχεία για τη διαστασιολόγηση των σωλήνων, δικτύων ύδρευσης, αντλιών και εγκαταστάσεων πιεστικών δοχείων. Έτσι, ξεκινά κανείς τους υπολογισμούς του που πρέπει να μεταφερθούν σε συγκεκριμένο χρόνο.

Μονάδες κατανάλωσης	Αριθμός των μονάδων	Ωριαίος μέσος όρος $\varphi_{h/d}$
Κατοικίες	1 ως 10 διαμερίσματα	5 ως 6,5
	11 ως 50 διαμερίσματα	6,5 ως 8
	51 ως 100 διαμερίσματα	8 ως 10
	Πάνω από 100 διαμερίσματα	10
Νοσοκομεία και ξενοδοχεία	Μέχρι 150 κρεβάτια	6,5
	151 ως 300 κρεβάτια	6,5 ως 8
	301 ως 600 κρεβάτια	8 ως 10
	Πάνω από 600 κρεβάτια	10
Επαρχίες και οικισμοί	-	8
Πόλεις	-	10

Πίνακας 6: Ωριαίος μέσος όρος φ_n της μέγιστης ημερήσιας απαιτούμενης ποσότητας νερού

Η μέγιστη ωριαία ποσότητα νερού V_{maxh} είναι μια συνάρτηση της μέγιστης ημερήσιας ποσότητας νερού V_{maxd} . Χρησιμοποιώντας τον ωριαίο μέσο όρο φ_h της μέγιστης ημερήσιας απαιτούμενης ποσότητας νερού μπορεί αυτή η συνάρτηση να γραφτεί σαν εξίσωση:

$$Q_{maxh} = \frac{Q_{maxd}}{\varphi_h} \quad (1)$$

§ Q_{maxh} : μέγιστη ωριαία απαιτούμενη ποσότητα νερού lt/h

§ Q_{maxd} : μέγιστη ημερήσια απαιτούμενη ποσότητα νερού lt/d

§ φ_h : ωριαίος μέσος όρος της μέγιστης ημερήσιας απαιτούμενης ποσότητας νερού h/d

Ο ωριαίος μέσος όρος φ_h λαμβάνει υπόψη του τις διακυμάνσεις της ωριαίας κατανάλωσης νερού σε εξάρτηση με τις ώρες της ημέρας και μπορεί σε οριακές περιπτώσεις προκειμένου για διαρκή κατανάλωση νερού κατά τη διάρκεια μιας ημέρας, να φτάσει τη τιμή 24 h/d. Στην πράξη, εξαρτάται το φ_h από τον αριθμό των καταναλωτών ή από το μέγεθος της περιοχής που τροφοδοτείται.

Τα διάφορα τμήματα της εγκατάστασης πρέπει να υπολογιστούν σύμφωνα με τις μέγιστες τιμές των απαιτήσεων που είναι απαραίτητες κάθε φορά, και των οποίων η αλλαγή της κατανάλωσης πρέπει να ληφθεί υπόψη στο μέλλον.

Κατά τη διαστασιολόγηση εγκαταστάσεων σωληνώσεων σε κτίρια, ξεκάνει κανείς με μια παροχή που έχει αναχθεί στη μονάδα του χρόνου, το sec, επειδή αιχμές παροχής μπορούν να εμφανιστούν στο χρονικό περιθώριο ενός δευτερόλεπτου. Η μέγιστη απαιτούμενη ποσότητα άλλων τμημάτων της εγκατάστασης στη τροφοδοσία της κατοικίας με νερό μπορεί να υπολογιστεί στο χρόνο ενός πρώτου λεπτού ή μια ώρας ή μιας ημέρας. Στον προσδιορισμό των στοιχείων αυτών των τμημάτων της εγκατάστασης, είναι απαραίτητο σε κάθε περίπτωση να δικαιολογηθεί ο χρόνος αναφοράς.

Υπολογισμός της παροχής για κτήρια κατοικιών

Για τα κτήρια κατοικιών γίνεται αντιστοίχιση στις αρματούρες όχι με την παροχή αλλά με τιμές φόρτισης B

Όπου B αριθμός των τιμών φόρτισης με την ομάδα BW

Η μονάδα της τιμής φόρτισης BW αντιστοιχεί στην παροχή ίση με 0,25 lt/s

$$1BW \hat{=} 0,25 \text{ lt/s}$$

Για τις χρησιμοποιούμενες αρματούρες δίνονται αριθμητικά οι τιμές φόρτισης B στο πίνακα 6. Βγάζοντας την τετραγωνική ρίζα του αριθμού των τιμών φόρτισης B, λαμβάνουμε υπόψη τον ταυτοχρονισμό της λήψης εμπειρικά και μπορούμε να υπολογίσουμε απ αυτό τη μέγιστη παροχή V_{max} με την παρακάτω εξίσωση:

$$V_{max} = 0.25 \cdot \sqrt{B} \text{ lt/s} \quad (2)$$

Λύνοντας αυτή την εξίσωση ως προς B, μπορεί να υπολογιστή ο αριθμός των τιμών φόρτισης για μια συγκεκριμένη παροχή

$$B = \left(\frac{Q_{max}}{0.25} \right)^2 \text{ BW} \quad (3)$$

Στον πίνακα 7 υπολογίζεται η μέγιστη παροχή V_{max} για ένα αριθμό φόρτισης B που υπολογίστηκε.

Αρματούραληψης νερού	Ονομαστική διάμετρος	Πίεση λειτουργίας επιτρεπόμενη	Ελάχιστη πίεση ροής	Παροχή	Φόρτιση	Λήψη νερού ανάμιξη			
						Παροχή		Φόρτιση	
						\dot{V}_k	\dot{V}_w	B_k	B_w
mm	bar	bar	l/s	BW	l/s	BW			
Κρουνός με έδρα ευθεία	10	10	0,5	0,160	0,5	0,130	0,3		
	15	10	0,5	0,305	1,5	0,203	1		
	20	10	0,5	0,695	7,5	0,461	3,5		
	25	10	0,5	1,195	23,0	-	-		
Κρουνός με έδρα λοξή	15	10	0,5	0,879	12,5	-	-		
	15	10	0,1	0,393	2,5	-	-		
Κεφαλή ντούς, κανονική	15	10	0,5	0,167	0,5	0,111	0,2		
Βαλβίδα πίεσης για την πλύση λεκάνης	15	10	1,3	0,612	6	-	-		
	20	10	1,2	0,829	11	-	-		
	25	10	0,4	1,299	27	-	-		
Γωνιακή βαλβίδα	10	10	0,5	0,160	0,5	-	-		
	15	10	0,5	0,305	1,5	-	-		
Βαλβίδα αυτοσφαλής	15	10	0,7	0,448					
	20	10	0,7	0,635					
	25	10	0,3	0,658					
Θερμομεικτική βαλβίδα Danfos	15	7	1,5	0,183					
	20	7	1,5	0,500					
Θερμομεικτική βαλβίδα Grohe	15	6	0,5	0,300					
	20	6	0,5	0,530					
	25	6	0,5	0,850					
	32	6	0,5	1,230					
Μπαταρία για παιδικές μπανιέρες	15	10	0,5	0,250	1	0,166	0,5		
Μπαταρία για μπανιέρες μέχρι 170 cm, ως 160 l για μπανιέρες μέχρι 180 cm, ως 200 l	15	10	0,5	0,250	1	0,166	0,5		
	15	10	0,5	0,305	1,5	0,202	1		
Μπαταρία για μικρούς νιπτήρες για νιπτήρες για μπιντέ	10/15	10	0,5	0,067	0,1	0,045	0,1		
	10/15	10	0,5	0,100	0,2	0,067	0,1		
	10/15	10	0,5	0,100	0,2	0,067	0,1		

Πιν.6: Πίεση ροής, αρματούρες, παροχή και φόρτιση (επιλογή)

B	\dot{V}_{max}	B	\dot{V}_{max}	B	\dot{V}_{max}	B	\dot{V}_{max}	B	\dot{V}_{max}
BW	l/s	BW	l/s	BW	l/s	BW	l/s	BW	l/s
0,25	0,125								
0,5	0,177	31	1,392	155	3,112	460	5,362	1800	10,606
1	0,250	32	1,414	160	3,162	470	5,420	1850	10,752
1,5	0,306	33	1,436	165	3,211	480	5,477	1900	10,897
2	0,354	34	1,458	170	3,260	490	5,534	1950	11,040
2,5	0,395	35	1,479	175	3,307	500	5,590	2000	11,180
3	0,433	36	1,500	180	3,354	525	5,728	2100	11,456
3,5	0,468	37	1,521	185	3,400	550	5,863	2200	11,726
4	0,500	38	1,541	190	3,446	575	5,995	2300	11,990
4,5	0,530	39	1,561	195	3,491	600	6,124	3400	12,248
5	0,559	40	1,581	200	3,536	625	6,250	2500	12,500
5,5	0,586	41	1,601	205	3,579	650	6,374	2600	12,748
6	0,612	42	1,620	210	3,623	675	6,495	2700	12,990
6,5	0,637	43	1,639	215	3,666	700	6,614	2800	13,229
7	0,661	44	1,658	220	3,708	725	6,731	2900	13,463
7,5	0,685	45	1,677	225	3,750	750	6,874	3000	13,693
8	0,707	46	1,696	230	3,791	775	6,960	3100	13,920
8,5	0,729	47	1,714	235	3,832	800	7,071	3200	14,142
9	0,750	48	1,732	240	3,873	825	7,181	3300	14,362
9,5	0,771	49	1,750	245	3,913	850	7,289	3400	14,578
10	0,791	50	1,768	250	3,953	875	7,395	3500	14,790
11	0,829	55	1,854	260	4,031	900	7,500	3600	15,000
12	0,866	60	1,937	270	4,108	925	7,603	3700	15,207
13	0,901	65	2,016	280	4,183	950	7,706	3800	15,411
14	0,935	70	2,092	290	4,257	975	7,806	3900	15,612
15	0,968	75	2,165	300	4,331	1000	7,906	4000	15,811
16	1,000	80	2,236	310	4,402	1050	8,101	4100	16,008
17	1,031	85	2,305	320	4,472	1100	8,292	4200	16,202
18	1,061	90	2,372	330	4,541	1150	8,480	4300	16,393
19	1,090	95	2,437	340	4,610	1200	8,660	4400	16,583
20	1,118	100	2,500	350	4,677	1250	8,833	4500	16,770
21	1,146	105	2,562	360	4,743	1300	9,014	4600	16,956
22	1,173	110	2,622	370	4,809	1350	9,185	4700	17,139
23	1,199	115	2,681	380	4,873	1400	9,354	4800	17,320
24	1,225	120	2,739	390	4,937	1450	9,520	4900	17,500
25	1,250	125	2,795	400	5,000	1500	9,683	5000	17,678
26	1,275	130	2,850	410	5,062	1550	9,843	5200	18,023
27	1,299	135	2,905	420	5,123	1600	10,000	5400	18,371
28	1,320	140	2,958	430	5,184	1650	10,155	5600	18,708
29	1,346	145	3,010	440	5,244	1700	10,308	5800	19,040
30	1,369	150	3,062	450	5,303	1750	10,458	6000	19,365

Πίνακας 7: Μετατροπή των τιμών φόρτισης σε παροχές

Υπολογισμός της παροχής κατά τη λήψη νερού ανάμειξης

Η λήψη από μπαταρίες επενεργεί στην περίπτωση της κεντρικής παροχής ζεστού και κρύου νερού μια μερική παροχή στις σωληνώσεις του ζεστού και κρύου νερού, σύμφωνα με την επιθυμητή θερμοκρασία νερού ανάμειξης θ_m , της θερμοκρασίας του θερμού νερού θ_k και της θερμοκρασίας του κρύου νερού θ_w . Με την προϋπόθεση σταθερής ειδικής θερμότητας στις θερμοκρασίες που επικρατούν, ισχύει η παρακάτω εξίσωση ανάμειξης:

$$\dot{V}_m * \vartheta_m = \dot{V}_k * \vartheta_k + \dot{V}_w * \vartheta_w \quad (4)$$

§ \dot{V}_m απαγωγή νερού ανάμειξης l/s

- § \dot{V}_k προσαγωγή κρύου νερού lt/s
- § \dot{V}_w προσαγωγή ζεστού νερού lt/s
- § ϑ_m θερμοκρασία νερού ανάμειξης °C
- § ϑ_k θερμοκρασία κρύου νερού °C
- § ϑ_w θερμοκρασία ζεστού νερού °C

με την εξίσωση για την απαγόμενη ποσότητα νερού ανάμειξης από τις επιμέρους ποσότητες προσαγωγής κρύου και ζεστού νερού

$$\dot{V}_m = \dot{V}_k + \dot{V}_w \quad (5)$$

Παίρνουμε με τις ανάλογες τροποποιήσεις της εξίσωσης 1 τις ποσότητες προσαγωγής για κρύο και ζεστό νερό σαν συνάρτηση της ποσότητας απαγωγής νερού ανάμειξης \dot{V}_m και τις θερμοκρασίες ϑ_m , ϑ_k και ϑ_w :

$$\dot{V}_k = \dot{V}_m \frac{\vartheta_w - \vartheta_m}{\vartheta_w - \vartheta_k} \text{ και } (6)$$

$$\dot{V}_w = \dot{V}_m \frac{\vartheta_m - \vartheta_k}{\vartheta_w - \vartheta_k} \quad (7)$$

3.3 ΑΠΩΛΕΙΑ ΠΙΕΣΗΣ ΛΟΓΩ ΤΡΙΒΗΣ ΣΤΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ

Κατά τη ροή ενός υγρού μέσα σε ένα σωλήνα, επενεργεί η εσωτερική τριβή των μορίων του υγρού μεταξύ τους και η τριβή τους πάνω στα τοιχώματα του σωλήνα, μια μετατροπή ενέργειας, που εκφράζεται σαν απώλεια πίεσης. Αυτή η απώλεια πίεσης είναι ανάλογη με τον όρο της δυναμικής πίεσης ρ_{dyn} στην εξίσωση Bernoulli:

$$\Delta p \sim \rho_{dyn}$$

$$\text{Ή } \Delta p \sim \frac{1}{2} u^2 \rho$$

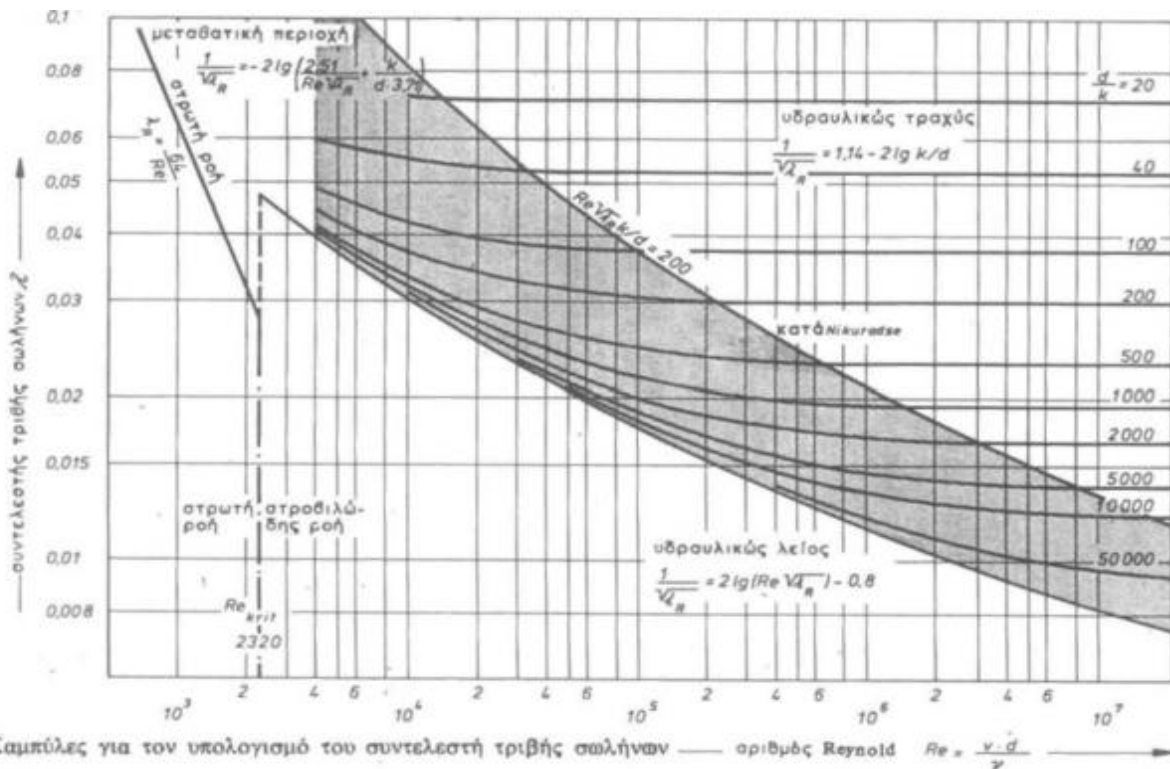
Πέραν τούτου, η πτώση πίεσης είναι ανάλογη του μήκους l ενός διαρρέομενου αγωγού και αντιστρόφως ανάλογη της εσωτερικής του διαμέτρου d , επειδή όπως είναι γνωστό η πτώση πίεσης μεγαλώνει όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος της γραμμής, και ελαττώνεται όσο μεγαλύτερη είναι η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα. Μπορεί η αναλογία να επεκταθεί όπως παρακάτω:

$$\Delta p \sim \frac{1}{d} \frac{u^2}{2} \rho$$

Για να πάρουμε από αυτή τη σχέση μια εξίσωση που να μπορούμε να κάνουμε υπολογισμούς, εισάγουμε τον συντελεστή αναλογίας λ_R σαν το λεγόμενο συντελεστή ροής σωλήνα. Και παίρνουμε κατόπι την εξίσωση πτώσης πίεσης για μη συμπιεζόμενα υγρά:

$$\Delta p_R = \lambda_R \sim \frac{1}{d} \frac{u^2}{2} \rho \quad (8)$$

- § λ_R συντελεστής τριβής, αδιάστατος
- § L μήκος του ευθύγραμμου τμήματος σωλήνα m
- § D Εσωτερική διάμετρος σωλήνα m
- § U μέση ταχύτητα ροής m/s
- § ρ πυκνότητα του υγρού kg/m^3
- § Δp_R απώλεια πίεσης από την τριβή του σωλήνα $\frac{N}{m^2}$ ή Pa



Σχ. 94: Καμπύλες για τον υπολογισμό του συντελεστή τριβής σωλήνων — αριθμός Reynold $Re = \frac{u \cdot d}{\nu}$

Σχ. 30: Καμπύλες για τον υπολογισμό του συντελεστή τριβής σωλήνων – αριθμός Reynolds $Re = \frac{u \cdot d}{\nu}$

Στις οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής δίνονται συνήθως οι πιέσεις και οι συντελεστές πίεσης σε διαστάσεις bar ή mbar, με τη σχέση μετατροπής $1 \text{ mbar} = 100 \text{ Pa}$

Ο συντελεστής σωλήνα λ_R χαρακτηρίζει τις επιδράσεις στη συμπεριφορά ροής σε ροή μέσα σε σωλήνες και είναι συνάρτηση του αριθμού Reynolds (Re) και από την μέση επιφανειακή τραχύτητα k του εσωτερικού τοιχώματος του σωλήνα (σχήμα 30)

Προκειμένου για στρωτή ροή, ισχύει η εξίσωση :

$$\lambda_R = \frac{64}{Re} \quad (9)$$

ο αριθμός Reynolds (Re) που χαρακτηρίζει την κατάσταση ροής μέσα στους σωλήνες εξαρτάται από την κινηματική συνεκτικότητα (ιξώδες) ν και την εσωτερική διάμετρο d του σωλήνα :

$$Re = \frac{u \cdot d}{\nu} \quad (10)$$

Η κινηματική συνεκτικότητα ν που εξαρτάται από το υλικό και τη θερμοκρασία μπορεί, για τις συνθήκες που επικρατούν στις σωληνώσεις, προκειμένου για οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, να ληφθεί από τον πίνακα 7.

