



ΑΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ



ΕΤΟΣ 2011-2012

**ΘΕΜΑ: ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΡΙΟΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΡΙΔΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ
ΠΑΡΑΣΧΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τον κύριο Κουριδάκη Εμμανουήλ για τη βοήθεια και τη συνδρομή που μου παρείχε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας μου.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω όλους τους ειδικούς που δραστηριοποιούνται στον τομέα των ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών εγκαταστάσεων θέρμανσης, ύδρευσης και αποχέτευσης οικοδομών όπως επίσης και στον τομέα εμπορίας αντίστοιχων υλικών, για την απρόσκοπτη παροχή πληροφοριών.

Τέλος, θα επιθυμούσα να αποστείλω τις ευχαριστίες μου στην οικογένεια μου και στους φίλους μου, οι οποίοι όλο αυτόν τον καιρό της προετοιμασίας της συγκεκριμένης εργασίας στήριξαν την προσπάθειά μου.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	6
1. Μελέτη θέρμανσης τριώροφης κατοικίας.....	7
1.1. Εισαγωγή.....	7
1.2. Τεχνική περιγραφή μονοσωληνίου συστήματος θέρμανσης.....	7
1.3. Υπολογισμοί θερμικών απωλειών μέσω προγράμματος 4M-Adapt.....	8
1.4. Υπολογισμοί μονοσωληνίου δικτύου μέσω προγράμματος 4M-Adapt.....	31
2. Μελέτη ύδρευσης τριώροφης κατοικίας.....	55
2.1. Εισαγωγή.....	55
2.2. Τεχνική περιγραφή δικτύου ύδρευσης.....	55
2.3. Υπολογισμοί δικτύου ύδρευσης μέσω προγράμματος 4M-Adapt.....	57
2.4. Υπολογισμοί δικτύου ύδρευσης μέσω υπολογιστικών τύπων.....	77
2.4.1. Μελέτη ύδρευσης κρύου νερού.....	77
2.4.2. Μελέτη ύδρευσης θερμού νερού.....	93
2.5. Σύγκριση υπολογισμών δικτύου ύδρευσης μέσω προγράμματος 4M-Adapt και υπολογισμών μέσω τύπων.....	102
3. Μελέτη αποχέτευσης τριώροφης κατοικίας.....	103
3.1. Εισαγωγή.....	103
3.2. Τεχνική περιγραφή δικτύου αποχέτευσης.....	103
3.3. Υπολογισμοί δικτύου αποχέτευσης μέσω προγράμματος 4M-Adapt.....	106
3.4. Υπολογισμοί δικτύου αποχέτευσης μέσω υπολογιστικών τύπων.....	126
3.5. Σύγκριση υπολογισμών δικτύου αποχέτευσης μέσω προγράμματος 4M-Adapt και υπολογισμών μέσω τύπων.....	135
4. Συμπεράσματα.....	136
5. Βιβλιογραφία.....	137

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1: Υπολογισμός σωληνώσεων κρύου νερού υπογείου.....	81
Πίνακας 2: Υπολογιστικό διάγραμμα για τον δυσμενέστερο κλάδο κρύου νερού ισογείου.....	82
Πίνακας 3: Υπολογισμός σωληνώσεων κρύου νερού ισογείου.....	84
Πίνακας 4: Υπολογιστικό διάγραμμα για τον δυσμενέστερο κλάδο κρύου νερού Α΄ ορόφου.....	85

Πίνακας 5: Υπολογισμός σωληνώσεων κρύου νερού Α' ορόφου.....	88
Πίνακας 6: Υπολογιστικό διάγραμμα για τον δυσμενέστερο κλάδο κρύου νερού Β' ορόφου και δώματος.....	89
Πίνακας 7: Υπολογισμός σωληνώσεων κρύου νερού Β' ορόφου και δώματος.....	92
Πίνακας 8: Υπολογιστικό διάγραμμα για τον δυσμενέστερο κλάδο θερμού νερού ισογείου.....	93
Πίνακας 9: Υπολογισμός σωληνώσεων θερμού νερού ισογείου.....	95
Πίνακας 10: Υπολογιστικό διάγραμμα για τον δυσμενέστερο κλάδο θερμού νερού Α' ορόφου	96
Πίνακας 11: Υπολογισμός σωληνώσεων θερμού νερού Α' ορόφου	98
Πίνακας 12: Υπολογιστικό διάγραμμα θερμού νερού Β' ορόφου.....	99
Πίνακας 13: Υπολογισμός σωληνώσεων θερμού νερού Β' ορόφου	101
Πίνακας 14: Πίνακας Υποδοχέων.....	126
Πίνακας 15: Πίνακας υπολογισμών κάθετων σωληνώσεων αποχέτευσης υποδοχέων	127
Πίνακας 16: Πίνακας υπολογισμού κατακόρυφων στηλών αποχέτευσης.....	128
Πίνακας 17: Πίνακας υπολογισμού οριζόντιων σωληνώσεων ακαθάρτων.....	131
Πίνακας 18: Πίνακας υποδοχέων υδρορροής και υπολογισμός διαμέτρων	133
Πίνακας 19: Πίνακας υπολογισμού υδροροών	134
Πίνακας 20: Πίνακας υπολογισμού οριζόντιων σωληνώσεων όμβριων υδάτων	134

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

MON-01: Μονοσωλήνιο δίκτυο θέρμανσης υπογείου.

MON-02: Μονοσωλήνιο δίκτυο θέρμανσης ισογείου.

MON-03: Μονοσωλήνιο δίκτυο θέρμανσης 1^{ου} ορόφου.

MON-04: Μονοσωλήνιο δίκτυο θέρμανσης 2^{ου} ορόφου.

MON-KAT: Κατακόρυφο διάγραμμα μονοσωλήνιου δικτύου θέρμανσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΥΔΡ-01: Δίκτυο υδραυλικής εγκατάστασης υπογείου.

ΥΔΡ-02: Δίκτυο υδραυλικής εγκατάστασης ισογείου.

ΥΔΡ-03: Δίκτυο υδραυλικής εγκατάστασης 1ου ορόφου.

ΥΔΡ-04: Δίκτυο υδραυλικής εγκατάστασης 2^{ου} ορόφου.

ΥΔΡ-05: Δίκτυο υδραυλικής εγκατάστασης δώματος.

ΥΔΡ-ΚΑΤ: Κατακόρυφο διάγραμμα δικτύου υδραυλικής εγκατάστασης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

ΑΠΟΧ-01: Δίκτυο αποχέτευσης ισογείου.

ΑΠΟΧ-02: Δίκτυο αποχέτευσης 1^{ου} ορόφου.

ΑΠΟΧ-03: Δίκτυο αποχέτευσης 2^{ου} ορόφου.

ΑΠΟΧ-04: Δίκτυο αποχέτευσης δώματος.

ΑΠΟΧ-ΚΑΤ: Κατακόρυφο διάγραμμα δικτύου αποχέτευσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία διαπραγματεύεται την εκπόνηση μελετών θέρμανσης, ύδρευσης και αποχέτευσης μίας τυπικής τριώροφης κατοικίας, παρέχοντας τη δυνατότητα εξοικείωσης και εμβάθυνσης στις μεθόδους διεξαγωγής και εκπόνησης ηλεκτρομηχανολογικών μελετών, στα χρησιμοποιούμενα υλικά και στα τρέχοντα υπολογιστικά προγράμματα.

Οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις αποτέλεσαν αντικείμενο απασχόλησης των μηχανολόγων και ηλεκτρολόγων μηχανικών, διασφαλίζοντας θέσεις εργασίας στον τομέα εκπόνησης μελετών, στον τομέα επίβλεψης ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών και στον τομέα έρευνας και εμπορίας ηλεκτρομηχανολογικών υλικών.

Η παρούσα εργασία διαρθρώνεται στα εξής κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο περιλαμβάνεται η μελέτη θερμικών απωλειών της τριώροφης κατοικίας και η μελέτη εγκατάστασης μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσης. Επίσης στο παράρτημα I παρατίθενται τα αναγκαία σχέδια του μονοσωλήνιου συστήματος. Παράλληλα περιγράφονται τα υλικά και τα συστήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση της μελέτης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρατίθεται η μελέτη του συστήματος του υδραυλικού δικτύου της εγκατάστασης, η περιγραφή των υλικών και των υποδοχέων της εγκατάστασης. Στο παράρτημα II, επισυνάπτονται τα σχέδια εγκατάστασης του υδραυλικού δικτύου.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται η μελέτη του συστήματος αποχέτευσης της εγκατάστασης, η περιγραφή των υποδοχέων και των σωληνώσεων. Στο παράρτημα III, παρατίθενται τα σχέδια εγκατάστασης του συστήματος αποχέτευσης.

1. Μελέτη θέρμανσης τριώροφης κατοικίας

1.1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση μονοσωλήνιου δικτύου θέρμανσης της συγκεκριμένης τριώροφης κατοικίας. Η σύνταξη της μελέτης πραγματοποιήθηκε α) με τη βοήθεια των εφαρμογών Απώλειες και Μονοσωλήνιο του προγράμματος 4M-Adapt.

Στην ενότητα 1.3, παρατίθεται το τεύχος υπολογισμών απωλειών της τριώροφης κατοικίας μέσω του προγράμματος 4M-Adapt. Στην ενότητα 1.4, το τεύχος υπολογισμών του μονοσωλήνιου δικτύου θέρμανσης.

Στο παράρτημα I επισυνάπτονται τα σχέδια του μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσης MON-01, MON-02, MON-03, MON-04 και το κατακόρυφο διάγραμμα του μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσης MON-KAT.

1.2. Τεχνική περιγραφή μονοσωληνίου συστήματος θέρμανσης

Στη συγκεκριμένη κατοικία πρόκειται να εγκατασταθεί μονοσωλήνιο σύστημα θέρμανσης με δυνατότητα αυτονομίας για κάθε διαμέρισμα. Επίσης θα εγκατασταθεί θερμαντήρας διπλής ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών της κατοικίας σε θερμό νερό.

Το λεβητοστάσιο πρόκειται να εγκατασταθεί στο υπόγειο. Η τοποθέτηση του λέβητα θα πραγματοποιηθεί λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις του κτιριοδομικού κανονισμού ώστε να εξασφαλίζονται οι ελάχιστες αναγκαίες αποστάσεις από τα παράπλευρα τοιχώματα. Το ύψος του λεβητοστασίου είναι επίσης 3m και πληρεί τις ελάχιστες αναγκαίες προϋποθέσεις.

Επίσης η διαστασιολόγηση του ανοίγματος του λεβητοστασίου πραγματοποιήθηκε, κατόπιν του υπολογισμού της διατομής της καμινάδας, λαμβάνοντας υπόψη ότι πρέπει να είναι τουλάχιστον $1,5F$, όπου F η διατομή της καμινάδας.

Για τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών, παρατίθενται λεπτομερείς υπολογισμοί που πραγματοποιήθηκαν μέσω του προγράμματος της 4M. Επίσης πλήρη στοιχεία των συστημάτων που πρόκειται να εγκατασταθούν παρατίθενται στο τεύχος υπολογισμών της 4M.

1.3. Υπολογισμοί θερμικών απωλειών μέσω προγράμματος 4M-Adapt

Στην παρούσα ενότητα παρατίθεται το τεύχος υπολογισμών των απωλειών θέρμανσης 4M-Adapt.

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

Εργοδότης :
:
Έργο :
:
Θέση :
:
Ημερομηνία : ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2011
Μελετητές : ΠΑΡΑΣΧΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
:
Παρατηρήσεις :
:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_o , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσανξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = kx \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε w (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- Q_o : Απώλειες θερμότητας
- F : Επιφάνεια του δομικού τμήματος m^2
- k : Συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2 K$ (ή $Kcal/m^2 K$)
- $1/k$: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε $W/m^2 K$
- t_i : Θερμοκρασία χώρου σε $^{\circ}C$
- t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε $^{\circ}C$

β) Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσαύξηση Z_H την επίδραση του προσανατολισμού.

($Z_H=-5$ για N,NΔ,NA $Z_H=+5$ για B,BΔ,BA και $Z_H=0$ για Δ και Α)

β2) προσαύξηση $Z_U+Z_A=Z_D$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσαύξηση Z_D προσδιορίζεται με βάση το $D= Q_o/(F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

β2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

β2.2) Ο συντελεστής Z_D για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη Z_D για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/g K$

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμιάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \sum Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_T \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή e_{GA}).

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C)

Z_T : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των Q_T και Q_L , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια

- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Αθήνα - Αστεροσκοπείο
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	0
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	5
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Kcal/h

Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Kcal/m ² hc) Εξωτερικών Τοίχων
T1	Διπλός Δρομικός Μόνωση 4cm	0.55
T2	Διπλός Ορθοδρομικός Μόνωση 6cm	0.6
T3	Δρομικός/Ορθοδρομ. Μόνωση 4cm	0.58
T4	Δρομικός/Ορθοδρομ. Μόνωση 6cm	1.28
T5	Τούβλο Διακ. Δρομικός Μον. 5cm	0.45
T6	Λιθοδομή 60cm	2.00
T7	Δοκός 20cm Μόνωση 5cm	0.56
T8	Δοκός 25cm Μόνωση 5cm	0.55
T9	Τοιχίο 20cm Μόνωση 5cm	0.57

Τυπικά Στοιχεία - Εσ. Τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Kcal/m ² hc) Εσωτερικών Τοίχων
E1	Εσωτερική τοιχοποιία 10	1.5
E2	Εσωτερική τοιχοποιία 15	1.3
E3	Γυψοσανίδα	1.5

Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Kcal/m ² hc) Οροφών
O1	Ταράτσα Μόν. 6cm Γαρμπιλόδεμα	0.38
O2	Οροφή Σκυροδέματος 14cm Αμόν.	2.8
O3	Στέγη Μονωμένη-Κεραμίδια Γαλλ.	0.38

Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Kcal/m ² hc) Δαπέδων
Δ1	Δαπ.Μαρμ.σε Εδαφος Μόνωση 5cm	0.52
Δ2	Δαπ.Μαρμ.σε Pilotis Μόν. 5cm	0.54
Δ3	Δαπ.Μαρμ.σε μη θερ.χώρο(M.5cm)	0.58
Δ4	Δαπ.Ξύλινο σε Εδαφος Μόν. 5cm	0.56
Δ5	Δαπ.Ξύλ. σε Pilotis Μόνωση 5cm	0.42

Δ6	Δαπ.Ξύλ. σε Pilotis Αμόνωτο	2.14
----	-----------------------------	------

Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.κ (Kcal/m ² hc) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A1	Απλό κοινό τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)			4.5		
A2	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό πλαίσιο)			5.2		
A3	Διπλό διακένου 6mm (ξύλινο πλαίσιο)			2.8		
A4	Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό πλαίσιο)			3.2		
A5	Διπλό διακένου 12mm (ξύλινο πλαίσιο)			2.6		
A6	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)			3.0		

Επίπεδο : Επίπεδο 2

Ονομασία Χώρου Χώρος-1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hC)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T3	N			4.00	3.00	12.00	1	12.00	3.98	8.02	0.58	20.00	93.03
A1	N	A		2.00	1.00	2.00	1	2.00		2.00	4.5	20.00	180.0
T7	N	A		4.00	0.30	1.20	1	1.20		1.20	0.56	20.00	13.44
T7	N	A		0.29	2.70	0.78	1	0.78		0.78	0.56	20.00	8.74
Δ1				1	21.23	21.23	1	21.23		21.23	0.52	10.00	110.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 406

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 81

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 487

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 97.20

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt = 554.1

Όγκος χώρου V = 21.23x1x3.00= 64

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1138

Επίπεδο : Επίπεδο 2

Ονομασία Χώρου W.C.

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T3	N			3.20	3.00	9.60	1	9.60	2.60	7.00	0.58	20.00	81.20
A1	N	A		0.75	0.75	0.56	1	0.56		0.56	4.5	20.00	50.40
T7	N	A		3.20	0.30	0.96	1	0.96		0.96	0.56	20.00	10.75
T7	N	A		0.40	2.70	1.08	1	1.08		1.08	0.56	20.00	12.10
Δ1				1	16.87	16.87	1	16.87		16.87	0.52	10.00	87.72

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 242

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 48

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 291

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZ_Γ) = 48.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z_Γ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V_{χρ}ρ_cxΔt = 440.3

Όγκος χώρου V = 16.87x1x3.00= 51

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 780

Επίπεδο : Επίπεδο 2

Ονομασία Χώρου Χώρος 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hC)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T3	N			3.00	3.00	9.00	1	9.00	3.08	5.92	0.58	20.00	68.67
A1	N	A		1.50	1.00	1.50	1	1.50		1.50	4.5	20.00	135.0
T7	N	A		3.00	0.30	0.90	1	0.90		0.90	0.56	20.00	10.08
T7	N	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.56	20.00	7.62
T3	A			6.40	3.00	19.20	1	19.20	4.22	14.98	0.58	20.00	173.8
T7	A	A		6.40	0.30	1.92	1	1.92		1.92	0.56	20.00	21.50
T7	A	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.56	20.00	7.62
T7	A	A		0.60	2.70	1.62	1	1.62		1.62	0.56	20.00	18.14
E1	B			3.00	3.00	9.00	1	9.00		9.00	1.5	10.00	135.0
Δ1				1	19.14	19.14	1	19.14		19.14	0.52	10.00	99.53

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 677

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 135

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 812

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 81.00

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt = 166.5

Όγκος χώρου V = 19.14x1x3.00= 57

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1060

Επίπεδο : Επίπεδο 2

Ονομασία Χώρου Living Room

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hC)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
E1	B			11.95	3.00	35.85	1	35.85	2.52	33.33	1.5	10.00	500.0
A1	B	A		1.20	2.10	2.52	1	2.52		2.52	4.5	10.00	113.4
T3	Δ			6.40	3.00	19.20	1	19.20	4.22	14.98	0.58	20.00	173.8
T7	Δ	A		6.40	0.30	1.92	1	1.92		1.92	0.56	20.00	21.50
T7	Δ	A		0.60	2.70	1.62	1	1.62		1.62	0.56	20.00	18.14
T7	Δ	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.56	20.00	7.62
T3	N			4.50	3.00	13.50	1	13.50	4.28	9.22	0.58	20.00	107.0
A1	N	A		2.25	1.00	2.25	1	2.25		2.25	4.5	20.00	202.5
T7	N	A		4.50	0.30	1.35	1	1.35		1.35	0.56	20.00	15.12
T7	N	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.56	20.00	7.62
Δ1	E			1	36.44	36.44	1	36.44		36.44	0.52	10.00	189.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1356

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 271

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1627

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 105.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V_xρ_xc_xΔt = 317.0

Όγκος χώρου V = 36.44x1x3.00= 109

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2050

Επίπεδο : Επίπεδο 3

Ονομασία Χώρου Living Room

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
E1	B			11.95	3.00	35.85	1	35.85	2.52	33.33	1.5	10.00	500.0
A1	B	A		1.20	2.10	2.52	1	2.52		2.52	4.5	10.00	113.4
T3	Δ			6.40	3.00	19.20	1	19.20	4.22	14.98	0.58	20.00	173.8
T7	Δ	A		6.40	0.30	1.92	1	1.92		1.92	0.56	20.00	21.50
T7	Δ	A		0.60	2.70	1.62	1	1.62		1.62	0.56	20.00	18.14
T7	Δ	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.56	20.00	7.62
T3	N			4.40	3.00	13.20	1	13.20	6.72	6.48	0.58	20.00	75.17
A1	N	A		2.25	2.10	4.72	1	4.72		4.72	4.5	20.00	424.8
T7	N	A		4.40	0.30	1.32	1	1.32		1.32	0.56	20.00	14.78
T7	N	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.56	20.00	7.62

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1357

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 271

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1628

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZ_Γ) = 140.9

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z_Γ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V_xρ_xc_xΔt = 312.1

Όγκος χώρου V = 35.87x1x3.00= 108

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2081

Επίπεδο : Επίπεδο 3

Ονομασία Χώρου Χώρος-1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hC)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T3	N			4.10	3.00	12.30	1	12.30	4.31	7.99	0.58	20.00	92.68
A1	N	A		2.00	1.00	2.00	1	2.00		2.00	4.5	20.00	180.0
T7	N	A		4.10	0.30	1.23	1	1.23		1.23	0.56	20.00	13.78
T7	N	A		0.40	2.70	1.08	1	1.08		1.08	0.56	20.00	12.10

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 299

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 60

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 358

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=α_xΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 97.20

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V_xρ_xc_xΔt = 568.7

Όγκος χώρου V = 21.79x1x3.00= 65

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1024

Επίπεδο : Επίπεδο 3

Ονομασία Χώρου W.C.

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απόλ. (Kcal/h)
T3	N			3.20	3.00	9.60	1	9.60	2.60	7.00	0.58	20.00	81.20
A1	N	A		0.75	0.75	0.56	1	0.56		0.56	4.5	20.00	50.40
T7	N	A		3.20	0.30	0.96	1	0.96		0.96	0.56	20.00	10.75
T7	N	A		0.40	2.70	1.08	1	1.08		1.08	0.56	20.00	12.10

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 154

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 31

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 185

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 48.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V_xρ_xc_xΔt = 440.3

Όγκος χώρου V = 16.87x1x3.00= 51

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 674

Επίπεδο : Επίπεδο 3

Ονομασία Χώρου Χώρος-2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T3	N			3.00	3.00	9.00	1	9.00	4.73	4.27	0.58	20.00	49.53
A1	N	A		1.50	2.10	3.15	1	3.15		3.15	4.5	20.00	283.5
T7	N	A		3.00	0.30	0.90	1	0.90		0.90	0.56	20.00	10.08
T7	N	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.56	20.00	7.62
T3	A			6.40	3.00	19.20	1	19.20	4.22	14.98	0.58	20.00	173.8
T7	A	A		6.40	0.30	1.92	1	1.92		1.92	0.56	20.00	21.50
T7	A	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.56	20.00	7.62
T7	A	A		0.60	2.70	1.62	1	1.62		1.62	0.56	20.00	18.14
E1	B			3.00	3.00	9.00	1	9.00		9.00	1.5	10.00	135.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 707

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 141

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 848

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 116.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt = 166.5

Όγκος χώρου V = 19.14x1x3.00= 57

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1131

Επίπεδο : Επίπεδο 4

Ονομασία Χώρου Living Room

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² h ^c)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
E1	B			11.95	3.00	35.85	1	35.85	2.52	33.33	1.5	10.00	500.0
A1	B	A		1.20	2.10	2.52	1	2.52		2.52	4.5	10.00	113.4
T3	Δ			6.40	3.00	19.20	1	19.20	4.22	14.98	0.58	20.00	173.8
T7	Δ	A		6.40	0.30	1.92	1	1.92		1.92	0.56	20.00	21.50
T7	Δ	A		0.60	2.70	1.62	1	1.62		1.62	0.56	20.00	18.14
T7	Δ	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.56	20.00	7.62
T3	N			4.40	3.00	13.20	1	13.20	6.72	6.48	0.58	20.00	75.17
A1	N	A		2.25	2.10	4.72	1	4.72		4.72	4.5	20.00	424.8
T7	N	A		4.40	0.30	1.32	1	1.32		1.32	0.56	20.00	14.78
T7	N	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.56	20.00	7.62
O1				1	35.87	35.87	1	35.87		35.87	0.38	20.00	272.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1629

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 326

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1955

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZ_Γ) = 140.9

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z_Γ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V_{χρ}cxΔt = 312.1

Όγκος χώρου V = 35.87x1x3.00= 108

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2408

Επίπεδο : Επίπεδο 4

Ονομασία Χώρου Χώρος-1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T3	N			4.10	3.00	12.30	1	12.30	4.31	7.99	0.58	20.00	92.68
A1	N	A		2.00	1.00	2.00	1	2.00		2.00	4.5	20.00	180.0
T7	N	A		4.10	0.30	1.23	1	1.23		1.23	0.56	20.00	13.78
T7	N	A		0.40	2.70	1.08	1	1.08		1.08	0.56	20.00	12.10
O1	O			1	21.79	21.79	1	21.79		21.79	0.38	20.00	165.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 464

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 93

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 557

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 97.20

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V_{χρ}ρ_αc_αΔt = 568.7

Όγκος χώρου V = 21.79x1x3.00= 65

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1223

Επίπεδο : Επίπεδο 4

Ονομασία Χώρου W.C.

