

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ

Έργο : Ενεργειακή Αναβάθμιση 6^{ου} & 13^{ου} Δημοτικού Σχολείου Βέροιας

Βέροια 14/1/2020

Συντάχθηκε

ΚΩΣΤΑΣ Α. ΘΕΟΔΩΡΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΤΟΣΙΟΝ ΕΡΓΩΝ
ΑΡ. ΠΡΩΤΟΚ. 2 / ΔΕΡΒΑΝΑ ΕΚ. 511/01
Κ. ΤΑΧΙΔΙΟΥ 4 ΔΟΥ ΤΗΡΕΣΙΩΝ
ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΠΛΑΝΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Ελέγχθηκε

Μαυρουδής Ιωαννίδης
Ηλ/γος Μηχ/κός

Ο Προϊστάμενος Η/Μ

Εργων

Κώστας Σαχινίδης
Μηχ/γος Μηχ/κός



ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Υπολογισμός Εγκατ/σης Δισωληνίου

Εργοδότης : Δήμος Βέροιας
:
:
Έργο : Ενεργειακή αναβάθμιση
: 6ο και 13ου Δημοτικού Σχ.
:
Θέση :
:
Ημερομηνία : Ιούνιος 2019
Μελετητές : Κώπτας Θεόδωρος
: Ηλεκτρολόγος Μηχανικός
:
Παρατηρήσεις :
:
:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 ΤΟΤΕΕ, 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 (ΤΕΕ)*
- στ) *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 θερμαντικά σώματα καθορίζονται από την σχέση φορτίου και πτώσης θερμοκρασίας:

$$G = \frac{q}{\Delta t}$$

όπου:

- G: Παροχή του νερού (l/h)
- q: Θερμικό φορτίο σώματος (Kcal/h)
- Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (προσαγωγή - επιστροφή) στο σώμα (°C)

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

γ) Οι υπολογισμοί γίνονται αναλυτικά και βασίζονται στις σχέσεις:

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

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

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

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

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

δ) 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.

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

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

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

- Τμήμα δικτύου
 Μήκος τμήματος (m)
 Φορτίο (Kcal/h ή w)
 Διαφορά Θερμοκρασίας Δt (°C)
 Παροχή Νερού (m³/h)
 Διάμετρος Σωλήνα (mm ή “)
 Ταχύτητα Νερού (m/s)
 Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων Σζ
 Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
 Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
 Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)

Κάθε τμήμα δικτύου συμβολίζεται με την αρίθμηση των κόμβων του παρεμβάλλοντας τελεία (.) πχ. 1.2 το τμήμα ανάμεσα στους κόμβους 1 και 2.

α) περίπτωση κλασσικού δισωληνίου: τα μήκη των σωλήνων είναι διπλάσια (περιλαμβάνουν και τις επιστροφές) και τα εξαρτήματα διπλά.

β) περίπτωση αντεπίστροφου δικτύου (reverse return): παρουσιάζεται το δίκτυο της προσαγωγής κανονικά και της επιστροφής χωριστά. Στα τμήματα επιστροφής αντί για τελείες παρεμβάλλονται παύλες (πχ. τμήμα 4-7).

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Προσαγωγής Νερού (°C)	80
Διαφορά Θερμοκρασίας Σωμάτων (°C)	15
Τύπος Κύριων Σωλήνων	Χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Κύριων Σωλήνων (μm)	45
Τύπος Δευτερευόντων Σωλήνων	Πλαστικός
Τραχύτητα Δευτερευόντων Σωλήνων (μm)	6
Σύστημα Μονάδων	KWatt
Γεωδαιτικό ύψος κτιρίου σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας	0
Αναλυτικός υπολογισμός περιεχόμενου νερού	ΌΧΙ
Σύστημα με ανεξάρτητες ατομικές μονάδες	1
Τύπος καυσίμου	Πετρέλαιο