Προκειμένου για ροή μέσα σε σωλήνες οικιακών εγκαταστάσεων υγιεινής είναι χαρακτηριστική η λεγόμενη «μεταβατική περιοχή» μεταξύ «υδραυλικής λείας» και «υδραυλικής τραχείας» συμπεριφοράς της στροβιλώδους ροής. Για την περιοχή αυτή μπορεί ο συντελεστής τριβής σωλήνα λ_R να υπολογιστεί με τον ημιεμπειρικό τύπο των Brandtl / Colebrook :

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda_R}} = -2 \lg \left(\frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda_R}} + \frac{k}{d \cdot 3.71} \right) \quad (11)$$

με

Re: αριθμός Reynolds, αδιάστατος

K: τραχύτητα τοιχώματος σωλήνα, m

Επειδή δεν είναι δυνατή μια μονοσήμαντη λύση αυτής της εξίσωσης και συνεπώς δυσκολεύεται σημαντικά η χρησιμοποίηση της στους υπολογισμούς, καταφεύγουμε για ειδικές περιπτώσεις σε εκτιμήσεις στοιχείων με τη βοήθεια πινάκων ή μονογραμμάτων.

Στο σημείο αυτό πρέπει να ασχοληθούμε περισσότερο με τα σημαντικά μεγέθη θερμοκρασία και τραχύτητα στις σωληνώσεις των οικιακών εγκαταστάσεων υγιεινής.

Από το γεγονός ότι η κινηματική συνεκτικότητα μεγαλώνει με αυξανόμενη θερμοκρασία του μέσου ροής, παίρνουμε στον υπολογισμό των σωληνώσεων ζεστού νερού μικρότερες απώλειες πιέσεις από ότι σε σωληνώσεις κρύου νερού με ίδιες κατά τα υπόλοιπα συνθήκες ροής.

Η επίδραση της τραχύτητας του σωλήνα στην απώλεια πίεσης κερδίζει σημασία, επειδή η τραχύτητα των σωλήνων διαρκώς μεγαλώνει με το πέρασμα του χρόνου λειτουργίας της εγκατάστασης σωληνώσεων από τις επικαθήσεις και τα υδραυλικά πλήγματα που δημιουργούνται μέσα στους σωλήνες. Γι αυτό είναι προβληματικός ο προϋπολογισμός της πραγματικής κατάστασης της λειτουργίας. Μπορεί να αποδειχθεί ότι, προκειμένου για δεκαπλάσια μεγέθυνση της τραχύτητας λειτουργίας, η πτώση πίεσης ανεβαίνει μόνον μέχρι το διπλάσιο της τιμής. Αποφασιστικό ερώτημα όμως παραμένει: πόσο γρήγορα μπορεί να φτάσει η ταχύτητα λειτουργίας το δεκαπλάσιο της τιμής της. Στην περίπτωση αυτή,

εκτεταμένες πρακτικές εμπειρίες μπορούν να φέρουν μια χρησιμοποίησιμη λύση. Ασφαλώς η ποιότητα του νερού και τα απαραίτητα μέτρα προετοιμασίας του νερού έχουν αποφασιστική επιρροή.

Θερμοκρασία t °C	Πυκνότητα ρ kg/m ³	Ειδικός όγκος v m ³ /kg	Δυναμική συνεκτικότητα 10 ⁶ · η kg/(ms)	Κινηματική συνεκτικότητα 10 ⁶ · ν m ² /s
0	999,8	1,0002	1791,64	1,792
2	999,9	1,0001	1670,83	1,671
4	1000,0	1,0000	1560,20	1,562
6	999,9	1,0001	1463,85	1,464
8	999,8	1,0002	1374,73	1,375
10	999,6	1,0004	1296,48	1,297
12	999,4	1,0006	1226,26	1,227
14	999,2	1,0008	1162,07	1,163
16	998,8	1,0012	1104,67	1,106
18	998,5	1,0015	1051,42	1,053
20	998,2	1,0018	1002,19	1,004
25	997,0	1,0030	891,32	0,894
30	995,6	1,0044	797,48	0,801
35	993,8	1,0062	718,52	0,723
40	992,2	1,0079	652,87	0,658
45	990,1	1,0100	595,05	0,601
50	988,0	1,0121	546,36	0,553
55	985,7	1,0145	503,69	0,511
60	983,2	1,0171	466,04	0,474
65	980,5	1,0199	432,40	0,441
70	977,7	1,0228	402,81	0,412
75	974,8	1,0258	377,25	0,387
80	971,8	1,0290	363,71	0,365
85	968,7	1,0323	334,20	0,345
90	965,3	1,0359	314,69	0,326
95	961,9	1,0396	298,19	0,310
100	958,3	1,0435	282,70	0,295

Πίνακας 7 :για τον προσδιορισμό της κινηματικής συνεκτικότητας του νερού

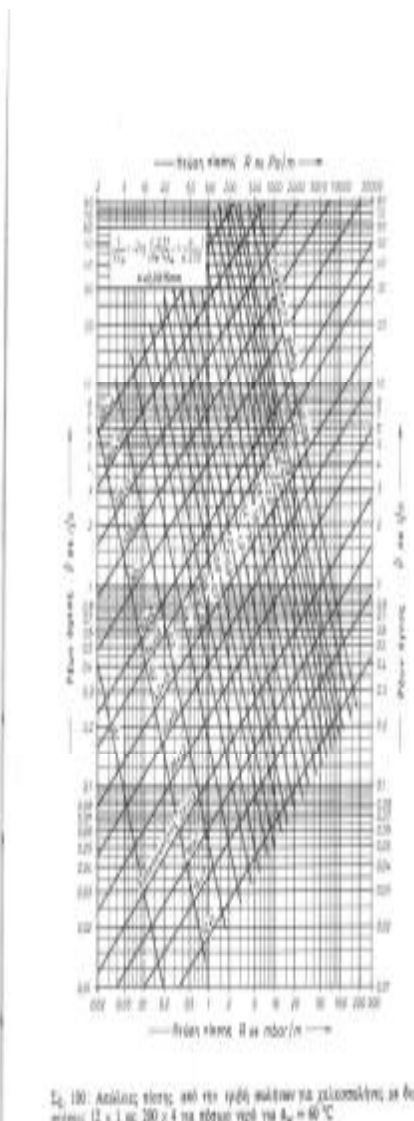
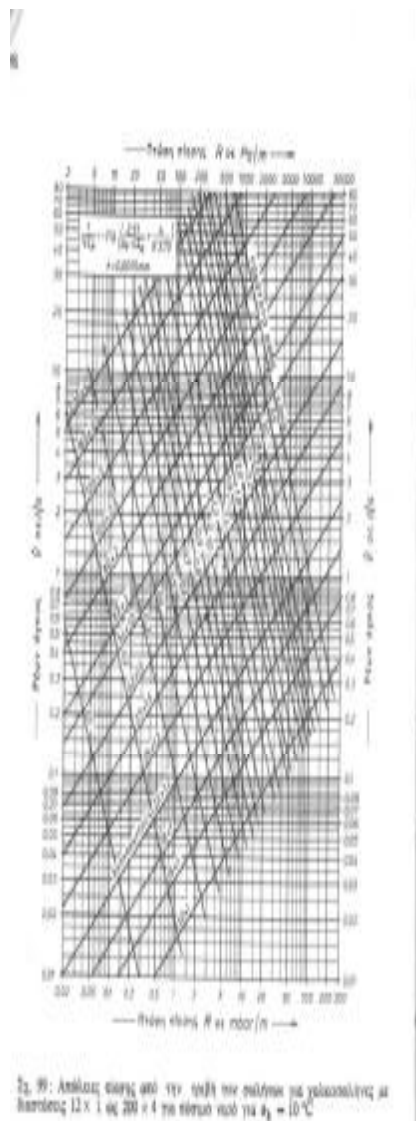
3.4 ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ

Για την εύκολη, πρακτική χρησιμοποίηση της εξίσωσης της απώλειας πίεσης και για την απεικόνιση ροής σε πινάκες ή νομογράμματα, ανάγεται η απώλεια πίεσης λόγω τριβής των σωλήνων σε l [m] μήκους σωλήνα. Στην περίπτωση αυτή μιλάμε για «διαφορά πίεσης ανηγμένη στο μήκος» και για «πτώση πίεσης» R :

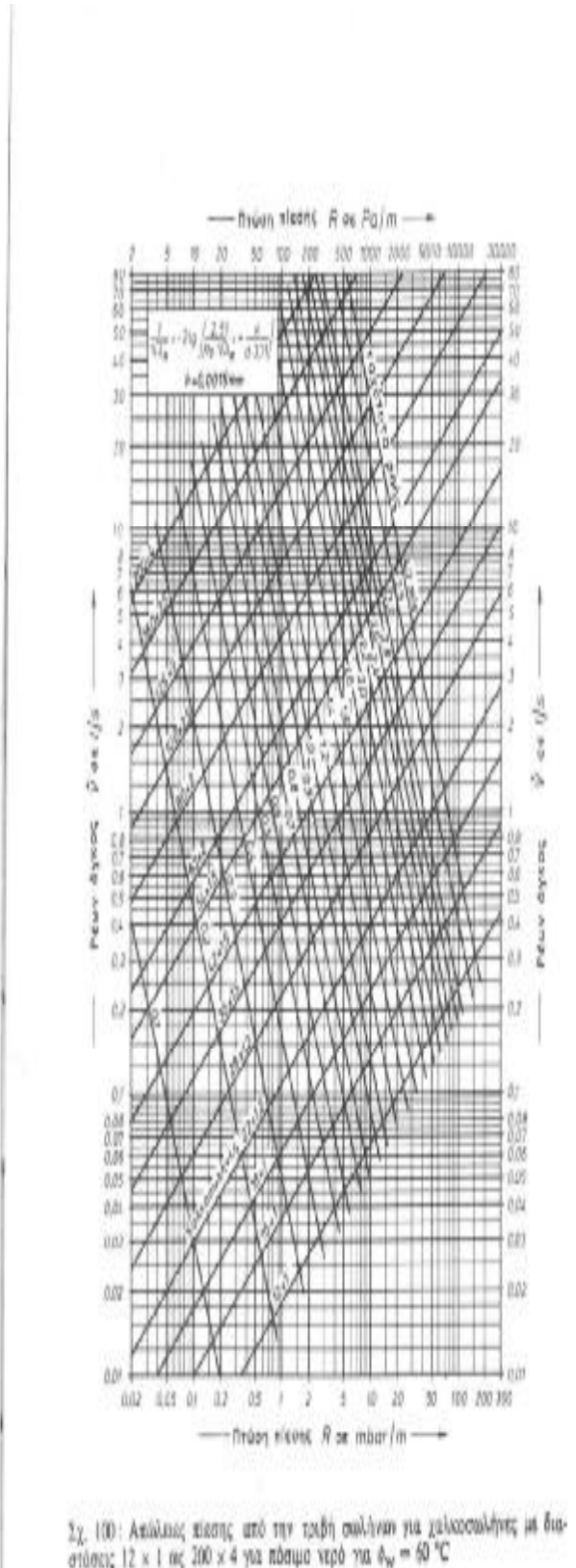
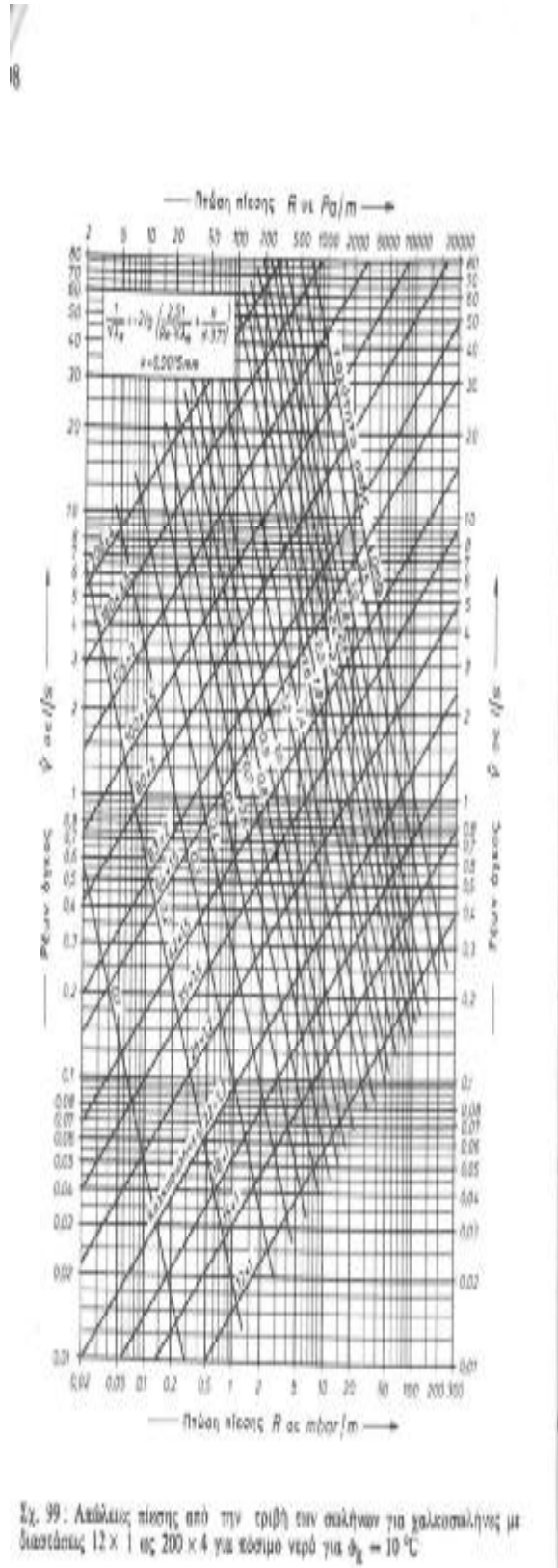
$$R = \frac{\Delta p_R}{l} = \frac{\lambda_R}{d} \frac{u^2}{2} \rho \text{ [N/m}^2\text{m]}, \text{ [Pa/m]} \text{ ή } 10^{-2} \text{ [mbar/m]} \text{ (12)}$$

Τα σχήματα 31 έως 34 δίνουν νομογράμματα για τον υπολογισμό της πτώσης πίεσης R σε σωληνώσεις οικιακών εγκαταστάσεων υγιεινής σε εξάρτηση από διάφορα υλικά σωλήνων και θερμοκρασίες νερού.

Σχήμα 31 Απώλειες πίεσης από την τριβή στους σωλήνες για γαλβανισμένους σωλήνες μέσου βάρους με σπείρωμα, σύμφωνα με το DIN 2440 για πόσιμο νερό με $\theta_k=10^\circ\text{C}$



Σχ.33: απώλειες πίεσης από την τριβή των σωλήνων για χαλκοσωλήνες με διαστάσεις 12 × 1 ως 200 × 4 για ποσιμο νερό για $\theta_k = 10^\circ\text{C}$



Σχ.34 : Απώλειες πίεσης από την τριβή σωλήνων για χαλκοσωλήνες με διαστάσεις 12 × 1 ως 200 × 4 για ποσιμο νερό για $\theta_w = 60^\circ\text{C}$

Απώλειες πίεσης από μεμονωμένες αντιδράσεις

Ένα δίκτυο σωληνώσεων από ευθεία τμήματα σωλήνων με διάφορες διαμέτρους και από εξαρτήματα που προσαρμόζονται στους σωλήνες, η απώλεια πίεσης αυτών των μεμονωμένων αντιστάσεων μπαίνει στην εξίσωση Bernoulli σαν αναλογία στο μερίδιο της στατικής πίεσης κατ' αναλογία του υπολογισμού της απώλειας πίεσης από την τριβή των σωλήνων :

$$\Delta p_z = \frac{1}{2} u^2 \rho \quad (13)$$

Σαν συντελεστής αναλογίας εισάγεται στην περίπτωση αυτή ο λεγόμενος συντελεστής ζ (η τιμή ζ = συντελεστής αντίστασης των μεμονωμένων αντιστάσεων) και είναι ένα μέγεθος χωρίς διαστάσεις :

$$\Delta p_z = \zeta \frac{u^2}{2} \rho \quad (14)$$

Με Δp_z : απώλεια πίεσης από μεμονωμένες αντιστάσεις $\left[\frac{N}{m^2}, \text{Pa ή } 10^{-2} \text{ mbar} \right]$

ζ: συντελεστής αντίστασης, αδιάστατος

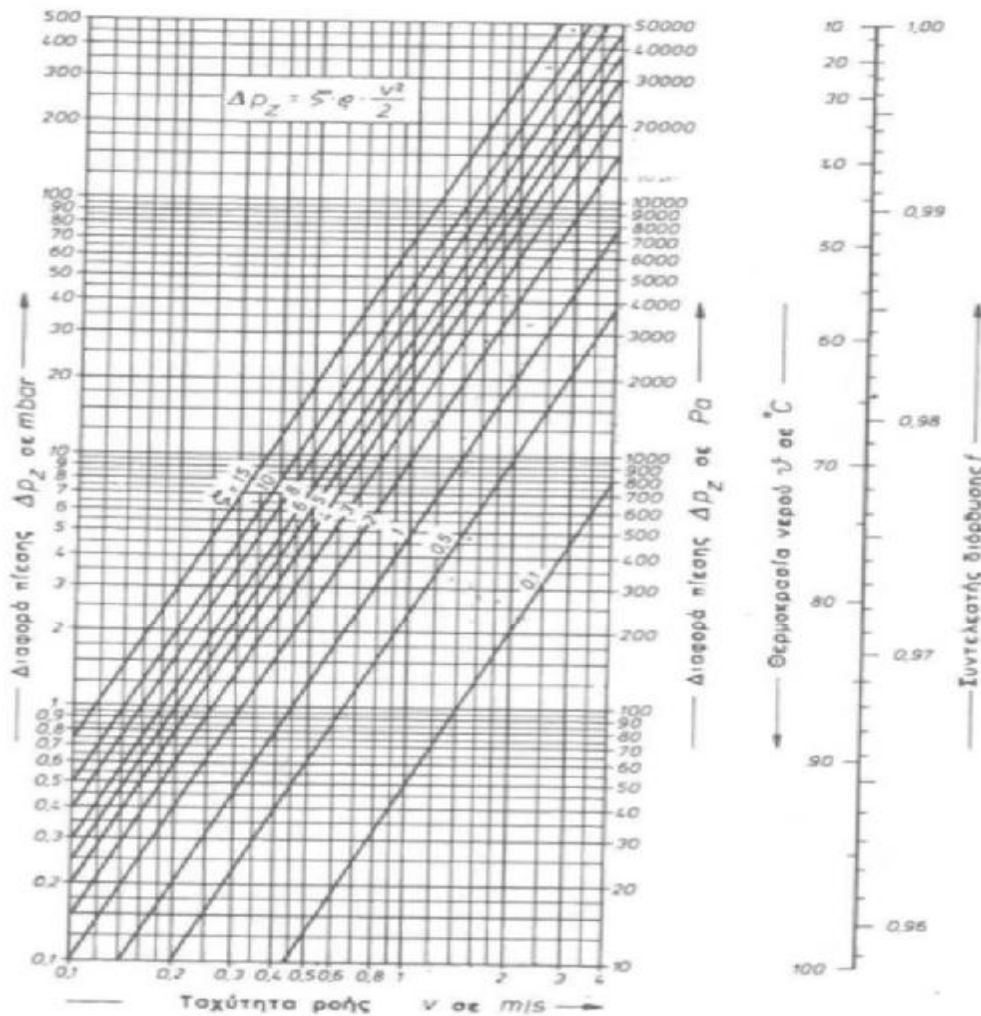
Επειδή σ ένα κλάδο του δικτύου σωληνώσεων της αυτής διαμέτρου πρέπει να προβλέπεται ότι θα τοποθετηθεί ένας μεγαλύτερος αριθμός εξαρτημάτων και αρματούρων, πρέπει να ληφθεί υπόψη το άθροισμα των μεμονωμένων αντιστάσεων που είναι χαρακτηριστικό για την πτώση πίεσης. Και συνεπώς :

$$\Delta p_z = \Sigma \zeta \frac{u^2}{2} \rho \quad (15)$$

Με $\Sigma \zeta$ άθροισμα των μεμονωμένων αντιστάσεων, χωρίς διάσταση

Στο σχήμα 35 (βλέπε παράρτημα) δίνονται οι μεμονωμένες αντιστάσεις με τους συντελεστές τους για συνηθισμένες οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής. Οι συντελεστές των αντιστάσεων έχουν βρεθεί πειραματικά από την απώλεια πίεσης που προξενούν και έχουν γενικοποιηθεί. Προκειμένου για ειδικά εξαρτήματα και αρματούρες, πρέπει να γίνουν μεμονωμένες δοκιμές, εφόσον αυτό είναι απαραίτητο.