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T3	N			3.20	3.00	9.60	1	9.60	2.60	7.00	0.58	20.00	81.20
A1	N	A		0.75	0.75	0.56	1	0.56		0.56	4.5	20.00	50.40
T7	N	A		3.20	0.30	0.96	1	0.96		0.96	0.56	20.00	10.75
T7	N	A		0.40	2.70	1.08	1	1.08		1.08	0.56	20.00	12.10
O1	O			1	16.87	16.87	1	16.87		16.87	0.38	20.00	128.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 283

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 57

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 339

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 48.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V_{χρ}ρ_cΔt = 440.3

Όγκος χώρου V = 16.87x1x3.00= 51

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 828

Επίπεδο : Επίπεδο 4

Ονομασία Χώρου Χώρος-2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπόλ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² h ^c)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T3	N			3.00	3.00	9.00	1	9.00	4.73	4.27	0.58	20.00	49.53
A1	N	A		1.50	2.10	3.15	1	3.15		3.15	4.5	20.00	283.5
T7	N	A		3.00	0.30	0.90	1	0.90		0.90	0.56	20.00	10.08
T7	N	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.56	20.00	7.62
T3	A			6.40	3.00	19.20	1	19.20	4.22	14.98	0.58	20.00	173.8
T7	A	A		6.40	0.30	1.92	1	1.92		1.92	0.56	20.00	21.50
T7	A	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.56	20.00	7.62
T7	A	A		0.60	2.70	1.62	1	1.62		1.62	0.56	20.00	18.14
E1	B			3.00	3.00	9.00	1	9.00		9.00	1.5	10.00	135.0
O1	O			1	19.14	19.14	1	19.14		19.14	0.38	20.00	145.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 852

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 170

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1023

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 116.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt = 166.5

Όγκος χώρου V = 19.14x1x3.00= 57

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1306

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Kcal/h)

Επίπεδο: Επίπεδο 1

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 0

Επίπεδο: Επίπεδο 2

1 Χώρος-1 : 1138

2 W.C. : 780

3 Χώρος-2 : 1060

4 Living room : 2050

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 5027

Επίπεδο: Επίπεδο 3

1 Living room : 2081

2 Χώρος-1 : 1024

3 W.C. : 674

4 Χώρος-2 : 1131

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 4911

Επίπεδο : Επίπεδο 4

1 Living room : 2408

2 Χώρος-1 : 1223

3 W.C. : 828

4 Χώρος-2 : 1306

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 5765

Επίπεδο: Επίπεδο 5

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 0

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου

: 15703

1.4. Υπολογισμοί μονοσωλήνιου δικτύου μέσω προγράμματος 4M-Adapt

Στην παρούσα ενότητα παρατίθεται το τεύχος υπολογισμών του μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσης 4M-Adapt.

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Υπολογισμός Εγκατ/σης Μονοσωληνίου

Εργοδότης :
:
Έργο :
:
Θέση :
:
Ημερομηνία : ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2011
Μελετητές : ΠΑΡΑΣΧΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
:
Παρατηρήσεις :
:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

α) Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag

β) Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,

γ) Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag

δ) Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος

ε) Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)

στ) Πρότυπα ΕΛΟΤ και DIN

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

α) Ακολουθείται η αρχή της αυτόματης εξισορρόπησης, γνωστή και σαν μέθοδος των “**ίσων πτώσεων πίεσης**”, δηλαδή εξασφαλίζονται ίσες τριβές για ομοιόμορφη κυκλοφορία του νερού στα κυκλώματα, όπως άλλωστε φαίνεται αναλυτικά στους υπολογισμούς. Ξεκινώντας από τους πάνω ορόφους (επίπεδα) και κατεβαίνοντας, οι τριβές των κυκλωμάτων του κατώτερου επιπέδου είναι ίσες με αυτές του παραπάνω, αφού βέβαια προστεθεί και η τριβή της κατακόρυφης στήλης.

β) Οι υπολογισμοί στα κυκλώματα γίνονται αναλυτικά με την βοήθεια των σχέσεων:

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

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

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

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

όπου:

- Q: Παροχή σε m³/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

γ) Η επιλογή των σωμάτων γίνεται με βάση την σχέση:

$$q_i = q_{60} \left(\frac{\Delta t}{\Delta t_{60}} \right)^{1.3}$$

όπου:

q_i: Απόδοση του σώματος για διαφορά της μέσης θερμοκρασίας του από τον αέρα
Δt

q₆₀: Απόδοση του σώματος για διαφορά θερμοκρασίας 60 (Δt₆₀)

Οι τιμές q₆₀ λαμβάνονται από τους πίνακες των κατασκευαστών.

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών στα κυκλώματα και τις κεντρικές στήλες παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη με την παρακάτω σειρά:

- Αριθμός Κυκλώματος
- Μήκος Σωλήνα (m)
- Φορτίο Σωμάτων Κυκλώματος (Mcal/h ή w)

- Πτώση Θερμοκρασίας ($^{\circ}\text{C}$)
- Παροχή Νερού (m^3/h)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Ισοδύναμο Μήκος (m)
- Στραγγαλισμός ($\text{mY}\Sigma$)
- Πτώση Πίεσης (m/m)
- Ολική Πτώση Πίεσης ($\text{mY}\Sigma$)

α) Κάθε γραμμή αντιστοιχεί σε κύκλωμα κάποιας στήλης και συμβολίζεται με τον α/α της στήλης και του κυκλώματος, παρεμβάλλοντας τελεία "." (πχ. 1.2 σημαίνει στήλη 1, κύκλωμα 2).

β) Οι κεντρικές στήλες συμβολίζονται απλά με έναν α/α , πχ. 1 για την στήλη 1, 2 για την στήλη 2 κ.ο.κ.

γ) Τμήματα σωλήνων που συνδέουν δύο στήλες δίνονται με τους αριθμούς των στηλών παρεμβάλλοντας παύλα (-), πχ.1-2.

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

- Αριθμός χώρου
- Θερμοκρασία εισόδου νερού ($^{\circ}\text{C}$)
- Θερμικό φορτίο χώρου (Mcal/h ή w)
- Παροχή νερού (m^3/h)
- Διαφορά θερμοκρασίας ($^{\circ}\text{C}$)
- Θερμοκρασία χώρου ($^{\circ}\text{C}$)
- Ενεργός θερμοκρασία σώματος ($^{\circ}\text{C}$)
- Φορτίο :60 (Mcal/h ή W)
- Τύπος θερμαντικού σώματος
- Υπολογιζόμενο φορτίο σώματος (Mcal/h ή w)
- Ρύθμιση διακόπτη (m)
- Ισοδύναμο μήκος (m)

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού Προσαγωγής(°C)	85
Τύπος Σωλήνων Κεντρικής Στήλης	Χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Σωλήνων Κεντρικής Στήλης (μm)	45
Τύπος Σωλήνων Κυκλωμάτων	Χαλκοσωλήνας εύκαμπτος
Τραχύτητα Σωλήνων Κυκλωμάτων (μm)	1.5
Ισοδύναμο Μήκος Διακλάδωσης (m)	0.8
Ισοδύναμο Μήκος Καμπύλης (m)	0.5
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	4
Συστήματα Μονάδων	Mcal/h
Γεωδαιτικό ύψος κτιρίου σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας	0
Αναλυτικός υπολογισμός περιεχόμενου νερού	1

Επίπεδο : 1

Υπολογισμοί Μονοσωλήνιας Θέρμανσης

Αριθμός Στήλης-Κυκλώμ.	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο Κυκλώματος (Mcal/h)	Πτώση Θερμοκ. (°C)	Παροχή Νερού (m ³ /h)	Διάμ. Σωλήνα	Ταχύτ. Νερού (m/s)	Ισοδ. Μήκος (m)	Στραγγαλ. (mYΣ)	Πτώση Πίεσης (mYΣ/m)	Ολική Πτώση (mYΣ)
1.1							1.600			0.610
1	12.90	15.71		2.400	1.5"	0.486	16.77		0.007	0.114

Επίπεδο : 2

Υπολογισμοί Μονοσωλήνιας Θέρμανσης

Αριθμός Στήλης-Κυκλώμ.	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο Κυκλώματος (Mcal/h)	Πτώση Θερμοκ. (°C)	Παροχή Νερού (m ³ /h)	Διάμ. Σωλήνα	Ταχύτ. Νερού (m/s)	Ισοδ. Μήκος (m)	Στραγγαλ. (mYΣ)	Πτώση Πίεσης (mYΣ/m)	Ολική Πτώση (mYΣ)
1.1	13.12	2.050	6.633	0.309	DN16	0.520	23.92		0.024	0.575
1.2	14.69	1.918	6.433	0.298	DN16	0.502	25.49		0.023	0.575
1.3	16.57	1.060	5.379	0.197	DN16	0.332	52.77		0.011	0.575
1	4.00	15.71		2.400	1.5"	0.486	5.200		0.007	0.035

Επίπεδο : 3

Υπολογισμοί Μονοσωλήνιας Θέρμανσης

Αριθμός Στήλης-Κυκλώμ.	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο Κυκλώματος (Mcal/h)	Πτώση Θερμοκ. (°C)	Παροχή Νερού (m ³ /h)	Διάμ. Σωλήνα	Ταχύτ. Νερού (m/s)	Ισοδ. Μήκος (m)	Στραγγαλ. (mYΣ)	Πτώση Πίεσης (mYΣ/m)	Ολική Πτώση (mYΣ)
1.1	13.12	2.082	7.116	0.293	DN16	0.492	23.92		0.022	0.522
1.2	14.69	1.698	6.017	0.282	DN16	0.475	25.49		0.020	0.522
1.3	16.57	1.131	3.759	0.301	DN16	0.506	22.77		0.023	0.522
1	6.00	10.68		1.596	1.25"	0.438	7.800		0.007	0.053

Επίπεδο : 4

Υπολογισμοί Μονοσωλήνιας Θέρμανσης

Αριθμός Στήλης-Κυκλώμ.	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο Κυκλώματος (Mcal/h)	Πτώση Θερμοκ. (°C)	Παροχή Νερού (m ³ /h)	Διάμ. Σωλήνα	Ταχύτ. Νερού (m/s)	Ισοδ. Μήκος (m)	Στραγγαλ. (mΥΣ)	Πτώση Πίεσης (mΥΣ/m)	Ολική Πτώση (mΥΣ)
1.1	13.12	2.408	10	0.241	DN16	0.405	23.92		0.015	0.370
1.2	14.69	2.051	8.837	0.232	DN16	0.390	25.49		0.015	0.370
1.3	16.57	1.306	5.277	0.247	DN16	0.416	22.77		0.016	0.370
1	6.00	5.765		0.720	3/4"	0.546	7.800		0.019	0.152

ΕΠΙΠΕΔΟ 1

Θερμαντικά Σώματα Κυκλωμάτων

Αριθμός Στήλης-Κυκλώμ.	Θερμ. Χώρος	Θερμοκ. Νερού (°C)	Φορτίο Χώρου (Mcal/h)	Παροχή Νερού (m ³ /h)	Διαφορά Θερμοκ. (°C)	Θερμ. Χώρου (°C)	Ενεργός Θερμοκ. (°C)	Φορτίο (Q60) (Mcal/h)	Θερμαντ. Σώμα	Φορτίο Σώματ. (Mcal/h)	Ρύθμ. Διακόπτη (%)	Ισοδ. Μήκος Διακ.
------------------------	-------------	--------------------	-----------------------	----------------------------------	----------------------	------------------	----------------------	-----------------------	---------------	------------------------	--------------------	-------------------

ΕΠΙΠΕΔΟ 2

Θερμαντικά Σώματα Κυκλωμάτων

Αριθμός Στήλης-Κυκλώμ.	Θερμ. Χώρος	Θερμοκ. Νερού (°C)	Φορτίο Χώρου (Mcal/h)	Παροχή Νερού (m ³ /h)	Διαφορά Θερμοκ. (°C)	Θερμ. Χώρου (°C)	Ενεργός Θερμοκ. (°C)	Φορτίο (Q60) (Mcal/h)	Θερμαντ. Σώμα	Φορτίο Σώματ. (Mcal/h)	Ρύθμ. Διακόπτη (%)	Ισοδ. Μήκος Διακ.
1.1	Living room	84.57	1.025	0.155	3.317	20	61.25	0.997	Π505/18	1.010	50	3.6
	Living room	81.25	1.025	0.155	3.317	20	57.93	1.074	Π505/20	1.120	50	3.6
1.2	Χώρος-1	84.57	1.138	0.149	3.819	20	60.75	1.119	Π505/20	1.120	50	3.6
	W.C.	80.75	0.780	0.149	2.617	20	58.13	0.813	Π505/15	0.840	50	3.6
1.3	Χώρος-2	84.57	1.060	0.098	5.381	20	59.19	1.079	Π505/20	1.120	50	3.6

ΕΠΙΠΕΔΟ 3

Θερμαντικά Σώματα Κυκλωμάτων

Αριθμός Στήλης-Κυκλώμ.	Θερμ. Χώρος	Θερμοκ. Νερού (°C)	Φορτίο Χώρου (Mcal/h)	Παροχή Νερού (m ³ /h)	Διαφορά Θερμοκ. (°C)	Θερμ. Χώρου (°C)	Ενεργός Θερμοκ. (°C)	Φορτίο (Q60) (Mcal/h)	Θερμαντ. Σώμα	Φορτίο Σώματ. (Mcal/h)	Ρύθμ. Διακόπτη (%)	Ισοδ. Μήκος Διακ.
1.1	Living room	84.15	1.041	0.147	3.553	20	60.60	1.027	Π505/19	1.060	50	3.6
	Living room	80.60	1.041	0.147	3.553	20	57.05	1.113	Π505/20	1.120	50	3.6
1.2	Χώρος-1	84.15	1.024	0.141	3.631	20	60.52	1.012	Π505/18	1.010	50	3.6
	W.C.	80.52	0.674	0.141	2.390	20	58.13	0.703	Π505/13	0.730	50	3.6
1.3	Χώρος-2	84.15	1.131	0.150	3.757	20	60.39	1.121	Π505/20	1.120	50	3.6

ΕΠΙΠΕΔΟ 4

Θερμαντικά Σώματα Κυκλωμάτων

Αριθμός Στήλης-Κυκλώμ.	Θερμ. Χώρος	Θερμοκ. Νερού (°C)	Φορτίο Χώρου (Mcal/h)	Παροχή Νερού (m ³ /h)	Διαφορά Θερμοκ. (°C)	Θερμ. Χώρου (°C)	Ενεργός Θερμοκ. (°C)	Φορτίο (Q60) (Mcal/h)	Θερμαντ. Σώμα	Φορτίο Σώματ. (Mcal/h)	Ρύθμ. Διακόπτη (%)	Ισοδ. Μήκος Διακ.
1.1	Living room	83.72	1.204	0.120	4.996	20	58.72	1.239	Π505/23	1.280	50	3.6
	Living room	78.72	1.204	0.120	4.996	20	53.72	1.395	Π505/25	1.390	50	3.6
1.2	Χώρος-1	83.72	1.223	0.116	5.272	20	58.45	1.266	Π505/23	1.280	50	3.6
	W.C.	78.45	0.828	0.116	3.569	20	54.88	0.932	Π505/17	0.950	50	3.6
1.3	Χώρος-2	83.72	1.306	0.124	5.287	20	58.43	1.353	Π505/25	1.390	50	3.6

ΕΠΙΠΕΔΟ 2

Χώροι - Θερμαντικά Σώματα

Αριθμός Στήλης-Κυκλώμ.	Α/Α Επιπέδου	Όνομ. Χώρου	Φορτίο Χώρου (Mcal/h)	Ενεργός Θερμοκ. (°C)	Φορτίο (Q60) (Mcal/h)	Θερμαντ. Σώμα	Φορτίο Σώματ. (Mcal/h)
1.1	2	Living room	1.025	61.25	0.997	Π505/18	1.010
	2	Living room	1.025	57.93	1.074	Π505/20	1.120
1.2	2	Χώρος-1	1.138	60.75	1.119	Π505/20	1.120
	2	W.C.	0.780	58.13	0.813	Π505/15	0.840
1.3	2	Χώρος-2	1.060	59.19	1.079	Π505/20	1.120

ΕΠΙΠΕΔΟ 3

Χώροι - Θερμαντικά Σώματα

Αριθμός Στήλης-Κυκλώμ.	Α/Α Επιπέδου	Όνομ. Χώρου	Φορτίο Χώρου (Mcal/h)	Ενεργός Θερμοκ. (°C)	Φορτίο (Q60) (Mcal/h)	Θερμαντ. Σώμα	Φορτίο Σώματ. (Mcal/h)
1.1	3	Living room	1.041	60.60	1.027	Π505/19	1.060
	3	Living room	1.041	57.05	1.113	Π505/20	1.120
1.2	3	Χώρος-1	1.024	60.52	1.012	Π505/18	1.010
	3	W.C.	0.674	58.13	0.703	Π505/13	0.730
1.3	3	Χώρος-2	1.131	60.39	1.121	Π505/20	1.120

ΕΠΙΠΕΔΟ 4

Χώροι - Θερμαντικά Σώματα

Αριθμός Στήλης-Κυκλώμ.	Α/Α Επιπέδου	Όνομ. Χώρου	Φορτίο Χώρου (Mcal/h)	Ενεργός Θερμοκ. (°C)	Φορτίο (Q60) (Mcal/h)	Θερμαντ. Σώμα	Φορτίο Σώματ. (Mcal/h)
1.1	4	Living room	1.204	58.72	1.239	Π505/23	1.280
	4	Living room	1.204	53.72	1.395	Π505/25	1.390
1.2	4	Χώρος-1	1.223	58.45	1.266	Π505/23	1.280
	4	W.C.	0.828	54.88	0.932	Π505/17	0.950
1.3	4	Χώρος-2	1.306	58.43	1.353	Π505/25	1.390

Υπολογισμός Boiler

Συνολικός Αριθμός Λουτήρων ή Λουτρών στο Κτίριο n	3
Αριθμός Διαμερισμάτων Κτιρίου	3
Συντελεστής Ταυτοχρονισμού Φ	0.755
Απαιτούμενος Όγκος Εναποθηκευτή (Boiler) (l)	283.125
Επιλέγεται Εναποθηκευτής	300
Μέγιστη Ωριαία Θερμική Απαίτηση Εναποθηκευτή-Boiler (Mcal/h)	9.737745

Εκλογή Λέβητα

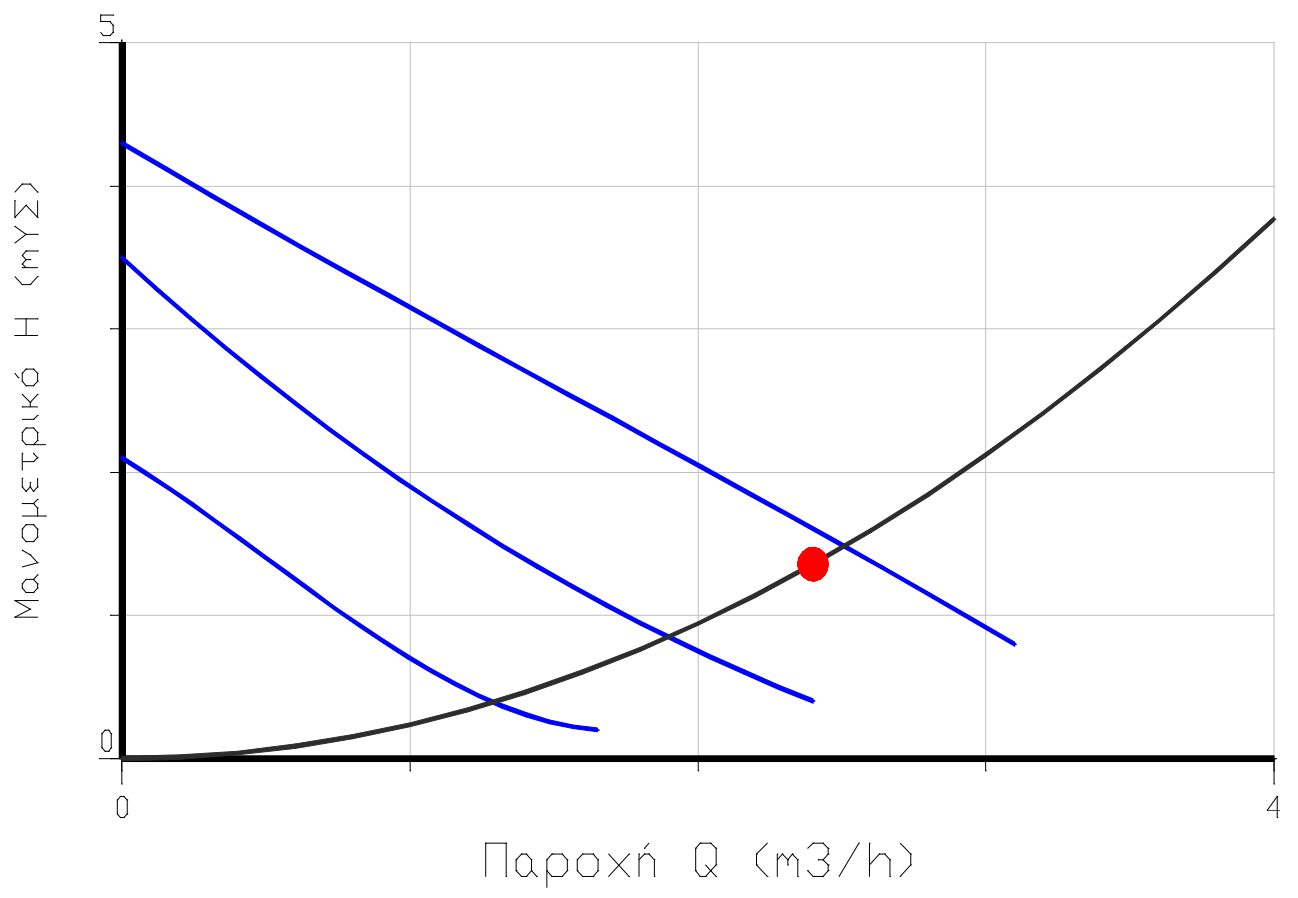
Συνολικό Θερμικό Φορτίο Qολ (Mcal/h)	15.71
Θερμικό Φορτίο Boiler ή Άλλο Θερμικό Φορτίο (Mcal/h)	9.737745
Συντελεστής Προσαύξησης Λέβητα ΖΛ	0.25
Θερμική Ισχύς Λέβητα $Q\Lambda=(1 + Z\Lambda)$ Qολ (Mcal/h)	31.80968
Τύπος Λέβητα που Επιλέγεται	VISSMANN Vitola-Comferral 33-41
Θερμαντική Ικανότητα Λέβητα	28.38-35.26Mcal/h
Περιεκτικότητα σε Νερό	118
Διαστάσεις Λέβητα	1008x745x701mm

Υπολογισμός Καυστήρα - Δεξαμενής Καυσίμων

Επιλογή Καυστήρα	
Θερμική Ισχύς Λέβητα QΛ (Mcal/h)	31.80968
Θερμογόνος Δύναμη Καυσίμου q (Mcal/Kg)	10
Βαθμός Απόδοσης n	0.9
Ωριαία Κατανάλωση Καυσίμου $W=Q\Lambda/qn$ (Kg/h)	3.534409
Τύπος Καυστήρα που Επιλέγεται	THYSSEN TB3 B 2.00-5.5
Επιλογή Δεξαμενής Καυσίμου	
Ώρες Λειτουργίας (h)	8
Ημερήσια Κατανάλωση G (Kg/d)	28.27527
Ειδικό Βάρος Καυσίμου (Kg/l)	0.83
Επάρκεια για Ημέρες	30
Απαιτούμενος Όγκος Δεξαμενής V (l)	1021.998
Μήκος Δεξαμενής (m)	1
Πλάτος Δεξαμενής (m)	1
Ύψος Δεξαμενής (m)	1.1
Υπολογιζόμενος Όγκος Δεξαμενής V (l)	1100