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Δισωλήνιας Θέρμανσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο Σώματος (KWatt)	Διαφορά Θερμοκρασίας (°C)	Παροχή Νερού (m³/h)	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα	Ταχύτητα Νερού (m/s)	Σζ Εξαρτημάτων	Τριβές Εξαρτημάτων (mΥΣ)	Τριβές Σωλήνα (mΥΣ)	Ολική Τριβή (mΥΣ)
1.2	30			3.163	K	2"	0.398			0.106	0.106
2.3	0.5			1.650	K	1.25"	0.453			0.004	0.004
3.4	12			1.032	Δ	Φ26	0.540	1.500	0.022	0.157	0.180
4.5	1			0.465	Δ	Φ20	0.411	4.300	0.037	0.011	0.048
5.6	2			0.465	Δ	Φ20	0.411			0.022	0.022
6.7	5	2.7	15	0.155	Δ	Φ16	0.214	5.300	0.012	0.023	0.036
6.8	4.5			0.310	Δ	Φ16	0.428			0.071	0.071
8.9	5	2.7	15	0.155	Δ	Φ16	0.214	5.300	0.012	0.023	0.036
8.10	2.8			0.155	Δ	Φ16	0.214			0.013	0.013
10.11	5	2.7	15	0.155	Δ	Φ16	0.214	5.300	0.012	0.023	0.036
4.12	16			0.567	Δ	Φ20	0.501	6.800	0.087	0.254	0.341
12.13	2.4			0.567	Δ	Φ20	0.501			0.038	0.038
13.14	5	3.3	15	0.189	Δ	Φ16	0.261	5.300	0.018	0.033	0.052
13.15	4.40			0.378	Δ	Φ16	0.522			0.099	0.099
15.16	5	3.3	15	0.189	Δ	Φ16	0.261	5.300	0.018	0.033	0.052
15.17	5			0.189	Δ	Φ16	0.261			0.033	0.033
17.18	5	3.3	15	0.189	Δ	Φ16	0.261			0.033	0.033
3.19	1			0.618	Δ	Φ20	0.546	3.000	0.046	0.019	0.064
19.20	3			0.618	Δ	Φ20	0.546			0.056	0.056
20.21	5	3.6	15	0.206	Δ	Φ16	0.285	5.300	0.022	0.039	0.061
20.22	4.2			0.412	Δ	Φ16	0.569			0.111	0.111
22.23	5	3.6	15	0.206	Δ	Φ16	0.285	5.300	0.022	0.039	0.061
22.24	4.6			0.206	Δ	Φ16	0.285			0.035	0.035
24.25	5	3.6	15	0.206	Δ	Φ16	0.285	5.300	0.022	0.039	0.061
2.26	7			1.513	K	1.25"	0.415			0.044	0.044
26.27	0.5			1.513	K	1.25"	0.415			0.003	0.003
27.28	12			1.015	Δ	Φ26	0.531	1.500	0.022	0.153	0.174
28.29	1			0.414	Δ	Φ16	0.572	4.300	0.072	0.027	0.098
29.30	1.4			0.414	Δ	Φ16	0.572			0.037	0.037
30.31	5	2.4	15	0.138	Δ	Φ16	0.190	5.300	0.010	0.019	0.029
30.32	4.5			0.276	Δ	Φ16	0.381			0.058	0.058
32.33	5	2.4	15	0.138	Δ	Φ16	0.190	5.300	0.010	0.019	0.029
32.34	4.6			0.138	Δ	Φ16	0.191			0.018	0.018
34.35	5	2.4	15	0.138	Δ	Φ16	0.190	5.300	0.010	0.019	0.029
28.36	15			0.601	Δ	Φ20	0.531			0.264	0.264
36.37	1			0.429	Δ	Φ16	0.593	4.300	0.077	0.028	0.105
37.38	2.40			0.429	Δ	Φ16	0.593			0.068	0.068
38.39	5	2.5	15	0.143	Δ	Φ16	0.198	5.300	0.011	0.020	0.031
38.40	4.5			0.286	Δ	Φ16	0.395			0.062	0.062
40.41	5	2.5	15	0.143	Δ	Φ16	0.198	5.300	0.011	0.020	0.031
40.42	4.5			0.143	Δ	Φ16	0.198			0.018	0.018
42.43	5	2.5	15	0.143	Δ	Φ16	0.198	5.300	0.011	0.020	0.031
36.44	19			0.172	Δ	Φ16	0.238	3.000	0.009	0.107	0.115
44.45	2.4			0.172	Δ	Φ16	0.238			0.013	0.013
45.46	5	3	15	0.172	Δ	Φ16	0.238	5.300	0.015	0.028	0.043
27.47	2			0.498	Δ	Φ20	0.440	3.000	0.030	0.025	0.055
47.48	2.20			0.498	Δ	Φ20	0.440			0.028	0.028
48.49	5	2.9	15	0.166	Δ	Φ16	0.230	5.300	0.014	0.026	0.041
48.50	4.40			0.332	Δ	Φ16	0.459			0.079	0.079
50.51	5	2.9	15	0.166	Δ	Φ16	0.230	5.300	0.014	0.026	0.041