Στην περίπτωση που το άθροισμα των μεμονωμένων αντιστάσεων υπολογίστηκε για ένα τμήμα σωλήνα με την ίδια εσωτερική διάμετρο, μπορούν οι απώλειες πίεσης να ληφθούν από το σχήμα 36.



102 : Απώλειες πίεσης από αντιστάσεις εξαρτημάτων για πόσιμο νερό με $\theta_k = 10^\circ\text{C}$ και συντελεστή διόρθωσης για άλλες θερμοκρασίες

Σχ.36: Απώλειες πίεσης από αντιστάσεις εξαρτημάτων για πόσιμο νερό με $\theta_k = 10^\circ\text{C}$ και συντελεστή διόρθωσης για άλλες θερμοκρασίες

Απώλειες πίεσης από την τριβή στο σωλήνα και τις αντιστάσεις των εξαρτημάτων

Η ολική απώλεια πίεσης σε ένα δίκτυο σωληνώσεων περιλαμβάνει το μερίδιο της απώλειας πίεσης λόγω της τριβής στο σωλήνα και το μερίδιο της απώλειας πίεσης από τα εξαρτήματα:

$$\Delta p_{RZ} = \Sigma(\Delta p_R + \Delta p_Z) \quad \text{N/m}^2, \text{Pa} \quad \text{ή} \quad 10^{-2} \text{ mbar} \quad (16)$$

3.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Καταρχήν θα δείξουμε την διαμόρφωση μιας εγκατάστασης και της συνθήκες πίεσης με βάση ένα σχηματισμό παράδειγμα ενός δικτύου με κρύο νερό με μόνο μια λήψη, πίνακας 8.

Από την σχηματική παράσταση των επιμέρους πιέσεων βλέπουμε ότι, η διατιθέμενη πίεση στη γραμμή τροφοδοσίας πρέπει να καλύψει την ελάχιστη πίεση ροής της αρματούρας και να εξισώσει τα διάφορα μερίδια της απώλειας πίεσης:

$$p_{Vers} = \Delta p_{geod} + \Delta p_{WZ} + \Delta p_{RZ} + \Delta p_{Filt} + p_{flmin} \quad (17)$$

όπου

p_{Vers} : η διατιθέμενη ελάχιστη πίεση στη γραμμή τροφοδοσίας .

Η ελάχιστη αυτή πίεση αντιστοιχεί στη πίεση που είναι σε θέση να διαθέτει η εταιρία παροχής νερού (WVU).

Δp_{geod} : Υψομετρική διαφορά πίεσης.

Αυτή η απώλεια πίεσης προέρχεται από την διαφορά ύψους της στήλης νερού μεταξύ του υψηλότερου σημείου λήψης και της γραμμής τροφοδοσίας.

p_r : πίεση ηρεμίας στη θέση λήψης.

Σαν θέση ηρεμίας χαρακτηρίζεται η πίεση που επικρατεί στη θέση λήψης, όταν δεν παίρνουμε νερό.

p_{flmin} : ελάχιστη πίεση ροής.

Η ελάχιστη πίεση ροής εξαρτάται από την αρματούρα λήψης ή από την μεμονωμένη αντίσταση της αρματούρας. Εκτός αυτού, εξαρτάται από την παροχή και συνεπώς και από την δυναμική πίεση.

Δp_{WZ} : απώλεια πίεσης στο υδρομετρητή, πίνακας 9.

Με αυτή την απώλεια πίεσης υπολογίζεται τόσο η απώλεια πίεσης στο υδρομετρητή όσο και στις άλλες ειδικές αρματούρες, όπως π.χ. στη βαλβίδα αντεπιστροφής.

Δp_{Filt} : απώλεια πίεσης στο φίλτρο αιωρούμενης μάζας.

Δp_{RZ} : απώλεια πίεσης λόγω της τριβής των σωλήνων και των αντιστάσεων των εξαρτημάτων.

Με αυτό το προσθεταίο καταλαβαίνουμε ότι την μέγιστη εμφανιζόμενη απώλεια πίεσης στο δίκτυο λόγω της τριβής στους σωλήνες και τις αντιστάσεις των εξαρτημάτων.

Χαρακτηρίζεται επίσης και σαν διατιθέμενη απώλεια πίεσης.

Πίνακας 8: Σχέσεις πίεσης σε ένα σχηματικό παράδειγμα

ΟΝΟΜ. [m ³]	ΜΕΓΕΘΟΣ	3	5	7	10	20	30
Όνομ.διαμ.σύνδεσης mm		20	20	25	25	40	50
Όνομ.φόρτιση, m ³ /h		3	5	7	10	20	30
lt/s		0.833	1.389	1.944	2.778	5.556	8.333
όριο διαχωρισμού m ³ /h		0.15	0.25	0.35	0.50	1.0	1.5
l/s		0.0417	0.0694	0.0972	0.1389	0.278	0.417
κατώτ.όριο περ.μέτρησης							
μετρητές με φτερωτή							
υγρή φτερωτή l/s		0.0083	0.0139	0.0181	0.0236	0.0389	0.0486
στεγνή φτερωτή l/s		0.0111	0.0167	0.0222	0.0292	0.0472	0.0555
μετρητής με NuTI/s		0.0028	0.0042	0.0069	0.0083	0.0125	-
εμβολο δακτυλίου							
m ³ /ημ.		6	10	14	20	40	120
Καταπόνηση m ³ / μήνα		90	150	210	300	600	1350
Παροχή [lt/s]	Απώλεια πίεσης [mbar]						
0.1		14.4	5.2	2.6	1.3	0.3	0.1
0.2		57.6	20.7	10.6	5.2	1.3	0.6
0.3		129.7	46.7	23.8	11.7	2.9	1.3
0.4		230.6	82.9	42.3	20.7	5.2	2.3
0.5		360.3	129.6	66.1	32.4	8.1	3.6
0.6		518.8	186.6	95.2	46.7	11.7	5.2
0.7		706.2	254.0	129.6	63.5	15.9	7.1

0.8	922.3	331.8	169.3	82.9	20.7	9.2
0.9	1167.3	419.9	214.2	105.0	26.2	11.7
1.0	-	518.4	264.5	129.6	32.4	14.4
1.1	-	627.3	320.0	156.8	39.2	17.4
1.2	-	746.5	380.9	186.6	46.7	20.7
1.3	-	876.1	447.0	219.0	54.8	24.3
1.4	-	1016.1	518.4	254.0	63.5	28.2
1.5	-	-	595.1	291.6	72.9	32.4
1.6	-	-	677.1	331.8	82.9	36.9
1.7	-	-	764.4	374.5	93.6	41.6
1.8	-	-	857.0	419.9	105.0	46.7
1.9	-	-	954.8	467.9	117.0	52.0
2.0	-	-	1057.9	518.4	129.6	57.6
2.2	-	-	-	627.3	156.8	69.7
2.4	-	-	-	746.5	186.6	82.9
2.6	-	-	-	876.1	219.0	97.3
2.8	-	-	-	1016.1	254.0	112.9
3.0	-	-	-	1166.4	291.6	129.7
3.2	-	-	-	-	331.8	147.5
3.4	-	-	-	-	374.5	166.5
3.6	-	-	-	-	419.9	186.6
3.8	-	-	-	-	467.9	207.9
4.0	-	-	-	-	518.4	230.6
4.2	-	-	-	-	571.5	254.0
4.4	-	-	-	-	627.3	278.8
4.6	-	-	-	-	685.6	304.7
4.8	-	-	-	-	746.5	331.8

5.0	-	-	-	-	810.0	360.3
5.2	-	-	-	-	876.1	389.4
5.4	-	-	-	-	944.8	419.9
5.6	-	-	-	-	1016.1	451.6
5.8	-	-	-	-	1089.9	484.4
6.0	-	-	-	--	1166.4	518.8
6.2	-	-	-	-	-	553.5
6.4	-	-	-	-	-	589.9
6.6	-	-	-	-	-	627.3
6.8	-	-	-	-	-	665.9
7.0	-	-	-	-	-	706.2
7.2	-	-	-	-	-	746.5
7.4	-	-	-	-	-	788.5
7.6	-	-	-	-	-	831.7
7.8	-	-	-	-	-	873.2
8.0	-	-	-	-	-	922.3
8.2	-	-	-	-	-	968.3
8.4	-	-	-	-	-	1016.1

Πίνακας 9:Απώλειες πίεσης σε υδρομετρητή

Για την διαστασιολόγηση των σωληνώσεων στα δίκτυα, η απώλεια πίεσης λόγω της τριβής των σωλήνων και των αντιστάσεων των εξαρτημάτων Δp_{RZ} είναι σημαντικά αποφασιστική. Υπολογιστικά μπορούμε να τη βρούμε αν λύσουμε την εξίσωση (18):

$$\Delta p_{RZ} = p_{Vers} - (\Delta p_{geod} + \Delta p_{WZ} + \Delta p_{Filt} + p_{F1}) \quad (18)$$

Με τις εξισώσεις (16) και (18) μπορούμε να σχηματίσουμε την εξίσωση που θα χρησιμοποιήσουμε στη διαστασιολόγηση :

$$\Delta p_R + \Delta p_Z = p_{Vers} - (\Delta p_{geod} + \Delta p_{WZ} + \Delta p_{Filt} + p_{F1}) \quad (19)$$

Επειδή τα Δp_R και $\Delta p_{R'}$ είναι δύο άγνωστα μεγέθη στη εξίσωση, μπορεί να δοθεί λύση μόνο αν δοθούν κατ' εκτίμηση οι τιμές στον ένα άγνωστο. Με υπολογισμούς μπορούμε ακολούθως να προσεγγίσουμε και να ικανοποιήσουμε την εξίσωση.

Στη πρώτη προσέγγιση μπορεί κανείς να πάρει για υπολογισμούς στην πράξη την απώλεια πίεσης λόγω των εξαρτημάτων μεταξύ του 30% και 50% του συνόλου από τις απώλειες πίεσης λόγω της τριβής των σωλήνων και της απώλειας πίεσης λόγω των εξαρτημάτων.

Για τον προσδιορισμό της διαμέτρου του σωλήνα είναι σημαντικό το Δp_R :

$$\Delta p_R = R \cdot L = p_{ges} - (\Delta p_{geod} + \Delta p_{WZ} + \Delta p_{Filt} + p_{F1} + \Delta p_Z) \quad (20)$$

Η πτώση πίεσης δίνεται τότε από τον τύπο :

$$R = \frac{p_{ges} - (\Delta p_{geod} + \Delta p_{WZ} + \Delta p_{Filt} + p_{F1} + \Delta p_Z)}{L} \quad (21)$$

Είναι απαραίτητο να ξέρουμε την τιμή R της πτώσης πίεσης, για να μπορούμε να προσδιορίσουμε σε ένα δίκτυο σωληνώσεων με περισσότερους κλάδους τον δυσμενέστερο κλάδο. Ο δυσμενέστερος κλάδος είναι εκείνος που η διατιθέμενη πτώση πίεσης φτάνει την μικρότερη της τιμή

3.6 ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ ΣΕ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΝΕΡΟΥ.

Η μέση ταχύτητα ροής εξασκεί σημαντική επιρροή στη διαστασιολόγηση των σωληνώσεων σε οικιακές υδραυλικές εγκαταστάσεις.

Αποτελεί ένα μέτρο για την ολική πτώση πίεσης σε ένα σύστημα σωληνώσεων, επειδή είναι ανάλογη στο τετράγωνο τόσο με τις απώλειες πίεσης λόγω της τριβής στους σωλήνες, όσο και με τις απώλειες λόγω των εξαρτημάτων.

Βασικά, οι ελάχιστες ταχύτητες δεν θα έπρεπε να λαμβάνονται μικρότερες από 0,5 m/s και οι μέγιστες ταχύτητες όχι μεγαλύτερες από 0,3m/s. Μικρές ταχύτητες και το στάσιμο νερό στις σωληνώσεις μπορούν να οδηγήσουν σε έντονες επικαθήσεις στα τοιχώματα των σωληνώσεων και σε διάβρωση του δικτύου σωληνώσεων, ενώ αντίστοιχα, ταχύτητες μεγαλύτερες από 3,0 m/s μπορούν να δημιουργήσουν έντονους θορύβους ροής σε εξαρτήματα και αρματούρες σαν συνέπεια της ισχυρής δημιουργίας στροβιλισμού και της διάβρωσης, ειδικότερα σε χαλκοσωλήνες. Ο πίνακας 10 δίνει αντίστοιχα ενδεικτικές τιμές για μέσες ταχύτητες για διάφορα είδη σωληνώσεων σε οικιακές υδραυλικές εγκαταστάσεις . Οι τιμές αυτές αποτελούν τη διαδικασία υπολογισμού για την ακριβή διαστασιολόγηση των σωλήνων.

Η διαστασιολόγηση των σωληνώσεων στις οικιακές υδραυλικές εγκαταστάσεις πρέπει να βασίζεται κατ' αρχήν σε μία μελέτη. Ανεξάρτητα απ' αυτό όμως, πρέπει οι ελάχιστες τιμές ονομαστικής διαμέτρου που δίνονται στο DIN 1988 να τηρούνται.

ΕΙΔΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ u ΣΕ m/s
Γραμμή αναρρόφησης σε αντλία	0,3 ως 1,5
Γραμμή κατάθλιψης σε αντλία	1,5 ως 2,0
Σωληνώσεις σύνδεσης*	1,0
Σωληνώσεις διανομής σε υπόγειο*	0,9 ως 1,3
Κατακόρυφες γραμμές τροφοδοσίας ανόδου*	1,0 ως 1,5
Γραμμές διακλάδωσης*	1,0 ως 1,5
Γραμμές σύνδεσης	1,2 ως 1,5
Γραμμές διανομής στο υπόγειο	1,5 ως 2,0
Κατακόρυφες γραμμές ανόδου	1,0 ως 2,0
Γραμμές διακλάδωσης	1,5 ως 2,5
Γραμμές ανακυκλοφορίας	
Προκειμένου για φυσική κυκλοφορία	0,05 ως 0,15
Προκειμένου για κυκλοφορία με αντλία	0,2 ως 0,4

*Για ιδιαίτερα αθόρυβες εγκαταστάσεις και για χαμηλή πίεση στο δίκτυο σωληνώσεων

Πίνακας 10 :Μέσες ταχύτητες ροής σε σωληνώσεις παροχής κρύου και ζεστού νερού

Γραμμή	Σωλήνες σπείρωμα mm	με	Ονομαστική διάμετρος Χαλκοσωλήνας mm*mm
Γραμμές σύνδεσης	25		28*1.5
Γραμμές κατακόρυφες προς τα άνω	20		22*1.5
Γραμμές ορόφου Για ένα σημείο λήψης	15		15*1
Σωληνώσεις προς τα εξαερισ. Των σωλήνων	20		22*1.5
Γραμμή απαγωγής νερού υπερχείλ. Ή			
Μήκος μέχρι 3m σταξίματος ¹⁾	20		22*1.5
Γραμμή υπερχείλισης ή σταξίματος ¹⁾			
Μήκος πάνω από 3m	25		28*1.5

1) Ισχύουν επίσης για κοινή γραμμή απαγωγ. Για 2 εξαεριστικά

Πίνακας 11: Ελάχιστες ονομαστικές διαμέτροι σε οικιακές υδραυλικές εγκαταστάσεις

Η ελάχιστη ονομαστική διάμετρος σωληνώσεων ορόφου προσδιορίζεται με βάση την ονομαστική διάμετρο της μεγαλύτερης αρματούρας που θα τοποθετηθεί. Θα πρέπει να είναι κατά ένα μέγεθος μεγαλύτερη από αυτή .

Σωληνώσεις σύνδεσης πιεστικών βαλβίδων για το πλύσιμο λεκανών έχουν σκόπιμα ονομαστική διάσταση μεγαλύτερη από την ονομαστική διάμετρο σύνδεσης της αρματούρας.

3.7 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Προσδιορισμός του δυσμενέστερου σημείου λήψης

Ο ακριβής υπολογισμός του δικτύου σωληνώσεων αρχίζει με τον προσδιορισμό της δυσμενέστερης θέσης λήψης. Αυτή η θέση προσδιορίζεται στη διαδρομή των σωληνώσεων στο τέλος ενός κλάδου και χαρακτηρίζεται από την ελάχιστη πτώση πίεσης R_{zul} κατά μήκος διαδρομής του σωλήνα από το σημείο που ξεκινά ο υπολογισμός, π.χ. από τον υδρομετρητή μέχρι την αρματούρα λήψης.