Υπολογισμός Κυκλοφορητή

Παροχή Νερού Q (m ³ /h)	2.4
Τριβές Δικτύου (mΥΣ)	0.724
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Λέβητα (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0.02
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Διόδου (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0.05
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Βαλβίδας Αντεπιστροφής (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0.04
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Λοιπών Τριβών (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	
Μανομετρικό Ύψος (mΥΣ)	1.3576
Τύπος Κυκλοφορητή που Επιλέγεται	WILO Star RS 30/4
Μέγεθος	92.5x180x130 (mm)
Παροχή	3.1 m ³ /h
Μανομετρικό Ύψος	4.2 ΜΥΣ
Ισχύς Κινητήρα	22 W
Ηλεκτρικά Δεδομένα	0.28A - 230V - 2000n



Προμέτρηση - Κοστολόγηση

A/A	Περιγραφή	Τ.Μον. €.	Ποσot.	Εκπt. %	ΦΠΑ %	Σ.Τιμή €.
0		0	0	0	0	0
0	ΣΩΛΗΝΕΣ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	Χαλυβδοσωλήνας 3/4"	0	6	0	0	0
0	Χαλυβδοσωλήνας 1.25"	0	6	0	0	0
0	Χαλυβδοσωλήνας 1.5"	0	16.9	0	0	0
0	Χαλκοσωλήνας εύκαμπος DN16	0	133.14	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	Π505/23	0	2	0	0	0
0	Π505/25	0	2	0	0	0
0	Π505/17	0	1	0	0	0
0	Π505/19	0	1	0	0	0
0	Π505/20	0	5	0	0	0
0	Π505/18	0	2	0	0	0
0	Π505/13	0	1	0	0	0
0	Π505/15	0	1	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	ΑΛΛΑ ΥΔΙΚΑ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	Λέβητας VISSMANN Vitola-Comferral 33-41	0	1	0	0	0
0	Καυστήρας THYSSEN TB3 B 2.00-5.5	0	1	0	0	0
0	Δεξαμενή καυσίμου	0	1	0	0	0
0	Κυκλοφορητής WILO Star RS 30/4	0	1	0	0	0
0	Ασφαλιστικό REFLEX 80 N	0	1	0	0	0
0	Καπνοδόχος	0	1	0	0	0

Διάμετρος Σωλήνα	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Μήκος
Χαλυβδοσωλήνας 3/4"	8038.4	6.00
Χαλυβδοσωλήνας 1.25"	8038.8	6.00
Χαλυβδοσωλήνας 1.5"	8038.10	16.90
Χαλκοσωλήνας εύκαμπτος DN16	8041.6.1	133.14

Είδος Θερμα/κού Σώματος	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Εμβαδόν
Π505	8431.1.3	35.52

Άλλα Υλικά	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
Λέβητας VISSMANN Vitola-Comferral 33-41		1.00
Καυστήρας THYSSEN TB3 B 2.00-5.5		1.00
Κυκλοφορητής WILO Star RS 30/4		1.00
Ασφαλιστικό REFLEX 80 N	8473.1.5	1.00

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ

Εργοδότης	:	
	:	
Έργο	:	
	:	
Θέση	:	
	:	
Ημερομηνία	:	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2011
Μελετητής	:	ΠΑΡΑΣΧΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
	:	
Παρατηρήσεις	:	
	:	

1. ΓΕΝΙΚΑ

Για την σύνταξη της μελέτης λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί:

- α) Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων (ΦΕΚ 362/Δ/1979-Κεφ.7)

- β) Το άρθρο 26 του Κτιριοδομικού Κανονισμού (ΦΕΚ 59/Δ/89), καθώς και τα παραπεμπόμενα από αυτό:
 - ΤΟΤΕΕ 2421/86, Μέρος Α και Β (ΦΕΚ 67/Β/88 και ΦΕΚ 177/Β/88)
 - Τα πρότυπα ΕΛΟΤ 234,352,810,447
 - ΚΥΑ 10315/93 (ΦΕΚ 369/Β/93) για τις εστίες καύσης
 - Η απόφαση 20840/1296 (ΦΕΚ 366/Β/79) για υποχρεωτική τοποθέτηση τρίοδης ή τετράοδης βάννας
 - Οι κανονισμοί DIN 4701-4706/DIN 4751
 - Το ΠΔ 27/09/85 (ΦΕΚ 631/Δ/85) για την Κατανομή Δαπανών Θέρμανσης και η εγκύκλιος 126/85

Για την παραπάνω μελέτη λήφθηκε υπόψη επιθυμητή θερμοκρασία θερμαινόμενων χώρων ίση με 20 °C, με αντίστοιχη θερμοκρασία περιβάλλοντος 0° C.

Οι συνολικές θερμικές απώλειες του κτιρίου ανέρχονται σε **Q_{tot} =15.710 Mcal/h.**

Η θερμοκρασία προσαγωγής του νερού θα είναι ίση με $t = 85 \text{ }^\circ\text{C}$.

Η Θέρμανση των χώρων γίνεται με το σύστημα της κεντρικής θέρμανσης με εξαναγκασμένη κυκλοφορία ζεστού νερού (μέσω κυκλοφορητή). Η διανομή του φορέα θερμότητας γίνεται από κάτω με διπλή γραμμή. Για την λειτουργία της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθεί ελαφρό πετρέλαιο (Diesel Oil) με θερμογόνο δύναμη 10.200 Kcal/kg. Για την τέλεια καύση του πετρελαίου θα πρέπει να γίνεται συντήρηση και σωστή ρύθμιση του καυστήρα, λέβητα και καπνοδόχου τουλάχιστον μια φορά το χρόνο.

2. ΛΕΒΗΤΑΣ

Για την τροφοδοσία της εγκαταστάσεως κεντρικής θέρμανσης προβλέπεται η τοποθέτηση χαλύβδινου λέβητα θερμού νερού, αεριαλωτού, αντιθλίψεως κατάλληλου για καύση πετρελαίου.

Η προσαύξηση για την κάλυψη των απωλειών του Λέβητα, σωληνώσεων και για την επιτάχυνση της έναρξης λειτουργίας πάρθηκε ίση με $Z = 0.25$

Έτσι, απαιτείται λέβητας συνολικής θερμικής ισχύος ίσης με $Q = 31.810 \text{ Mcal/h}$

Ο Λέβητας που επιλέγεται, έχει τα παρακάτω στοιχεία:

VIESSMANN Vitola-Comferral 33-41

Θερμαντική ικανότητα λέβητα: 28.38-35.26Mcal/h

Περιεκτικότητα σε νερό: 118lt

Διαστάσεις λέβητα: 1008x745x701mm

Ο Λέβητας είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 234-235 και έχει:

α) Θυρίδες επίβλεψης της φωτιάς, καθαρισμού του εσωτερικού του και των αεραυλών και ασφάλειες από υπερπίεση μέσα στον χώρο καύσης

β) Χαλύβδινη πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα

γ) Κρουνό εκκένωσης στο κάτω μέρος

δ) Στόμια για την προσαγωγή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής του νερού με φλάντζες

ε) Ειδικό μονωτικό περίβλημα με εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο

στ) θερμόμετρο και μανόμετρο

3. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ

Ο Λέβητας θα θερμαίνεται με καυστήρα πετρελαίου Diesel αυτόματης λειτουργίας κατάλληλο για λειτουργία με εναλλασσόμενο ρεύμα 220 V/ 50 Hz και προοδευτική ρύθμιση φλόγας σύμφωνα με το απαιτούμενο θερμικό φορτίο.

Ο καυστήρας πληρεί τα σχέδια ΕΛΟΤ 276-386, είναι υπερπίεσης, και επιτυγχάνει όσο το δυνατόν τελειότερη διασκόρπιση και ανάμιξη του πετρελαίου με τον αέρα. Επίσης, θα περιλαμβάνει τα παρακάτω εξαρτήματα και συσκευές:

α) Αντλία πετρελαίου που αναρροφά το καύσιμο από την δεξαμενή

β) Φίλτρο πετρελαίου που καθαρίζεται εύκολα

γ) Φυγοκεντρικό Ανεμιστήρα

δ) Ηλεκτροκινητήρα

ε) Σύστημα αυτόματης έναυσης με σπινθιριστή

στ) Φωτοαντίσταση για τον έλεγχο της φλόγας

ζ) Υδροστάτη ασφαλείας

η) Τους απαραίτητους ηλεκτρονόμους

Ο καυστήρας πετρελαίου που θα τοποθετηθεί θα είναι ικανότητας: **W = 3.534 Kg/h.**

Προτείνεται Καυστήρας με τα παρακάτω στοιχεία:

THYSSEN TB3 B 2.00-5.5

4. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ

Στο λεβητοστάσιο για την αναγκαστική κυκλοφορία του ζεστού νερού τοποθετείται στον κεντρικό σωλήνα προσαγωγής νερού κυκλοφορητής. Αυτός αποτελείται από φυγόκεντρη αντλία ζευγμένη στον ίδιο άξονα του ηλεκτροκινητήρα, μέσω ελαστικού συνδέσμου. Ο Ηλεκτροκινητήρας είναι στεγανού τύπου μονοφασικός 220 V/50 Hz. Η λειτουργία του κυκλοφορητή είναι αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς, εγκαθίσταται δε στους σωλήνες με την βοήθεια φλαντζών. Ακόμα, ο κυκλοφορητής είναι υδρολίπαντος, κατάλληλος για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεση 6 bar.

Ο κυκλοφορητής πρέπει να έχει παροχή ίση με **2.400 m³/h.**

Επίσης θα πρέπει να έχει μανομετρικό ύψος H ίσο με **1.358 Μ.Υ.Σ..**

Προτείνεται κυκλοφορητής με τα παρακάτω στοιχεία:

WILO Star RS 30/4

Οι διαστάσεις του κυκλοφορητή είναι: 92.5x180x130 (mm)

Η παροχή του κυκλοφορητή είναι 3.1 m³/h.

Το μανομετρικό ύψος του κυκλοφορητή είναι 4.2 ΜΥΣ.

Η ισχύς κινητήρα του κυκλοφορητή είναι 22 W.

Τα ηλεκτρικά δεδομένα του κυκλοφορητή είναι 0.28A - 230V - 2000n.

5. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Η δεξαμενή του πετρελαίου θα κατασκευαστεί από μαύρη λαμαρίνα πάχους 4 mm με ηλεκτροσυγκόλληση και εσωτερικές ενισχύσεις από μορφοσίδηρο. Μετά την κατασκευή της θα βαφτεί εξωτερικά με μίνιο και στην συνέχεια με ελαιόχρωμα. Στο πάνω μέρος θα έχει ανθρωποθυρίδα επίσκεψης και καθαρισμού, διαστάσεων 50 x 60 cm με κάλυμμα στεγανό, προσαρμοσμένο με βίδες και παρέμβυσμα από λαμαρίνα του ίδιου πάχους.

Η δεξαμενή θα έχει χωρητικότητα **1100.00 lt**

και διαστάσεις **1 x 1 x 1.1 (m)**

Η δεξαμενή αυτή θα αρκεί για αποθήκευση πετρελαίου για διάστημα **30 ημερών**

Η δεξαμενή θα είναι εφοδιασμένη:

α) με κρουνό κένωσης 1½'' στο κατώτερο σημείο του πυθμένα

β) με δείκτη στάθμης

γ) με σωλήνα εξαερισμού 1½''

δ) με σωλήνα πλήρωσης, ο οποίος θα κατασκευαστεί από σιδηροσωλήνα διαμέτρου 1½'', και το άκρο του θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο, ώστε να μπορεί να προσαρμόζεται στο στόμιο του ελαστικού σωλήνα του βυτιοφόρου.

ε) με παροχή ½'' με βάνα για την τροφοδότηση του καυστήρα.

6. ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

Το δίκτυο κεντρικής θέρμανσης ασφαλίζεται με κλειστό δοχείο διαστολής, τοποθετούμενο στην επιστροφή του ζεστού νερού. Αυτό θα τοποθετηθεί με κατάλληλα στηρίγματα στο δάπεδο του Λεβητοστασίου.

Το δοχείο διαστολής που εκλέγεται είναι REFLEX 80 N και έχει χωρητικότητα ίση με 80lt/3.00bar.

7. ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ

Η καπνοδόχος του Λέβητα θα γίνει με προκατασκευασμένα κομμάτια από κισσηρομπετόν, εσωτερικών διαστάσεων όπως φαίνονται στα σχέδια. Η καπνοδόχος θα προεκταθεί κατά 1 m πάνω από το δάπεδο του δωματός. Στο κατώτατο σημείο της καπνοδόχου και προς την πλευρά του Λέβητα θα κατασκευαστεί θυρίδα καθαρισμού αεροστεγής. Τέλος, στο πάνω μέρος θα προσαρμοστεί κάλυμμα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 mm.

Οι διαστάσεις της καπνοδόχου που επιλέγεται θα είναι ίσες με **15cm x15cm**

Το στόμιο εξόδου των καυσαερίων από τον λέβητα θα συνδεθεί με την καπνοδόχο με καπναγωγό από μαύρη λαμαρίνα ηλεκτροσυγκολλητό. Για την προσαρμογή της κυκλικής διατομής εξόδου των καυσαερίων από τον Λέβητα προς τον ορθογωνικής διατομής καπναγωγό, θα κατασκευαστεί ειδικό τεμάχιο μετάπτωσης με το οποίο εξασφαλίζεται η ομαλή πορεία των καυσαερίων.

8. ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Τα σώματα θα είναι χαλύβδινα, εγχώριας προέλευσης. Θα τοποθετηθούν με επιμέλεια και θα συνδεθούν στο δίκτυο του θερμού νερού, ενώ θα χρωματιστούν με ειδικό χρώμα που αντέχει στη θερμοκρασία του σώματος. Η στερέωση στους τοίχους θα γίνει με τη βοήθεια ειδικών στηριγμάτων.

Το είδος και το μέγεθος των θερμαντικών σωμάτων φαίνεται στα σχέδια και το επισυναπτόμενο ειδικό έντυπο.

9. ΣΩΛΗΝΕΣ

Οι σωλήνες του δικτύου θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τα σχέδια. Τα οριζόντια τμήματά τους θα παρουσιάζουν κλίση 1/100 έως 5/100. Τα τμήματα των σωλήνων που βρίσκονται μέσα στο δάπεδο, ή αυτά που διέρχονται από τις πλάκες των ορόφων θα περιτυλιχθούν με ειδικό ρυτιδωτό χαρτί.

Στην αρχή κάθε κατακόρυφης στήλης θα τοποθετηθεί βάνα με κρουνό κένωσης ανάλογης διαμέτρου.

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ζεστού νερού που βρίσκονται σε μη θερμαινόμενους χώρους, θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας. Η μόνωση των σωλήνων θα γίνει με μονωτικούς σωλήνες τύπου Armaflex, πάχους εξαρτωμένου από την θερμοκρασία του νερού και την διάμετρο του σωλήνα.

10. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

Οι διαστάσεις του λεβητοστασίου θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές. Οι ελάχιστες απαιτούμενες διαστάσεις θα πρέπει να είναι 5.0 m x 6.40 m x 3.0 m. Ακόμα, για την επάρκεια λήψης αέρα, απαιτείται για το λεβητοστάσιο και την αποθήκη καυσίμων παράθυρο ή άνοιγμα κατάλληλων διαστάσεων.

Θα υπάρχουν τα εξής παράθυρα:

- | | |
|--|---------------------|
| A. Στο λεβητοστάσιο διαστάσεων: | 40 cm x 100 cm |
| B. Στο λεβητοστάσιο οπή προσαγωγής αέρα: | cm x cm |
| Γ. Στο λεβητοστάσιο οπή απαγωγής αέρα: | cm x cm |
| Δ. Στην αποθήκη καυσίμων διαστάσεων: | 40 cm x 100 cm |

Θα φωτίζονται επαρκώς και τα νερά θα αποχετεύονται.

11. ΔΟΚΙΜΗ

Μετά την αποπεράτωση του δικτύου των σωληνώσεων και πριν από την τοποθέτηση των θερμαντικών σωμάτων θα τεθεί το δίκτυο υπό υπερπίεση 8 ατμοσφαιρών για τρεις συνεχείς ώρες.

Εφ' όσον δεν παρουσιαστεί καμμία διαρροή, θα τοποθετηθούν τα σώματα. Θα γεμίσει με νερό, θα κλείσουν τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων και θα τεθεί το δίκτυο με υπερπίεση 4 ατμοσφαιρών μετρουμένων στο Λεβητοστάσιο επί δύο συνεχείς ώρες. Σε περίπτωση κάποιας διαρροής, η οποία μπορεί να διαπιστωθεί εύκολα από την πτώση πίεσης που σημειώνεται στο μανόμετρο, θα επισκευαστεί η σχετική ατέλεια, θα αντικατασταθούν τα ελαττωματικά εξαρτήματα και η δοκιμή θα επαναληφθεί.

Στη συνέχεια θα τεθεί η εγκατάσταση σε λειτουργία υπό συνθήκες πλήρους θέρμανσης, μέχρι θερμοκρασίας σχεδόν βρασμού του νερού, και κατόπιν θα αφηθεί να ψυχραθεί με παράλληλο έλεγχο της στεγανότητας των ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

12. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Σχετικά με τη συντήρηση απαιτούνται τα παρακάτω:

- α)** Μηνιαία Λίπανση των λιπαντήρων του καυστήρα με ελαφρό έλαιο
- β)** Ετήσια επιθεώρηση και καθαρισμός του Λέβητα και της καπνοδόχου

Οποιαδήποτε τροποποίηση της μελέτης αυτής μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο μετά από τη σύμφωνη γνώμη του συντάκτη της μελέτης.

Ο Συντάξας

Υπολογισμός Κυκλοφορητή

Παροχή νερού Q	2.40 m ³ /h
Τριβές δικτύου	0.724 mΥΣ
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Λέβητα	0.02 (mΥΣ)/(m ³ /h) ²
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Διόδου	0.05 (mΥΣ)/(m ³ /h) ²
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Βαλβίδας Αντεπιστροφής	0.04 (mΥΣ)/(m ³ /h) ²
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Λοιπών Τριβών	(mΥΣ)/(m ³ /h) ²
Μανομετρικό Ύψος	1.36 mΥΣ
<u>Τύπος κυκλοφορητή που επιλέγεται</u>	WILO Star RS 30/4
Μέγεθος Κυκλοφορητή	92.5x180x130 (mm)
Παροχή Κυκλοφορητή	3.1 m ³ /h
Μανομετρικό Ύψος Κυκλοφορητή	4.2 ΜΥΣ
Ισχύς Κινητήρα Κυκλοφορητή	22 W
Ηλεκτρικά Δεδομένα	0.28A - 230V - 2000n

Υπολογισμός Ασφαλιστικού

Θερμοκρασία Προσαγωγής Νερού t_v	85.00 °C
Θερμοκρασία Επιστροφής Νερού t_r	78.45 °C
Μέση Θερμοκρασία Λειτουργίας $t_m=(t_v+t_r)/2$	81.73 °C
Στατική Πίεση Εγκατάστασης P_A	2 bar
Τελική Πίεση Εγκατάστασης $P_E = P_A + 0.7$	2.7 bar
Συντελεστής Διαστολής A_f	0.03
Περιεχόμενο Νερό στο Σύστημα V_s	445.34 l
Η Διαστολή του Νερού είναι $V_A = A_f \times V_s$	14.30
Ελάχιστος Όγκος Δοχείου Διαστολής $V_N=(P_E+1) \times V_A / (P_E - P_A)$	75.56 l
<u>Επιλέγεται Κλειστό Δοχείο Διαστολής</u>	REFLEX 80 N
Χωρητικότητα Δοχείου Διαστολής	80lt/3.00bar l

Επιλογή Βαλβίδας Ασφαλείας

<u>Επιλέγεται Βαλβίδα Ασφαλείας</u>	1/2"
Ονομαστική Πίεση Βαλβίδας Ασφαλείας $P_{BA} = P_A+1.6$	3.6 bar

Υπολογισμός Καπνοδόχου

Ολικό Ύψος Καπνοδόχου	12.5 m
Ελάχιστη Εσωτερική Διατομή Καπνοδόχου	224.93 cm ²
<u>Επιλέγεται Καπνοδόχος Διαστάσεων</u>	15 cm x 15 cm

2. Μελέτη ύδρευσης τριώροφης κατοικίας

2.1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύου ύδρευσης κρύου και ζεστού νερού της συγκεκριμένης τριώροφης κατοικίας. Η σύνταξη της μελέτης πραγματοποιήθηκε α) με τη βοήθεια της εφαρμογής Ύδρευση του προγράμματος 4M-Adapt και β) μέσω υπολογισμών.

Στην ενότητα 3.3, παρατίθεται το τεύχος υπολογισμών του δικτύου ύδρευσης μέσω του προγράμματος 4M-Adapt. Στην ενότητα 3.4, οι υπολογισμοί του δικτύου ύδρευσης μέσω υπολογιστικών τύπων, ενώ στην ενότητα 3.5, σχολιάζονται οι διαφορές στους υπολογισμούς μεταξύ των δύο μεθόδων υπολογισμού.

Στο παράρτημα II επισυνάπτονται τα σχέδια δικτύου ύδρευσης ΥΔΡ-01, ΥΔΡ-02, ΥΔΡ-03, ΥΔΡ-04, ΥΔΡ-05 και το κατακόρυφο διάγραμμα του δικτύου αποχέτευσης ΥΔΡ-ΚΑΤ.

2.2. Τεχνική περιγραφή δικτύου ύδρευσης

Στη συγκεκριμένη κατοικία υπολογίζεται δίκτυο ύδρευσης κρύου και θερμού νερού για την κάλυψη των αναγκών της κατοικίας. Οι υποδοχείς και η θέση τους περιγράφονται αναλυτικά στις επόμενες ενότητες και στα επισυναπτόμενα σχέδια.

Στην παρούσα ενότητα δίδεται απλά μία αδρομερής περιγραφή της εγκατάστασης.

Αναφορικά με το δίκτυο ύδρευσης κρύου νερού, θα τοποθετηθούν τέσσερις υδρομετρητές στο επίπεδο του πεζοδρομίου, ένας για την κάλυψη των αναγκών του υπογείου, του ισογείου, του Α' ορόφου και του Β' ορόφου και δώματος. Οι παροχές θα διέλθουν από τον χώρο του υπογείου και μέσω κατακόρυφων στηλών οδηγούνται σε κάθε όροφο. Μέσω της εγκατάστασης συλλέκτη σε κάθε όροφο αναχωρούν γραμμές τροφοδοσίας για τους υποδοχείς. Κάποιοι υποδοχείς δεδομένης της περιορισμένης χρήσης τους ομαδοποιούνται σε μία γραμμή αναχώρησης.

Οι ανάγκες του κτιρίου σε θερμό νερό καλύπτονται από την εγκατάσταση θερμαντήρα ροής διπλής ενέργειας, ο οποίος τοποθετείται στον χώρο του λεβητοστασίου. Η χωρητικότητά του υπολογίστηκε από τη μελέτη του μονοσωλήνιου συστήματος στο προηγούμενο κεφάλαιο και εκτιμάται σε 300lt. Από τον θερμαντήρα ροής η γραμμή τροφοδοσίας οδηγείται σε συλλέκτη τριών αναχωρήσεων και μέσω

υδρομετρητών αναχωρούν τρεις στήλες τροφοδοσίας θερμού νερού για το ισόγειο, τον Α' όροφο και τον Β' όροφο.

Οι σωληνώσεις στα επίπεδα των ορόφων θα τοποθετηθούν ενδοδαπέδια και επίτοιχα όπως παρουσιάζονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

Οι σωληνώσεις θα είναι χάλκινες και θα μονωθούν με κατάλληλο υλικό Armaflex, τόσο για την αποφυγή θερμικών απωλειών όσο και για την προστασία των χαλκοσωλήνων από την άμεση επαφή τους με τα δομικά υλικά του δαπέδου και των τοίχων. Η επιλογή της διατομής του μονωτικού υλικού θα γίνει ανάλογα με την αντίστοιχη διατομή σωλήνωσης.

2.3. Υπολογισμοί δικτύου ύδρευσης μέσω προγράμματος 4M-Adapt

Στην παρούσα ενότητα παρατίθεται το τεύχος υπολογισμών του δικτύου ύδρευσης 4M-Adapt.

ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Εργοδότης :
:
Έργο :
:
Θέση :
:
Ημερομηνία :ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2011
Μελετητές :ΠΑΡΑΣΧΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
:
Παρατηρήσεις :
:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύων ύδρευσης. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την TOTEE 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*

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 TOTEE.
- 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:

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

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 ΣQ_r , σύμφωνα με την TOTEE.