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο Σώματος (KWatt)	Διαφορά Θερμοκρασίας (°C)	Παροχή Νερού (m³/h)	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα	Ταχύτητα Νερού (m/s)	ΣΣ Εξαρτημάτων	Τριβές Εξαρτημάτων (mΥΣ)	Τριβές Σωλήνα (mΥΣ)	Ολική Τριβή (mΥΣ)
50.52	4.8			0.166	Δ	Φ16	0.229			0.025	0.025
52.53	5	2.9	15	0.166	Δ	Φ16	0.230	5.300	0.014	0.026	0.041
1.54	19			2.003	Κ	1.25"	0.550			0.200	0.200
54.55	0.5			0.984	Κ	1"	0.470			0.006	0.006
55.56	0.5			0.984	Δ	Φ26	0.515	4.300	0.058	0.006	0.064
56.57	3			0.984	Δ	Φ26	0.515			0.036	0.036
57.58	5	4.3	15	0.246	Δ	Φ16	0.341	5.300	0.031	0.053	0.084
57.59	5			0.738	Δ	Φ26	0.386			0.036	0.036
59.60	5	4.3	15	0.246	Δ	Φ16	0.341	5.300	0.031	0.053	0.084
59.61	16			0.492	Δ	Φ20	0.435			0.198	0.198
61.62	5	4.3	15	0.246	Δ	Φ16	0.341	5.300	0.031	0.053	0.084
61.63	5.2			0.246	Δ	Φ16	0.340			0.055	0.055
63.64	5	4.3	15	0.246	Δ	Φ16	0.341	5.300	0.031	0.053	0.084
54.65	7			1.019	Κ	1"	0.487			0.083	0.083
65.66	0.5			1.019	Κ	1"	0.487			0.006	0.006
66.67	0.7			0.732	Δ	Φ26	0.383	4.300	0.032	0.005	0.037
67.68	7			0.732	Δ	Φ26	0.383			0.050	0.050
68.69	5	3.2	15	0.183	Δ	Φ16	0.253	5.300	0.017	0.031	0.049
68.70	4.8			0.549	Δ	Φ20	0.485			0.072	0.072
70.71	5	3.2	15	0.183	Δ	Φ16	0.253	5.300	0.017	0.031	0.049
70.72	11			0.366	Δ	Φ16	0.506			0.234	0.234
72.73	5	3.2	15	0.183	Δ	Φ16	0.253	5.300	0.017	0.031	0.049
72.74	5.2			0.183	Δ	Φ16	0.253			0.033	0.033
74.75	5	3.2	15	0.183	Δ	Φ16	0.253	5.300	0.017	0.031	0.049
66.76	6.1			0.287	Δ	Φ16	0.397	4.300	0.035	0.084	0.119
76.77	8.4			0.287	Δ	Φ16	0.397			0.116	0.116
77.78	5	3	15	0.172	Δ	Φ16	0.238	5.300	0.015	0.028	0.043
77.79	25			0.115	Δ	Φ16	0.159			0.070	0.070
79.80	5	2	15	0.115	Δ	Φ16	0.158	5.300	0.007	0.014	0.021
1.81	10			3.845	Κ	2"	0.484			0.051	0.051
81.82	4			2.018	Δ	Φ40	0.446			0.022	0.022
82.83	6			0.534	Δ	Φ20	0.472			0.086	0.086
83.84	4			0.534	Δ	Φ20	0.472			0.057	0.057
84.85	1	3.1	15	0.178	Δ	Φ16	0.246			0.006	0.006
84.86	4.5			0.356	Δ	Φ16	0.492			0.091	0.091
86.87	1	3.1	15	0.178	Δ	Φ16	0.246			0.006	0.006
86.88	4.5			0.178	Δ	Φ16	0.246			0.027	0.027
88.89	1	3.1	15	0.178	Δ	Φ16	0.246			0.006	0.006
82.90	16.50			1.484	Δ	Φ32	0.513			0.152	0.152
90.91	6	2	15	0.115	Δ	Φ16	0.158			0.017	0.017
90.92	8.40			1.369	Δ	Φ32	0.473			0.067	0.067
92.93	6	2.6	15	0.149	Δ	Φ16	0.206			0.026	0.026
92.94	6			1.220	Δ	Φ32	0.421			0.039	0.039
94.95	6			0.498	Δ	Φ20	0.440			0.076	0.076
95.96	4			0.498	Δ	Φ20	0.440			0.050	0.050
96.97	1	2.9	15	0.166	Δ	Φ16	0.230			0.005	0.005
96.98	4.5			0.332	Δ	Φ16	0.459			0.081	0.081
98.99	1	2.9	15	0.166	Δ	Φ16	0.230			0.005	0.005