Η διαδικασία υπολογισμού σύμφωνα με την εξίσωση (21) (με $R = R_{zul}$)

$$R_{zul} = \frac{p_{Vers} - (\Delta p_{geod} + \Delta p_{WZ} + \Delta p_{Filt} + p_{F1} + \Delta p_Z)}{l} \quad (21a)$$

Πρέπει να γίνει για κάθε σημείο λήψης, ενώ σε πολλές περιπτώσεις αρκεί να εξεταστεί η υψηλότερα βρισκόμενη θέση λήψης με τη μέγιστη τιμή της ελάχιστης πίεσης ροής.

Υπολογισμός του κλάδου σωληνώσεων μέχρι το δυσμενέστερο σημείο κατανάλωσης

Καταμερισμός σε τμήματα

Ο υπολογισμός της πτώσης πίεσης στην κατεύθυνση ροής σύμφωνα με την εξίσωση (8)

$$\Delta p_R = R \cdot l = \lambda_R \frac{l}{d} \frac{u^2}{2} \rho$$

Είναι δυνατόν μόνον μεταξύ δύο σημείων μίας γραμμής σωληνώσεων, μεταξύ των οποίων δεν αλλάζει η ταχύτητα.

Αυτή η προϋπόθεση όμως δεν υπάρχει, εξαιτίας της διαφορετικής παροχής και των διαφορετικών διατομών στη διαδρομή των σωληνώσεων. Για αυτό το λόγο πρέπει να χωρίζεται ένα δίκτυο σωληνώσεων σε τμήματα (TS) στα οποία έχουν ίδια ταχύτητα.

Τα εξαρτήματα συμβολής και διακλάδωσης ή οι συστολές και οι διευρύνσεις παραμένουν προς το παρόν. Οι περιοχές αυτές λαμβάνονται υπόψη στις αντιστάσεις των εξαρτημάτων.

Οι υπολογισμοί για τη διαστασιολόγηση των σωληνώσεων πρέπει τώρα να ακολουθήσουν βήμα-προς-βήμα τον καταμερισμό των τμημάτων που έγινε.

Βήματα υπολογισμού

Απώλειες πίεσης στον ευθύγραμμο σωλήνα

Με τις εξισώσεις (2) και (4) υπολογίζουμε για τα επιμέρους τμήματα την μέγιστη αναμενόμενη παροχή V_{max} .

Με την παροχή (όγκου ροής) και την επιτρεπόμενη πτώση πίεσης R_{zul} , παίρνουμε με τα διαγράμματα από τα σχήματα 31-34 τη διάμετρο του σωλήνα και την πραγματική πτώση πίεσης R που είναι χαρακτηριστική γι' αυτές τις συνθήκες, καθώς και την ταχύτητα u .

Από τα σχέδια συναρμολόγησης παίρνουμε τα μήκη των εξεταζόμενων τμημάτων.

Ο πολλαπλασιασμός της πραγματικής πτώσης πίεσης R με το μήκος των σωληνώσεων l του εξεταζόμενου τμήματος δίνει την απώλεια πίεσης στο ευθύγραμμο σωλήνα.

Απώλεια πίεσης από εξαρτήματα

Οι τιμές ζ για τον υπολογισμό των αντιστάσεων από τα εξαρτήματα παίρνουμε από το σχήμα 38 (στο παράρτημα)

$$\text{Σύμφωνα με την εξίσωση 15 } \Delta p_z = \sum \zeta \frac{u^2}{2} \rho$$

Μπορεί να υπολογιστεί η απώλεια πίεσης λόγω των αντιστάσεων των εξαρτημάτων.

Συγκριτικές παρατηρήσεις

Το άθροισμα της απώλειας πίεσης από την τριβή των σωλήνων και τις αντιστάσεις των εξαρτημάτων για τον υπολογιζόμενο κλάδο σωλήνων μέχρι τον δυσμενέστερο καταναλωτή, δίνει την ολική απώλεια πίεσης.

Η απώλεια πίεσης Δp_{RZ} που υπολογίστηκε πρέπει να συγκριθεί με την μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή των απωλειών πίεσης Δp_{Rzul} που παίρνουμε από τον πίνακα υπολογισμών της παραγράφου 3.7

Συνιστάται ένας μεταγενέστερος υπολογισμός στην περίπτωση που :

$$\Delta p_{RZ} < \Delta p_{Rzul}$$

Και είναι απολύτως απαραίτητος, εάν

$$\Delta p_{RZ} > \Delta p_{Rzul}$$

Μεταγενέστερος υπολογισμός

Κατά τον μεταγενέστερο υπολογισμό, εξισώνονται κυρίως σφάλματα που γίνονται από λαθεμένες εκτιμήσεις των απωλειών των μεμονωμένων αντιστάσεων (30% ως 50% της απώλειας πίεσης από τριβή σωλήνων και αντιστάσεις εξαρτημάτων). Ο σκοπός μας είναι η προσέγγιση του Δp_{RZ} στο Δp_{Rzul} .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

4.1 ΒΗΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

Τα στοιχεία που συνιστούν μια εγκατάσταση αποχέτευσης πρέπει πάντα να υπολογίζονται και να διαστασιολογούνται.

Τρόπος υπολογισμού

Ο παρακάτω τρόπος υπολογισμού στηρίζεται στις παραδοχές του DIN 1986/2.

Διαστασιολόγηση σωλήνων

Βασικές αρχές διαστασιολόγησης

Η ονομαστική διάμετρο DN για κάθε σωλήνωση πρέπει να εκλέγεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε τα λύματα να μπορούν να αποχετεύονται σύμφωνα με τα όσα προδιαγράφει αυτή η ΤΟΤΕΕ. Η διαστασιολόγηση λαμβάνει υπόψη της ότι η διάμετρος των σωληνώσεων αποχέτευσης κατά τη φορά της ροής των λυμάτων απαγορεύει να μειώνεται και επί πλέον ότι:

Η προσκαλούμενη από τη διαδικασία της αποχέτευσης πτώση του ύψους απομόνωσης των οσμοπαγίδων δεν θα είναι μεγαλύτερη από 25 mm.

Το νερό του φραγμού μέσα στην οσμοπαγίδα ούτε θα αναρροφηθεί από υποπίεση ώστε να διακοπεί το φράγμα ούτε θα εξωθηθεί από υπερπίεση έξω από την οσμοπαγίδα.

Δεν θα χρησιμοποιηθούν για τις σωλήνες ακαθάρτων και μικτών λυμάτων σωλήνες με μεγαλύτερη ονομαστική διάμετρο από αυτή που καθορίζεται ως απαραίτητη σύμφωνα με αυτό το τρόπο υπολογισμού.

Θα εξασφαλίζεται ο αυτοκαθαρισμός των σωληνώσεων. Τα λύματα θα αποχετεύονται αθόρυβα. Θα εξασφαλίζεται ο αερισμός της εγκατάστασης αποχέτευσης.

Όπου στο κείμενο αναφέρεται σωλήνα DN 70 μπορεί να λαμβάνεται DN 75.

Προσδιορισμός της απορροής ακαθάρτων

Καθοριστικό μέγεθος για τον προσδιορισμό των ονομαστικών διαμέτρων των σωλήνων είναι η αναμενόμενη μέγιστη απορροή ακαθάρτων που προσδιορίζεται αφού ληφθεί υπόψη ο ταυτοχρονισμός του συνόλου των υδραυλικών υποδοχέων (άθροισμα των τιμών σύνδεσης).

Απορροή Αιχμής (lt/s)

$Q_s = K\sqrt{\Sigma AW_s}$ (όπου K ο συντελεστής απορροής με διαστάσεις lt/s και ΣAW_s το άθροισμα τιμών σύνδεσης).

Σε κτίρια κατοικιών καθώς και σε κτίρια που εμφανίζονται μικρής διάρκειας αιχμής φόρτισης ο συντελεστής απορροής καθορίζεται ενδεικτικά σε $K=0,5$ lt/s.

Σε εγκαταστάσεις αποχέτευσης κτιρίων που δε παρουσιάζονται χαρακτηριστικά κατοικίας ο συντελεστής χαρακτηρισμού απορροής K καθορίζεται για κάθε περίπτωση χωριστά. Σαν τιμή προσανατολισμού ισχύει :

A) για σχολεία, νοσοκομεία, μεγάλα εστιατόρια και ξενοδοχεία $K=0,7$ lt/s

B) σε περιπτώσεις ομαδικών νιπτήρων, λουτήρων ή καταιονητήρων $K=1,0$ lt/s εκτός αν για λόγους λειτουργικούς πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι όλη η εγκατάσταση δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί συγχρόνως οπότε ως βασικό μέγεθος για τη διαστασιολόγηση θα πρέπει να επιλεγεί η απορροή λυμάτων Q_e .

Γ) σε εγκαταστάσεις εργαστηρίων και βιομηχανικές εγκαταστάσεις με σταθερές απορροές μακράς διάρκειας $K=1.2$ lt/s

Οριζόντιες σωληνώσεις.

Για να μπορούν οι αποχετευτικοί αγωγοί να αδειάζουν, πρέπει να μελετώνται και να κατασκευάζονται με ομοιόμορφη κλίση. Πρέπει επίσης να τοποθετούνται, εφ' όσον είναι δυνατόν σε ευθείες γραμμές, παράλληλα με τον άξονα των κτιρίων. Σε οριζόντια τμήματα αποχετεύσεως επιτρέπεται να τοποθετούνται μόνον διακλαδώσεις με το πολύ 45° γωνία.

Εξ' άλλου, για να επιτευχθούν σταθερές καταστάσεις απορροής σε οριζόντια τμήματα σωληνώσεων, πρέπει να διατηρείται επαρκής ελεύθερος χώρος, πάνω από τη στάθμη του νερού, για την όδευση του αέρα. Το πλήρες γέμισμα των σωληνώσεων επιτρέπεται μόνο σε σωληνώσεις ομβρικών.

Είδος αγωγών αποχέτευσης	Βαθμός πλήρωσης h/d	Ελάχιστη κλίση για ονομαστική διάμετρο (DN)				
		Έως 100	125	150	>200	
Εντός Κτιρίου	Αγωγοί Ακαθάρτων νερών	0,5	1:50	1:66,7	1:66,7	1:DN/2
Εντός	Αγωγοί ομβρύων νερών	0,7	1:100	1:100	1:100	1:DN/2
Εντός	Αγωγοί νερών Ανάμιξης	0,7	1:50	1:66,7	1:66,7	1:DN/2
Εκτός	Αγωγοί ακαθάρτων ή 0,7	0,5	1:DN	1:DN	1:DN	1:DN
Εκτός	Αγωγοί ομβρύων και Νερών ανάμιξης και 1,0	0,7	1:DN	1:DN	1:DN	1:DN

Πίνακας 12: βαθμός πληρότητας και ελάχιστη κλίση αγωγών αποχέτευσης

4.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Ο υπολογισμός των σωληνώσεων αποχέτευσης των κτιρίων, έχει σαν σκοπό την διαστασιολόγηση τους, δηλαδή τον προσδιορισμό των διαμέτρων των σωληνώσεων, που εκφράζονται με την Ονομαστική Διάμετρο (DN).

Τα μεγέθη απ' όπου ξεκινάμε για την διαστασιολόγηση, είναι οι ποσότητες των ακαθάρτων νερών, των ομβρύων νερών και των νερών ανάμειξης που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Η πρώτη δουλειά που πρέπει να γίνει είναι να προσδιοριστούν οι ποσότητες των νερών απορροής για τα διάφορα τμήματα των σωληνώσεων. Οι

μέθοδοι υπολογισμού είναι έντονα εμπειρικοί λόγω των ειδικών παροχών που είναι δύσκολο να μετρηθούν.

Όταν οι ποσότητες απορροής βρεθούν, ο προσδιορισμός των απαιτούμενων εσωτερικών διαμέτρων των σωληνώσεων γίνεται εύκολα είτε με υδραυλικούς υπολογισμούς, είτε με την χρήση πινάκων και διαγραμμάτων.

4.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΝΕΡΩΝ

Καθοριστικό μέγεθος για τον υπολογισμό των ονομαστικών διαμέτρων των σωληνώσεων αποχέτευσης είναι η αναμενόμενη μέγιστη απορροή ακαθάρτων, που προσδιορίζεται αφού ληφθεί υπόψη ο ταυτοχρονισμός του συνόλου των υδραυλικών υποδοχέων (άθροισμα των τιμών σύνδεσης)

$$Q_s = k * (\sum AW_s)^{0.5}$$

Όπου k = Συντελεστής απορροής με διαστάσεις l/sec . Ανάλογα με το είδος του κτιρίου εκλέγουμε το k , από τον πίνακα που ακολουθεί.

Είδος κτιρίου	K (l/sec)
Κατοικίες, εστιατόρια, ξενοδοχεία, γραφεία	0,5
Σχολεία, νοσοκομεία, μεγάλα εστιατόρια, μεγάλα ξενοδοχεία	0,7
Εγκαταστάσεις ομαδικών λουτήρων ή καταιονηστήρων	1,0*
Εγκαταστάσεις εργαστηρίων ή βιομηχανικών χώρων	1,2
Εκτός αν δίνεται η πραγματική ποσότητα λυμάτων Q_e	

Πίνακας 13: Ενδεικτικές τιμές του συντελεστή απορροής (πίνακας 9 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2412/86)

AW_s = τιμές σύνδεσης υδραυλικών υποδοχέων (από τον πίνακα)

$(\sum AW_s)^{0.5}$ = τετραγωνική ρίζα αθροίσματος των τιμών σύνδεσης. Με τον τύπο αυτό λαμβάνεται υπόψη ο ταυτοχρονισμός.

A/A	Υδραυλικοί υποδοχείς ή είδος Σωλήνωσης	Τιμές σύνδεσης AW_s	Ονομαστική διάμετρος των σωληνώσεων σύνδεσης DN
1	Νιπτήρες, πυγολουτήρες	0,5	40
2	Απορροές κουζίνας (νεροχύτες μιας ή δύο γούρνων, Πλυντήρια πιάτων οικιακής χρήσης ή και ρούχων μέχρι 6 kgf με οσμοπαγίδα)	1	50
3	Πλυντήρια ρούχων 6-12 kgf	1,5	70
4	Επαγγελματικά πλουρητήρια (πλυντήρια πιάτων)	2	100
5	Ουρητήρια (μεμονωμένα)	0,5	50
6	Απορροές στραγγισμού DN50	1	50
		1,5	70
	DN 70	2	100
	DN100		
7	Λεκάνες αποχωρητηρίων	2,5	100
8	Ντουζιέρες,	1	50

	ποδολουτήρες		
9	Λουτήρες με άμεση σύνδεση	1	50
10	Λουτήρες με άμεση ή έμμεση σύνδεση, αλλά με σωλήνωση σύνδεσης επιφανειακά πάνω στο πάτωμα μήκους έως 1m, 1 συνδεδεμένη σε σωλήνωση DN 70 ή σε απορροή στραγγισμού .		40
11	Λουτήρες ή ντουζιέρες με έμμεση σύνδεση (οσμοπαγίδα δαπέδου)και σωλήνωση σύνδεσης <2m	1	50
12	Λουτήρες ή ντουζιέρες με έμμεση σύνδεση (οσμοπαγίδα δαπέδου)και σωλήνωση σύνδεσης >2 m		
		1	70

Πίνακας 14: τιμές σύνδεσης των υδραυλικών υποδοχέων(πίνακας 10 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2412/86)

Αριθμός θέσεων	Τιμή σύνδεσης (συνολική)	AW _s	Ονομαστική διάμετρος της σωλήνωσης πολλαπλής σύνδεσης
----------------	--------------------------	-----------------	---

Έως 2	0,5	70
Έως 4	1	70
Έως 6	1,5	70
Άνω των 6	2	100

Πίνακας 15: τιμές σύνδεσης ομαδικών ουρητηρίων και ονομαστική διάμετρος σωληνώσεων. (πίνακας 11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2412/86)

Αν η απορροή ακαθάρτων Q_s που προσδιορίζεται με την μέθοδο αυτή είναι μικρότερη από την τιμή σύνδεσης του υδραυλικού υποδοχέα με την μεγαλύτερη απορροή, ο οποίος είναι συνδεδεμένος στην σωλήνωση μας, τότε για τους υπολογισμούς μας λαμβάνουμε υπόψη την τιμή σύνδεσης αυτού του υποδοχέα (οριακή τιμή ασφαλείας).

Δηλαδή $Q_s = k \cdot (AW_{s,max})$ όπου $k = 1 \text{ lt/sec}$

Μείωση τιμών σύνδεσης

Για τον υπολογισμό της αναμενόμενης μέγιστης απορροής ακαθάρτων στηλών αποχέτευσης και συλλεκτηρίων σωληνώσεων και αγωγών σε ορισμένες περιπτώσεις παίρνουμε μειωμένες τιμές σύνδεσης χώρων υγιεινής αν αυτοί αποχετεύονται σε στήλη αποχέτευσης.

Αυτές οι περιπτώσεις και οι αντίστοιχες μειώσεις φαίνονται στο πίνακα που ακολουθεί.

Όταν όμως θέλουμε να διαστασιολογήσουμε σωληνώσεις πολλαπλής σύνδεσης για χώρους αυτούς τότε θα λαμβάνουμε υπόψη μας αρχικές τιμές σύνδεσης και όχι μειωμένες

A/A	Περιπτώσεις χώρων υγιεινής συνδεδεμένων μια στήλη	Συντελεστής μείωσης	Εξοπλισμός των χώρων και οι αντίστοιχες τιμές σύνδεσης σύμφωνα με τον πίνακα	Σύνολο τιμών σύνδεσης υγιεινής ΣAW_s	Μειωμένη τιμή ΣAW_s (στρογ. Με 0,5
1	3 χώροι υγιεινής μιας κατοικίας		Κουζίνα Νεροχύτης 1		

	(κουζίνα, λουτρό ,W.C	0.7	Λουτρό Λεκάνη 2.5 Νιπτήρας 0.5 Λουτήρας 1 W.C Λεκάνη 2.5 Νιπτήρας 0.5	8	5.5
2	2 χώροι υγιεινής κατοικίας (λουτρό W.C	0.7	Λουτρό Λεκάνη 2.5 Λουτήρας 1 Νιπτήρας 0.5 W.C Λεκάνη 2.5 Νιπτήρας 0.5	7	5
3	1 χώρος υγιεινής λουτρό δωματίου ξενοδοχείου	0.9	Λεκάνη 2.5 Λουτήρας 1 Νιπτήρας 0.5 Πυγολουτήρας 0.5	4.5	4

Πίνακας 16: Μείωση των τιμών σύνδεσης (πίνακας 12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2412/86)

4.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΩΝ ΟΜΒΡΥΩΝ ΝΕΡΩΝ.