- 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:

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

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

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

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

όπου:

Q: Παροχή σε m³/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:

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

όπου:

Σζ: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου

ρ: Πυκνότητα νερού

στ) Ο όγκος ανακυκλοφορίας προκύπτει από την σχέση:

$$V_u = \frac{Q}{c \times \rho_m \times (\Theta_v - \Theta_r)}$$

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

ζ) πιεστικό

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

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-x, όπου x ο α/α Συστήματος (ομάδας) υποδοχέων, που αναλύεται.

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Κατοικία
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Χαλκοσωλήνας εύκαμπτος
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	1.5
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Χαλκοσωλήνας εύκαμπτος
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	1.5
Παροχή Νερού (l/s)	3.848
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..38
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	3.417
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (mΥΣ)	12
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (mΥΣ)	8
Ολική Απαιτούμενη Πίεση (mΥΣ)	23.417
Πίεση Δικτύου (mΥΣ)	

α/α	Τύπος Υποδοχέα Qrζν	Εσ.Διαμ. (mm)	Pmf (M.Y.Σ.)	Qrκν (l/s)	Qrλν (l/s)
3	Νεροχύτης - μπαταρία πλ.σκευών	13	10.0	0.07	0.10
7	Νιπτήρας - μπαταρία οικ.λουτ.	13	10.0	0.07	0.07
14	Λουτήρας - μπαταρία	13	10.0	0.15	0.15
17	Λεκάνη - βαλβίδα έκπλυσης	13	12.0	0.70	0.00
27	Πλυντήριο πιάτων	13	10.0	0.15	0.00
28	Πλυντήριο ρούχων	13	10.0	0.25	0.00
29	Θερμαντήρας ηλεκτρικός ροής 6 kw	0	10.0	0.07	0.00
36	Βρύση	13	10.0	0.15	0.00

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα Μ	Είδος Υποδογέα	Παροχή Υποδογέα l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Σς Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτων mΥΣ	Τριβή Σωλήνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδογέα mΥΣ	ΔΡ Υψ. Διαφορών mΥΣ
1.2	7.6		0.370	0.296	K	DN15	1.472	1.400	0.155	1.403	1.558		
2.3	4.4	36	0.150	0.150	K	DN15	0.746	3.100	0.088	0.248	0.336	10.00	
2.4	6.5	36	0.150	0.150	K	DN15	0.746	3.500	0.099	0.366	0.466	10.00	
2.5	5.9	29	0.070	0.070	K	DN15	0.348	3.100	0.019	0.090	0.109	10.00	0.8
1.6	9.2		1.390	1.122	K	DN32	1.395	2.200	0.218	0.654	0.872		
6.7	6.6		0.220	0.205	K	DN15	1.020	3.800	0.202	0.641	0.842		
7.8	1.6	27	0.150	0.150	K	DN15	0.746	2.300	0.065	0.090	0.155	10.00	1.5
7.9	1.2	3	0.070	0.070	K	DN15	0.348	1.900	0.012	0.018	0.030	10.00	2.0
6.10	11.4	14	0.150	0.150	K	DN15	0.746	3.500	0.099	0.642	0.742	10.00	1.5
6.11	8.0	7	0.070	0.070	K	DN15	0.348	3.100	0.019	0.122	0.141	10.00	2.0
6.12	9.7	28	0.250	0.250	K	DN15	1.243	3.100	0.244	1.333	1.577	10.00	1.5
6.13	11.6	17	0.700	0.700	K	DN25	1.426	3.100	0.321	1.162	1.484	12.00	2.0
1.14	12.2		1.690	1.198	K	DN32	1.490	2.200	0.249	0.975	1.223		
14.15	11.6	17	0.700	0.700	K	DN25	1.426	3.100	0.321	1.162	1.484	12.00	5.0
14.16	9.7	28	0.250	0.250	K	DN15	1.243	3.100	0.244	1.333	1.577	10.00	4.5
14.17	8.0	7	0.070	0.070	K	DN15	0.348	3.100	0.019	0.122	0.141	10.00	5.0
14.18	10.6		0.300	0.257	K	DN15	1.278	4.200	0.350	1.530	1.879		
18.19	2.8	36	0.150	0.150	K	DN15	0.746	2.300	0.065	0.158	0.223	10.00	4.5
18.20	0.7	14	0.150	0.150	K	DN15	0.746	1.900	0.054	0.039	0.093	10.00	4.5
14.21	6.6		0.370	0.296	K	DN15	1.472	3.800	0.420	1.219	1.638		
21.22	1.2	3	0.070	0.070	K	DN15	0.348	1.900	0.012	0.018	0.030	10.00	5.0
21.23	1.0		0.300	0.257	K	DN15	1.278	3.000	0.250	0.144	0.394		
23.24	5.1	36	0.150	0.150	K	DN15	0.746	2.300	0.065	0.287	0.353	10.00	4.5
23.25	0.8	27	0.150	0.150	K	DN15	0.746	1.900	0.054	0.045	0.099	10.00	4.5
1.26	15.8		1.840	1.232	K	DN32	1.532	3.800	0.455	1.325	1.780		
26.27	0.5		1.690	1.198	K	DN32	1.490	1.000	0.113	0.040	0.153		
27.28	6.6		0.370	0.296	K	DN15	1.472	3.800	0.420	1.219	1.638		
28.29	1.0		0.300	0.257	K	DN15	1.278	3.000	0.250	0.144	0.394		
29.30	5.1	36	0.150	0.150	K	DN15	0.746	1.900	0.054	0.287	0.341	10.00	7.5
29.31	0.8	27	0.150	0.150	K	DN15	0.746	1.900	0.054	0.045	0.099	10.00	7.5
28.32	1.2	3	0.070	0.070	K	DN15	0.348	1.900	0.012	0.018	0.030	10.00	8.0
27.33	10.6		0.300	0.257	K	DN15	1.278	4.200	0.350	1.530	1.879		
33.34	3.2	36	0.150	0.150	K	DN15	0.746	2.700	0.077	0.180	0.257	10.00	7.5
33.35	0.9	14	0.150	0.150	K	DN15	0.746	1.900	0.054	0.051	0.105	10.00	7.5
27.36	8.0	7	0.070	0.070	K	DN15	0.348	3.100	0.019	0.122	0.141	10.00	8.0
27.37	9.7	28	0.250	0.250	K	DN15	1.243	3.100	0.244	1.333	1.577	10.00	7.5
27.38	11.6	17	0.700	0.700	K	DN25	1.426	3.100	0.321	1.162	1.484	12.00	8.0
26.39	4.6	36	0.150	0.150	K	DN15	0.746	2.700	0.077	0.259	0.336	10.00	10.5
1-40	0.5		0.960	0.530	K	DN20	1.687	1.000	0.145	0.074	0.219		
40-41	10.4		0.320	0.268	K	DN15	1.333	4.200	0.380	1.325	1.706		
41-42	12.0		0.220	0.205	K	DN15	1.020	3.400	0.180	0.950	1.130		
42-35	2.1		0.150	0.150	K	DN15	0.746	2.300	0.065	0.096	0.161	10.00	7.5
42-36	2.5		0.070	0.070	K	DN15	0.348	1.900	0.012	0.030	0.042	10.00	8.0
41-32	1.4		0.100	0.100	K	DN15	0.497	1.900	0.024	0.031	0.055	10.00	8.0
40-43	4.3		0.320	0.268	K	DN15	1.333	3.400	0.308	0.548	0.856		
43-22	4.4		0.100	0.100	K	DN15	0.497	2.700	0.034	0.098	0.132	10.00	5.0
43-44	11.0		0.220	0.205	K	DN15	1.020	3.400	0.180	0.871	1.051		
44-20	2.3		0.150	0.150	K	DN15	0.746	2.300	0.065	0.105	0.170	10.00	4.5
44-17	2.5		0.070	0.070	K	DN15	0.348	1.900	0.012	0.030	0.042	10.00	5.0
40-45	1.3		0.320	0.268	K	DN15	1.333	3.400	0.308	0.166	0.474		
45-9	4.3		0.100	0.100	K	DN15	0.497	2.700	0.034	0.096	0.130	10.00	2.0
45-46	9.9		0.220	0.205	K	DN15	1.020	3.400	0.180	0.783	0.964		

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα Μ	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
46-10	3.3		0.150	0.150	K	DN15	0.746	2.300	0.065	0.150	0.216	10.00	1.5
46-11	1.3		0.070	0.070	K	DN15	0.348	1.900	0.012	0.016	0.027	10.00	2.0

Απαιτούμενες πιέσεις στους κλάδους (mYΣ)

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..3	: 11.894
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..4	: 12.024
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..5	: 12.467
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..8	: 13.369
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..9	: 13.744
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..10	: 13.114
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..11	: 13.013
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..12	: 13.949
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..13	: 16.356
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..15	: 19.707
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..16	: 17.300
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..17	: 16.364
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..19	: 17.825
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..20	: 17.695
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..22	: 17.891
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..24	: 18.108
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..25	: 17.854
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..30	: 21.806
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..31	: 21.564
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..32	: 21.601
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..34	: 21.569
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..35	: 21.417
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..36	: 20.074
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..37	: 21.010
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..38	: 23.417
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..39	: 22.616
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1--35	: 20.716
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1--36	: 21.097
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1--32	: 19.980
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1--22	: 16.207
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1--20	: 16.796
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1--17	: 17.168

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1--9	:	12.823
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1--10	:	13.373
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1--11	:	13.684
Δυσμενέστερος κλάδος 1..38	:	23.417

Διάμετρος Σωλήνα	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Μήκος
Χαλκοσωλήνας εύκαμπος DN15	8041.5.1	234.10
Χαλκοσωλήνας εύκαμπος DN20	8041.6.1	0.50
Χαλκοσωλήνας εύκαμπος DN25	8041.7.1	34.80
Χαλκοσωλήνας εύκαμπος DN32	8041.8.1	37.70
Υποδοχέας	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
Νεροχύτης - μπαταρία πλ.σκευών	0	3.00
Νιπτήρας - μπαταρία οικ.λουτ.	0	3.00
Λουτήρας - μπαταρία	0	3.00
Λεκάνη - βαλβίδα εκπλυσης	5	3.00
Πλυντήριο πιάτων	0	3.00
Πλυντήριο ρούχων	0	3.00
Θερμαντήρας ηλεκτρικός ροής 6 kW	0	1.00
Βρύση	0	7.00

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Εργοδότης	:	
	:	
Έργο	:	
	:	
Θέση	:	
	:	
Ημερομηνία	:	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2011
Μελετητής	:	ΠΑΡΑΣΧΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
	:	
Παρατηρήσεις	:	
	:	

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 αυτόν 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 μόνώσεις 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, συνδεομένων 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 σιδηρογωνιές με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ο. Τα στηρίγματα θα είναι από μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνιές μέσω κοχλίων, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων. Οι σιδηρογωνιές 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 "ισοδύναμου" διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα. Ισχύουν και εδώ τα περί 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 διατρήσεως 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 συγκολλήσεως με τα οικοδομικά υλικά. Μεταξύ των δύο μανδύων θα υπάρχει διάκενο 3 mm το οποίο θα σφραγιστεί με κατάλληλο υλικό π.χ. 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" επιχρωμένος, γωνιακός.

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

4.4 Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε ντουζιέρα, θα προβλεφθεί ορειχάλκινος σφαιρικός κρουνός με τεφλόν Φ1/2" με επιχρωμένο 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-ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΑΣ

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 σιφώνι 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. ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ 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 πίεσεως 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 πλάτους 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 θερμοσίφωνα θα είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρικές αντιστάσεις θερμόμετρο θερμοστάτη περιοχής μέχρι 90°C και ασφαλιστική δικλείδα και θα είναι κατακόρυφου ή οριζόντιου τύπου, όπως αναφέρεται στα σχέδια. Στην εγκατάσταση του θερμοσίφωνα

συμπεριλαμβάνεται 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. Για κάθε δοκιμή θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμών και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

Ο Συντάξας

Αναλυτική Προμέτρηση

Περιγραφή	Αναλυτική Ποσότητα	Ποσοτ.
		0
ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΡΥΟΥ		0
		0
Χαλκοσωλήνας εύκαμπτος DN15	(7.60+4.40+6.50+5.90+6.60+	0
	1.60+1.20+11.40+8.00+9.70+	0
	9.70+8.00+10.60+2.80+0.70+	0
	6.60+1.20+1.00+5.10+0.80+6.60+	0
	1.00+5.10+0.80+1.20+10.60+	0
	3.20+0.90+8.00+9.70+4.60)	161.1
Χαλκοσωλήνας εύκαμπτος DN20		0
Χαλκοσωλήνας εύκαμπτος DN25	(11.60+11.60+11.60)	34.8
Χαλκοσωλήνας εύκαμπτος DN32	(9.20+12.20+15.80+0.50)	37.7
		0
ΣΩΛΗΝΕΣ ΖΕΣΤΟΥ		0
		0
Χαλκοσωλήνας εύκαμπτος DN15	(10.40+12.00+2.10+2.50+1.40+	0
	4.30+4.40+11.00+2.30+2.50+	0
	1.30+4.30+9.90+3.30+1.30)	73
Χαλκοσωλήνας εύκαμπτος DN20	0.50	0.5
		0
ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ		0

2.4. Υπολογισμοί δικτύου ύδρευσης μέσω υπολογιστικών τύπων

Στην παρούσα ενότητα, παρατίθενται οι υπολογισμοί που πραγματοποιήθηκαν για το δίκτυο ύδρευσης κρύου και θερμού νερού σύμφωνα με τη μεθοδολογία υπολογισμών του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz.

2.4.1. Μελέτη ύδρευσης κρύου νερού

Δίκτυο σωληνώσεων υπογείου

Για το δίκτυο σωληνώσεων του κρύου νερού του υπογείου ως αρματούρες λήψης χρησιμοποιούνται:

- Κρουνός DN15 για τον λέβητα. (Κλάδος 1.4).
- Βρύση DN15. (Κλάδος 1.3).
- Κρουνός DN15 για τον θερμοαντήρα ροής. (Κλάδος 1.5).

Προσδιορισμός του υψηλότερα βρισκόμενου (δυσμενέστερο) σημείου λήψης από επίλυση της εξίσωσης (22), σελ. 109 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz.

$$R = \frac{p_{vres} - (\Delta p_{geod} + \Delta p_{wz} + \Delta p_{filt} + p_{fl} + \Delta p_z)}{l}$$

Η πίεση στη γραμμή τροφοδοσίας ανέρχεται σε $p_{vres}=3200\text{mbar}$ και καταγράφεται στους κλάδους 1.3, 1.4 και 1.5.

Η υψομετρική απώλεια πίεσης φθάνει για τις διάφορες θέσεις:

$$\Delta p_{geod1.4} = -150\text{mbar} = -1,5\text{m}.$$

$$\Delta p_{geod1.3} = -150\text{mbar} = -1,5\text{m}.$$

$$\Delta p_{geod1.5} = 75\text{mbar} = 0,75\text{m}.$$

Η πίεση ηρεμίας p_r στην υψηλότερη βρισκόμενη θέση λήψης δίνεται από την εξίσωση

$$p_{r1.4} = p_{vres} - \Delta p_{geod1.4} = 3200 - (-150) = 3350\text{mbar}.$$

$$p_{r1.3} = p_{vres} - \Delta p_{geod1.3} = 3200 - (-150) = 3350\text{mbar}.$$

$$p_{r1.5} = p_{vres} - \Delta p_{geod1.5} = 3200 - 75 = 3125\text{mbar}.$$

Η ελάχιστη πίεση ροής της υψηλότερα τοποθετημένης αρματούρας λήψης είναι για τους κλάδους 2.4, 2.3 και 2.5 σύμφωνα με το σχήμα 91, σελ.85 του εγχειριδίου

“Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις”, K.Schulz:

$P_{fmin1.4} = 500\text{mbar}$. (κρουνός DN15 για τον λέβητα)

$P_{fmin1.3} = 500\text{mbar}$. (κρουνός DN15).

$P_{fmin1.5} = 500\text{mbar}$. (κρουνός DN15 για τον θερμοαντήρα ροής).

Η απώλεια πίεσης στην εγκατάσταση του υδρομετρητή ανέρχεται για όλους τους κλάδους σε:

$\Delta p_{wz} = 500\text{mbar}$.

Δεν έχει τοποθετηθεί λεπτό φίλτρο (σίτα) στην εγκατάσταση, για αυτό ισχύει για όλους τους κλάδους:

$\Delta p_{filt} = 0$.

Η επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης για την τριβή σε σωλήνες και αντιστάσεις εξαρτημάτων υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση:

$\Delta p_{RZ} = p_{vres} - (\Delta p_{geod} + \Delta p_{wz} + \Delta p_{filt} + p_{fl})$

$\Delta p_{RZ1.4} = p_{vres} - (\Delta p_{geod1.4} + \Delta p_{wz1.4} + \Delta p_{filt} + p_{fl1.4}) = 2.350 \text{ mbar}$.

$\Delta p_{RZ1.3} = p_{vres} - (\Delta p_{geod1.3} + \Delta p_{wz1.3} + \Delta p_{filt} + p_{fl1.3}) = 2.350 \text{ mbar}$.

$\Delta p_{RZ1.5} = p_{vres} - (\Delta p_{geod1.5} + \Delta p_{wz1.5} + \Delta p_{filt} + p_{fl1.5}) = 2.125 \text{ mbar}$.

Η απώλεια πίεσης κατά τον πρόχειρο υπολογισμό από τις αντιστάσεις των εξαρτημάτων δίνεται με ένα ποσοστό της τάξης 50% για τους κλάδους:

$\Delta p_{Z1.4} = 1.175 \text{ mbar}$.

$\Delta p_{Z1.3} = 1.175 \text{ mbar}$.

$\Delta p_{Z1.5} = 1.062,5 \text{ mbar}$.

Η επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης από την τριβή στους σωλήνες δίνεται για τους κλάδους:

$\Delta p_{Rzul1.4} = 1.175 \text{ mbar}$.

$\Delta p_{Rzul1.3} = 1.175 \text{ mbar}$.

$\Delta p_{Rzul1.5} = 1.062,5 \text{ mbar}$.

Το ανηγμένο μήκος μέχρι την υψηλότερη τοποθετημένη αρματούρα λήψης ανέρχεται για τους κλάδους σε:

Κλάδος 1.4: 14,1m.

Κλάδος 1.3: 12,0m.

Κλάδος 1.5: 13,5m.

Η επιτρεπόμενη πτώση πίεσης στους κλάδους, μέσω της εξίσωσης (22) είναι:

$R_{zul1.4} = 83,33\text{mbar/m}$.

$R_{zul1.3} = 97,92\text{mbar/m}$.

$$R_{zull.5} = 78,70\text{mbar/m.}$$

Η δυσμενέστερη θέση λήψης βρίσκεται στον κλάδο 1.5 (θερμαντήρας ροής) με την ελάχιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης $R_{zull.5} = 78,70\text{mbar/m.}$

Υπολογισμός σωληνώσεων στους κλάδους:

Τιμές φόρτισης:

Κρουνός DN15 με $B=1,5 \text{ BW.}$ (για τον λέβητα), κλάδος 2.4.

Κρουνός DN15 με $B=1,5 \text{ BW.}$ (για τη βρύση), κλάδος 2.3.

Κρουνός DN15 με $B=1,5 \text{ BW.}$ (για τον θερμαντήρα ροής), κλάδος 2.5.

$B=4,5 \text{ BW,}$ (κλάδος 1.2).

Από το σχήμα 91, σελ. 85 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz.

Ρέοντες όγκοι:

Κρουνός DN15 με $\dot{V}_{\max} = 0,306\text{l/s.}$ (για τον λέβητα), κλάδος 2.4.

Κρουνός DN15 με $\dot{V}_{\max} = 0,306\text{l/s.}$ (για τη βρύση), κλάδος 2.3.

Κρουνός DN15 με $\dot{V}_{\max} = 0,306\text{l/s.}$ (για τον θερμαντήρα ροής), κλάδος 2.5.

$\dot{V}_{\max} = 0,530\text{l/s,}$ (κλάδος 1.2).

Από το σχήμα 92, σελ. 86 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz.

Απώλειες πίεσης λόγω τριβής σωλήνων για χαλκοσωλήνες για τιμές ταχύτητας ροής νερού 0,5~3,0m/sec.

Από το σχήμα 99, σελ. 98, του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz για δεδομένο ρέοντα όγκο και ταχύτητα $V=1,5\text{m/sec,}$ καταλήγουμε $R=20\text{mbar/m}$ και DN 18x1. (κλάδοι 2.3, 2.4 και 2.5).

Από το σχήμα 99, σελ. 98, του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz, για δεδομένο ρέοντα όγκο και ταχύτητα $V=0,95\text{m/sec,}$ καταλήγουμε $R=5\text{mbar/m}$ και DN 28x1.2 (κλάδοι 1.2).

Απώλειες πίεσης λόγω μεμονωμένων εξαρτημάτων.

Από το σχήμα 101, σελ. 101, του εγχειριδίου ‘‘Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις’’, Κ.Schulz, υπολογίζονται:

• Κλάδος 1.2:

Καμπύλη 90°, ζ=0,14.

Συλλέκτης εισόδου, ζ=1,0

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=0,14+1,0=1,14$.

• Κλάδος 2.3:

4 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.

Συλλέκτης εξόδου, ζ=0,5

Κρουνός DN15, ζ=1,5

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=4x0,14+0,5+1,5=2,56$.

• Κλάδος 2.4:

5 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.

Συλλέκτης εξόδου, ζ=0,5

Κρουνός DN15, ζ=1,5

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=5x0,14+0,5+1,5=2,7$.

• Κλάδος 2.5:

5 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.

Συλλέκτης εξόδου, ζ=0,5

Κρουνός DN15, ζ=1,5

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=5x0,14+0,5+1,5=2,7$.

Η απώλεια πίεσης λόγω εξαρτημάτων δίνεται από τη σχέση:

$$\Delta p_z = \Sigma\zeta \cdot v^2 / 2 \cdot \rho \cdot 10^{-2} \text{ mbar.}$$

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται οι κλάδοι, τα μήκη των κλάδων, τη φόρτιση B των κλάδων, τους ρέοντες όγκους V_{max}, τις ονομαστικές διαμέτρους, την ταχύτητα ροής V, την αντίσταση λόγω τριβής R, τη συνολική απώλεια πίεσης λόγω τριβής R*L, αντίσταση λόγω εξαρτημάτων Σζ, Δp_z συνολική απώλεια πίεσης λόγω αντιστάσεων, ΣΔ_{pRz} η συνολική απώλεια πίεσης λόγω τριβών και αντιστάσεων και Δp_{RZzul}, η ελάχιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης.

Πίνακας 1: Υπολογισμός σωληνώσεων κρύου νερού υπογείου

Κλάδος	Μήκος m	ΣΒ BW	Vmax m/sec	DN	V m/sec	R mbar/m	R*L mbar	Σζ	Δρ _z mbar	ΣΔPR _z mbar	ΔPRZ _{zul} mbar
1.2	7,6	4,5	0,503	18x1	2,5	47	357,2	1,14	35,611	392,811	
2.3	4,4	1,5	0,306	18x1	1,5	20	88	2,56	28,788	116,788	
2.4	6,5	1,5	0,306	18x1	1,5	20	130	2,7	30,363	160,363	
2.5	5,9	1,5	0,306	18x1	1,5	20	118	2,7	30,363	148,363	
1.3	12						445,2		64,399	509,599	2.350
1.4	14,1						487,2		65,974	553,174	2.350
1.5	13,5						475,2		65,974	541,174	2.125

Η ταχύτητα νερού στον κλάδο 1.2 είναι 2.5 m/sec, αλλά δεδομένου ότι διέρχεται από υπόγειο χώρο, δεν αναμένεται να δημιουργήσει όχληση στους ενοίκους.

Παρατηρούμε ότι η ελάχιστη πτώση πίεσης λόγω τριβής και εξαρτημάτων είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης. Άρα οι υπολογισμοί γίνονται παραδεκτοί.

Δίκτυο σωληνώσεων ισογείου

Ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία με το δίκτυο σωληνώσεων, υπολογίζεται η ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης για τον κλάδο 1.13 (λεκάνη W.C.) 31,3mbar/m.