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο Σώματος (KWatt)	Διαφορά Θερμοκρασίας (°C)	Παροχή Νερού (m³/h)	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα	Ταχύτητα Νερού (m/s)	ΣΣ Εξαρτημάτων	Τριβές Εξαρτημάτων (mΥΣ)	Τριβές Σωλήνα (mΥΣ)	Ολική Τριβή (mΥΣ)
98.100	4.5			0.166	Δ	Φ16	0.229			0.024	0.024
100.101	1	2.9	15	0.166	Δ	Φ16	0.230			0.005	0.005
94.102	8.40			0.722	Δ	Φ26	0.378			0.058	0.058
102.103	4			0.722	Δ	Φ26	0.378			0.028	0.028
103.104	6	3	15	0.172	Δ	Φ16	0.238			0.034	0.034
103.105	7.5			0.550	Δ	Φ20	0.486			0.113	0.113
105.106	6	3	15	0.172	Δ	Φ16	0.238			0.034	0.034
105.107	11.50			0.378	Δ	Φ16	0.522			0.259	0.259
107.108	4			0.378	Δ	Φ16	0.522			0.090	0.090
108.109	1	3.3	15	0.189	Δ	Φ16	0.261			0.007	0.007
108.110	4.5			0.189	Δ	Φ16	0.261			0.030	0.030
110.111	1	3.3	15	0.189	Δ	Φ16	0.261			0.007	0.007
1.112	35			1.464	Κ	1.25"	0.402			0.205	0.205
112.113	2			0.804	Δ	Φ26	0.421			0.017	0.017
113.114	8			0.804	Δ	Φ26	0.421			0.067	0.067
114.115	1	3.5	15	0.201	Δ	Φ16	0.277			0.007	0.007
114.116	5			0.603	Δ	Φ20	0.533			0.089	0.089
116.117	1	3.5	15	0.201	Δ	Φ16	0.277			0.007	0.007
116.118	8			0.402	Δ	Φ16	0.555			0.202	0.202
118.119	1	3.5	15	0.201	Δ	Φ16	0.277			0.007	0.007
118.120	5			0.201	Δ	Φ16	0.278			0.037	0.037
120.121	1	3.5	15	0.201	Δ	Φ16	0.277			0.007	0.007
81.122	8			1.827	Κ	1.25"	0.501			0.071	0.071
122.123	4			1.827	Δ	Φ40	0.404			0.018	0.018
123.124	6			0.414	Δ	Φ16	0.572			0.159	0.159
124.125	4			0.414	Δ	Φ16	0.572			0.106	0.106
125.126	1	2.4	15	0.138	Δ	Φ16	0.190			0.004	0.004
125.127	4.5			0.276	Δ	Φ16	0.381			0.058	0.058
127.128	1	2.4	15	0.138	Δ	Φ16	0.190			0.004	0.004
127.129	4.5			0.138	Δ	Φ16	0.191			0.017	0.017
129.130	1	2.4	15	0.138	Δ	Φ16	0.190			0.004	0.004
123.131	16.5			1.413	Δ	Φ32	0.488			0.140	0.140
131.132	6			0.414	Δ	Φ16	0.572			0.159	0.159
132.133	4			0.414	Δ	Φ16	0.572			0.106	0.106
133.134	1	2.4	15	0.138	Δ	Φ16	0.190			0.004	0.004
133.135	4.5			0.276	Δ	Φ16	0.381			0.058	0.058
135.136	1	2.4	15	0.138	Δ	Φ16	0.190			0.004	0.004
135.137	4.5			0.138	Δ	Φ16	0.191			0.017	0.017
137.138	1	2.4	15	0.138	Δ	Φ16	0.190			0.004	0.004
131.139	14.40			0.999	Δ	Φ26	0.523			0.178	0.178
139.140	6			0.396	Δ	Φ16	0.547			0.147	0.147
140.141	4			0.396	Δ	Φ16	0.547			0.098	0.098
141.142	1	2.3	15	0.132	Δ	Φ16	0.182			0.004	0.004
141.143	4.5			0.264	Δ	Φ16	0.365			0.054	0.054
143.144	1	2.3	15	0.132	Δ	Φ16	0.182			0.004	0.004
143.145	4.5			0.132	Δ	Φ16	0.182			0.016	0.016
145.146	1	2.3	15	0.132	Δ	Φ16	0.182			0.004	0.004