Εκτός από τα οικιακά απόνερα, πρέπει επίσης να αποχετεύονται στο δίκτυο αποχέτευσης κατοικιών και διάφορα άλλα προσπίπτουν νερά και κυρίως τα όμβρεια νερά. Η ποσότητα των όμβρυνων νερών που προσπίπτουν εξαρτάται από τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες και εκφράζεται με την μέγιστη τιμή βροχόπτωσης r σε $lt/sec ha..$ ο συντελεστής βροχόπτωσης είναι ένα υπολογιστικό μέγεθος που συνήθως λαμβάνεται από στατιστικά στοιχεία.

Κατακόρυφες υδρορροές ομβρίων και αγωγοί σύνδεσης υδρορροών πρέπει να διαστασιολογούνται με ένα συντελεστή βροχόπτωσης τουλάχιστον $r=300 \text{ lt/sec.ha}$ σύμφωνα και με τον παρακάτω πίνακα.

Ονομαστική διατομή DN	Καθαρή διατομή LW	Κανονική (επιτρ. Q_r)	απορροή
50	50	0.7	
65	60	1.1	
70	70	1.7	
80	80	2.5	
100	100	4.5	
125	118	7.0	
125	125	8.1	
150	150	13.3	
200	200	28.5	
250	250	51.5	
300	300	83.5	

Πίνακας 17: επιτρεπόμενη απορροή όμβριων για την διαστασιολόγηση των υδρορροών

Η σχέση μεταξύ της απορροής των όμβριων Q_r και της βροχόπτωσης r βρίσκεται με τη βοήθεια της επιφάνειας πρόσπτωσης A_n σε ha (εκτάρια) και του συντελεστή απορροής ψ

Δηλαδή $Q_r = A_n r \psi$

Ο συντελεστής απορροής ορίζεται σαν σχέση της απορρέουσας βροχόπτωσης q_r προς την βροχόπτωση r

Δηλαδή

$\Psi = \text{απορρέουσα ποσότητα} / \text{βροχόπτωση}$

Επειδή και οι δύο παράγοντες έχουν τις ίδιες μονάδες, ο συντελεστής απορροής είναι καθαρός αριθμός. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι τιμές του συντελεστή ψ που εμφανίζονται στην πραγματικότητα για διάφορες επιφάνειες

Είδος συνδεδεμένων επιφανειών	Συντελεστής απορροής βρόχινων νερών Ψ
Οροφές με κλίση $>15^\circ$	1.0
Οροφές με κλίση $<15^\circ$	0.8
Οροφές σκυρόστρωτες	0.5
Ταρασόκηποι	0.3
Ράμπες και υπαίθρια Parking	1.0
Αυλές λιθόστρωτες με γεμισμένο αρμό ή από σκυρόδεμα	0.9
Πλακόστρωτοι πεζόδρομοι	0.6
Μη στρωμένοι δρόμοι, ακάλυπτοι χώροι και δρόμοι περιπάτου	0.5
Γήπεδα παιχνιδιών και άθλησης	0.25
Προκήπια	0.15
Κήποι μεγάλοι	0.10

Πίνακας 18: συντελεστής απορροής βρόχινων νερών (πίνακας 20 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.2412/86)

4.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΝΑΜΕΙΞΗΣ

Η ποσότητα απορροής του νερού ανάμειξης Q_m στην αποχέτευση κτιρίων συνιστάται από τις επι μέρους ποσότητες απορροής ακαθάρτων νερών Q_s και της απορρέουσας ποσότητας των ομβρύων Q_r :

$$\text{Δηλαδή } Q_m = Q_s + Q_r$$

Διαστασιολόγηση των κατακόρυφων στηλών αποχέτευσης ακαθάρτων. Σε στήλες αποχέτευσης ακαθάρτων δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να χρησιμοποιούνται σωλήνες με Ονομαστική Διάμετρο μικρότερη από DN70.

Η διαστασιολόγηση τους εξαρτάται από το σύστημα αερισμού που εφαρμόζεται και πιο συγκεκριμένα:

4.6 ΣΤΗΛΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΜΕ ΚΥΡΙΟ ΑΕΡΙΣΜΟ.

Οι στήλες αποχέτευσης ακαθάρτων με κύριο αερισμό διαστασιολογούνται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα που ακολουθεί.

1	2	3	4	5
	Επιτρεπόμενες συνδέσεις			
DN	Εσωτερική διάμετρος σε mm (με επιτρεπόμενη μείωση 5%)	ΣWAS	Αριθμός λεκανών	Επιτρεπόμενο Q _s (lt/sec) για κατοικίες
70**	70	9		1.5
100	100	64	13	4
	118	112	22	5.3
125	125	154	31	6.2
150	150	408	82	10.1

Πίνακας 18: στήλες αποχέτευσης ακαθάρτων με κύριο αερισμό (πίνακας 15 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2412/86)

Για να αποφευχθούν λειτουργικές ανωμαλίες, έγινε περιορισμός στον αριθμό των λεκανών που επιτρέπει να συνδεθούν γιατί σ' αυτές περισσότερο από όλους τους άλλους υδραυλικούς υποδοχείς, παρουσιάζεται μεγαλύτερη απορροή ακαθάρτων, με περιεκτικότητα μάλιστα σε στερεές ύλες.

4.7 ΣΤΗΛΕΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΜΕ ΕΜΜΕΣΟ ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΟ ΑΕΡΙΣΜΟ.

Στήλες ακαθάρτων με αυτού του είδους τον αερισμό μπορούν να φορτιστούν περισσότερο από αυτές με κύριο αερισμό. Η αύξηση της φόρτισης είναι περίπου 40%

Με τον παρακάτω πίνακα γίνεται η διαστασιολόγηση των στηλών αποχέτευσης ακαθάρτων με άμεσο ή έμμεσο παράπλευρο αερισμό.

1	2	3	4	5
	Επιτρεπόμενες συνδέσεις			
DN	Εσωτερική διάμετρος σε mm(με επιτρεπόμενη μείωση 5%)	ΣAW _s	Αριθμός λεκανών	Επιτρεπόμενο Q _s (lt/sec) για κατοικίες

70	70	18		2.1
100	100	125	25	5.6
	118	219	44	7.4
125	125	300	60	8.7
150	150	795	169	14.1

Πίνακας 19: στήλες ακαθάρτων με άμεσο ή έμμεσο παράπλευρο αερισμό.(πίνακας 16 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.)

Στήλες ακαθάρτων με πλήρη αερισμό

Τα ίδια ισχύουν και με τις στήλες ακαθάρτων με πλήρη αερισμό δηλαδή και αυτές μπορούν να φορτιστούν πολύ περισσότερο από τις στήλες με κύριο αερισμό (70% περισσότερο φόρτιση)

Η διαστασιολόγηση των στηλών ακαθάρτων με πλήρη αερισμό γίνεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα

1	2	3	4	5
		Επιτρεπόμενες συνδέσεις		
DN	Εσωτερική διάμετρος σε mm(με επιτρεπόμενη μείωση 5%)	ΣAW_S	Αριθμός λεκανων	Επιτρεπόμενο Q_S (lt/sec) για κατοικίες
70	70	27		2.6
100	100	186	37	6.8
	118	324	64	9.0
125	125	441	88	10.5
150	150	1183	206	17.2

Πίνακας 20: στήλες ακαθάρτων με πλήρη αερισμό (πίνακας 17 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2412/86)

4.8ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ.

Οι ονομαστικές διαμέτροι ή εσωτερικές διαμέτροι των οριζοντίων σωληνώσεων επιλέγονται από τον πίνακα 12. Στον πίνακα αυτόν αναφέρονται ονομαστικές και εσωτερικές διαμέτροι που αντιστοιχούν στην τιμή απορροής ακαθάρτων Q_S και στο σύνολο των τιμών σύνδεσης ΣAW_S για βαθμό πληρότητας $h/d=0.5$

Οι τιμές πάνω από την παχιά σχεδιασμένη γραμμή του πίνακα 12 δεν ισχύουν για σωληνώσεις μέσα σε κτίρια.

Η ονομαστική διάμετρος αγωγών σύνδεσης εγκατεστημένων έξω από τα κτίρια αν είναι μεγαλύτερα ή ίση από DN = 150 μπορεί να προσδιορίζεται για βαθμό πληρότητας $h/d = 0.7$ από τον πίνακα 12.

1	2	3	4	5	6	7				
DN	Εσωτερικ ή διάμετρος mm	J=1:50 (2cm/m)	J=1:66. 7 (1.5 cm /m)	J=1:10 0 (1cm/m)	J=1:DN/ 2	J=1:DN	Επιτρ. Q _s (lt/sec	Επιτρ ΣΑW _s Q _s (lt/sec	Επιτρ Q _s (lt/sec	Επιτρ Q _s (lt/sec
70	70	1.5	9	-	-	-	-	-	-	
100	100	4	64	3.4	46	2.8	31	-	2.8	
125	118	6.2	154	5.3	112	4.3	74	-	3.9	
	125	7.2	207	6.2	154	5.1	104	-	4.5	
150	150	11.7	548	10.1	408	8,2	269	9.5	6.7	
200	200	25.1	2520	21.7	1884	17.7	1253	17.7	12.5	
250	250	45.4	-	39.2	-	32	-	28.6	20.2	
300	300	73.5	-	63.6	-	51.9	-	42.3	29.8	
350	350	111	-	95.6	-	78	-	58.8	41.5	
400	400	157	-	136	-	111	-	78.3	55.2	

50	500	283	-	245	-	-	-	126	89.9
0									

Πίνακας 21: διαστασιολόγηση οριζοντίων σωληνώσεων ακαθάρτων (πίνακας 18 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86)

4.9 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ.

Υδρορροές και σωληνώσεις απορροής βρόχινων νερών πρέπει να διαστασιολογούνται σύμφωνα με τον πίνακα 13 στήλες 10 και 11 και με βροχόπτωση τουλάχιστον 300 lt/sec.ha.

Οι ονομαστικές και οι εσωτερικές διαμέτροι των σωληνώσεων που αναφέρονται στους πίνακα 13 αντιστοιχούν σε απορρέουσα βροχόπτωση με συντελεστή $\Psi=1$, για βαθμό πληρότητας σωληνώσεων και κλίσεις των σωληνώσεων που αναφέρονται στον ίδιο πίνακα.

Οι τιμές του πίνακα 13 (μέχρι και την στήλη 5) ισχύουν για συντελεστή απορροής βρόχινων νερών $\Psi=1$. Για άλλες τιμές του Ψ (σύμφωνα με τον πίνακα 7) πρέπει να γίνει αναυπόλογισμός των τιμών .

Επιτρεπόμενη απορροή βρόχινων νερών $Q_r = \Psi F r / 10.000$ lt/sec για βρεχόμενη επιφάνεια F σε m^2 και βροχόπτωση r σε lt/sec.ha.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Βρεχόμε νη επιφάνει α που επιτρέπε ται να συνδεθεί σε m^2 (για $\Psi=1$)	Απορρ οή ($\Psi=1$)	J=1:5 0 (2cm/ m)	J=1:66,7 (1.52cm/ m)	J=1:100 (1 cm/m)						

Για μέγιστη βροχόπτωση r σε

Lt/sec.ha

150	200	300	400	Επιτρ. Q _r (l/s	Ε. Δ	Επιτρ. Q _r (l/s	Ε. Δ	Επιτρ. Q _r (l/s	Ε. Δ	Επιτρ. Q _r (l/s
47	35	23	17	0,7	50	1,0	50	0,9	50	0,7
73	55	37	28	1,1	60	1,6	60	1,4	60	1,1
107	80	53	40	1,6	60	1,6	60	1,4	70	1,7
113	85	57	43	1,7	70	2,4	70	2,1	70	1,7
160	120	80	60	2,4	70	2,4	70	2,1	80	2,5
167	125	83	63	2,5	80	3,5	80	3,0	80	2,5
233	175	117	88	3,5	80	3,5	80	3,0	10 0	4,5
300	225	150	113	4,5	10 0	6,4	10 0	5,5	10 0	4,5
367	275	183	138	5,5	10 0	6,4	10 0	5,5	11 8	7,0
427	320	213	160	6,4	10 0	6,4	11 8	8,5	11 8	7,0
467	350	233	175	7,0	11 8	9,9	11 8	8,5	11 8	7,0
540	405	270	203	8,1	11 8	9,9	11 8	8,5	12 5	8,1
573	430	287	215	8,6	11 8	9,9	12 5	8,5	15 0	13,3
660	495	330	248	9,9	11 8	9,9	12 5	10	15 0	13,3
667	500	333	250	10,0	12 5	11,6	15 0	10	15 0	13,3
773	580	387	290	11,6	12 5	11,6	15 0	16,3	15 0	13,3
887	665	443	333	13,3	15 0	18,8	15 0	16,3	15 0	28,5

1087	815	543	408	16,3	15 0	18,8	20 0	16,3	20 0	28,5
1253	940	627	470	18,8	15 0	18,8	20 0	34,9	20 0	28,5
1900	1425	950	713	28,5	20 0	40,4	20 0	34,9	20 0	51,5
2327	1745	1425	873	34,9	20 0	40,4	25 0	34,9	25 0	51,5
2693	2020	2020	1010	40,4	20 0	40,4	25 0	63,2	25 0	51,5
3433	2575	2575	1288	51,5	25 0	73	25 0	63,2	25 0	83,5
4213	3160	3160	1580	63,2	25 0	73	30 0	63,2	30 0	83,5
4867	3650	3650	1825	73	25 0	73	30 0	102	30 0	83,5
5567	4175	4175	2088	83,5	30 0	118	30 0	102	30 0	83,5
6800	5100	5100	2550	102	30 0	118	30 0	102		
7867	5900	5900	2950	118	30 0	118				

Πίνακας 22: βρεχόμενες επιφάνειες και σωληνώσεις βρόχινων νερών (πίνακας 19 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86)

$AW_s=O_i$ τιμές σύνδεσης υδραυλικών υποδοχέων (από τον παρακάτω πίνακα)

$(\Sigma AW_s)^{0,5}$ = Τετραγωνική ρίζα του αθροίσματος των τιμών σύνδεσης. Με τον τύπο αυτό λαμβάνεται υπόψη ο ταυτοχρονισμός.

4.10 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ.

Κύριος αερισμός

Η διατομή των σωληνώσεων κύριου αερισμού είναι πάντα ίση προς την στήλη αποχέτευσης ή την οριζόντια σωλήνωση που εξεαρίζεται.

α) Πολλαπλή σύνδεση σωληνώσεων κύριου αερισμού

Η διατομή προκύπτει από το ήμισυ του αθροίσματος των μεμονωμένων (ατομικών) διατομών κυρίου αερισμού, πρέπει όμως με εξαίρεση τις μονοκατοικίες, η σωλήνωση πολλαπλής σύνδεσης να είναι τουλάχιστον κατά ένα μέγεθος μεγαλύτερη, από τη μεγαλύτερη μεμονωμένη διατομή σωλήνωσης αερισμού.

β) Παράπλευρη σύνδεση αποχέτευσης

Το τμήμα της παράπλευρης στήλης αποχέτευσης που λειτουργεί ως αερισμός πρέπει να έχει την ίδια ονομαστική διάμετρο με την παράπλευρη στήλη, όχι όμως μεγαλύτερη από DN 100.

Αερισμός βρόγχου.

Η σωλήνωση αερισμού βρόγχου πρέπει να προβλέπεται με την ονομαστική διάμετρο που έχει υπολογιστεί η σωλήνωση πολλαπλής σύνδεσης στο σημείο που βρίσκει την κατακόρυφη στήλη. Στην περίπτωση αυτή η διάμετρος της σωλήνωσης πολλαπλής σύνδεσης, πρέπει να παραμένει σταθερή καθ' όλο το μήκος της. Η σωλήνωση αυτή δεν πρέπει να υπερβαίνει την ονομαστική διάμετρο DN 70 για σωληνώσεις πολλαπλής σύνδεσης με ονομαστική διάμετρο μεγαλύτερη ή ίση με DN100.

Παράπλευρος Αερισμός

α) Άμεσος παράπλευρος αερισμός.

Η σωλήνωση του παράπλευρου αερισμού και οι συνδέσεις της στην στήλη αποχέτευσης σε κάθε όροφο πρέπει να κατασκευάζεται από σωλήνωση DN 70 για στήλες DN=70 και DN=100, και από σωλήνα DN 100 για στήλες διαμέτρου μεγαλύτερη από DN 100.

β) Έμμεσος παράπλευρος αερισμός.

Η κύρια στήλη του έμμεσου παράπλευρου αερισμού πρέπει να κατασκευάζεται σύμφωνα με αυτά που προβλέπονται για τον άμεσο παράπλευρο αερισμό και ο αερισμός της σωλήνωσης πολλαπλής σύνδεσης, σύμφωνα με αυτά που προβλέπονται για τον αερισμό βρόγχου.

Πλήρης αερισμός.

Μεμονωμένοι αερισμοί : Η ονομαστική διάμετρος των μεμονωμένων αερισμών ανέρχεται σε DN 40 για σωληνώσεις σύνδεσης DN=40 ή DN=50, σε DN 50 για σωληνώσεις σύνδεσης DN=70 και DN 100 για αερισμούς λεκανών. Πολλαπλή σύνδεση μεμονωμένων αερισμών : Η ονομαστική διάμετρος της πολλαπλής σύνδεσης των μεμονωμένων αερισμών πρέπει να είναι κατά ένα μέγεθος μεγαλύτερη από την μεγαλύτερη διάμετρο των συνδεδεμένων μεμονωμένων αερισμών.

Στήλη αερισμού

Η ονομαστική διάμετρος στήλης αερισμού που οδεύει παράλληλα προς την στήλη αποχέτευσης ανέρχεται σε DN 70 για στήλες αποχέτευσης διαμέτρων DN=70 και DN=100 και σε DN 100 για στήλες DN=125 και DN=150.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρακάτω κεφάλαιο παρατίθεται η μελέτη εγκατάστασης ύδρευσης για τη μονοκατοικία. Στη συνέχεια ακολουθεί η δεύτερη μελέτη ύδρευσης η οποία αφορά την προσθήκη ενός ορόφου στο υπάρχον οίκημα. Τα αποτελέσματα έχουν διεξαχθεί από το πρόγραμμα της 4M- ADAPT.

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύων ύδρευσης. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2411/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής K. Schulz
- β) Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- γ) Κανονισμός Λειτουργίας Δικτύου Υδρεύσεως ΕΥΔΑΠ
- γ) Πρότυπα ΕΛΟΤ και DIN

5.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομών στους σωλήνες γίνεται σε κάθε τμήμα του δικτύου θεωρώντας ότι:

α) Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε υδραυλικούς υποδοχείς καθορίζονται από τον τύπο των υποδοχέων βάσει της ΤΟΤΕΕ.

β) Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.

γ) Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, υπολογίζεται η παροχή αιχμής, από την θεωρητική παροχή και την καμπύλη ετεροχρονισμού. Αυτή έχει την μορφή:

$$Q_s = a \times (\sum Q_r)^b + c$$

όπου Q_s η παροχή αιχμής, Q_r η κανονική παροχή και a , b , c συντελεστές που εξαρτώνται από το είδος του κτιρίου, καθώς και από την τιμή $\sum Q_r$, σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ.