Πίνακας 2: Υπολογιστικό διάγραμμα για τον δυσμενέστερο κλάδο κρύου νερού ισογείου

Α/Α	Μέγεθος	Συμβολισμός	Μονάδα	Κλάδοι					
				1.8	1.9	1.11	1.12	1.13	1.10
1	Ελάχιστη πίεση στη γραμμή τροφοδοσίας	P_{vres}	mbar	3200	3200	3200	3200	3200	3200
2	Υψομετρική απώλεια πίεσης	Δp_{geod}	mbar	150	200	200	150	200	150
3	Πίεση ηρεμίας	p_r	mbar	3050	3000	3000	3050	3000	3050
4	Ελάχιστη πίεση ροής	p_{filmin}	mbar	500	500	500	500	1200	500
5	Απώλεια πίεσης στον υδρομετρητή	Δp_{wz}	mbar	500	500	500	500	500	500
6	Απώλεια πίεσης στο λεπτό φίλτρο	Δp_{filt}	mbar	0	0	0	0	0	0
7	Επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης για τριβή σε σωλήνες και αντίσταση εξαρτημάτων	Δp_{RZzul}	mbar	2050	2000	2000	2050	1300	2050
8	Απώλεια πίεσης από τις αντιστάσεις εξαρτημάτων για ποσοστό 50%.	Δp_z	mbar	1025	1000	1000	1025	650	1025
9	Επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης από την τριβή στους σωλήνες	Δp_{Rzul}	mbar	1025	1000	1000	1025	650	1025
10	Μήκος κλάδου	l	m	17,4	17	17,2	18,9	20,8	20,6
11	Επιτρεπόμενη πτώση πίεσης	R_{zul}	mbar/mm	58,9	58,8	58,1	54,2	31,3	49,8

Απώλειες πίεσης λόγω μεμονωμένων εξαρτημάτων.

Από το σχήμα 101, σελ. 101 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz, υπολογίζονται:

- Κλάδος 1.6:

3 x καμπύλες 90°, $\zeta=0,14$.

Συλλέκτης εισόδου, $\zeta=1,0$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=3 \times 0,14+1,0=1,42$.

- Κλάδος 6.7:

2 x καμπύλες 90°, $\zeta=0,14$.

Ταυ 90° αντ.ροών, $\zeta= 3$

Συλλέκτης εξόδου, $\zeta=0,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=2 \times 0,14+ 3 + 0,5 = 3,78$.

- Κλάδος 7.8:

2 x καμπύλες 90°, $\zeta=0,14$.

1 κρουνός DN15, $\zeta = 1,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 2 \times 0,14 + 1,5 = 1,78$.

- Κλάδος 7.9:

2 x καμπύλες 90° , $\zeta = 0,14$.

1 κρουνός DN15, $\zeta = 1,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 2 \times 0,14 + 1,5 = 1,78$.

- Κλάδος 6.11:

4 x καμπύλες 90° , $\zeta = 0,14$.

1 κρουνός DN15, $\zeta = 1,5$

Συλλέκτης εξόδου, $\zeta = 0,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 4 \times 0,14 + 1,5 + 0,5 = 2,56$.

- Κλάδος 6.12:

4 x καμπύλες 90° , $\zeta = 0,14$.

1 κρουνός DN15, $\zeta = 1,5$

Συλλέκτης εξόδου, $\zeta = 0,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 4 \times 0,14 + 1,5 + 0,5 = 2,56$.

- Κλάδος 6.13:

4 x καμπύλες 90° , $\zeta = 0,14$.

1 κρουνός DN20, $\zeta = 1,0$

Συλλέκτης εξόδου, $\zeta = 0,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 4 \times 0,14 + 1,0 + 0,5 = 2,06$.

- Κλάδος 6.10:

4 x καμπύλες 90° , $\zeta = 0,14$.

1 κρουνός DN15, $\zeta = 1,5$

Συλλέκτης εξόδου, $\zeta = 0,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 4 \times 0,14 + 1,5 + 0,5 = 2,56$.

Πίνακας 3: Υπολογισμός σωληνώσεων κρύου νερού ισογείου

Κλάδος	Μήκος m	ΣΒ BW	Vmax l/s	DN	V m/sec	R mbar/m	R*L mbar	Σζ	Δρζ mbar	ΣΔPRz mbar	ΔPRZzul mbar
1.6	9,2	18	1,061	35x1.5	1,2	6	55,2	1,4	10,19	65,39	
6.7	6,6	3	0,433	18x1.0	2	32	211,2	3,5	69,76	280,96	
7.8	1,6	1,5	0,306	18x1.0	1,5	20	32	1,8	19,96	51,96	
7.9	1,2	1,5	0,306	18x1.0	1,5	20	24	1,8	19,96	43,96	
6.11	8	1,5	0,306	18x1.0	1,5	20	160	2,6	28,70	188,70	
6.12	9,7	1,5	0,306	18x1.0	1,5	20	194	2,6	28,70	222,70	
6.13	11,6	11	0,829	28x1.2	1,55	12	139,2	2,1	24,66	163,86	
6.10	11,4	1	0,25	18x1.0	1,2	15	171	2,6	18,37	189,37	
1.8	17,4						298,40	6,7	99,91	398,31	2050
1.9	17						290,40	6,7	99,91	390,31	2000
1.11	17,2						215,20	4	38,89	254,09	2000
1.12	18,9						249,20	4	38,89	288,09	2050
1.13	20,8						194,40	3,5	34,85	229,25	1300
1.10	20,6						226,20	4	28,56	254,76	2050

Παρατηρούμε ότι η ελάχιστη πτώση πίεσης λόγω τριβής και εξαρτημάτων είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης. Άρα οι υπολογισμοί γίνονται παραδεκτοί.

Δίκτυο σωληνώσεων Α' ορόφου

Ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία με το δίκτυο σωληνώσεων, υπολογίζεται η ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης για τον κλάδο 1.15 (λεκάνη W.C.) 21,0mbar/m.

Πίνακας 4: Υπολογιστικό διάγραμμα για τον δυσμενέστερο κλάδο κρύου νερού Α' ορόφου

Α/Α	Μέγεθος	Συμβολισμός	Μονάδα	Κλάδοι							
				1.22	1.24	1.25	1.15	1.16	1.17	1.20	1.19
1	Ελάχιστη πίεση στη γραμμή τροφοδοσίας	P_{vres}	mbar	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200
2	Υψομετρική απώλεια πίεσης	Δp_{geod}	mbar	500	450	450	500	450	500	450	450
3	Πίεση ηρεμίας	p_r	mbar	2700	2750	2750	2700	2750	2700	2750	2750
4	Ελάχιστη πίεση ροής	p_{fimin}	mbar	500	500	500	1200	500	500	500	500
5	Απώλεια πίεσης στον υδρομετρητή	Δp_{wz}	mbar	500	500	500	500	500	500	500	500
6	Απώλεια πίεσης στο λεπτό φίλτρο	Δp_{filt}	mbar	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης για τριβή σε σωλήνες και αντίσταση εξαρτημάτων	Δp_{RZzul}	mbar	1700	1750	1750	1000	1750	1700	1750	1750
8	Απώλεια πίεσης από τις αντιστάσεις εξαρτημάτων για ποσοστό 50%.	Δp_z	mbar	850	875	875	500	875	850	875	875
9	Επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης από την τριβή στους σωλήνες	Δp_{Rzul}	mbar	850	875	875	500	875	850	875	875
10	Μήκος κλάδου	l	M	20	24,9	20,6	23,8	21,9	20,2	23,5	25,6
11	Επιτρεπόμενη πτώση πίεσης	R_{zul}	mbar/mm	42,5	35,1	42,5	21	40	42,1	37,2	34,2

Απώλειες πίεσης λόγω μεμονωμένων εξαρτημάτων.

Από το σχήμα 101, σελ. 101 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz, υπολογίζονται:

- Κλάδος 1.14:

3 x καμπύλες 90°, $\zeta=0,14$.

Συλλέκτης εισόδου, $\zeta=1,0$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=3 \times 0,14+1,0=1,42$.

- Κλάδος 14.21:
2 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.
Ταυ 90° αντ.ροών, ζ= 3
Συλλέκτης εξόδου, ζ=0,5
Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=2 \times 0,14+ 3 + 0,5 = 3,78$.
- Κλάδος 21.22:
1 x καμπύλη 90°, ζ=0,14.
1 κρουρός DN15, ζ= 1,5
Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta= 0,14+ 1,5 = 1,64$.
- Κλάδος 21.23:
Ταυ 90° αντ.ροών, ζ= 3
Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=1 \times 3,00 = 3,00$.
- Κλάδος 23.24:
2 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.
1 κρουρός DN15, ζ= 1,5
Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=2 \times 0,14+ 1,5 = 1,78$.
- Κλάδος 23.25:
1 x καμπύλη 90°, ζ=0,14.
1 κρουρός DN15, ζ= 1,5
Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=1 \times 0,14+ 1,5 = 1,64$.
- Κλάδος 14.15:
4 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.
1 κρουρός DN20, ζ= 1,0
Συλλέκτης εξόδου, ζ=0,5
Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=4 \times 0,14+ 1,0 +0,5 = 2,06$.
- Κλάδος 14.16:
4 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.
1 κρουρός DN15, ζ= 1,5
Συλλέκτης εξόδου, ζ=0,5
Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=4 \times 0,14+ 1,5 +0,5 = 2,56$.
- Κλάδος 14.17:
4 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.
1 κρουρός DN15, ζ= 1,5

Συλλέκτης εξόδου, $\zeta=0,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=4 \times 0,14+ 1,5 +0,5 = 2,56$.

- Κλάδος 14.18:

3 x καμπύλες 90° , $\zeta=0,14$.

1 ταν 90° αντ.ροών, $\zeta= 3,0$

Συλλέκτης εξόδου, $\zeta=0,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=3 \times 0,14+ 3,0 +0,5 = 3,92$.

- Κλάδος 18.20:

1 x καμπύλη 90° , $\zeta=0,14$.

1 κρουός DN15, $\zeta= 1,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta= 0,14+ 1,5 = 1,64$.

- Κλάδος 18.19:

2 x καμπύλες 90° , $\zeta=0,14$.

1 κρουός DN15, $\zeta= 1,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta= 2 \times 0,14+ 1,5 = 1,78$.

Πίνακας 5: Υπολογισμός σωληνώσεων κρύου νερού Α' ορόφου

Κλάδος	Μήκος	ΣΒ	Vmax	DN	V	R	R*L	Σζ	Δpz	ΣΔPRz	ΔPRZzul
	m	BW	l/s		m/sec	mbar/m	mbar		mbar	mbar	mbar
1.14	12,20	21	1,146	35x1.5	1,2	6	73,2	1,42	10,19	83,39	
14.21	6,60	4,5	0,53	18x1	2,5	48	316,8	3,78	117,72	434,52	
21.22	1,20	1,5	0,306	18x1	1,5	20	24	1,64	18,39	42,39	
21.23	1,00	3	0,433	18x1	2,2	40	40	3,00	72,35	112,35	
23.24	5,10	1,5	0,306	18x1	1,5	20	102	1,78	19,96	121,96	
23.25	0,80	1,5	0,306	18x1	1,5	20	16	1,64	18,39	34,39	
14.15	11,60	11	0,829	28x1.2	1,55	12	139,2	2,06	24,66	163,86	
14.16	9,70	1,5	0,306	18x1	1,5	20	194	2,56	28,70	222,70	
14.17	8,00	1,5	0,306	18x1	1,5	20	160	2,56	28,70	188,70	
14.18	10,60	2,5	0,395	18x1	2	35	371	3,92	78,13	449,13	
18.20	0,70	1	0,25	18x1	1,2	15	10,5	1,64	11,77	22,27	
18.19	2,80	1,5	0,306	18x1	1,5	20	56	1,78	19,96	75,96	
1.22	20,00						414,00	6,84	146,30	560,30	1700
1.24	24,90						532,00	9,98	220,22	752,22	1750
1.25	20,60						446,00	9,84	218,65	664,65	1750
1.15	23,80						212,40	3,48	34,85	247,25	1000
1.16	21,90						267,20	3,98	38,89	306,09	1750
1.17	20,20						233,20	3,98	38,89	272,09	1700
1.20	23,50						454,70	6,98	100,09	554,79	1750
1.19	25,60						500,20	7,12	108,28	608,48	1750

Η ταχύτητα νερού στον κλάδο 14.21 είναι 2.5 m/sec και στον κλάδο 21.23 είναι 2,2m/sec.

Παρατηρούμε ότι η ελάχιστη πτώση πίεσης λόγω τριβής και εξαρτημάτων είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης. Άρα οι υπολογισμοί γίνονται παραδεκτοί.

Δίκτυο σωληνώσεων Β' ορόφου και δώματος

Ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία με το δίκτυο σωληνώσεων, υπολογίζεται η ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης για τον κλάδο 1.38 (λεκάνη W.C.) 12,5mbar/m.

Πίνακας 6: Υπολογιστικό διάγραμμα για τον δυσμενέστερο κλάδο κρύου νερού Β' ορόφου και δώματος

Α/Α	Μέγεθος	Συμβολισμός	Μονάδα	Κλάδοι								
				1.39	1.32	1.31	1.30	1.36	1.37	1.38	1.35	1.34
1	Ελάχιστη πίεση στη γραμμή τροφοδοσίας	Pvres	Mbar	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200
2	Υψομετρική απώλεια πίεσης	Δρgeod	Mbar	1050	800	750	750	800	750	800	750	750
3	Πίεση ηρεμίας	pr	Mbar	2150	2400	2450	2450	2400	2450	2400	2450	2450
4	Ελάχιστη πίεση ροής	pflmin	Mbar	500	500	500	500	500	500	1200	500	500
5	Απώλεια πίεσης στον υδρομετρητή	Δρwz	Mbar	500	500	500	500	500	500	500	500	500
6	Απώλεια πίεσης στο λεπτό φίλτρο	Δρfilt	Mbar	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης για τριβή σε σωλήνες και αντίσταση εξαρτημάτων	ΔρRZzul	Mbar	1150	1400	1450	1450	1400	1450	700	1450	1450
8	Απώλεια πίεσης από τις αντιστάσεις εξαρτημάτων για ποσοστό 50%.	Δρz	Mbar	575	700	725	725	700	725	350	725	725
9	Επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης από την τριβή στους σωλήνες	ΔρRzul	Mbar	575	700	725	725	700	725	350	725	725
10	Μήκος κλάδου	l	M	20,4	24,1	24,7	29,0	24,3	26,0	27,9	27,8	30,1
11	Επιτρεπόμενη πτώση πίεσης	Rzul	mbar/mm	28,2	29	29,4	25	28,8	27,9	12,5	26,1	24,1

Απώλειες πίεσης λόγω μεμονωμένων εξαρτημάτων.

Από το σχήμα 101, σελ. 101 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz, υπολογίζονται:

- Κλάδος 26.39:

3 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.

1 κρουρός DN15, ζ=1,5

Η συνολική αντίσταση Σζ=3 x 0,14+1,5= 1,92.

- Κλάδος 1.26:
2 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.
1 ταυ 90° αντ.ροών, ζ= 3,0
Η συνολική αντίσταση Σζ=2 x 0,14+ 3,0= 3,28.
- Κλάδος 26.27:
Είσοδος σε συλλέκτη, ζ=1.0
Η συνολική αντίσταση Σζ= 1,0.
- Κλάδος 27.28:
2 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.
1 ταυ 90° αντ.ροών, ζ= 3,0
Συλλέκτης εξόδου, ζ=0,5
Η συνολική αντίσταση Σζ= 2x0,14 + 3,0 +0,5 = 3,78.
- Κλάδος 28.32:
1 x καμπύλη 90°, ζ=0,14.
1 κρουνός DN15, ζ=1,5
Η συνολική αντίσταση Σζ= 0,14 + 1,5 = 1,64.
- Κλάδος 28.29:
1 ταυ 90° αντ.ροών, ζ= 3,0
Η συνολική αντίσταση Σζ= 3,0.
- Κλάδος 29.31:
1 x καμπύλη 90°, ζ=0,14.
1 κρουνός DN15, ζ=1,5
Η συνολική αντίσταση Σζ= 0,14 + 1,5 = 1,64.
- Κλάδος 29.30:
1 x καμπύλη 90°, ζ=0,14.
1 κρουνός DN15, ζ=1,5
Η συνολική αντίσταση Σζ= 0,14 + 1,5 = 1,64.
- Κλάδος 27.36:
4 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.
1 κρουνός DN15, ζ=1,5
Συλλέκτης εξόδου, ζ=0,5
Η συνολική αντίσταση Σζ= 4x0,14 + 1,5 +0,5= 2,56.

- Κλάδος 27.37:
 4 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.
 1 κρουνός DN15, ζ=1,5
 Συλλέκτης εξόδου, ζ=0,5
 Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 4 \times 0,14 + 1,5 + 0,5 = 2,56$.
- Κλάδος 27.38:
 4 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.
 1 κρουνός DN20, ζ=1,0
 Συλλέκτης εξόδου, ζ=0,5
 Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 4 \times 0,14 + 1,0 + 0,5 = 2,06$.
- Κλάδος 27.33:
 3 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.
 1 ταυ 90° αντ.ρωών, ζ= 3,0
 Συλλέκτης εξόδου, ζ=0,5
 Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 3 \times 0,14 + 3,0 + 0,5 = 3,92$.
- Κλάδος 33.35:
 1 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.
 1 κρουνός DN15, ζ=1,5
 Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 0,14 + 1,5 = 1,64$.
- Κλάδος 33.34:
 3 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.
 1 κρουνός DN15, ζ=1,5
 Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 3 \times 0,14 + 1,5 = 1,92$.

Πίνακας 7: Υπολογισμός σωληνώσεων κρύου νερού Β' ορόφου και δώματος

Κλάδος	Μήκος	ΣΒ	Vmax	DN	V	R	R*L	Σζ	Δpz	ΣΔPRz	ΔPRZzul
	m	BW	l/s		m/sec	mbar/m	mbar		mbar	mbar	mbar
26.39	4,60	1,5	0,306	18x1	1,5	20	92,00	1,92	21,53	113,53	
1.26	15,80	22,5	1,199	35x1.5	1,2	6	94,80	3,28	23,54	118,34	
26.27	0,50	21,0	1,146	35x1.5	1,2	6	3,00	1,00	7,18	10,18	
27.28	6,60	4,5	0,530	18x1	2,5	50	330,00	3,78	117,72	447,72	
28.32	1,20	1,5	0,306	18x1	1,5	20	24,00	1,64	18,39	42,39	
28.29	1,00	3,0	0,433	18x1	2	32	32,00	3,00	59,80	91,80	
29.31	0,80	1,5	0,306	18x1	1,5	20	16,00	1,64	18,39	34,39	
29.30	5,10	1,5	0,306	18x1	1,5	20	102,00	1,64	18,39	120,39	
27.36	8,00	1,5	0,306	18x1	1,5	20	160,00	2,56	28,70	188,70	
27.37	9,70	1,5	0,306	18x1	1,5	20	194,00	2,56	28,70	222,70	
27.38	11,60	11,0	0,829	28x1.2	1,55	13	150,80	2,06	24,66	175,46	
27.33	10,60	2,5	0,395	18x1	2	32	339,20	3,92	78,13	417,33	
33.35	0,90	1,0	0,250	18x1	1,2	15	13,50	1,64	11,77	25,27	
33.34	3,20	1,5	0,306	18x1	1,5	20	64,00	1,92	21,53	85,53	
1.39	10,50						186,80	5,20	45,06	231,86	1150
1.32	8,00						451,80	9,70	166,82	618,62	1400
1.31	7,50						475,80	12,70	226,62	702,42	1450
1.30	7,50						561,80	12,70	226,62	788,42	1450
1.36	8,00						257,80	6,84	59,41	317,21	1400
1.37	7,50						291,80	6,84	59,41	351,21	1450
1.38	8,00						248,60	6,34	55,37	303,97	700
1.35	7,50						450,50	9,84	120,61	571,11	1450
1.34	7,50						501,00	10,12	130,37	631,37	1450

Η ταχύτητα νερού στον κλάδο 27.28 είναι 2.5 m/sec.

Παρατηρούμε ότι η ελάχιστη πτώση πίεσης λόγω τριβής και εξαρτημάτων είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης. Άρα οι υπολογισμοί γίνονται παραδεκτοί.

2.4.2. Μελέτη ύδρευσης θερμού νερού

Από τη μελέτη του συστήματος εγκατάστασης μονοσωλήνιου συστήματος, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι απαιτείται Boiler λεβητοστασίου χωρητικότητας 300lt.

Δίκτυο σωληνώσεων ισογείου

Ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία με το δίκτυο σωληνώσεων, υπολογίζεται η ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης για τον κλάδο 1-10 (μπαγιέρα) 68,3mbar/m.

Πίνακας 8: Υπολογιστικό διάγραμμα για τον δυσμενέστερο κλάδο θερμού νερού ισογείου

Α/Α	Μέγεθος	Συμβολισμός	Μονάδα	Κλάδοι		
				1-9	1-11	1-10
1	Ελάχιστη πίεση στη γραμμή τροφοδοσίας	Pvres	mbar	3200	3200	3200
2	Υψομετρική απώλεια πίεσης	Δp_{geod}	mbar	200	200	150
3	Πίεση ηρεμίας	pr	mbar	3000	3000	3050
4	Ελάχιστη πίεση ροής	pflmin	mbar	500	500	500
5	Απώλεια πίεσης στον υδρομετρητή	Δp_{wz}	mbar	500	500	500
6	Απώλεια πίεσης στο λεπτό φίλτρο	Δp_{filt}	mbar	0	0	0
7	Επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης για τριβή σε σωλήνες και αντίσταση εξαρτημάτων	Δp_{RZzul}	mbar	2000	2000	2050
8	Απώλεια πίεσης από τις αντιστάσεις εξαρτημάτων για ποσοστό 50%.	Δp_z	mbar	1000	1000	1025
9	Επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης από την τριβή στους σωλήνες	Δp_{Rzul}	mbar	1000	1000	1025
10	Μήκος κλάδου	l	m	6,1	13,0	15,0
11	Επιτρεπόμενη πτώση πίεσης	Rzul	mbar/mm	163,9	76,9	68,3

Απώλειες πίεσης λόγω μεμονωμένων εξαρτημάτων.

Από το σχήμα 101, σελ. 101 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz, υπολογίζονται:

- Κλάδος 1-40:

Είσοδος σε διανομέα, $\zeta=1,0$.

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta= 1,0$.

- Κλάδος 40-45:

1 x καμπύλη 90°, $\zeta=0,14$.

1 ταν 90° αντ.ροών, ζ= 3,0

Συλλέκτης εξόδου, ζ=0,5

Η συνολική αντίσταση Σζ=0,14+ 3,0 + 0,5= 3,64.

- Κλάδος 45-9:

3 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.

1 κρουνός DN15, ζ=1,5

Η συνολική αντίσταση Σζ= 3x0,14 + 1,5= 1,92.

- Κλάδος 45-46:

1 x καμπύλη 90°, ζ=0,14.

1 ταν 90° αντ.ροών, ζ= 3,0

Η συνολική αντίσταση Σζ= 0,14 + 3,0= 3,14.

- Κλάδος 46-11:

1 x καμπύλη 90°, ζ=0,14.

1 κρουνός DN15, ζ=1,5

Η συνολική αντίσταση Σζ= 0,14 + 1,5= 1,64.

- Κλάδος 46-10:

2 x καμπύλες 90°, ζ=0,14.

1 κρουνός DN15, ζ=1,5

Η συνολική αντίσταση Σζ= 2 x 0,14 + 1,5= 1,78.