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο Σώματος (KWatt)	Διαφορά Θερμοκρασίας (°C)	Παροχή Νερού (m³/h)	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα	Ταχύτητα Νερού (m/s)	ΣΣ Εξαρτημάτων	Τριβές Εξαρτημάτων (mΥΣ)	Τριβές Σωλήνα (mΥΣ)	Ολική Τριβή (mΥΣ)
139.147	10			0.603	Δ	Φ20	0.533			0.177	0.177
147.148	12			0.603	Δ	Φ20	0.533			0.213	0.213
148.149	1	3.5	15	0.201	Δ	Φ16	0.277			0.007	0.007
148.150	6			0.402	Δ	Φ16	0.555			0.151	0.151
150.151	1	3.5	15	0.201	Δ	Φ16	0.277			0.007	0.007
150.152	6			0.201	Δ	Φ16	0.278			0.044	0.044
152.153	1	3.5	15	0.201	Δ	Φ16	0.277			0.007	0.007
112.154	8			0.660	Δ	Φ20	0.584			0.167	0.167
154.165	2			0.660	Δ	Φ20	0.584			0.042	0.042
165.155	3			0.396	Δ	Φ16	0.547			0.074	0.074
155.156	6	2.3	15	0.132	Δ	Φ16	0.182			0.021	0.021
155.157	13			0.264	Δ	Φ16	0.365			0.155	0.155
157.158	6	2.3	15	0.132	Δ	Φ16	0.182			0.021	0.021
157.159	5			0.132	Δ	Φ16	0.182			0.018	0.018
159.160	6	2.3	15	0.132	Δ	Φ16	0.182			0.021	0.021
165.161	6			0.264	Δ	Φ16	0.365			0.072	0.072
161.162	6	2.3	15	0.132	Δ	Φ16	0.182			0.021	0.021
161.163	11			0.132	Δ	Φ16	0.182			0.039	0.039
163.164	6	2.3	15	0.132	Δ	Φ16	0.182			0.021	0.021