δ) Ο υπολογισμός των διατομών για το δίκτυο του κρύου και του ζεστού νερού γίνεται ανεξάρτητα, θεωρώντας τις παροχές που υπολογίζονται με τον παραπάνω τρόπο. Οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται οι υπολογισμοί είναι:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} * V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} * \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{Re\sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

Q: Παροχή σε m^3/h

D: Εσωτερική διάμετρος σε m

- V: Μέση ταχύτητα σε m/s
 J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m
 Δh: Απώλειες πίεσης σε m
 L: Μήκος αγωγού σε m
 λ: Συντελεστής τριβής
 k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm
 Re: Αριθμός Reynolds
 ν: Ιξώδες νερού σε m²/sec

ε) Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \Sigma \zeta \rho V^2$$

όπου:

- Σζ: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου
 ρ: Πυκνότητα νερού

στ) Ο όγκος ανακυκλοφορίας προκύπτει από την σχέση:

$$V_u = \frac{Q}{c * \rho_m * (\theta_v - \theta_r)}$$

Για τις τριβές, λαμβάνονται υπόψη η ανακυκλοφορία λόγω βαρύτητας, οι απώλειες πίεσης, καθώς και πιθανή αντλία (βλ. Schulz).

ζ) ΠΙΕΣΤΙΚΟ

Σε περίπτωση που απαιτείται, υπολογίζεται είτε πιεστικό με προπίεση αέρα (αναλυτικά σύμφωνα με K. Schulz), είτε απλό πιεστικό μεμβράνης.

5.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- * Τμήμα δικτύου
- * Μήκος τμήματος (m)
- * Είδος Υποδοχέα
- * Παροχή Υποδοχέα (l/s)
- * Παροχή Αιχμής (l/s)
- * Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- * Ταχύτητα Νερού (m/s)
- * Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων Σζ
- * Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
- * Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
- * Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)
- * Πίεση Εκροής (υποδοχέα) (mΥΣ)
- * Πίεση λόγω Υψομέτρου (mΥΣ)

Κάθε τμήμα του δικτύου μπορεί να ανήκει σε μία από τις περιπτώσεις:

α) Τμήμα δικτύου κρύου νερού: συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντας τελεία (.).

β) Τμήμα δικτύου ζεστού νερού: όπως στην περίπτωση (α) αλλά με παύλα (-).

γ) Τμήμα ανακυκλοφορίας: όπως στην περίπτωση (α) ή (β) αλλά με σύν (+).

Είδος Υποδοχέα: α/α του υποδοχέα στην λίστα υποδοχέων, ή Σ-χ, όπου χ ο α/α Συστήματος (ομάδας) υποδοχέων, που αναλύεται.

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Κατοικία
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	150
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Πλαστικός
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	7
Παροχή Νερού (l/s)	1.469
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..4
Τριβές Σωληνών και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	1.352
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (mΥΣ)	12

ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (mΥΣ)	0.6
Ολική Απαιτούμενη Πίεση (mΥΣ)	13.952
Πίεση Δικτύου (mΥΣ)	

α/α	Τύπος Υποδοχέα (mm)	Εσ.Διαμ. (Μ.Υ.Σ.)	Pmf (l/s)	Q _{rkv} (l/s)	Q _{rζv}
2	Νεροχύτης - μπαταρία οικ.κουζ.	13	10.0	0.15	0.15
7	Νιπτήρας - μπαταρία οικ.λουτ.	13	10.0	0.07	0.07
15	Λουτήρας - μπαταρία	20	10.0	0.50	0.50
18	Λεκάνη - βαλβίδα εκπλυσης	20	12.0	1.00	0.00
27	Πλυντήριο πιάτων	13	10.0	0.15	0.00
28	Πλυντήριο ρούχων	13	10.0	0.25	0.00

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα M	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέα l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Σζ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτων mΥΣ	Τριβή Σωλήνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδοχέα mΥΣ	ΔΡ Υψ.Διαφορών mΥΣ
1.2	2.5		3.190	1.469	K	DN32	1.459	3.000	0.325	0.237	0.562		
2.3	5.6		2.120	1.291	K	DN32	1.283	2.200	0.185	0.414	0.599		
3.4	2.1	18	1.000	1.000	K	DN32	0.993	1.900	0.095	0.095	0.191	12.00	0.6
3.5	3.0	15	0.500	0.500	K	DN25	0.867	1.900	0.073	0.151	0.223	10.00	0.8
3.6	2.8	7	0.070	0.070	K	DN15	0.353	1.900	0.012	0.053	0.066	10.00	0.8
3.7	5.3	2	0.150	0.150	K	DN15	0.755	1.900	0.055	0.416	0.471	10.00	0.8
3.8	4.6	27	0.150	0.150	K	DN15	0.755	1.900	0.055	0.361	0.416	10.00	0.8
3.9	1.4	28	0.250	0.250	K	DN20	0.689	1.900	0.046	0.062	0.108	10.00	0.8
2.10	2.9		1.070	1.024	K	DN32	1.017	1.400	0.074	0.138	0.211		

10.11	1.1	18	1.000	1.000	K	DN32	0.993	1.900	0.095	0.050	0.145	12.00	0.6
10.12	2.1	7	0.070	0.070	K	DN15	0.353	1.900	0.012	0.040	0.052	10.00	0.8
1-13	5.8		0.790	0.790	K	DN32	0.785	3.800	0.119	0.157	0.276		
13-14	6.2		0.720	0.720	K	DN25	1.248	2.600	0.206	0.594	0.801		
14-6	2.4		0.070	0.070	K	DN15	0.353	1.900	0.012	0.041	0.053	10.00	0.8
14-5	2.9		0.500	0.500	K	DN25	0.867	1.900	0.073	0.136	0.209	10.00	0.8
14-7	4.9		0.150	0.150	K	DN15	0.755	1.900	0.055	0.357	0.412	10.00	0.8
13-12	3.9		0.070	0.070	K	DN15	0.353	2.700	0.017	0.066	0.083	10.00	0.8
1-15	3.3				K								
1-16	3.3				K								

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάσταση

Απαιτούμενες πιέσεις στους κλάδους (mΥΣ)

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1.4 : 13.952

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1.5 : 12.184

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1.6 : 12.027

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1.7 : 12.432

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..8 :	12.377
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..9 :	12.069
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..11 :	13.518
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..12 :	11.625
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--6 :	11.930
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--5 :	12.086
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--7 :	12.289
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--12 :	11.159
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--15 :	0.000
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--16 :	0.000
Δυσμενέστερος κλάδος	1..4 :	13.952

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1 Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη δουλειά. Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

1.2 Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

2. ΠΑΡΟΧΕΣ

2.1 Το κτίριο θα τροφοδοτηθεί με νερό από το δίκτυο πόλης με ιδιαίτερους υδρομετρητές (ένας μετρητής για κάθε ιδιοκτησία και ένας για τις κοινόχρηστες παροχές).

2.2 Οι υδρομετρητές θα εγκατασταθούν στο πεζοδρόμιο, σύμφωνα με τα σχέδια, σε φρεάτια διαστάσεων 30 x 40 cm, μαζί με τους γενικούς διακόπτες των παροχών.

2.3 Οι γενικές παροχές θα γίνουν με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες. Όλες οι διαδρομές των σωληνώσεων και οι διατομές τους φαίνονται στα σχέδια.

3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

3.1 ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

3.1.1 Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ψυχρού και θερμού νερού θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας.

3.1.2 Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμους.

3.1.3 Οι σωληνώσεις του μονωτικού θα κολληθούν επάνω στους σιδηροσωλήνες με την ειδική κόλλα που προβλέπεται για αυτό το σκοπό.

3.1.4 Κατά την εφαρμογή οι μεν διαμήκεις αρμοί θα στεγανοποιηθούν με συγκόλληση της επικάλυψης του μανδύα με ειδική κόλλα. Οι δε εγκάρσιοι με επικόλληση πλαστική ή υφασμάτινης ταινίας.

3.1.5 Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς και θα απολυμανθούν τελείως.

3.1.6 Οι μονώσεις των σωληνώσεων στο ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου.

3.1.7 Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα (σχηματισμός αύλακα με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη τουλάχιστον κατά 50 mm κατά γενέτειρα και περιφέρεια.

3.1.8 Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους θα γίνεται με επικαδμιωμένες λαμαρινόβιδες κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και πλαστικές ροδέλες.

3.1.9 Με την ίδια μόνωση όπως οι σωλήνες θα μονωθούν και οι βάνες και τα υπόλοιπα όργανα και οι αντλίες.

3.2 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα ακολουθήσει τις πιο κάτω βασικές αρχές:

3.2.1 Συνδέσεις: Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλιώσεως ("κορδονάτα") και για τυχόν διαμέτρους μεγαλύτερες από 4",

με ζεύγος φλαντζών, επίσης γαλβανισμένων, συνδεδεμένων προς τους σωλήνες με κοχλίωση. Απαγορεύεται απόλυτα για την σύνδεση σωλήνων η ηλεκτροσυγκόλληση ή η οξυγονοκόλληση. Υλικό παρεμβύσματος TEFLON.

3.2.2 Αλλαγές διεύθυνσεως: Οι αλλαγές διεύθυνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, γαλβανισμένο, με ενισχυμένα χείλη, εκτός από σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με ειδικό εργαλείο (μέχρι και Φ 1"). Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του και να μην προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος αυτού. Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) επιτρέπεται μόνο σε θέσεις όπου ανυπέρβλητα εμπόδια το επιβάλλουν και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως. Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για την τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων θα εκτελούνται οποσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη.

3.2.3 Στήριξη των σωληνώσεων: Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους εκτός από περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε σιδηρογωνίες με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ο. Τα στηρίγματα θα είναι από μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνίες μέσω κοχλίων, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων. Οι σιδηρογωνίες κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή. Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης "ισοδυνάμου" διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα. Ισχύουν και εδώ τα περὶ αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

3.2.4 Απόσταση στηριγμάτων: Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κλπ δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

3.2.5 Αποσύνδεση σωληνώσεων: Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευαστούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκολλήσεως. Για το σκοπό αυτό σ' όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες) κατά τις υποδείξεις της επιβλέψεως.

3.2.6 Διέλευση σωλήνων από τοίχους και πλάκες: Κατά την διέλευση σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα αυτές θα καλύπτονται από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm διαμορφωμένο σε κύλινδρο διαμέτρου κατά 3 mm μεγαλύτερης από την διάμετρο του σωλήνα. Έτσι αποφεύγεται η συγκόλληση του σωλήνα με τα οικοδομικά υλικά. Το διάκενο ανάμεσα στον σωλήνα και τον προστατευτικό μολύβδινο μανδύα θα σφραγίζεται με κατάλληλο υλικό π.χ. κορδόνι αμιάντου και σιλικόνη. Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατήρησης με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,125 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης. Επιπλέον θα υπάρχει και δεύτερος κυλινδρικός μανδύας από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm για την αποφυγή συγκολλησεως με τα οικοδομικά υλικά. Μεταξύ των δύο μανδύων θα υπάρχει διάκενο 3 mm το οποίο θα σφραγιστεί με κατάλληλο υλικό πχ. κορδόνι αμιάντου και σιλικόνη.

4. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ

4.1 Στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού προς κάθε υδραυλικό υποδοχέα στους χώρους υγιεινής θα εγκατασταθούν όργανα διακοπής, όπως πιο κάτω.

4.2 Για κάθε δοχείο πλύσεως, λεκάνες W.C. ουρητηρίου διακόπτης Φ1/2" επιχρωμιωμένος, γωνιακός.

4.3 Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε νιπτήρα διακόπτης Φ1/2" επιχρωμιωμένος, γωνιακός.

4.4 Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε ντουζιέρα, θα προβλεφθεί ορειχάλκινος σφαιρικός κρουνός με τεφλόν Φ1/2" με επιχρωμιωμένο κάλυμμα λαβής (καμπάνα).

4.5 Η σύνδεση των αναμικτήρων των νιπτήρων, των δοχείων πλύσεως W.C και ουρητηρίων προς τις σωληνώσεις ζεστού και κρύου νερού θα εκτελεσθεί με τεμάχια χαλκοσωλήνων Φ10/12 και ειδικούς συνδέσμους χαλκοσωλήνα προς σιδηροσωλήνα Φ1/2".

5. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ-ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ

5.1 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

5.1.1 Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεσης 10 atm για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. Για διαμέτρους μέχρι 2" οι βαλβίδες θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτές.

5.1.2 Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα εξασφαλίσουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν πρέπει να προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.

5.2 ΝΙΠΤΗΡΑΣ

Ο νιπτήρας προβλέπεται από λευκή πορσελάνη VITREYS CHINA διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια και θα συνοδεύονται από:

α. Χυτοσιδηρένια στηρίγματα για επίτοιχη τοποθέτηση.

β. Βαλβίδα εκκενώσεως πλήρη με τάπα και αλυσίδα ή μοχλό χειρισμού της, επιχρωμιωμένη.

γ. Ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο σιφόνι 1 1/4" με σωλήνα συνδέσεως προς το δίκτυο αποχετεύσεως με ροζέτα.

δ. Διπλοκρουνό αναμείξεως θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο πολυτελούς εμφανίσεως.

ε. Χαλκοσωλήνες 10/12 mm για την σύνδεση του διπλοκρουνού με τα δίκτυα θερμού - κρύου νερού με τα απαραίτητα ρακόρ.

5.3 ΛΕΚΑΝΗ W.C. ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

5.3.1 Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή από πορσελάνη VITREUS CHINA και θα εφοδιαστεί με πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.

5.3.2 Η λεκάνη θα συνοδεύεται από καζανάκι χαμηλής ή υψηλής πιέσεως ή από βαλβίδα εκπλύσεως όπως καθορίζεται στα σχέδια.

5.4 ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ

Προβλέπεται κατασκευασμένος από χάλυβα 18/8 πάχους πλάσματος 0,8 mm κατ' ελάχιστο, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με μία ή δύο λεκάνες. Το πλάτος του νεροχύτη θα είναι 50 cm περίπου και το μήκος 80 cm (μία λεκάνη) ή 120 cm (δύο λεκάνες) περίπου, θα συνοδεύονται δε από:

α. Πλαστικό σιφώνι - λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι).

β. Βαλβίδα εκκενώσεως επινικελωμένη πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μία ανά λεκάνη).

γ. Διπλοκρουνό για την ανάμειξη θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.

δ. Πλαστικοσωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).

5.5 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσεως προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτρικού θερμοσιφώνου στη θέση που φαίνεται στο σχέδιο. Ο θερμοσίφωνας θα είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρικές αντιστάσεις θερμομέτρο θερμοστάτη περιοχής μέχρι 90°C και ασφαλιστική δικλείδα και θα είναι κατακόρυφου ή οριζόντιου τύπου, όπως αναφέρεται στα σχέδια. Στην εγκατάσταση του θερμοσίφωνα

συμπεριλαμβάνονται τα στηρίγματά τους στα οικοδομικά στοιχεία, οι χαλκοσωλήνες συνδέσεως προς το δίκτυο κλπ.

6. ΔΟΚΙΜΕΣ

Το δίκτυο παροχής νερού πριν καλυφθούν τα μη ορατά τμήματα του θα τεθεί για ένα 24ωρο σε πίεση 7 atm για τον έλεγχο της στεγανότητάς τους.

ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΟΡΟΦΟΥ

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Κατοικία
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	150
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Πλαστικός
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	7
Παροχή Νερού (l/s)	3.925
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..18
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	1.155
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (mΥΣ)	12
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (mΥΣ)	3.6
Ολική Απαιτούμενη Πίεση (mΥΣ)	16.755
Πίεση Δικτύου (mΥΣ)	

α/α Τύπος Υποδοχέα (mm) (Μ.Υ.Σ.)	Εσ. Διαμ. (l/s)	Pmf (l/s)	Q _{rkν}	Q _{rζν}
2 Νεροχύτης - μπαταρία οικ. κουζ.	13	10.0	0.15	0.15
7 Νιπτήρας - μπαταρία οικ. λουτ.	13	10.0	0.07	0.07
11 Κάταιον - σταθ. κεφ. οικ. λουτ.	20	10.0	0.20	0.20
15 Λουτήρας - μπαταρία	20	10.0	0.50	0.50
18 Λεκάνη - βαλβίδα εκπλυσης	20	12.0	1.00	0.00
27 Πλυντήριο πιάτων	13	10.0	0.15	0.00
28 Πλυντήριο ρούχων	13	10.0	0.25	0.00

Τμήμα	Μήκος	Είδος	Παροχή	Παροχή	Είδος	Διάμετρος	Ταχύτητα	Σζ	Τριβή	Τριβή	Ολική	Πίεση	ΔΡ
Δικτύου	Σωλήνα	Υποδοχέα	Υποδοχέα	Αιχμή	Σωλήνα	Σωλήνα	Νερού	Εξαρτ.	Εξαρτημάτων	Σωλήνων	Τριβή	Υποδοχέα	αφορών
υ	Μ		l/s	l/s		mm	m/s		mΥΣ	mΥΣ	mΥΣ	mΥΣ	mΥΣ
1.2	2.5		3.190	1.469	K	DN32	1.459	3.000	0.325	0.237	0.562		
2.3	5.6		2.120	1.291	K	DN32	1.283	2.200	0.185	0.414	0.599		
3.4	2.1	18	1.000	1.000	K	DN32	0.993	1.900	0.095	0.095	0.191	12.00	0.6
3.5	3.0	15	0.500	0.500	K	DN25	0.867	1.900	0.073	0.151	0.223	10.00	0.8
3.6	2.8	7	0.070	0.070	K	DN15	0.353	1.900	0.012	0.053	0.066	10.00	0.8
3.7	5.3	2	0.150	0.150	K	DN15	0.755	1.900	0.055	0.416	0.471	10.00	0.8
3.8	4.6	27	0.150	0.150	K	DN15	0.755	1.900	0.055	0.361	0.416	10.00	0.8
3.9	1.4	28	0.250	0.250	K	DN20	0.689	1.900	0.046	0.062	0.108	10.00	0.8
2.10	2.9		1.070	1.024	K	DN32	1.017	1.400	0.074	0.138	0.211		