Από το σχήμα 91, σελ.85 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz:

- Για τον νεροχύτη και τον νιπτήρα του χώρου υγιεινής.

$$B_k + B_w = B = 0,2$$

$$B_k/B_w=0,1$$

$$0,1 B_w + B_w = 0,2$$

$$B_w = 0,2/1,1 = 0,18.$$

- Για τη μπανιέρα του χώρου υγιεινής.

$$B_k + B_w = B = 1,0$$

$$B_k/B_w=0,5$$

$$0,5 B_w + B_w = 1,0$$

$$B_w = 1,0/1,5 = 0,67.$$

Πίνακας 9: Υπολογισμός σωληνώσεων θερμού νερού ισογείου

Κλάδος	Μήκος m	ΣΒ BW	Vmax l/s	DN	V m/sec	R mbar/m	R*L mbar	Σζ	Δpz mbar	ΣΔPRz mbar	ΔPRZzul mbar
1-40	0,5	3,09	0,440	22x1,2	1,5	13	6,5	1,00	11,21	17,71	
40-45	1,30	1,03	0,250	18x1	1,25	12	15,60	3,64	28,34	43,94	
45-9	4,30	0,18	0,125	18x1	0,65	3,5	15,05	1,92	4,042	19,09	
45-46	9,90	0,85	0,228	18x1	1,2	10	99,00	3,14	22,53	121,53	
46-11	1,30	0,18	0,125	18x1	0,65	3,5	4,55	1,64	3,453	8,00	
46-10	3,30	0,67	0,225	18x1	1,2	10	33,00	1,78	12,772	45,77	
1-9	6,10						37,15	6,56	43,59	80,74	2000
1-11	13,00						125,65	9,42	65,54	191,19	2000
1-10	15,00						154,10	9,56	74,86	228,96	2050

Παρατηρούμε ότι η ελάχιστη πτώση πίεσης λόγω τριβής και εξαρτημάτων είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης. Άρα οι υπολογισμοί γίνονται παραδεκτοί.

Δίκτυο σωληνώσεων Α' ορόφου

Ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία με το δίκτυο σωληνώσεων, υπολογίζεται η ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης για τον κλάδο 1-17 (μπαγιέρα) 46,4mbar/m.

Πίνακας 10: Υπολογιστικό διάγραμμα για τον δυσμενέστερο κλάδο θερμού νερού Α' ορόφου

Α/Α	Μέγεθος	Συμβολισμός	Μονάδα	Κλάδοι		
				1-22	1-17	1-20
1	Ελάχιστη πίεση στη γραμμή τροφοδοσίας	Pvres	mbar	3200	3200	3200
2	Υψομετρική απώλεια πίεσης	Δp_{geod}	mbar	500	500	450
3	Πίεση ηρεμίας	pr	mbar	2700	2700	2750
4	Ελάχιστη πίεση ροής	pflmin	mbar	500	500	500
5	Απώλεια πίεσης στον υδρομετρητή	Δp_{wz}	mbar	500	500	500
6	Απώλεια πίεσης στο λεπτό φίλτρο	Δp_{filt}	mbar	0	0	0
7	Επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης για τριβή σε σωλήνες και αντίσταση εξαρτημάτων	Δp_{RZzul}	mbar	1700	1700	1750
8	Απώλεια πίεσης από τις αντιστάσεις εξαρτημάτων για ποσοστό 50%.	Δp_z	mbar	850	850	875
9	Επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης από την τριβή στους σωλήνες	Δp_{Rzul}	mbar	850	850	875
10	Μήκος κλάδου	l	m	7,8	18,3	18,1
11	Επιτρεπόμενη πτώση πίεσης	Rzul	mbar/mm	109,0	46,4	48,3

Απώλειες πίεσης λόγω μεμονωμένων εξαρτημάτων.

Από το σχήμα 101, σελ. 101 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz, υπολογίζονται:

- Κλάδος 1-40:

Είσοδος σε διανομέα, $\zeta=1,0$.

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta= 1,0$.

- Κλάδος 40-43:

1 x καμπύλη 90°, $\zeta=0,14$.

1 ταυ 90° αντ.ροών, $\zeta= 3,0$

Συλλέκτης εξόδου, $\zeta=0,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta=0,14+ 3,0 + 0,5= 3,64$.

- Κλάδος 43-22:

3 x καμπύλες 90°, $\zeta=0,14$.

1 κρουνός DN15, $\zeta=1,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta= 3 \times 0,14 + 1,5= 1,92$.

- Κλάδος 43-44:

1 x καμπύλη 90° , $\zeta=0,14$.

1 ταν 90° αντ.ρωών, $\zeta= 3,0$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta= 0,14 + 3,0= 3,14$.

- Κλάδος 44-17:

1 x καμπύλη 90° , $\zeta=0,14$.

1 κρουνός DN15, $\zeta=1,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta= 0,14 + 1,5= 1,64$.

- Κλάδος 44-20:

2 x καμπύλες 90° , $\zeta=0,14$.

1 κρουνός DN15, $\zeta=1,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta= 2 \times 0,14 + 1,5= 1,78$.

Από το σχήμα 91, σελ.85 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz:

- Για τον νεροχύτη και τον νιπτήρα του χώρου υγιεινής.

$$B_k + B_w = B = 0,2$$

$$B_k/B_w=0,1$$

$$0,1 B_w + B_w = 0,2$$

$$B_w = 0,2/1,1 = 0,18.$$

- Για τη μπανιέρα του χώρου υγιεινής.

$$B_k + B_w = B = 1,0$$

$$B_k/B_w=0,5$$

$$0,5 B_w + B_w = 1,0$$

$$B_w = 1,0/1,5 = 0,67.$$

Πίνακας 11: Υπολογισμός σωληνώσεων θερμού νερού Α' ορόφου

Κλάδος	Μήκος m	ΣΒ BW	Vmax l/s	DN	V m/sec	R mbar/m	R*L mbar	Σζ	Δpz mbar	ΣΔPRz mbar	ΔPRZzul mbar
1-40	0,5	3,09	0,440	22x1,2	1,5	13	6,5	1,00	11,21	17,71	
40-43	4,30	1,03	0,250	18x1	1,25	12	51,60	3,64	28,34	79,94	
43-22	3,00	0,18	0,125	18x1	0,65	3,5	10,50	1,92	4,042	14,54	
43-44	11,00	0,85	0,228	18x1	1,2	10	110,00	3,14	22,53	132,53	
44-17	2,50	0,18	0,125	18x1	0,65	3,5	8,75	1,64	3,453	12,20	
44-20	2,30	0,67	0,225	18x1	1,2	10	23,00	1,78	12,772	35,77	
1-22	7,80						68,60	6,56	43,59	112,19	1700
1-17	18,30						176,85	9,42	65,54	242,39	1700
1-20	18,10						191,10	9,56	74,86	265,96	1750

Παρατηρούμε ότι η ελάχιστη πτώση πίεσης λόγω τριβής και εξαρτημάτων είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης. Άρα οι υπολογισμοί γίνονται παραδεκτοί.

Δίκτυο σωληνώσεων Β' ορόφου

Ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία με το δίκτυο σωληνώσεων, υπολογίζεται η ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης για τον κλάδο 1-36 (νιπτήρας) 27,6mbar/m.

Πίνακας 12: Υπολογιστικό διάγραμμα θερμού νερού Β' ορόφου

Α/Α	Μέγεθος	Συμβολισμός	Μονάδα	Κλάδοι		
				1-32	1-36	1-35
1	Ελάχιστη πίεση στη γραμμή τροφοδοσίας	Pvres	mbar	3200	3200	3200
2	Υψομετρική απώλεια πίεσης	$\Delta\rho_{geod}$	mbar	800	800	750
3	Πίεση ηρεμίας	pr	mbar	2400	2400	2450
4	Ελάχιστη πίεση ροής	ρ_{flmin}	mbar	500	500	500
5	Απώλεια πίεσης στον υδρομετρητή	$\Delta\rho_{wz}$	mbar	500	500	500
6	Απώλεια πίεσης στο λεπτό φίλτρο	$\Delta\rho_{filt}$	mbar	0	0	0
7	Επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης για τριβή σε σωλήνες και αντίσταση εξαρτημάτων	$\Delta\rho_{RZzul}$	mbar	1400	1400	1450
8	Απώλεια πίεσης από τις αντιστάσεις εξαρτημάτων για ποσοστό 50%.	$\Delta\rho_z$	mbar	700	700	725
9	Επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης από την τριβή στους σωλήνες	$\Delta\rho_{Rzul}$	mbar	700	700	725
10	Μήκος κλάδου	l	m	12,3	25,4	25,0
11	Επιτρεπόμενη πτώση πίεσης	Rzul	mbar/mm	56,9	27,6	29,0

Απώλειες πίεσης λόγω μεμονωμένων εξαρτημάτων.

Από το σχήμα 101, σελ. 101 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz, υπολογίζονται:

- Κλάδος 1-40:

Είσοδος σε διανομέα, $\zeta=1,0$.

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta= 1,0$.

- Κλάδος 40-41:

3 x καμπύλες 90°, $\zeta=0,14$.

1 ταυ 90° αντ.ροών, $\zeta= 3,0$

Συλλέκτης εξόδου, $\zeta=0,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta= 3 \times 0,14+ 3,0 + 0,5= 3,92$.

- Κλάδος 41-32:

1 x καμπύλη 90°, $\zeta=0,14$.

1 κρουρός DN15, $\zeta=1,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 1 \times 0,14 + 1,5 = 1,64$.

- Κλάδος 41-42:

1 x καμπύλη 90° , $\zeta = 0,14$.

1 ταυ 90° αντ.ροών, $\zeta = 3,0$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 0,14 + 3,0 = 3,14$.

- Κλάδος 42-36:

1 x καμπύλη 90° , $\zeta = 0,14$.

1 κρουρός DN15, $\zeta = 1,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 0,14 + 1,5 = 1,64$.

- Κλάδος 42-35:

2 x καμπύλες 90° , $\zeta = 0,14$.

1 κρουρός DN15, $\zeta = 1,5$

Η συνολική αντίσταση $\Sigma\zeta = 2 \times 0,14 + 1,5 = 1,78$.

Από το σχήμα 91, σελ.85 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz:

- Για τον νεροχύτη και τον νιπτήρα του χώρου υγιεινής.

$$B_k + B_w = B = 0,2$$

$$B_k/B_w=0,1$$

$$0,1 B_w + B_w = 0,2$$

$$B_w = 0,2/1,1 = 0,18.$$

- Για τη μπανιέρα του χώρου υγιεινής.

$$B_k + B_w = B = 1,0$$

$$B_k/B_w=0,5$$

$$0,5 B_w + B_w = 1,0$$

$$B_w = 1,0/1,5 = 0,67.$$

Πίνακας 13: Υπολογισμός σωληνώσεων θερμού νερού Β' ορόφου

Κλάδος	Μήκος	ΣΒ	Vmax	DN	V	R	R*L	Σζ	Δpz	ΣΔPRz	ΔPRZzul
	m	BW	l/s		m/sec	mbar/m	mbar		mbar	Mbar	mbar
1-40	0,50	3,09	0,440	22x1,2	1,5	13	6,5	1,00	11,21	17,71	
40-41	10,40	1,03	0,250	18x1	1,25	12	124,80	3,92	30,52	155,32	
41-32	1,40	0,18	0,125	18x1	0,65	3,5	4,90	1,64	3,453	8,35	
41-42	12,00	0,85	0,228	18x1	1,2	10	120,00	3,14	22,53	142,53	
42-36	2,50	0,18	0,125	18x1	0,65	3,5	8,75	1,64	3,453	12,20	
42-35	2,10	0,67	0,225	18x1	1,2	10	21,00	1,78	12,772	33,77	
1-32	12,30						136,20	6,56	45,19	181,39	1400
1-36	25,40						260,05	9,70	67,72	327,77	1400
1-35	25,00						272,30	9,84	77,04	349,34	1450

Παρατηρούμε ότι η ελάχιστη πτώση πίεσης λόγω τριβής και εξαρτημάτων είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης. Άρα οι υπολογισμοί γίνονται παραδεκτοί.

Στο παράρτημα IV, παρατίθενται τα διαγράμματα και οι πίνακες του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz, βάσει των οποίων πραγματοποιήθηκαν οι προηγούμενοι υπολογισμοί.

2.5. Σύγκριση υπολογισμών δικτύου ύδρευσης μέσω προγράμματος 4M-Adapt και υπολογισμών μέσω τύπων

Παρατηρείται από τη σύγκριση των υπολογισμών του δικτύου ύδρευσης κρύου και θερμού νερού, ότι δεν υπάρχουν διαφορές στον υπολογισμό των διατομών των σωληνώσεων. Υπάρχουν κάποιες διαφορές στις τιμές των αντιστάσεων των εξαρτημάτων που παρέχονται από τις βιβλιοθήκες του προγράμματος 4M και του σχετικού εγχειριδίου, οι οποίες όμως δεν προκαλούν διαφοροποιήσεις στον υπολογισμό των διατομών των σωληνώσεων.

Διευκρινιστικά, αναφέρεται ότι σύμφωνα με τις βιβλιοθήκες του προγράμματος 4M, η διάμετρος χαλκοσωλήνα DN15, αντιστοιχεί σε εσωτερική διάμετρο 16mm. Στους υπολογισμούς με τύπους η αντίστοιχη διατομή προκύπτει 18x1. Ομοίως για τη διάμετρο DN20, η εσωτερική διάμετρος είναι 20mm και στους υπολογισμούς με τύπους αντιστοιχεί σε 22x1.2. Για τη διάμετρο DN25, η εσωτερική διάμετρος είναι 25mm και στους υπολογισμούς με τύπους αντιστοιχεί σε 28x1.2. Για τη διάμετρο DN32, η εσωτερική διάμετρος είναι 32mm και στους υπολογισμούς με τύπους αντιστοιχεί σε 35x1.5.

Ο δυσμενέστερος κλάδος όπως προκύπτει μέσω των δύο μεθόδων υπολογισμού των διατομών των σωληνώσεων είναι ο κλάδος 1.38, όπου και υπολογίζεται η ελάχιστη επιτρεπόμενη απώλεια πίεσης λόγω τριβής εξαρτημάτων και τριβής των σωληνώσεων. Η ολική πτώση πίεσης λόγω τριβής εξαρτημάτων και τριβής των σωληνώσεων, στον κλάδο 1.38, σύμφωνα με τους υπολογισμούς με τύπους υπολογίστηκε σε 303,97mbar, ενώ σύμφωνα με το πρόγραμμα 4M υπολογίστηκε σε $(1.26+26.27+27.38) = 1.780 + 0.153 + 1.484 \text{ m}\Sigma\text{Y} = 3,417\text{m}\Sigma\text{Y} = 0,3417\text{bar} = 341,7\text{mbar}$. Διαπιστώνεται ότι οι διαφοροποιήσεις στον υπολογισμό πτώσης πίεσης δεν είναι σημαντικές. Οι μεταβολές που σημειώνονται οφείλονται αφενός σε αποκλίσεις της τιμής της αντίστασης των εξαρτημάτων, αφετέρου στις αποκλίσεις της τιμής της ταχύτητας του νερού που ελήφθη κατά τους υπολογισμούς.

3. Μελέτη αποχέτευσης τριώροφης κατοικίας

3.1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων και όμβριων της συγκεκριμένης τριώροφης κατοικίας. Η σύνταξη της μελέτης πραγματοποιήθηκε α) με τη βοήθεια της εφαρμογής Αποχέτευση του προγράμματος 4M-Adapt και β) μέσω υπολογισμών.

Στην ενότητα 4.3, παρατίθεται το τεύχος υπολογισμών του δικτύου αποχέτευσης μέσω του προγράμματος 4M-Adapt. Στην ενότητα 4.4, οι υπολογισμοί του δικτύου αποχέτευσης μέσω υπολογιστικών τύπων, ενώ στην ενότητα 4.5, σχολιάζονται οι διαφορές στους υπολογισμούς μεταξύ των δύο μεθόδων υπολογισμού.

Στο παράρτημα III επισυνάπτονται τα σχέδια δικτύου αποχέτευσης ΑΠΟΧ-01, ΑΠΟΧ-02, ΑΠΟΧ-03, ΑΠΟΧ-04 και το κατακόρυφο διάγραμμα του δικτύου αποχέτευσης ΑΠΟΧ-ΚΑΤ.

3.2. Τεχνική περιγραφή δικτύου αποχέτευσης

Στη συγκεκριμένη κατοικία υπολογίζεται δίκτυο αποχέτευσης για την απορροή των ακαθάρτων και όμβριων υδάτων. Οι υποδοχείς και η θέση τους περιγράφεται αναλυτικά στις επόμενες ενότητες και στα επισυναπτόμενα σχέδια.

Στην παρούσα ενότητα δίδεται απλά μία αδρομερής περιγραφή της εγκατάστασης.

Αναφορικά με το δίκτυο όμβριων, θα κατασκευαστούν τέσσερις (4) υδρορροές περιμετρικά της κατοικίας για τη συλλογή των όμβριων υδάτων αφενός από το δάμα της κατοικίας, αφετέρου από τυχόν ύδατα που θα προκύπτουν από την έκπλυση των εξωστών. Οι απολήξεις των υδροροών θα είναι στο ρείθρο του πεζοδρομίου όπου με τα λοιπά όμβρια των περιμετρικών οδών της κατοικίας θα καταλήγουν στο δίκτυο όμβριων υδάτων της ευρύτερης περιοχής. Οι υδρορροές θα αποτελούνται από σωλήνα πλαστικό PVC 6 atm.

Αναφορικά με το δίκτυο αποχέτευσης θα υπάρξουν δύο κατακόρυφες στήλες αποχέτευσης. Η πρώτη στήλη θα συλλέγει τα λύματα από τους χώρους Living Room του ισογείου, του 1^{ου} και του 2^{ου} ορόφου. Η συγκεκριμένη στήλη καταλήγει κατακόρυφα στον υπόγειο χώρο σε απόσταση 1m από την οροφή του χώρου αυτού,

διέρχεται οριζόντια, επίτοιχα μέσω κατάλληλων στηριγμάτων, αναρτημένων σε σωστές αποστάσεις, με την κατάλληλη κλίση, και οδηγείται εκτός του κτιρίου σε εξωτερικό φρεάτιο επίσκεψης. Η σύνδεση της κατακόρυφης στήλης με την οριζόντια θα πραγματοποιηθεί μέσω δύο γωνιών 45° για ομαλότερη ροή των λυμάτων, όπως επίσης και σε κάθε περίπτωση μεταβολής της ροής κατά 90°, θα χρησιμοποιηθούν δύο γωνίες 45°. Πριν τη σύνδεση της κατακόρυφης στήλης με την οριζόντια, εντός του υπόγειου χώρου, θα τοποθετηθεί τάπα καθαρισμού. Επίσης πριν την έξοδο της οριζόντιας σωλήνωσης προς το φρεάτιο επίσκεψης, θα τοποθετηθεί τάπα καθαρισμού. Στη συνέχεια εντός του εδάφους, η οριζόντια σωλήνωση θα οδηγηθεί σε δεύτερο εξωτερικό φρεάτιο επίσκεψης, εντός του εδάφους με την κατάλληλη κλίση, όπου διασταυρώνεται με την δεύτερη κατακόρυφη στήλη. Από το δεύτερο φρεάτιο, θα διέλθει οριζόντια σωλήνωση που θα φέρει το σύνολο των λυμάτων της κατοικίας προς το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ. Από την ΕΥΔΑΠ, με δική της μέριμνα θα εγκατασταθεί μηχανοσίφωνα Φ125.

Η δεύτερη στήλη θα συλλέξει τα λύματα των χώρων υγιεινής του ισόγειου, του 1^{ου} και του 2^{ου} ορόφου. Πριν την είσοδο της στο δεύτερο εξωτερικό φρεάτιο, θα τοποθετηθεί επίσης τάπα καθαρισμού.

Οι κεντρικές στήλες αποχέτευσης θα κατασκευαστούν από πλαστικό σωλήνα PVC 6 atm. Επίσης οι κεντρικές στήλες θα προεκταθούν σε ύψος 1m από το δώμα της κατοικίας για λόγους αερισμού των δικτύων. Οι προεκτάσεις τους θα κατασκευασθούν από σωλήνα πλαστικό, της ίδιας διατομής με τις κεντρικές στήλες, PVC 4 atm. Στην απόληξη των δύο (2) σωλήνων αερισμού του δικτύου ακαθάρτων, θα υπάρχει ανάλογο καπέλο που δε θα επιτρέπει την εισροή όμβριων υδάτων.

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.

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 κατασκευασθούν όπως καθορίζεται παρακάτω.

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 επιφάνειας 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.

3.3. Υπολογισμοί δικτύου αποχέτευσης μέσω προγράμματος 4M-Adapt

Στην παρούσα ενότητα παρατίθεται το τεύχος υπολογισμών του δικτύου αποχέτευσης 4M-Adapt.

ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Εργοδότης :

:

Έργο :

:

Θέση :

:

Ημερομηνία :ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2011

Μελετητές :ΠΑΡΑΣΧΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

:

Παρατηρήσεις :

:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

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

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 TOTEE).*
- 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:*

$$Q_s = K * \Sigma AW_s$$

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:

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

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 όμβριων 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.

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 παρεμβάλλοντας τελεία (.), πχ. 2.3 το τμήμα ανάμεσα στους κόμβους 2 και 3.

Είδος Υποδοχέα: α/α του υποδοχέα στην λίστα υποδοχέων, ή Σ- x , όπου x 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 Σωλήνων	Πλαστικός
Συντελεστής Τραχύτητας Σωλήνων (μm)	6
Βροχόπτωση r (l/s ha)	300
Παροχή Ακαθάρτων (l/s)	9.09
Παροχή Βρόχινων (l/s)	14.8032
Κλάδος Μέγιστης Συνολικής Βύθισης	1..10
Μέγιστη Συνολική Βύθιση (m)	0.492

α/α	Τύπος Υποδοχέα	Εσ.Διαμ. (mm)	AWs
1	Νεροχύτης κουζίνας	50	1.0
2	Πλυντήριο ρούχων 6 Kgr	50	1.0
3	Πλυντήριο πιάτων	50	1.0
4	Νιπτήρας	40	0.5
5	Μπανιέρα με αγωγό συνδ.< 2m	50	1.0
10	Λεκάνη	100	2.5
13	Σιφόνι δαπέδου DN 70	70	1.5
16	Υδρορροή όμβριων	49	0.0

Υπολογισμοί Οριζόντιων Σωληνώσεων Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Βαθμός Πληρότητας	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέων ΣΑWs	Συντελεστής Απορροής Ακαθάρτων	Παροχή Λιγμής Βρόχινων (l/s)	Παροχή Λιγμής (l/s)	Διάμετρος Σωλήνα (mm)	Επιθυμητή Κλίση (cm/m)	Ταχύτητα Ροής (m/s)	Βύθιση Δικτύου (m)
1.2	4.0	0.5		25.50	0.5		2.525	Φ100	1	1.009	0.040
2.3	18.2	0.5		6.000	0.5		1.225	Φ70	2	1.165	0.364
6.7	1.3	0.5		2.000	0.5		0.707	Φ70	2	1.165	0.026
7.8	1.1	0.5		1.000	0.5		0.500	Φ70	2	1.165	0.022
9.10	0.0	0.5	3	1.000	0.5		0.500	Φ50	2	0.924	
11.12	0.1	0.5	1	1.000	0.5		0.500	Φ50	2	0.924	0.002
5.14	1.3	0.5		2.000	0.5		0.707	Φ70	2	1.165	0.026
14.15	1.1	0.5		1.000	0.5		0.500	Φ70	2	1.165	0.022
16.17	0.0	0.5	3	1.000	0.5		0.500	Φ50	2	0.924	
18.19	0.1	0.5	1	1.000	0.5		0.500	Φ50	2	0.924	0.002
4.20	1.3	0.5		2.000	0.5		0.707	Φ70	2	1.165	0.026
20.21	1.1	0.5		1.000	0.5		0.500	Φ70	2	1.165	0.022
22.23	0.0	0.5	3	1.000	0.5		0.500	Φ50	2	0.924	
24.25	0.1	0.5	1	1.000	0.5		0.500	Φ50	2	0.924	0.002
2.26	1.0	0.5		19.50	0.5		2.208	Φ100	1	1.009	0.010
29.30	2.3	0.5		4.000	0.5		1.000	Φ70	2	1.165	0.046
30.31	0.1	0.5	13	1.500	0.5		0.612	Φ70	2	1.165	0.002
30.32	0.0	0.5		2.500	0.5		0.791	Φ70	2	1.165	
32.33	1.0	0.5		0.500	0.5		0.354	Φ70	2	1.165	0.020
32.35	2.3	0.5		1.000	0.5		0.500	Φ70	2	1.165	0.046
32.37	0.9	0.5		1.000	0.5		0.500	Φ70	2	1.165	0.018
29.39	1.9	0.5		2.500	0.5		0.791	Φ100	2	1.482	0.038
40.41	0.2	0.5	10	2.500	0.5		0.791	Φ100	2	1.482	0.004
28.43	2.3	0.5		4.000	0.5		1.000	Φ70	2	1.165	0.046
43.44	0.0	0.5		2.500	0.5		0.791	Φ70	2	1.165	
44.45	1.0	0.5		0.500	0.5		0.354	Φ70	2	1.165	0.020
44.47	2.3	0.5		1.000	0.5		0.500	Φ70	2	1.165	0.046
44.49	0.9	0.5		1.000	0.5		0.500	Φ70	2	1.165	0.018
43.51	0.1	0.5	13	1.500	0.5		0.612	Φ70	2	1.165	0.002
28.52	1.9	0.5		2.500	0.5		0.791	Φ100	2	1.482	0.038
53.54	0.2	0.5	10	2.500	0.5		0.791	Φ100	2	1.482	0.004
27.55	2.3	0.5		4.000	0.5		1.000	Φ70	2	1.165	0.046
55.56	0.1	0.5	13	1.500	0.5		0.612	Φ70	2	1.165	0.002
55.57	0.0	0.5		2.500	0.5		0.791	Φ70	2	1.165	
57.58	0.9	0.5		1.000	0.5		0.500	Φ70	2	1.165	0.018
57.60	2.3	0.5		1.000	0.5		0.500	Φ70	2	1.165	0.046
57.62	1.0	0.5		0.500	0.5		0.354	Φ70	2	1.165	0.020
27.64	1.9	0.5		2.500	0.5		0.791	Φ100	2	1.482	0.038
65.66	0.2	0.5	10	2.500	0.5		0.791	Φ100	2	1.482	0.004