Υπολογισμοί Σωμάτων Δισωλήνιας Θέρμανσης

Τμήμα Δικτύου	Θερμαινόμενο Χώρος	Φορτίο Χώρου (KWatt)	Θερμοκρασία Χώρου (°C)	Θερμοκρασία Εισερχόμενου Νερού (°C)	Διαφορά Θερμοκρασίας (°C)	Παροχή Νερού (m³/h)	Φορτίο Q60 (KWatt)	Θερμαντικό Σώμα	Αποδιδόμενο Φορτίο Q60 (KWatt)
1.2						3.163			
2.3						1.650			
3.4						1.032			
4.5						0.465			
5.6						0.465			
6.7		2.7	20	80	15	0.155	3.225	22-900-900	3.372
6.8						0.310			
8.9		2.7	20	80	15	0.155	3.225	22-900-900	3.372
8.10						0.155			
10.11		2.7	20	80	15	0.155	3.225	22-900-900	3.372
4.12						0.567			
12.13						0.567			
13.14		3.3	20	80	15	0.189	3.941	22-900-1050	3.932
13.15						0.378			
15.16		3.3	20	80	15	0.189	3.941	22-900-1050	3.932
15.17						0.189			
17.18		3.3	20	80	15	0.189	3.941	22-900-1050	3.932
3.19						0.618			
19.20						0.618			
20.21		3.6	20	80	15	0.206	4.300	22-900-1200	4.497
20.22						0.412			
22.23		3.6	20	80	15	0.206	4.300	22-900-1200	4.497
22.24						0.206			
24.25		3.6	20	80	15	0.206	4.300	22-900-1200	4.497
2.26						1.513			
26.27						1.513			
27.28						1.015			
28.29						0.414			
29.30						0.414			
30.31		2.4	20	80	15	0.138	2.866	22-900-900	3.372
30.32						0.276			
32.33		2.4	20	80	15	0.138	2.866	22-900-900	3.372
32.34						0.138			
34.35		2.4	20	80	15	0.138	2.866	22-900-900	3.372
28.36						0.601			
36.37						0.429			
37.38						0.429			
38.39		2.5	20	80	15	0.143	2.986	22-900-900	3.372
38.40						0.286			
40.41		2.5	20	80	15	0.143	2.986	22-900-900	3.372
40.42						0.143			
42.43		2.5	20	80	15	0.143	2.986	22-900-900	3.372
36.44						0.172			
44.45						0.172			
45.46		3	20	80	15	0.172	3.583	22-900-1050	3.932
27.47						0.498			
47.48						0.498			
48.49		2.9	20	80	15	0.166	3.464	22-900-1050	3.932
48.50						0.332			
50.51		2.9	20	80	15	0.166	3.464	22-900-1050	3.932

Τμήμα Δικτύου	Θερμαινόμενο Χώρος	Φορτίο Χώρου (KWatt)	Θερμοκρασία Χώρου (°C)	Θερμοκρασία Εισερχόμενου Νερού (°C)	Διαφορά Θερμοκρασίας (°C)	Παροχή Νερού (m ³ /h)	Φορτίο Q60 (KWatt)	Θερμαντικό Σύμμα	Αποδιδόμενο Φορτίο Q60 (KWatt)
50.52						0.166			
52.53		2.9	20	80	15	0.166	3.464	22-900-1050	3.932
1.54						2.003			
54.55						0.984			
55.56						0.984			
56.57						0.984			
57.58		4.3	20	80	15	0.246	5.136	33-900-1050	5.340
57.59						0.738			
59.60		4.3	20	80	15	0.246	5.136	33-900-1050	5.340
59.61						0.492			
61.62		4.3	20	80	15	0.246	5.136	33-900-1050	5.340
61.63						0.246			
63.64		4.3	20	80	15	0.246	5.136	33-900-1050	5.340
54.65						1.019			
65.66						1.019			
66.67						0.732			
67.68						0.732			
68.69		3.2	20	80	15	0.183	3.822	22-900-1050	3.932
68.70						0.549			
70.71		3.2	20	80	15	0.183	3.822	22-900-1050	3.932
70.72						0.366			
72.73		3.2	20	80	15	0.183	3.822	22-900-1050	3.932
72.74						0.183			
74.75		3.2	20	80	15	0.183	3.822	22-900-1050	3.932
66.76						0.287			
76.77						0.287			
77.78		3	20	80	15	0.172	3.583	22-900-1050	3.932
77.79						0.115			
79.80		2	20	80	15	0.115	2.389	22-900-750	2.809
1.81						3.845			
81.82						2.018			
82.83						0.534			
83.84						0.534			
84.85		3.1	20	80	15	0.178	3.702	22-900-1050	3.932
84.86						0.356			
86.87		3.1	20	80	15	0.178	3.702	22-900-1050	3.932
86.88						0.178			
88.89		3.1	20	80	15	0.178	3.702	22-900-1050	3.932
82.90						1.484			
90.91		2	20	80	15	0.115	2.389	22-900-750	2.809
90.92						1.369			
92.93		2.6	20	80	15	0.149	3.105	22-900-900	3.372
92.94						1.220			
94.95						0.498			
95.96						0.498			
96.97		2.9	20	80	15	0.166	3.464	22-900-1050	3.932
96.98						0.332			
98.99		2.9	20	80	15	0.166	3.464	22-900-1050	3.932