10.11	1.2	18	1.00 0	1.0 00	K	DN3 2	0.99 3	1. 90 0	0.095	0.05 4	0. 15 0	12.0 0	0.6
10.12	2.0	7	0.07 0	0.0 70	K	DN1 5	0.35 3	1. 90 0	0.012	0.03 8	0. 05 0	10.0 0	0.8
1.13	10.5		1.82 0	1.2 28	K	DN3 2	1.22 0	3. 40 0	0.258	0.70 6	0. 96 4		
13.14	2.0	28	0.25 0	0.2 50	K	DN2 0	0.68 9	1. 90 0	0.046	0.08 8	0. 13 4	10.0 0	3.8
13.15	6.9	27	0.15 0	0.1 50	K	DN1 5	0.75 5	1. 90 0	0.055	0.54 1	0. 59 7	10.0 0	3.8
13.16	2.2	7	0.07 0	0.0 70	K	DN1 5	0.35 3	1. 90 0	0.012	0.04 2	0. 05 4	10.0 0	3.8
13.17	2.7	11	0.20 0	0.2 00	K	DN2 0	0.55 1	1. 90 0	0.029	0.07 8	0. 10 8	10.0 0	4.0
13.18	2.1	18	1.00 0	1.0 00	K	DN3 2	0.99 3	1. 90 0	0.095	0.09 5	0. 19 1	12.0 0	3.6
13.19	7.4	2	0.15 0	0.1 50	K	DN1 5	0.75 5	1. 90 0	0.055	0.58 1	0. 63 6	10.0 0	3.8
1.20	6.3		1.82 0	1.2 28	K	DN3 2	1.22 0	2. 20 0	0.167	0.42 3	0. 59 0		
20.21	1.7	18	1.00 0	1.0 00	K	DN3 2	0.99 3	1. 90 0	0.095	0.07 7	0. 17 3	12.0 0	3.6
20.22	2.5	11	0.20 0	0.2 00	K	DN2 0	0.55 1	1. 90 0	0.029	0.07 3	0. 10 2	10.0 0	4.0

20.23	2.1	7	0.070	0.070	K	DN15	0.353	1.900	0.012	0.040	0.052	10.00	3.8
20.24	6.8	27	0.150	0.150	K	DN15	0.755	1.900	0.055	0.534	0.589	10.00	3.8
20.25	2.0	28	0.250	0.250	K	DN20	0.689	1.900	0.046	0.088	0.134	10.00	3.8
20.26	7.2	2	0.150	0.150	K	DN15	0.755	1.900	0.055	0.565	0.620	10.00	3.8
1-27	5.8		0.790	0.790	K	DN32	0.785	3.800	0.119	0.157	0.276		
27-28	6.2		0.720	0.720	K	DN25	1.248	2.600	0.206	0.594	0.801		
28-7	4.9		0.150	0.150	K	DN15	0.755	1.900	0.055	0.357	0.412	10.00	0.8
28-5	2.9		0.500	0.500	K	DN25	0.867	1.900	0.073	0.136	0.209	10.00	0.8
28-6	2.3		0.070	0.070	K	DN15	0.353	1.900	0.012	0.039	0.051	10.00	0.8
27-12	3.9		0.070	0.070	K	DN15	0.353	2.700	0.017	0.066	0.083	10.00	0.8
1-29	3.3				K								
1-30	3.3				K								
1-	6.4		0.42	0.42	K	DN20	0.88	2.20	0.088	0.42	0.51		

31			0	22		0	7	0		7	5		
31-22	2.6		0.200	0.200	K	DN20	0.551	1.900	0.029	0.069	0.098	10.00	4.0
31-23	2.2		0.070	0.070	K	DN15	0.353	1.900	0.012	0.037	0.049	10.00	3.8
31-26	7.2		0.150	0.150	K	DN15	0.755	1.900	0.055	0.524	0.580	10.00	3.8
1-32	11.4		0.420	0.322	K	DN20	0.887	3.000	0.120	0.761	0.881		
32-19	7.5		0.150	0.150	K	DN15	0.755	1.900	0.055	0.546	0.602	10.00	3.8
32-16	2.1		0.070	0.070	K	DN15	0.353	1.900	0.012	0.036	0.048	10.00	3.8
32-17	2.5		0.200	0.200	K	DN20	0.551	1.900	0.029	0.066	0.096	10.00	4.0

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Απαιτούμενες πιέσεις στους κλάδους (mΥΣ)

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..4 : 13.952

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..5 : 12.184

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..6 : 12.027

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..7 : 12.432

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..8 : 12.377

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..9 : 12.069

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..11 :	13.523
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..12 :	11.623
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..14 :	14.898
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..15 :	15.361
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..16 :	14.818
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..17 :	15.072
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..18 :	16.755
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..19 :	15.400
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..21 :	16.363
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..22 :	14.692
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..23 :	14.442
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..24 :	14.979
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..25 :	14.524
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..26 :	15.010
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--7 :	12.289
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--5 :	12.086
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--6 :	11.928
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--12 :	11.159
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--29 :	0.000
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--30 :	0.000
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--22 :	14.613
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--23 :	14.364
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--26 :	14.895
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--19 :	15.283
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--16 :	14.729
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--17 :	14.97
Δυσμενέστερος κλάδος	1..18 :	16.755

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρακάτω κεφάλαιο παρατίθεται η μελέτη εγκατάστασης αποχέτευσης για τη μονοκατοικία. Στη συνέχεια ακολουθεί η δεύτερη μελέτη αποχέτευσης η οποία αφορά την προσθήκη ενός ορόφου στο υπάρχον οίκημα. Τα αποτελέσματα έχουν διεξαχθεί από το πρόγραμμα της 4M- ADAPT.

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύων αποχέτευσης. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2412/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής Κ. Schulz
- β) Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- γ) Πρότυπα ΕΛΟΤ και ISO

6.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομών των σωλήνων αποχέτευσης υπολογίζεται χωριστά για κάθε τμήμα του δικτύου, θεωρώντας ότι:

- α) Οι τιμές σύνδεσης που καθορίζουν την απορροή των ακαθάρτων νερών εξαρτώνται από τον τύπο των υποδοχέων (πίνακας ΤΟΤΕΕ).
- β) Οι απορροές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.
- γ) Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, στον υπολογισμό λαμβάνεται υπόψη η αναμενόμενη ποσότητα απορροής Q_s σύμφωνα με την εξίσωση:

$$Q_s = K * \sum AW_s$$

όπου:

- * Η τιμή σύνδεσης AW_s είναι συνάρτηση του είδους του υποδοχέα (πχ. ο Νεροχύτης έχει $AW_s = 1$, ο νιπτήρας 0.5 κλπ.)
- * Ο συντελεστής K εξαρτάται από το είδος του κτιρίου (πχ. για κατοικίες $K=0.5$, για σχολεία και νοσοκομεία $K=0.7$ κλπ.)

δ) Ο υπολογισμός των διατομών για τα οριζόντια τμήματα του δικτύου είναι διαφορετικός από τον υπολογισμό των διατομών για τα κατακόρυφα τμήματα. Ειδικότερα:

Η διαστασιολόγηση των οριζόντιων σωλήνων αποχέτευσης γίνεται με βάση την εξίσωση Darcy:

$$J = \frac{\lambda}{4R} \times \frac{V^2}{g}$$

$$D \quad 2g$$

όπου:

J: Κλίση των σωληνώσεων (κλίση πέλματος σωλήνα)

D: Εσωτερική διάμετρος σε m

V: Μέση ταχύτητα σε m/s

λ: Συντελεστής τριβής σωλήνα

g: Επιτάχυνση της βαρύτητας

Χρησιμοποιώντας την εξίσωση του Reynolds:

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

καθώς και την εξίσωση της συνέχειας:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V$$

παίρνουμε την εξίσωση απορροής $Q = f(J)$ με βάση την οποία γίνεται η διαστασιολόγηση των οριζόντιων σωλήνων.

Εξάλλου, η διαστασιολόγηση των κατακόρυφων στηλών γίνεται με βάση πίνακα (βλ. Schulz) στον οποίο η επιλογή διαμέτρων 70 mm - 150 mm εξαρτάται από το είδος του εξαερισμού (κύριος, παράπλευρος ή δευτερεύων) και προκύπτει έμμεσα από τα επιτρεπόμενα ΣAW_s και Q_s για κάθε συνδυασμό διαμέτρου και τύπου εξαερισμού.

Ανάλογοι υπολογισμοί γίνονται και για τα όμβρια νερά (Schulz) υπολογίζοντας την απορροή των ομβρίων από την σχέση:

$$Q = A \times r \times \Psi$$

όπου:

A: Επιφάνεια πρόσπτωσης σε ha

r: Βροχόπτωση σε l/(s x ha)

Ψ: Συντελεστής απορροής, ίσος με την απορρέουσα ποσότητα προς την βροχόπτωση

Επίσης, εφόσον απαιτούνται, υπολογίζονται:

- * Απορροφητικός βόθρος
- * Σηπτική Δεξαμενή
- * IMHOFF
- * Αντλία ανύψωσης λυμάτων
- * Δεξαμενή ανύψωσης λυμάτων

Ο υπολογισμός της Σηπτικής Δεξαμενής γίνεται με βάση το πλήθος των εξυπηρετούμενων ατόμων και την μέση ημερήσια ποσότητα λυμάτων ανά άτομο (βλ. Schulz). Εφόσον η Συνολική μέση ημερήσια ποσότητα λυμάτων υπερβαίνει τα 35000 lt τότε υπολογίζεται Δεξαμενή IMHOFF.

6.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Για κάθε οριζόντιο τμήμα δικτύου παρουσιάζονται στις στήλες του πίνακα αποτελεσμάτων τα παρακάτω στοιχεία με τις διευκρινίσεις που ακολουθούν:

- * Τμήμα Δικτύου
- * Μήκος Σωλήνα (m)
- * Βαθμός Πληρότητας
- * Είδος Υποδοχέα
- * Απορροή Υποδοχέα
- * Απορροή Αιχμής (l/s)
- * Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- * Κλίση Σωλήνα (cm/m)
- * Ταχύτητα (m/s)
- * Βύθιση (m)

Τμήμα δικτύου: συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντος τελεία (.), πχ. 2.3 το τμήμα ανάμεσα στους κόμβους 2 και 3.

Είδος Υποδοχέα: α/α του υποδοχέα στην λίστα υποδοχέων, ή Σ-χ, όπου χ ο α/α Συστήματος (ομάδας) υποδοχέων, που αναλύεται στα αποτελέσματα.

Για τις κατακόρυφες στήλες παρουσιάζονται σε πίνακα τα ακόλουθα μεγέθη:

- * Τμήμα Δικτύου
- * Μήκος Σωλήνα (m)
- * Τύπος Εξαερισμού

- * Είδος Υποδοχέα
- * Απορροή Υποδοχέα
- * Απορροή Αιχμής (l/s)
- * Διάμετρος Σωλήνα (mm)

Τμήμα δικτύου: όπως και για τα οριζόντια τμήματα.

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Συντελεστής Απορροής (l/s)	0.5
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Πλαστικός
Συντελεστής Τραχύτητας Κύριου Σωλήνα (μm)	1000
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	PVC 6 ATM
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	1000
Βροχόπτωση r (l/s ha)	300
Παροχή Ακαθάρτων (m ³ /h)	10.5552
Παροχή Βρόχινων (m ³ /h)	0
Κλάδος Μέγιστης Συνολικής Βύθισης	1..16
Μέγιστη Συνολική Βύθιση (m)	0.296

α/α Τύπος Υποδοχέα

Εσ.Διαμ. AWs

(mm)

1 Νεροχύτης κουζίνας	46	1.0
2 Πλυντήριο ρούχων 6 Kgr	46	1.0
3 Πλυντήριο πιάτων	46	1.0
4 Νιπτήρας	36	0.5
5 Μπανιέρα με αγωγό σύνδεσης < 2m	46	1.0
10 Λεκάνη	100	2.5
12 Σιφώνι δαπέδου DN 50	46	1.0
16 Υδρορροή ομβρίων	49	0.0

Υπολογισμοί Οριζόντιων Σωληνώσεων Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Τύπος Εξαερισμού	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέων ΣΑWs	Συντελεστής Απορροής Ακαθάρτων	Παροχή Αιχμής (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)
1.2	8.8			4.000	0.5	1.000	K	DN100
3.4	0.4		10	2.500	0.5	0.791	K	DN100
3.5	1.2			1.500	0.5	0.612	K	DN70
5.6	0.5		4	0.500	0.5	0.354	K	DN40
5.7	0.1		12	1.000	0.5	0.500	K	DN50
1.9	12.2			6.000	0.5	1.225	K	DN100
10.11	1.0		10	2.500	0.5	0.791	K	DN100
10.13	1.5			3.500	0.5	0.935	K	DN70
13.14	0.9		2	1.000	0.5	0.500	K	DN50
13.15	0.7		4	0.500	0.5	0.354	K	DN40
13.16	1.1		5	1.000	0.5	0.500	K	DN50
13.17	0.1		12	1.000	0.5	0.500	K	DN50
1.19	6.7			2.000	0.5	0.707	K	DN70
20.21	1.3		3	1.000	0.5	0.500	K	DN50
20.22	0.7		1	1.000	0.5	0.500	K	DN50

Υπολογισμοί Κατακόρυφων Σωληνώσεων Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Τύπος Εξαερισμού	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέων ΣΑWs	Συντελεστής Απορροής Ακαθάρτων	Παροχή ή Αιχμής (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)
2.3	1.0	ΚΥΡΙΟΣ		4.000	0.5	1.000	K	DN100
3.8	0.5	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		K	
9.10	1.0	ΚΥΡΙΟΣ		6.000	0.5	1.225	K	DN100
10.12	0.5	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		K	
10.18	0.3	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		K	
19.20	1.0	ΚΥΡΙΟΣ		2.000	0.5	0.707	K	DN70
20.23	0.5	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		K	

Βρόχινα Νερά - Υπολογισμοί Σωληνώσεων Οριζόντιου Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Βαθμός Πληρότητας	Είδος Υποδοχέα	Είδος Συνδεδε μένης Επιφάν ειας Βρόχι νων	Συντελ εστής Απορ ροής Βρόχι νων Νερών	Επιφ άνεια Βροχ ής	Παρο χή Αιχμ ής Βρόχ ινων (l/s)	Τύπ ος Σωλ ήνα	Διάμε τρος Σωλή να (mm)	Επιθυ μητή Κλίσι η (cm/ m)	Ταχύ τητα Ροής (m/s)	Βύθ ιση Δικτ ύου (m)
1.24	15.1	0.7						Δ		1		
25.2 6	0.3	0.7	16					Δ		1		
1.27	4.4	0.7						Δ		1		
28.2 9	0.4	0.7	16					Δ		1		
1.30	14.7	0.7						Δ		1		
31.3 2	0.4	0.7	16					Δ		1		
1.33	3.7	0.7						Δ		1		
34.3 5	0.5	0.7	16					Δ		1		

Βρόχινα Νερά - Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδρορροών

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Παροχή Αιχμής Βρόχινων (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)
24.25	1.0		Δ	
27.28	1.0		Δ	
30.31	1.0		Δ	
33.34	1.0		Δ	

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1 Η ακόλουθη τεχνική περιγραφή βασίζεται:

α) Στο άρθρο 26 του Κτιριοδομικού Κανονισμού

β) Στην ΤΟΤΕΕ 2412/86

γ) Στην απόφαση ΓΙ/9900/3.12.1974/ΦΕΚ 1266 Β', "περί υποχρεωτικής κατασκευής αποχωρητηρίων"

δ) Στο Π.Δ. 38/91

1.2 Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη δουλειά. Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

1.3 Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

2. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

Οι νιππήρες, οι λεκάνες WC και τα υπόλοιπα είδη υγιεινής είναι κατασκευασμένα από λευκή υαλώδη πορσελάνη.

3. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Το δίκτυο σωληνώσεων αποχετεύσεως του κτιρίου θα κατασκευασθεί με βάση τους ακόλουθους γενικούς όρους:

3.1. Η διαμόρφωση του δικτύου, η διάμετρος των διαφόρων τμημάτων του και τα υλικά κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια, ενώ παράλληλα θα τηρούνται οι διατάξεις των επισήμων κανονισμών του Ελληνικού κράτους για "Εσωτερικές Υδραυλικές Εγκαταστάσεις". Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς κατασκευής DIN 8061/8062/19531.

3.2. Τα μέσα στο έδαφος, οριζόντια τμήματα του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

3.3. Οι κατακόρυφες στήλες αποχετεύσεως θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

3.4. Οι δευτερεύοντες σωλήνες των υποδοχέων ή σιφωνίων δαπέδων θα κατασκευασθούν από πλαστικοσωλήνες.

3.5. Οι δευτερεύοντες σωλήνες αερισμού θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 4 atm διαστάσεων Φ 40 mm.

3.6. Οι κατακόρυφες σωλήνες αερισμού του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 4 atm.

3.7. Οι οριζόντιοι πλαστικοί σωλήνες μέσα στο έδαφος θα τοποθετηθούν με έδραση πάνω σε βάση από σκυρόδεμα των 200 kg τσιμέντου, αρκετού πάχους (10 cm) και

πλάτους το οποίο θα διαστρωθεί στον πυθμένα του αντίστοιχου χαντακιού, με την ίδια ρύση, όπως ο αποχετευτικός αγωγός. Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή των πλαστικών σωλήνων στο χαντάκι, αυτό θα γεμίσει πρώτο με ισχνό σκυρόδεμα που θα καλύπτει τους σωλήνες μέχρι το μισό της διαμέτρου τους και ύστερα με τα προϊόντα της εκσκαφής που θα κοσκινίζονται καλά.

3.8. Τα φρεάτια που διαμορφώνονται για επίσκεψη και καθαρισμό κατά μήκος των υπογείων αποχετευτικών αγωγών και στις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης ή διακλάδωσής τους, ανεξάρτητα διαστάσεων, θα κατασκευάζονται όπως καθορίζεται πιο κάτω.

Ο πυθμένας του ορύγματος στη θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200 kg τσιμέντου ανά m^3 σε πάχος 12 cm πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί μισό τεμάχιο πλαστικού σωλήνα Φ 10 cm (κομμένο κατά μήκος δύο γενέτειρων διαμετρικά αντιθέτων) ίσιου ή καμπύλου ή διακλαδώσεως γ για διαμόρφωση κοίλης επιφάνειας ροής προσαρμοζόμενου στεγανό με κανονική συναρμογή πάνω στους συμβάλλοντες στο ύψος του πυθμένα αποχετευτικούς αγωγούς από τους οποίους ο ένας πρέπει απαραίτητα να είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου έτσι ώστε να μη διακόπτεται η συνέχεια της ροής από τον γενικό αγωγό.

Τα στόμια των απορρεόντων στο φρεάτιο άλλων αγωγών από διάφορες διευθύνσεις θα τοποθετούνται χαμηλότερα του αυλακιού του κυρίου αγωγού. Τα τοιχώματα του φρεατίου θα εδράζονται πάνω στη διάστρωση του πυθμένα από ισχνό σκυρόδεμα θα κατασκευάζονται από δρομική οπτοπλινθοδομή με πλήρεις πλίνθους και τσιμεντοκονία 1:2 με τη δέουσα προσοχή, ώστε να μη μένουν κενά γύρω από τα στόμια των σωλήνων που συνδέονται στα φρεάτια. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1 μέρους τσιμέντου και 2 μέρη άμμου θάλασσας, με λείανση της επιφάνειάς τους με μυστρί, χωρίς όμως να καλύπτονται τα από πλαστικά τεμάχια (διαμορφούμενα στον πυθμένα) αυλάκια. Κατά την επιλογή του αναδόχου τα τοιχώματα των φρεατίων μπορούν να κατασκευασθούν και από οπλισμένο σκυρόδεμα 300 kg αντί πλινθοδομής. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσίδηρο κάλυμμα βαρέως τύπου και πλαίσιο. Για εξασφάλιση της στεγανότητας μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων στις αυλακώσεις του περιθωρίου θα τοποθετηθεί λίπος. Όσα φρεάτια βρίσκονται σε θέσεις που διέρχονται οχήματα θα φέρουν καλύμματα τύπου και αντοχής αρκετής για το φορτίο τους.