Υπολογισμοί Κατακόρυφων Σωληνώσεων Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Τύπος Εξαερισμού	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέων ΣΑWs	Συντελεστής Απορροής Ακαθάρτων	Παροχή Λιχμής (l/s)	Διάμετρος Σωλήνα (mm)
3.4	1.3	ΚΥΡΙΟΣ		6.000	0.5	1.225	Φ70
4.5	3.0	ΚΥΡΙΟΣ		4.000	0.5	1.000	Φ70
5.6	3.0	ΚΥΡΙΟΣ		2.000	0.5	0.707	Φ70
8.9	0.2	ΚΥΡΙΟΣ		1.000	0.5	0.500	Φ70
7.11	0.5	ΚΥΡΙΟΣ		1.000	0.5	0.500	Φ70
6.13	4.0	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		
15.16	0.2	ΚΥΡΙΟΣ		1.000	0.5	0.500	Φ70
14.18	0.5	ΚΥΡΙΟΣ		1.000	0.5	0.500	Φ70
21.22	0.2	ΚΥΡΙΟΣ		1.000	0.5	0.500	Φ70
20.24	0.5	ΚΥΡΙΟΣ		1.000	0.5	0.500	Φ70
26.27	1.3	ΚΥΡΙΟΣ		19.50	0.5	2.208	Φ100
27.28	3.0	ΚΥΡΙΟΣ		13.00	0.5	1.803	Φ100
28.29	3.0	ΚΥΡΙΟΣ		6.500	0.5	1.275	Φ100
33.34	0.5	ΚΥΡΙΟΣ	4	0.500	0.5	0.354	Φ70
35.36	0.2	ΚΥΡΙΟΣ	2	1.000	0.5	0.500	Φ70
37.38	0.2	ΚΥΡΙΟΣ	5	1.000	0.5	0.500	Φ70
39.40	0.2	ΚΥΡΙΟΣ		2.500	0.5	0.791	Φ100
29.42	4.0	ΚΥΡΙΟΣ			0.5		
45.46	0.5	ΚΥΡΙΟΣ	4	0.500	0.5	0.354	Φ70
47.48	0.2	ΚΥΡΙΟΣ	2	1.000	0.5	0.500	Φ70
49.50	0.2	ΚΥΡΙΟΣ	5	1.000	0.5	0.500	Φ70
52.53	0.2	ΚΥΡΙΟΣ		2.500	0.5	0.791	Φ100
58.59	0.2	ΚΥΡΙΟΣ	5	1.000	0.5	0.500	Φ70
60.61	0.2	ΚΥΡΙΟΣ	2	1.000	0.5	0.500	Φ70
62.63	0.5	ΚΥΡΙΟΣ	4	0.500	0.5	0.354	Φ70
64.65	0.2	ΚΥΡΙΟΣ		2.500	0.5	0.791	Φ100

Βρόχινα Νερά - Υπολογισμοί Σωληνώσεων Οριζόντιου Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Βαθμός Πληρότητας	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Αιχμής Βρόχινων (l/s)	Διάμετρος Σωλήνα (mm)	Επιθυμητή Κλίση (cm/m)	Ταχύτητα Ροής (m/s)	Βύθιση Δικτύου (m)
1.67	0.5	0.7		0.798	Φ70	1	0.791	0.005
68.69	1.1	0.7	16	0.798	Φ50	1	0.625	0.011
1.70	0.5	0.7		1.514	Φ70	1	0.791	0.005
73.74	1.1	0.7	16	0.798	Φ50	1	0.625	0.011
72.75	0.5	0.7	16	0.358	Φ50	1	0.625	0.005
71.76	0.5	0.7	16	0.358	Φ50	1	0.625	0.005
1.77	0.5	0.7		1.002	Φ70	1	0.791	0.005
80.81	1.1	0.7	16	0.798	Φ50	1	0.625	0.011
79.82	0.7	0.7	16	0.102	Φ50	1	0.625	0.007
78.83	0.7	0.7	16	0.102	Φ50	1	0.625	0.007
1.84	0.5	0.7		0.798	Φ70	1	0.791	0.005
85.86	1.1	0.7	16	0.798	Φ50	1	0.625	0.011

Βρόχινα Νερά - Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδροροών

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Είδος Υποδοχέα	Είδος Συνδ. Επιφάνειας Βρόχινων	Συντελεστής Απορροής Βρόχινων Νερών	Επιφάνεια Υποδοχής Βροχής	Παροχή Αιχμής Βρόχινων (l/s)	Διάμετρος Σωλήνα (mm)
67.68	10.0					0.798	Φ70
70.71	4.0					1.514	Φ70
71.72	3.0					1.156	Φ70
72.73	3.0					0.798	Φ70
77.78	4.0					1.002	Φ70
78.79	3.0					0.900	Φ70
79.80	3.0					0.798	Φ70
84.85	10.0					0.798	Φ70

Διάμετρος Σωλήνα	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Μήκος
Πλαστικός Φ50		7.10
Πλαστικός Φ70		99.30
Πλαστικός Φ100		19.20

Υποδοχέας	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
Νεροχύτης κουζίνας	8311.1.1	3.00
Πλυντήριο ρούχων 6 Kgr		3.00
Πλυντήριο πιάτων		3.00
Νιπτήρας	8307.1	3.00
Μπανιέρα με αγωγό συνδ.< 2m	8308.1.1	3.00
Λεκάνη	8305	3.00
Σιφόνι δαπέδου DN 70		3.00
Υδρορροή όμβριων		8.00

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Εργοδότης :
:
:
Έργο :
:
:
Θέση :
:
Ημερομηνία : ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2011
Μελετητής : ΠΑΡΑΣΧΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
:
:
Παρατηρήσεις :
:

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 νιπτήρες, 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 επίσημων 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 επιφάνειας 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, στη 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 (π.χ. 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 όμβριων 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 υδροροών, οι διάμετροί τους, καθώς και οι υπόλοιπες λεπτομέρειες του δικτύου αποστράγγισης των όμβριων φαίνονται στα σχέδια. Οι κατακόρυφες υδροροές θα κατασκευασθούν από 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 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.

Ο Συντάξας

3.4. Υπολογισμοί δικτύου αποχέτευσης μέσω υπολογιστικών τύπων

Στην παρούσα ενότητα, παρατίθενται οι υπολογισμοί που πραγματοποιήθηκαν για το δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων – όμβριων σύμφωνα με τη μεθοδολογία υπολογισμών του εγχειριδίου “Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις”, Κ.Schulz.

Στην τριώροφη οικοδομή που μελετάται υπάρχουν οι κάτωθι υποδοχείς ακαθάρτων υδάτων.

Πίνακας 14: Πίνακας Υποδοχέων

Επίπεδο	Χώρος	Υποδοχέας	Ονομ.διάμετρος	Τιμή σύνδεσης Aws	Κλάδος
2ος όροφος	Living Room	Νεροχύτης κουζίνας	DN50	1.0	11.12
2ος όροφος	Living Room	Πλυντήριο πιάτων	DN50	1.0	9.10
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Πλυντήριο ρούχων	DN50	1.0	36
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Νιπτήρας	DN40	0.5	34
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Λεκάνη	DN100	2.5	40.41
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Μπάνιο	DN50	1.0	38
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Σιφόνι Δαπέδου DN70	DN70	1.5	29.31
1ος όροφος	Living Room	Νεροχύτης κουζίνας	DN50	1.0	18.19
1ος όροφος	Living Room	Πλυντήριο πιάτων	DN50	1.0	16.17
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Πλυντήριο ρούχων	DN50	1.0	48
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Νιπτήρας	DN40	0.5	46
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Λεκάνη	DN100	2.5	53.54
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Μπάνιο	DN50	1.0	50
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Σιφόνι Δαπέδου DN70	DN70	1.5	28.43
Ισόγειο	Living Room	Νεροχύτης κουζίνας	DN50	1.0	24.25
Ισόγειο	Living Room	Πλυντήριο πιάτων	DN50	1.0	22.23
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Πλυντήριο ρούχων	DN50	1.0	61
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Νιπτήρας	DN40	0.5	63
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Λεκάνη	DN100	2.5	65.66
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Μπάνιο	DN50	1.0	59
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Σιφόνι Δαπέδου DN70	DN70	1.5	27.56
Σύνολο				25,5	

Οι τιμές του ανωτέρω πίνακα λαμβάνονται από το σχήμα 224 της σελ.238 του εγχειριδίου “Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις”, Κ.Schulz.

Ο συντελεστής εκροής για είδος κτιρίου κατοικία λαμβάνεται από το σχήμα 225 της σελ.239 ίσος με 0.5 του εγχειριδίου “Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις”, Κ.Schulz.

$$Q = K * \sqrt{\Sigma AW_s} = 0.5 * \sqrt{25,5} = 2,525 \text{lt/sec}$$

Οι διατομές των κάθετων σωληνώσεων αποχέτευσης των υποδοχέων παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα. Λαμβάνονται από το σχήμα 236 της σελ.257 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz.

Πίνακας 15: Πίνακας υπολογισμών κάθετων σωληνώσεων αποχέτευσης υποδοχέων

Επίπεδο	Χώρος	Υποδοχέας	Ονομ.διάμετρος	Τιμή σύνδεσης Aws	Συντελεστής εκροής	Μέγιστη αναμενόμενη ποσότητα Qs	Κλάδος
2 ^{ος} όροφος	Living Room	Νεροχύτης κουζίνας	DN70	1,00	0,50	0,50	7.11
2 ^{ος} όροφος	Living Room	Πλυντήριο πιάτων	DN70	1,00	0,50	0,50	8.9
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Πλυντήριο ρούχων	DN70	1,00	0,50	0,50	35.36
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Νιπτήρας	DN70	0,50	0,50	0,35	33.34
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Λεκάνη	DN100	2,50	0,50	0,79	39.40
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Μπάνιο	DN70	1,00	0,50	0,50	37.38
1 ^{ος} όροφος	Living Room	Νεροχύτης κουζίνας	DN70	1,00	0,50	0,50	14.18
1 ^{ος} όροφος	Living Room	Πλυντήριο πιάτων	DN70	1,00	0,50	0,50	15.16
1 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Πλυντήριο ρούχων	DN70	1,00	0,50	0,50	47.48
1 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Νιπτήρας	DN70	0,50	0,50	0,35	45.46
1 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Λεκάνη	DN100	2,50	0,50	0,79	52.53
1 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Μπάνιο	DN70	1,00	0,50	0,50	49.50
Ισόγειο	Living Room	Νεροχύτης κουζίνας	DN70	1,00	0,50	0,50	58.59
Ισόγειο	Living Room	Πλυντήριο πιάτων	DN70	1,00	0,50	0,50	57.61
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Πλυντήριο ρούχων	DN70	1,00	0,50	0,50	37.38
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Νιπτήρας	DN70	0,50	0,50	0,35	35.36
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Λεκάνη	DN100	2,50	0,50	0,79	29.30
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Μπάνιο	DN70	1,00	0,50	0,50	33.34

Οι διατομές των κατακόρυφων στηλών αποχέτευσης παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα. Λαμβάνονται από το σχήμα 236 της σελ.257, για κύριο εξαιρεισμό του εγχειριδίου “Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις”, K.Schulz.

Πίνακας 16: Πίνακας υπολογισμού κατακόρυφων στηλών αποχέτευσης

Επίπεδο	Χώρος	Υποδοχέας	Ονομ.διάμετρος	Τιμή σύνδεσης Aws	Συντελεστής εκροής	Μέγιστη αναμενόμενη ποσότητα Qs	Κλάδος
2 ^{ος} όροφος	Living Room	Νεροχύτης κουζίνας		1,00			
2 ^{ος} όροφος	Living Room	Πλυντήριο πιάτων		1,00			
Κατακόρυφη στήλη αποχέτευσης			DN70	2,00	0,50	0,71	6...
2 ^{ος} όροφος	Living Room	Νεροχύτης κουζίνας		1,00			
2 ^{ος} όροφος	Living Room	Πλυντήριο πιάτων		1,00			
1 ^{ος} όροφος	Living Room	Νεροχύτης κουζίνας		1,00			
1 ^{ος} όροφος	Living Room	Πλυντήριο πιάτων		1,00			
Κατακόρυφη στήλη αποχέτευσης			DN70	4,00	0,50	1,00	6.5...
2 ^{ος} όροφος	Living Room	Νεροχύτης κουζίνας		1,00			
2 ^{ος} όροφος	Living Room	Πλυντήριο πιάτων		1,00			
1 ^{ος} όροφος	Living Room	Νεροχύτης κουζίνας		1,00			
1 ^{ος} όροφος	Living Room	Πλυντήριο πιάτων		1,00			
Ισόγειο	Living Room	Νεροχύτης κουζίνας		1,00			
Ισόγειο	Living Room	Πλυντήριο πιάτων		1,00			
Κατακόρυφη στήλη αποχέτευσης			DN70	6,00	0,50	1,22	6.5.4...
Κατακόρυφη στήλη αποχέτευσης			DN70	6,00	0,50	1,22	6.5.4.3.
Στήλη εξαιρεισμού			DN70				6.13
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Πλυντήριο ρούχων		1,00			
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Νιπτήρας		0,50			
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Λεκάνη		2,50			
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Μπάνιο		1,00			
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Σιφόνι DN70		1,50			
Κατακόρυφη στήλη αποχέτευσης				6,50	0,5	1,27	29...

Επίπεδο	Χώρος	Υποδοχέας	Ονομ.διάμετρος	Τιμή σύνδεσης Aws	Συντελεστής εκροής	Μέγιστη αναμενόμενη ποσότητα Qs	Κλάδος
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Πλυντήριο ρούχων		1,00			
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Νιπτήρας		0,50			
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Λεκάνη		2,50			
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Μπάνιο		1,00			
2 ^{ος} όροφος	Χώρος υγιεινής	Σιφόνι DN70		1,50			
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Πλυντήριο ρούχων		1,00			
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Νιπτήρας		0,50			
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Λεκάνη		2,50			
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Μπάνιο		1,00			
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Σιφόνι DN70		1,50			
Κατακόρυφη στήλη αποχέτευσης			DN100	13,00	0,5	1,80	29.28...
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Πλυντήριο ρούχων		1,00			
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Νιπτήρας		0,50			
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Λεκάνη		2,50			
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Μπάνιο		1,00			
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Σιφόνι DN70		1,50			
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Πλυντήριο ρούχων		1,00			
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Νιπτήρας		0,50			
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Λεκάνη		2,50			
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Μπάνιο		1,00			
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	Σιφόνι DN70		1,50			
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Πλυντήριο ρούχων		1,00			
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Νιπτήρας		0,50			
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Λεκάνη		2,50			
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Μπάνιο		1,00			

Επίπεδο	Χώρος	Υποδοχέας	Ονομ.διάμετρος	Τιμή σύδεσης Aws	Συντελεστής εκροής	Μέγιστη αναμενόμενη ποσότητα Qs	Κλάδος
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	Σιφόνι DN70		1,50			
Κατακόρυφη στήλη αποχέτευσης			DN100	19,50	0,5	2,21	29.28.27...
Κατακόρυφη στήλη αποχέτευσης			DN100	19,50	0,5	2,21	29.28.27.26
Στήλη εξαερισμού			DN100				29.42

Οι διατομές των οριζόντιων σωλήνων αποχέτευσης παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα. Λαμβάνονται από το σχήμα 231 της σελ.249, για τη μέγιστη απορροή ακαθάρτων, οι διάμετροι των σωληνώσεων για βαθμό πλήρωσης ίσο με 0.5. Στη συνέχεια από το σχήμα 200 της σελ.219, για βαθμό πλήρωσης 0.5, διάμετρο έως DN100 και αγωγούς εντός κτιρίου, λαμβάνεται κλίση 1:50. Για αγωγούς εκτός κτιρίου με βαθμό πλήρωσης 0.5, λαμβάνεται κλίση 1:DN. (αγωγοί 40.2 και 2.1) από το εγχειρίδιο "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz.

Πίνακας 17: Πίνακας υπολογισμού οριζόντιων σωληνώσεων ακαθάρτων

Επίπεδο	Χώρος	Κλάδος	Τιμή σύνδεσης Aws	Συντελεστής εκροής	Μέγιστη αναμενόμενη ποσότητα Qs	Μήκος	Βαθμός πλήρωσης	Ονομ. διάμετρος	Κλίση J cm/m
2ος όροφος	Living Room	8.7	1,00	0,50	0,50	1,10	0,50	DN70	2,00
2ος όροφος	Living Room	7.6	2,00	0,50	0,707	1,30	0,50	DN70	2,00
1ος όροφος	Living Room	15.14	1,00	0,50	0,50	1,10	0,50	DN70	2,00
1ος όροφος	Living Room	14.5	2,00	0,50	0,707	1,30	0,50	DN70	2,00
Ισόγειο	Living Room	21.20	1,00	0,50	0,50	1,10	0,50	DN70	2,00
Ισόγειο	Living Room	20.4	2,00	0,50	0,707	1,30	0,50	DN70	2,00
Οριζόντια σωλήνωση		3.2	6,00	0,50	1,22	18,20	0,50	DN70	2,00
Επειδή τμήμα του αγωγού 3.2, βρίσκεται εντός κτιρίου, η κλίση λαμβάνεται ίση με 1:50=2,00, διότι είναι υψηλότερη από 1:DN=1,40, κλίση που λαμβάνεται για αγωγό εκτός κτιρίου.									
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	32.35	1,00	0,50	0,50	2,30	0,50	DN70	2,00
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	32.33	0,50	0,50	0,35	1,00	0,50	DN70	2,00
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	39.29	2,50	0,50	0,79	1,90	0,50	DN100	2,00
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	32.37	1,00	0,50	0,50	0,90	0,50	DN70	2,00
2ος όροφος	Χώρος υγιεινής	29.32	4,00	0,50	1,00	2,30	0,50	DN70	2,00
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	44.47	1,00	0,50	0,50	2,30	0,50	DN70	2,00
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	44.45	0,50	0,50	0,35	1,00	0,50	DN70	2,00
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	28.52	2,50	0,50	0,79	1,90	0,50	DN100	2,00
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	44.49	1,00	0,50	0,50	0,90	0,90	DN70	2,00

Επίπεδο	Χώρος	Κλάδος	Τιμή σύνδεσης Aws	Συντελεστής εκροής	Μέγιστη αναμενόμενη ποσότητα Qs	Μήκος	Βαθμός πλήρωσης	Ονομ. διάμετρος	Κλίση J cm/m
1ος όροφος	Χώρος υγιεινής	28.43	4,00	0,50	1,00	2,30	0,50	DN70	2,00
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	57.60	1,00	0,50	0,50	2,30	0,50	DN70	2,00
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	57.62	0,50	0,50	0,35	1,00	0,50	DN70	2,00
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	27.64	2,50	0,50	0,79	1,90	0,50	DN100	2,00
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	57.58	1,00	0,50	0,50	0,90	0,50	DN70	2,00
Ισόγειο	Χώρος υγιεινής	27.55	4,00	0,50	1,00	2,30	0,50	DN70	2,00
Οριζόντια σωλήνωση		2.26	19,50	0,50	2,208	1,00	0,50	DN100	1,00
Ο αγωγός 2.26, βρίσκεται εκτός κτιρίου, η κλίση λαμβάνεται ίση με 1:DN=1,00									
Οριζόντια σωλήνωση		1.2	25,50	0,50	2,525	4,00	0,50	DN100	1,00
Ο αγωγός 1.2, βρίσκεται εκτός κτιρίου, η κλίση λαμβάνεται ίση με 1:DN=1,00									

Στην τριώροφη οικοδομή υπάρχουν οι ακόλουθοι υποδοχείς απορροής όμβριων υδάτων:

Η ποσότητα των όμβριων υδάτων που προσπίπτουν, εξαρτάται από τοπικές κλιματολογικές συνθήκες και εκφράζεται με τη μέγιστη τιμή βροχόπτωσης r 300l(s*ha). 1 ha =10.000m².

Από το σχήμα 228 της σελ.242 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", Κ.Schulz., ο συντελεστής απορροής $\Psi=1.0$, για στέγες με κλίση>15°.

Το δώμα έχει επιφάνεια 106.57m². Περιλαμβάνει τέσσερα (4) σιφόνια υδρορροής όπου το καθένα δέχεται όμβρια ύδατα από επιφάνεια 26.64m². Οι δύο (2) εξώστες φέρουν έκαστος ένα σιφόνι υδρορροής και έχουν επιφάνεια 12m². Οι άλλοι δύο (2) εξώστες φέρουν έκαστος ένα σιφόνι υδρορροής και έχουν επιφάνεια 4m².

Η απορροή των όμβριων υδάτων υπολογίζεται από τη σχέση:

$$Q_r = A_n * r * \Psi$$

Πίνακας 18: Πίνακας υποδοχέων υδρορροής και υπολογισμός διαμέτρων

Κλάδος	Υποδοχέας	Επιφάνεια απορροής (m ²)	Βροχόπτωση (l/s*ha)	Ψ	Ποσότητα όμβριων Q_r (l/s)	Ονομαστική διάμετρος
86.85	Σιφόνι υδρορροής	26,64	300	1	0,7992	DN50
74.73	Σιφόνι υδρορροής	26,64	300	1	0,7992	DN50
81.80	Σιφόνι υδρορροής	26,64	300	1	0,7992	DN50
69.68	Σιφόνι υδρορροής	26,64	300	1	0,7992	DN50
75.72	Σιφόνι υδρορροής	12	300	1	0,36	DN50
82.79	Σιφόνι υδρορροής	4	300	1	0,12	DN50
76.71	Σιφόνι υδρορροής	12	300	1	0,36	DN50
83.78	Σιφόνι υδρορροής	4	300	1	0,12	DN50

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται οι υπολογισμοί των υδροροών βάσει του σχήματος 227, σελ.242 του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz.

Πίνακας 19: Πίνακας υπολογισμού υδροροών

Κλάδος	Μήκος (m)	Κλάδος υποδοχέα	Παροχή υποδοχέα	Ποσότητα όμβριων Qr (l/s)	Ονομαστική διάμετρος
85.84	9	86.85	0,7992	0,7992	DN65
68.67	9	69.68	0,7992	0,7992	DN65
73.72	3	74.73	0,7992	0,7992	DN65
72.71	3	74.73+75.72	1,1592	1,1592	DN70
71.70	4	74.73+75.72+76.71	1,5192	1,5192	DN70
80.79	3	81.80	0,7992	0,7992	DN65
79.78	3	81.80+82.79	0,9192	0,9192	DN65
78.77	4	81.80+82.79+83.78	1,0392	1,0392	DN65

Στον επόμενο πίνακα υπολογίζονται οι διατομές των οριζόντιων σωληνώσεων βάσει του σχήματος 231 σελ.249 για $h/d=0,7$ και στη συνέχεια βάσει του σχήματος 200 σελ.219 για αγωγούς όμβριων εκτός κτιρίου και $h/d=0,7$ του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz. υπολογίζονται οι κλίσεις.