Τμήμα Δικτύου	Θερμαινόμενο Χώρος	Φορτίο Χώρου (KWatt)	Θερμοκρασία Χώρου (°C)	Θερμοκρασία Εισερχόμενου Νερού (°C)	Διαφορά Θερμοκρασίας (°C)	Παροχή Νερού (m ³ /h)	Φορτίο Q60 (KWatt)	Θερμαντικό Σύμμα	Αποδιδόμενο Φορτίο Q60 (KWatt)
98.100						0.166			
100.101		2.9	20	80	15	0.166	3.464	22-900-1050	3.932
94.102						0.722			
102.103						0.722			
103.104		3	20	80	15	0.172	3.583	22-900-1050	3.932
103.105						0.550			
105.106		3	20	80	15	0.172	3.583	22-900-1050	3.932
105.107						0.378			
107.108						0.378			
108.109		3.3	20	80	15	0.189	3.941	22-900-1050	3.932
108.110						0.189			
110.111		3.3	20	80	15	0.189	3.941	22-900-1050	3.932
1.112						1.464			
112.113						0.804			
113.114						0.804			
114.115		3.5	20	80	15	0.201	4.180	22-900-1200	4.497
114.116						0.603			
116.117		3.5	20	80	15	0.201	4.180	22-900-1200	4.497
116.118						0.402			
118.119		3.5		80	15	0.201	4.180	22-900-1200	4.497
118.120						0.201			
120.121		3.5	20	80	15	0.201	4.180	22-900-1200	4.497
81.122						1.827			
122.123						1.827			
123.124						0.414			
124.125						0.414			
125.126		2.4	20	80	15	0.138	2.866	22-900-900	3.372
125.127						0.276			
127.128		2.4	20	80	15	0.138	2.866	22-900-900	3.372
127.129						0.138			
129.130		2.4	20	80	15	0.138	2.866	22-900-900	3.372
123.131						1.413			
131.132						0.414			
132.133						0.414			
133.134		2.4	20	80	15	0.138	2.866	22-900-900	3.372
133.135						0.276			
135.136		2.4	20	80	15	0.138	2.866	22-900-900	3.372
135.137						0.138			
137.138		2.4	20	80	15	0.138	2.866	22-900-900	3.372
131.139						0.999			
139.140						0.396			
140.141						0.396			
141.142		2.3	20	80	15	0.132	2.747	22-900-750	2.809
141.143						0.264			
143.144		2.3	20	80	15	0.132	2.747	22-900-750	2.809
143.145						0.132			
145.146		2.3	20	80	15	0.132	2.747	22-900-750	2.809

Τμήμα Δικτύου	Θερμαινόμενο Χώρος	Φορτίο Χώρου (KWatt)	Θερμοκρασία Χώρου (°C)	Θερμοκρασία Εισερχόμενου Νερού (°C)	Διαφορά Θερμοκρασίας (°C)	Παροχή Νερού (m ³ /h)	Φορτίο Q60 (KWatt)	Θερμαντικό Σύμμα	Αποδιδόμενο Φορτίο Q60 (KWatt)
139.147						0.603			
147.148						0.603			
148.149		3.5	20	80	15	0.201	4.180	22-900-1200	4.497
148.150						0.402			
150.151		3.5	20	80	15	0.201	4.180	22-900-1200	4.497
150.152						0.201			
152.153		3.5	20	80	15	0.201	4.180	22-900-1200	4.497
112.154						0.660			
154.165						0.660			
165.155						0.396			
155.156		2.3	20	80	15	0.132	2.747	22-900-750	2.809
155.157						0.264			
157.158		2.3	20	80	15	0.132	2.747	22-900-750	2.809
157.159						0.132			
159.160		2.3	20	80	15	0.132	2.747	22-900-750	2.809
165.161						0.264			
161.162		2.3	20	80	15	0.132	2.747	22-900-750	2.809
161.163						0.132			
163.164		2.3	20	80	15	0.132	2.747	22-900-750	2.809