Τα χυτοσιδηρά καλύμματα ανάλογα με τις διαστάσεις τους θα είναι περίπου όπως παρακάτω:

Διαστάσεις (cm)	Βάρος (kg)
27 x 27	15
30 x 40	25
40 x 50	50
50 x 60	75

Το βάθος του φρεατίου θα είναι συνάρτηση της κλίσεως του προς αυτό οδηγούμενων σωλήνων που δεν πρέπει όμως να είναι μικρότερη από 1:100

3.9. Οι πλαστικοί σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα είναι βάρους σύμφωνα προς τους κανονισμούς, ανθεκτικοί, απόλυτα κυλινδρικοί, χωρίς ρήγματα και με σταθερό πάχος τοιχωμάτων.

3.10. Οι πλαστικοί σωλήνες θα έχουν το πάχος που καθορίζεται στο σχέδιο θα είναι κατά το δυνατό συνεχείς ενώ θα απορρίπτονται τυχόν αδικαιολόγητες ενώσεις. Για τον έλεγχο του πάχους των χρησιμοποιημένων πλαστικοσωλήνων καθορίζεται ότι το ελάχιστο βάρος τους κατά διάμετρο θα είναι:

Διαστάσεις (cm)	Βάρος (kg)
Φ32 x 1.8	0.26
Φ40 x 1.8	0.33
Φ50 x 1.8	0.42
Φ63 x 1.8	0.54
Φ75 x 1.8	0.64
Φ90 x 1.8	0.77
Φ100 x 2.1	0.99
Φ110 x 2.2	1.16
Φ125 x 2.5	1.48
Φ140 x 2.8	1.84

Φ160 x 3.2	2.41
------------	------

Οι συνδέσεις των πλαστικοσωλήνων μεταξύ τους κατά προέκταση ή κατά διακλάδωση για τον σχηματισμό της σωληνώσεως θα επιτυγχάνεται με μούφα διαμορφωμένη στο ένα άκρο κάθε σωλήνα και ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας, ανθεκτικό, στην θερμοκρασία και στα διάφορα λύματα των οικιακών και των περισσότερων βιομηχανικών αποχετεύσεων. Η προσαρμογή ορειχάλκινων εξαρτημάτων σε πλαστικοσωλήνες θα εκτελείται κατά όμοιο τρόπο. Οι συνδέσεις πλαστικοσωλήνων κατά διακλάδωση πρέπει να εκτελούνται λοξά σε γωνία 45 μοιρών με καμπύλωση του σωλήνα της διακλαδώσεως κοντά στο σημείο διακλάδωσης για διευκόλυνση της ροής στους σωλήνες. Οι ενώσεις των πλαστικοσωλήνων με σιδηροσωλήνες θα γίνονται με ειδικό ορειχάλκινο κοχλιωτό σύνδεσμο του οποίου το ένα άκρο θα συνδεθεί στον πλαστικοσωλήνα με τον τρόπο που περιγράφεται παραπάνω, το άλλο δε θα κοχλιώνεται στο σιδηροσωλήνα. Η προσαρμογή πωμάτων καθαρισμού και άλλων εξαρτημάτων σε πλαστικοσωλήνες πρέπει να εκτελείται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν ο στροβιλισμός της ροής και η συσσώρευση τυχόν παρασυρόμενων από τα αποχετευόμενα νερά, στερεών ουσιών σε θέσεις προσαρμογής των εξαρτημάτων τους. Για τη στερέωση πλαστικοσωλήνων σε τοίχους ή δάπεδα μέσα στα αυλάκια εντοιχισμού τους θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά τσιμεντοκονία.

3.11. Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχετεύσεως πάνω από το δώμα θα προστατεύονται από κεφαλή με πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα, όπου στα σχέδια σημειώνεται, όπως και όπου αυτό είναι αναγκαίο θα προβλεφθούν στόμια καθαρισμού με πώμα κοχλιωτό (τάπες). Οι διάμετροι των στομιών καθαρισμού θα είναι ίσες τις διαμέτρους των αντιστοίχων σωλήνων όπου αυτό είναι δυνατό.

3.12. Οι πλαστικοκατασκευές (πχ. στραγγιστήρες δαπέδων κλπ) θα κατασκευασθούν από φύλλο πλαστικού πάχους 4 mm. Οι στραγγιστήρες (σιφωνίου) θα φέρουν ορειχάλκινες σχάρες διαμέτρου 100 mm. Το συνολικό βάρος χωρίς την ορειχάλκινη τάπα θα είναι 1.5 kg με διάφραγμα (κόφτρα) η οποία θα φέρει κοχλιωτή ορειχάλκινη τάπα καθαρισμού Φ 30. Επειδή τα οικοδομικά υλικά δεν προσβάλλουν τους πλαστικοσωλήνες, δεν είναι αναγκαία η επάλειψή τους με προστατευτικά υλικά. Το σιφώνιο ουρητηρίων θα είναι κλειστό με ορειχάλκινο πώμα αντί σχάρας.

4. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ

Η αποχέτευση των ομβρίων της στέγης, των μπαλκονιών κλπ, θα γίνει με συλλεκτήρες οροφής και κατακόρυφες υδρορροές σύμφωνα με τα σχέδια. Οι κατακόρυφες υδρορροές καταλήγουν στο ισόγειο του κτιρίου απ' όπου τα όμβρια οδηγούνται στην πρασιά με ελεύθερη απορροή. Οι θέσεις των υδρορροών, οι διάμετροί τους, καθώς και οι υπόλοιπες λεπτομέρειες του δικτύου αποστράγγισης των ομβρίων φαίνονται στα σχέδια. Οι κατακόρυφες υδρορροές θα κατασκευασθούν απο σωλήνες PVC 6atm. Για τα φρεάτια ισχύουν τα ίδια με την αποχέτευση ακαθάρτων.

5. ΔΟΚΙΜΕΣ

5.1 Δοκιμή Στεγανότητας με αέρα

Η δοκιμή του δικτύου αποχέτευσης με αέρα έχει σκοπό την εξακρίβωση της αεροστεγανότητας της εγκατάστασης, και εκτελείται για όλη την εγκατάσταση ταυτόχρονα. Αφού γίνει η πλήρωση όλων των οσμοπαγίδων με νερό και σφραγιστούν όλες οι απολήξεις των στηλών αποχέτευσης στην οροφή του κτιρίου, εισάγεται στην εγκατάσταση μέσω αντλίας, αέρας πίεσης 38 mm ΣΥ και κλείνει η εισαγωγή αέρα. Για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3 min, η πίεση πρέπει να διατηρηθεί σταθερή.

5.2 Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης

Μετά την επιτυχή δοκιμή της στεγανότητας και για την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης μέσα σε όλες τις οσμοπαγίδες, εκτελείται η δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης κατά τμήματα. Για την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός υδραυλικών υποδοχέων που συνδέονται στον ίδιο κλάδο, οριζόντιο ή κατακόρυφο. Ο αριθμός και το είδος των επιλεγόμενων υποδοχέων για ταυτόχρονη εκφόρτιση, γίνεται με βάση τον πίνακα:

Αριθμός ΥΥ	Αριθμός ΥΥ που πρέπει να εκφορτιστούν από ταυτόχρονα κάθε είδος σε στήλη ή κλάδο		
	Λεκάνη με Δ.Κ.	Νιπτήρες	Νεροχύτες Κουζινών
1 έως 9	1	1	1

Μετά το πέρας των διαδοχικών δοκιμαστικών φορτίσεων κάθε στήλης, η εγκατάσταση σφραγίζεται αεροστεγώς, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς να εισαχθεί νερό σε καμία οσμοπαγίδα.

Στην συνέχεια εισάγεται αέρας, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, αλλά με πίεση μέχρι μέχρι 25 mm ΣΥ και κλείνεται η εισαγωγή του αέρα. Η δοκιμή θα θεωρηθεί πετυχημένη όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για 3 min.

Για όλες τις δοκιμές θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμής και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΟΡΟΦΟΥ

Υπολογισμοί Οριζόντιων Σωληνώσεων Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Τύπος Εξαερισμού	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέων ΣΑWs	Συντελεστής Απορροής Ακαθάρτων	Παροχή Αιχμής (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)
1.2	0.3			28.00	0.5	2.646	K	DN100
2.3	6.5			6.000	0.5	1.225	K	DN70
4.5	1.3		3	1.000	0.5	0.500	K	DN50
4.6	0.7		1	1.000	0.5	0.500	K	DN50
7.8	1.2		3	1.000	0.5	0.500	K	DN50
7.10	0.9		1	1.000	0.5	0.500	K	DN50
7.12	1.8		1	1.000	0.5	0.500	K	DN50
7.14	1.9		3	1.000	0.5	0.500	K	DN50
2.16	0.0			22.00	0.5	2.345	K	DN100
16.17	12.0			12.00	0.5	1.732	K	DN100
18.19	1.0		10	2.500	0.5	0.791	K	DN100
18.20	1.5			3.500	0.5	0.935	K	DN70
20.21	0.9		2	1.000	0.5	0.500	K	DN50
20.22	0.7		4	0.500	0.5	0.354	K	DN40
20.23	1.1		5	1.000	0.5	0.500	K	DN50
20.24	0.1		12	1.000	0.5	0.500	K	DN50
25.26	0.2		10	2.500	0.5	0.791	K	DN100
25.29	1.0			3.500	0.5	0.935	K	DN70

29.30	1.2		2	1.000	0.5	0.500	K	DN50
29.31	0.9		4	0.500	0.5	0.354	K	DN40
29.32	0.9		7	1.000	0.5	0.500	K	DN50
29.33	0.1		12	1.000	0.5	0.500	K	DN50
16.35	8.4			10.00	0.5	1.581	K	DN100
36.37	0.4		10	2.500	0.5	0.791	K	DN100
36.38	1.2			1.500	0.5	0.612	K	DN70
38.39	0.5		4	0.500	0.5	0.354	K	DN40
38.40	0.1		12	1.000	0.5	0.500	K	DN50
41.42	0.4		10	2.500	0.5	0.791	K	DN100
41.44	1.0			3.500	0.5	0.935	K	DN70
44.45	1.2		2	1.000	0.5	0.500	K	DN50
44.46	0.9		4	0.500	0.5	0.354	K	DN40
44.47	1.0		7	1.000	0.5	0.500	K	DN50
44.48	0.1		12	1.000	0.5	0.500	K	DN50

Υπολογισμοί Κατακόρυφων Σωληνώσεων Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Τύπος Εξαερισμού	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέων ΣΑWs	Συντελεστής Απορροής Ακαθάρτων	Παροχή Αιχμής (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)
3.4	1.0	ΚΥΡΙΟΣ		6.000	0.5	1.225	K	DN70
4.7	3.0	ΚΥΡΙΟΣ		4.000	0.5	1.000	K	DN70
7.9	2.0	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		K	
7.11	1.0	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		K	
7.13	0.5	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		K	
7.15	0.3	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		K	
17.18	1.0	ΚΥΡΙΟΣ		12.00	0.5	1.732	K	DN100
18.25	3.0	ΚΥΡΙΟΣ		6.000	0.5	1.225	K	DN100
25.27	2.0	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		K	
25.28	1.0	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		K	
25.34	1.5	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		K	
35.36	1.0	ΚΥΡΙΟΣ		10.00	0.5	1.581	K	DN100
36.41	3.0	ΚΥΡΙΟΣ		6.000	0.5	1.225	K	DN100
41.43	2.0	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		K	
41.49	1.5	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		K	

Βρόχινα Νερά - Υπολογισμοί Σωληνώσεων Οριζόντιου Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Βαθμός Πληρότητας	Είδος Υποδοχέα	Είδος Συνδεσ- μένης Επιφάνειας Βρόχινων	Συντε- λεστής Απορροής Βρόχινων Νερών	Επιφάνεια Βροχής	Παροχή Αιχμής Βρόχινων (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)	Επιθυμητή Κλίση (cm/m)	Ταχύτητα Ροής (m/s)	Βύθιση Δικτύου (m)
1.50	15.1	0.7						Δ		1		
51.5 2	0.3	0.7	16					Δ		1		
53.5 4	0.3	0.7	16					Δ		1		
1.56	4.4	0.7						Δ		1		
57.5 8	0.4	0.7	16					Δ		1		
59.6 0	0.4	0.7	16					Δ		1		
1.62	14.7	0.7						Δ		1		
63.6 4	0.4	0.7	16					Δ		1		
65.6 6	0.4	0.7	16					Δ		1		
1.67	3.7	0.7						Δ		1		
68.6 9	0.5	0.7	16					Δ		1		
70.7 1	0.3	0.7	16					Δ		1		

Βρόχινα Νερά - Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδρορροών

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Παροχή Αιχμής Βρόχινων (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)
50.51	1.0		Δ	
51.53	3.0		Δ	
53.55	2.0		Δ	
56.57	1.0		Δ	
57.59	3.0		Δ	
59.61	2.0		Δ	
62.63	1.0		Δ	
63.65	3.0		Δ	
67.68	1.0		Δ	
68.70	3.0		Δ	
70.72	2.0		Δ	

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας καταφέραμε να αποκομίσουμε σημαντικές γνώσεις καθώς:

- Μάθαμε τους γενικούς κανόνες εγκατάστασης ύδρευσης και αποχέτευσης.
- Εξοικειωθήκαμε με τις βασικές αρχές του προγράμματος 4M-ADAPT.
- Αποκτήσαμε εμπειρία εκπονώντας τη μελέτη ύδρευσης και αποχέτευσης βάσει των προδιαγραφών που προβλέπουν οι τεχνικές οδηγίες (ΤΟΤΕΕ2411-86, ΤΟΤΕΕ2412-86).

Η μελέτη ύδρευσης και αποχέτευσης έγινε για υφιστάμενη μονοκατοικία η οποία περιλαμβάνει WC(με εγκαταστάσεις για λουτήρα, νιπτήρα, λεκάνη και πλυντήριο ρούχων), μικρότερο WC (με νιπτήρα και λεκάνη) και κουζίνα (με νεροχύτη και πλυντήριο πιάτων).

Στην κατοικία αυτή προβλέπεται προσθήκη ορόφου με δυο πανομοιότυπες κουζίνες (εγκαταστάσεις για νεροχύτη και πλυντήριο πιάτων) και δυο WC (με λουτήρα, λεκάνη, νιπτήρα και πλυντήριο ρούχων).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα όπως παρατίθενται στον πίνακα της μελέτης ύδρευσης(σελ.) παρατηρούνται:

- μικρές αυξομειώσεις στις τιμές της παροχής μετά την προσθήκη του ορόφου δεδομένου ότι δεν υπάρχει αλλαγή στην διάμετρο των σωληνώσεων. Πιο συγκεκριμένα, η μέγιστη τιμή που λαμβάνει η παροχή είναι 3.190 lt/s με μέγιστη διάμετρο σωλήνα DN 32 mm καθώς και
- μηδαμινές αλλαγές στην πίεση των υποδοχέων.

Στον πίνακα οριζόντιων σωληνώσεων δικτύου αποχέτευσης(σελ.) παρατηρείται ότι:

- η επιλογή του υποδοχέα επηρεάζει άμεσα την τιμή της παροχής αιχμής. Πιο συγκεκριμένα, για διάμετρο DN 100 mm , παρατηρούμε ότι η μέγιστη παροχή αιχμής είναι 1.000 lt/s

Στον πίνακα κατακόρυφων σωληνώσεων δικτύου αποχέτευσης(σελ.) διαπιστώνεται ότι:

- η διάμετρος των σωληνώσεων παραμένει ίδια παρά την προσθήκη ορόφου.

Μετά από έρευνα αγοράς διαπιστώθηκε ότι η προσθήκη του ορόφου θα αυξήσει το συνολικό κόστος των υδραυλικών εγκαταστάσεων και εργασιών κατασκευής του.

Συγκεκριμένα, για το ισόγειο έχει εκτιμηθεί η τιμή των υλικών στα 727€ και η εργασία εγκατάστασής τους στα 1200€.Ενώ για τον όροφο η τιμή των υλικών κυμαίνεται στα 606€ και η εργασία εγκατάστασης στα 1000€.Η διαφορά αυτή στην τιμή οφείλεται στο γεγονός ότι η βασική υδραυλική εγκατάσταση προϋπήρχε.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΑ:

- 1) ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ(Α.Δ. ΡΕΧΑ Δ.Α. ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ) (Έκδοση 2^η)
- 2) ΤΟΜΟΣ Β ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ FINE (copyright 1997-2010 by 4M)
- 3) ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (Επιτροπή Εκδόσεις ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ , Αθήνα 1998)
- 4) ΤΟΤΕΕ 2411-86 και 2412-86

ΙΣΤΟΤΟΠΟΣ:

- 1)www.deyap.gr/about/kanonismos_ydreusis.pdf
- 2) www.eydap.gr/media/clientservice/fek/kanonismosapoxeteusis.pdf
- 3)www.copper.org.gr/mediaupload/publications/MIA_KALH_YDRAYLIKI_EGKATASTASI.pdf

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.

ΤΙΜΕΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΟΥ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ζ

ΤΥΠΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ζ	ΤΥΠΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ		ΣΥΜΒΟΛΟ	ζ	
ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ		1,3	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΚΑΘΕΤΗΣ ΕΔΡΑΣ	15		10,0	
		0,9		20		8,5	
		0,3		25		7,0	
		0,3		32		6,0	
		0,5	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΚΕΚΛΙΜΕΝΗΣ ΕΔΡΑΣ	40 - 100		5,0	
		3,0		15		3,5	
		0,9		20		2,5	
		1,3	ΚΡΟΥΝΟΣ	25 - 50		2,0	
		0,9		65		0,7	
		0,4		- 100		0,6	
	0,3						
	0,3	ΓΩΝΙΑΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	10		7,0		
	0,2		15		4,0		
ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ		0,5	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΣΥΡΤΗ	20 - 40		2,0	
				50 - 100		3,5	
				10 - 15		1,0	
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ		0,5	20 - 25		0,5		
ΚΑΜΠΥΛΗ 90°		r = d r = 2d r = 4d	0,51 0,30 0,23	ΟΡΓΑΝΟ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΚΟΠΗ		15 - 20	7,7
						25 - 40	4,3
						50	3,8
ΓΩΝΙΑ 90°		1,3	65 - 100		2,5		
ΓΩΝΙΑ 45°		0,4	20		6,0		
ΣΥΣΤΟΛΙΚΟ		0,4	25 - 50		5,0		
ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΟ		0,6	50		1,5		
ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΟ ΩΜΕΓΑ		1,0	100		1,2		
ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ		2,0	200		1,0		
			15 - 20		15		
			25 - 50		13		
			25 - 70		5,0		
					30		