Πίνακας 20: Πίνακας υπολογισμού οριζόντιων σωληνώσεων όμβριων υδάτων

Κλάδος	Μήκος (m)	Παροχή υποδοχέα	Ποσότητα όμβριων Qr (l/s)	Βαθμός πλήρωσης h/d	Ονομαστική διάμετρος	Ελάχιστη κλίση
1.84	1	0,7992	0,7992	0,7	DN70	1,4
1.67	1	0,7992	0,7992	0,7	DN70	1,4
1.70	1	1,5192	1,5192	0,7	DN70	1,4
1.77	1	1,0392	1,0392	0,7	DN70	1,4

Στο παράρτημα V, παρατίθενται τα σχήματα του εγχειριδίου "Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις", K.Schulz, βάσει των οποίων πραγματοποιήθηκαν οι προηγούμενοι υπολογισμοί.

3.5. Σύγκριση υπολογισμών δικτύου αποχέτευσης μέσω προγράμματος 4M-Adapt και υπολογισμών μέσω τύπων

Παρατηρείται από τη σύγκριση των υπολογισμών του δικτύου αποχετεύσεων ακαθάρτων και όμβριων, δεν παρατηρείται καμία ουσιαστική διαφορά, με την προϋπόθεση ότι λαμβάνονται όμοιοι συντελεστές απορροής και βαθμοί πλήρωσης των σωληνώσεων.

Η μόνη διαφοροποίηση που παρατηρείται είναι στη διαστασιολόγηση των υδροροών, όπου μέσω του προγράμματος 4M, προκύπτει διαστασιολόγηση DN70 για το σύνολο των υδροροών, ενώ μέσω υπολογιστικών τύπων προκύπτει για τις υδροροές 85.84, 68.67, 73.72, 80.79, 79.78 και 78.77 διάσταση υδροροών DN65.

Η συγκεκριμένη διαφορά θεωρείται επουσιώδης και προτείνεται η εγκατάσταση υδροροών στο σύνολο DN70, για την επίτευξη δυνατότητας υψηλότερης απορροής όμβριων υδάτων.

4. Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία διαπραγματεύτηκε την εγκατάσταση θέρμανσης, ύδρευσης και αποχέτευσης σε μία σύγχρονη τυπική τριώροφη ελληνική κατοικία, ενταγμένη εντός του πολεοδομικού ιστού.

Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφηκε η εγκατάσταση μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσης της τριώροφης κατοικίας. Το λεβητοστάσιο είναι εγκατεστημένο στο υπόγειο και τροφοδοτεί το σύνολο της εγκατάστασης της τριώροφης κατοικίας. Το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα αυτονομίας για κάθε όροφο. Παράλληλα η χρήση του θερμαντήρα ροής παρέχει θερμό νερό καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφηκε η εγκατάσταση του συστήματος ύδρευσης, των υποδοχέων και των σωληνώσεων, συνδεδεμένου με το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ. Ο υπολογισμός των διαστάσεων του δικτύου πραγματοποιήθηκε μέσω του προγράμματος 4M και μέσω υπολογισμών τύπων.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρατέθηκε η περιγραφή της εγκατάστασης του συστήματος αποχέτευσης, των υποδοχέων και των σωληνώσεων, συνδεδεμένου με το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ. Η διαστασιολόγηση των σωληνώσεων υλοποιήθηκε μέσω του προγράμματος 4M και μέσω υπολογισμών με τύπους.

Η εργασία αυτή παρείχε τη δυνατότητα τριβής και εκμάθησης εκπόνησης μελετών ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, που όπως προαναφέρθηκε αποτελεί τρέχον αντικείμενο εργασίας των μηχανολόγων και ηλεκτρολόγων μηχανικών.

5. Βιβλιογραφία

- [1] Νικόλαος Τρουλλινάκης, Σεραφείμ Τριβελλάς, Θερμωδραυλικές εγκαταστάσεις, Εκδόσεις Ίων.
- [2] Αλέξανδρος ΣΠ. Χονδρογιάννης, Υδραυλικά και θέρμανση στην σύγχρονη κατοικία, Αθήνα.
- [3] Βιβλιοθήκες προγράμματος 4M Fine-Adapt.
- [4] Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις, K.Schulz

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV

Αρματούρα λήψης νερού	Ονομαστική διάμετρος	Πίεση λειτουργίας επιτρεπόμενη	Ελάχιστη πίεση ροής	Παροχή	Φόρτιση	Λήψη νερού ανάμειξης			
						Παροχή		Φόρτιση	
	DN	p _{zul}	p _{flmin}	Q̇	B	Q̇ _k	Q̇ _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 αυτασφαλής	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	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		

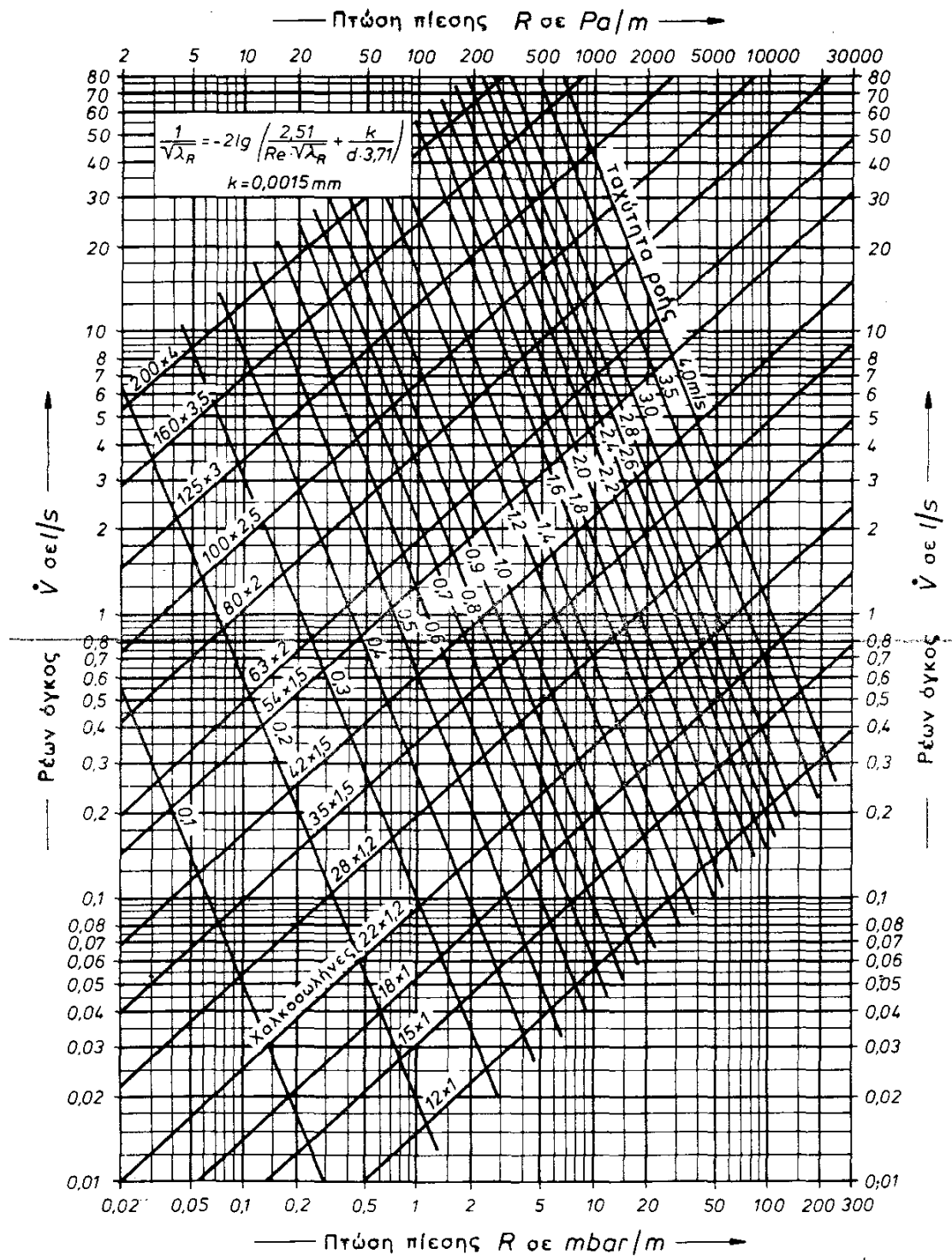
Πίεση ροής, αρματούρες, παροχή και φόρτιση (επιλογή)

Σχήμα 91, σελ.85, Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις, K.Schulz

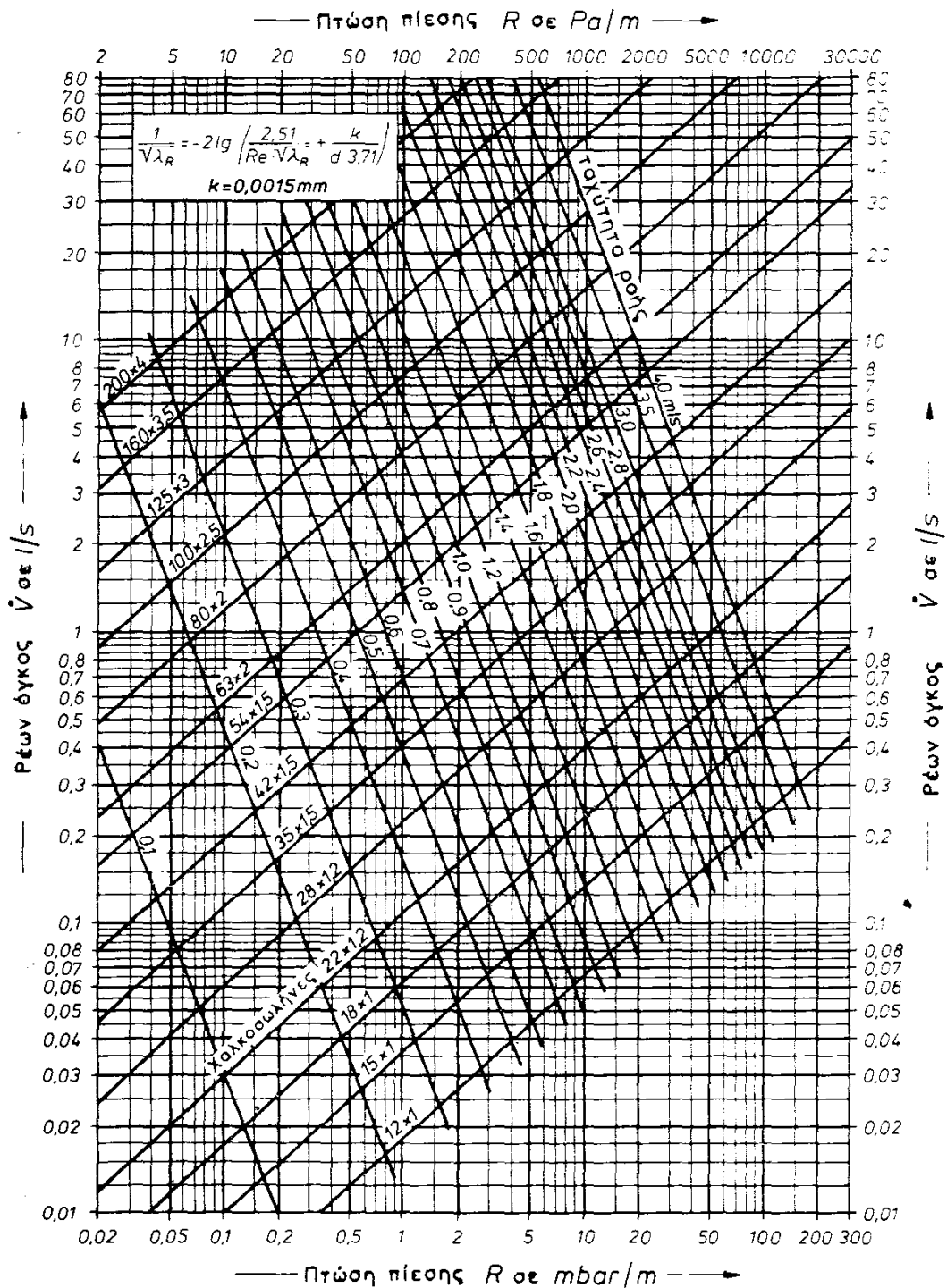
B	\dot{V}_{\max}	B	\dot{V}_{\max}	B	\dot{V}_{\max}	B	\dot{V}_{\max}	B	\dot{V}_{\max}
BW	l/s	BW	l/s	BW	l/s	BW	l/s	BW	l/s
0,25	0,125								
0,5	0,177	31	1,392	155	3,112	460	5,362	1800	10,606
1	0,250	32	1,414	160	3,162	470	5,420	1850	10,752
1,5	0,306	33	1,436	165	3,211	480	5,477	1900	10,897
2	0,354	34	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	2,793	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

Μετατροπή των τιμών φόρτισης σε παροχές

Σχήμα 92, σελ.86, Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις, K.Schulz

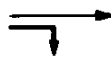
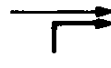
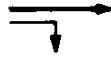


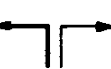
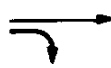

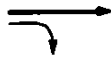

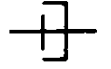
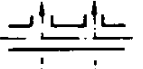
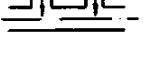
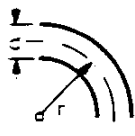



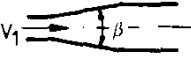
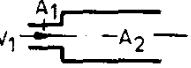
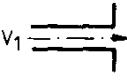
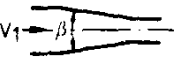
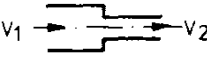
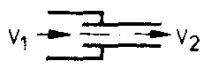
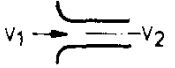
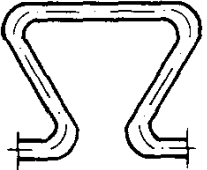
Απώλειες πίεσης από την τριβή των σωλήνων για χαλκοσωλήνες με διαστάσεις 12x1 έως 200x4 για πόσιμο νερό για $\theta_k = 10^\circ\text{C}$
 Σχήμα 99, σελ.98, Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις, K.Schulz



Απώλειες πίεσης από την τριβή των σωλήνων για χαλκοσωλήνες με διαστάσεις 12x1 έως 200x4 για πόσιμο νερό για $\theta_w = 60^\circ\text{C}$

Σχήμα 100, σελ.99, Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις, K.Schulz

Συμβολισμός	Περιγραφή	Συντελεστής αντίστασης ζ
	Εξαρτήματα διακλάδωσης, ορθή γωνία Διακλάδωση, διαχωρισμός ροής	1,3
	Διακλάδωση, συμβολή ροής	0,9
	Διακλάδωση, διέλευση με διαχωρισμό ροής	0,35
	Διακλάδωση, διέλευση με συμβολή ροής	0,6
	Αντίθετες κατευθύνσεις ροής με συμβολή ροής	3,0
	Διακλάδωση, αντίθετες κατευθύνσεις ροής με διαχωρισμό ροής	3,0
	Εξαρτήματα διακλάδωσης, καμπύλες Διακλάδωση, διαχωρισμός ροής	0,9
	Διακλάδωση, συμβολή ροής	0,4
	Διακλάδωση, διέλευση με διαχωρισμό ροής	0,3
	Διακλάδωση, διέλευση με συμβολή ροής	0,2
	Μούφες	0
	Διανομέας (έξοδος)	$\zeta_1 = 0,5$
	Συλλέκτης (είσοδος)	$\zeta_1 = 1,0$
	Τόξο 90°, λείο $r = d$ $= 2 d$ $= 4 d$ $= 6 d$ $= 10 d$	0,21 0,14 0,11 0,09 0,11
	Τόξο 90°, τραχύ $r = d$ $= 2 d$ $= 4 d$ $= 6 d$ $= 10 d$	0,51 0,30 0,23 0,18 0,20

	<p>Καμπύλη ορόφου (τμήμα κουρμπαρισμένο)</p>	<p>0,5</p>
  	<p>Διεύρυνση διατομής, β</p> <p>συνεχής</p> <p>$= 10^\circ$ $= 20^\circ$ $= 30^\circ$ $= 40^\circ$</p> <p>Διεύρυνση, απότομη</p> <p>Εκροή</p>	<p>$\zeta_1 = 0,20$ $= 0,45$ $= 0,60$ $= 0,75$</p> <p>$\zeta_1 = \left(1 - \frac{A_1}{A_2}\right)^2$</p> <p>$\zeta_1 = 1,0$</p>
   	<p>Στένωση, συνεχής $\beta = 30^\circ$ $= 45^\circ$ $= 60^\circ$</p> <p>Στένωση, απότομη, με ορθές γωνίες</p> <p>Γωνίες σπασμένες</p> <p>Στένωση, απότομη, με εσωτερική προβολή</p> <p>Στένωση με καμπυλωμένα χείλη</p>	<p>$\zeta_1 = 0,02$ $= 0,04$ $= 0,07$</p> <p>$\zeta_1 = 0,5$ $\zeta_2 = 0,38$ $\zeta_1 = 0,25$ $\zeta_2 = 0,38$</p> <p>$\zeta_2 = 3,0$</p> <p>$\zeta_2 = 0,012$</p>
	<p>Τόξο λύρας, λείο αναδιπλωμένο</p>	<p>0,75 1,5</p>

	Βαλβίδες (διακόπτες) Βαλβίδα διέλευσης	DN 15 DN 20 DN 25 DN 32 DN 40 ... 80 DN 100 DN 200 DN 300 DN 400	10 8,5 4 6 5 5,4 6,3 7 7,7		
		Βαλβίδα με πλάγια έδρα	DN 15 DN 20 DN 25 ... 50	3,5 2,5 2,0	
			Βαλβίδα ελεύθερης ροής	DN 15 DN 20 ... 25 DN 32 ... 50 DN 65 ... 80 ≥ DN 100	2 1,5 1 0,7 0,6
				Γωνιακή βαλβίδα	DN 15 DN 20 ... 40 DN 50 ... 80 DN 100 DN 200 DN 300
				Σύρτης	DN 10 ... 15 DN 20 ... 25 DN 32 ... 40 ≥ DN 50
				Κρουνός	DN 10 ... 15 ≥ DN 20
				Βαλβίδα αντεπιστροφής	DN 15 ... 20 DN 25 ... 50 DN 100 DN 200
				Κλαπέτο αντεπιστροφής	DN 50 DN 100 DN 200
			Βαλβίδα αντεπιστροφής με έδρα κάθετη στην κατεύθυνση ροής	DN 25 ... 40 DN 50	2,5 1,9

Συντελεστές αντίστασης εξαρτημάτων (ενδεικτικές τιμές)

Σχήμα 101, σελ.101, Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις,
K.Schulz

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Ονομαστική διατομή DN	Καθαρή διατομή LW	Κανονική απορροή επιτρ Q_r
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

Επιτρεπόμενη απορροή όμβριων για τη διαστασιολόγηση των υδροροών κατά DIN 1986.

Σχήμα 227, σελίδα 242, Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις, K.Schulz

Επιφάνειες συνδεδεμένες στην απορροή όμβριων	Συντελεστής απορροής ↓
Στέγες με κλίση $> 15^\circ$	1
Στέγες με κλίση $< 15^\circ$	0,8
Στέγες με επίστρωση χαλκιού	0,5
Στέγες διαμορφωμένες σε κήπους	0,3
Θέσεις πλυσίματος αυτοκινήτων, ράμπες	1
Λιθόστρωτο με αρμούς, ασφαλτος ή μπετόν	0,9
Πεζόδρομοι με πλάκες ή σκουριά	0,6
Αυλές ή χώροι περιπάτου χωρίς επίστρωση	0,5
Χώροι παιχνιδιού και σπόρ	0,25
Προκήπια	0,15
Μεγάλοι κήποι	0,1
Πάρκα, κήποι αγροικιών	0,05
Πάρκα και επιφάνειες εγκαταστάσεων σε νερά	0

Συντελεστές απορροής για τον υπολογισμό της απορροής των όμβριων

Σχήμα 228, σελίδα 242, Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις, K.Schulz

DN	LW mm επιτρ. απόκλ. = - 5 % των διατομών	I = 1 : 50 2 cm/m			I = 1 : 66,7 1,5 cm/m			I = 1 : 100 1 cm/m			I = 1 : $\frac{DN}{2}$			I = 1 : DN		
		επιτρ. Q *			επιτρ. Q *			επιτρ. Q *			επιτρ. Q *			επιτρ. Q *		
		για b/d			για b/d			για b/d			για b/d			για b/d		
		0,5	0,7	1,0	0,5	0,7	1,0	0,5	0,7	1,0	0,5	0,7	1,0	0,5	0,7	1,0
70	70	1,5	2,4	3,0		2,1	2,6		1,7	2,1						
100	100	4	6,4	7,9	3,4	5,5	6,8	2,8	4,5	5,6				2,8	4,5	5,6
125	118	6,2	9,9	12,3	5,3	8,6	10,7	4,3	7	8,7				3,9	6,2	7,8
	125	7,2	11,6	14,4	6,2	10	12,4	5,1	8,1	10,1				4,5	7,3	9,0
150	150	11,7	18,8	23,4	10,1	16,3	20,2	8,2	13,3	16,5	9,5	15,3	19,0	6,7	10,8	13,4
200	200	25,1	40,4	50,2	21,7	34,9	43,4	17,7	28,5	35,4	17,7	28,5	35,4	12,5	20,1	24,9
250	250	45,4	73	90,7	39,2	63,2	78,5	32	51,5	64,0	28,6	46	57,2	20,2	32,4	40,3
300	300	73,5	118	147	63,6	102	127	51,9	83,5	104	42,3	68	84,6	29,8	48	59,6
(350)	350	111	178	221	95,6	154	191	78	126	156	58,8	94,7	118	41,5	66,7	82,9
400	400	157	253	314	136	219	272	111	179	222	78,3	126	157	55,2	88,8	110
500	500	283	456	566	245	394	490	200	322	400	126	203	252	89,9	143	178

* για ακάθαρτα νερά $\leq Q_s$, όμβρια νερά $\leq Q_r$, νερά ανάμειξης $\leq Q_m$
() οι ονομαστικές τιμές μέσα σε παρένθεση πρέπει να αποφεύγονται

Σχ. 231 : Πίνακας για τον προσδιορισμό της επιτρεπόμενης απορροής οριζόντιων αγωγών απορροής για ακάθαρτα νερά, όμβρια νερά και νερά ανάμειξης κατά το DN 1986 (οι τιμές πάνω από παχιές γραμμές δεν ισχύουν για σωληνώσεις μέσα σε κτίρια)

Σχήμα 231, σελίδα 249, Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις, K.Schulz

DN	LW* mm	Κύριος εξαερισμός		Παράπλ. εξαερισμός		Δευτερ. εξαερισμός	
		επιτρ. ΣΑW _s	επιτρ. Q _s l/s	επιτρ. ΣΑW _s	επιτρ. Q _s l/s	επιτρ. ΣΑW _s	επιτρ. Q _s l/s
70**	70	9	1,5	18	2,1	27	2,6
100	100	64	4	125	5,6	185	6,8
125	118	112	5,3	219	7,4	324	9,0
	125	154	6,2	300	8,7	441	10,5
150	150	408	10,1	795	14,1	1183	17,2

* -5% είναι η επιτρεπόμενη απόκλιση, ανηγμένη στην καθαρή διάτομή
** Ελάχιστη ονομαστική διάμετρος για κατακόρυφες στήλες ακάθαρτων νερών, Περισσότερες από 4 κουζίνες δεν επιτρέπεται να αποχετεύονται σε μια ξεχωριστή κατακόρυφη στήλη αποχέτευσης (στήλη κουζινών).

Σημείωση : Ο αριθμός των επιτρεπόμενων συνδέσεων αποχωρητηρίων, περιορίζεται στο μισό των συνδέσεων, που θα βρίσκαμε υπολογιστικά από το σύνολο των τιμών σύνδεσης ΣΑW_s.

Σχ. 236 : Επιτρεπόμενο σύνολο των τιμών σύνδεσης ΣΑW_s και επιτρ. Q_s για κατακόρυφες στήλες ακάθαρτων νερών, προκειμένου για διαφορετικά συστήματα εξαερισμού

Σχήμα 236, σελίδα 257, Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής, Υδραυλικά – Αποχετεύσεις, K.Schulz