Κατάσταση Χώρων - Σωμάτων Δισωλήνιας Θέρμανσης

Τμήμα Δικτύου	A/A Επιπέδου	A/A Χώρου	Ονομασία Χώρου	Φορτίο Σώματος (KWatt)	Φορτίο Q60 (KWatt)	Θερμαντικό Σώμα	Αποδοόμενο Φορτίο Q60 (KWatt)
6.7				2.7	3.225	22-900-900	3.372
8.9				2.7	3.225	22-900-900	3.372
10.11				2.7	3.225	22-900-900	3.372
13.14				3.3	3.941	22-900-105C	3.932
15.16				3.3	3.941	22-900-105C	3.932
17.18				3.3	3.941	22-900-105C	3.932
20.21				3.6	4.300	22-900-120C	4.497
22.23				3.6	4.300	22-900-120C	4.497
24.25				3.6	4.300	22-900-120C	4.497
30.31				2.4	2.866	22-900-900	3.372
32.33				2.4	2.866	22-900-900	3.372
34.35				2.4	2.866	22-900-900	3.372
38.39				2.5	2.986	22-900-900	3.372
40.41				2.5	2.986	22-900-900	3.372
42.43				2.5	2.986	22-900-900	3.372
45.46				3	3.583	22-900-105C	3.932
48.49				2.9	3.464	22-900-105C	3.932
50.51				2.9	3.464	22-900-105C	3.932
52.53				2.9	3.464	22-900-105C	3.932
57.58				4.3	5.136	33-900-105C	5.340
59.60				4.3	5.136	33-900-105C	5.340
61.62				4.3	5.136	33-900-105C	5.340
63.64				4.3	5.136	33-900-105C	5.340
68.69				3.2	3.822	22-900-105C	3.932
70.71				3.2	3.822	22-900-105C	3.932
72.73				3.2	3.822	22-900-105C	3.932
74.75				3.2	3.822	22-900-105C	3.932
77.78				3	3.583	22-900-105C	3.932
79.80				2	2.389	22-900-750	2.809
84.85				3.1	3.702	22-900-105C	3.932
86.87				3.1	3.702	22-900-105C	3.932
88.89				3.1	3.702	22-900-105C	3.932
90.91				2	2.389	22-900-750	2.809
92.93				2.6	3.105	22-900-900	3.372
96.97				2.9	3.464	22-900-105C	3.932
98.99				2.9	3.464	22-900-105C	3.932
100.101				2.9	3.464	22-900-105C	3.932
103.104				3	3.583	22-900-105C	3.932
105.106				3	3.583	22-900-105C	3.932
108.109				3.3	3.941	22-900-105C	3.932
110.111				3.3	3.941	22-900-105C	3.932
114.115				3.5	4.180	22-900-120C	4.497
116.117				3.5	4.180	22-900-120C	4.497
118.119				3.5	4.180	22-900-120C	4.497
120.121				3.5	4.180	22-900-120C	4.497
125.126				2.4	2.866	22-900-900	3.372
127.128				2.4	2.866	22-900-900	3.372
129.130				2.4	2.866	22-900-900	3.372
133.134				2.4	2.866	22-900-900	3.372
135.136				2.4	2.866	22-900-900	3.372

Τμήμα Δικτύου	A/A Επιπέδου	A/A Χώρου	Ονομασία Χώρου	Φορτίο Σώματος (KWatt)	Φορτίο Q60 (KWatt)	Θερμαντικό Σώμα	Αποδιδόμενο Φορτίο Q60 (KWatt)
137.138				2.4	2.866	22-900-900	3.372
141.142				2.3	2.747	22-900-750	2.809
143.144				2.3	2.747	22-900-750	2.809
145.146				2.3	2.747	22-900-750	2.809
148.149				3.5	4.180	22-900-120C	4.497
150.151				3.5	4.180	22-900-120C	4.497
152.153				3.5	4.180	22-900-120C	4.497
155.156				2.3	2.747	22-900-750	2.809
157.158				2.3	2.747	22-900-750	2.809
159.160				2.3	2.747	22-900-750	2.809
161.162				2.3	2.747	22-900-750	2.809
163.164				2.3	2.747	22-900-750	2.809

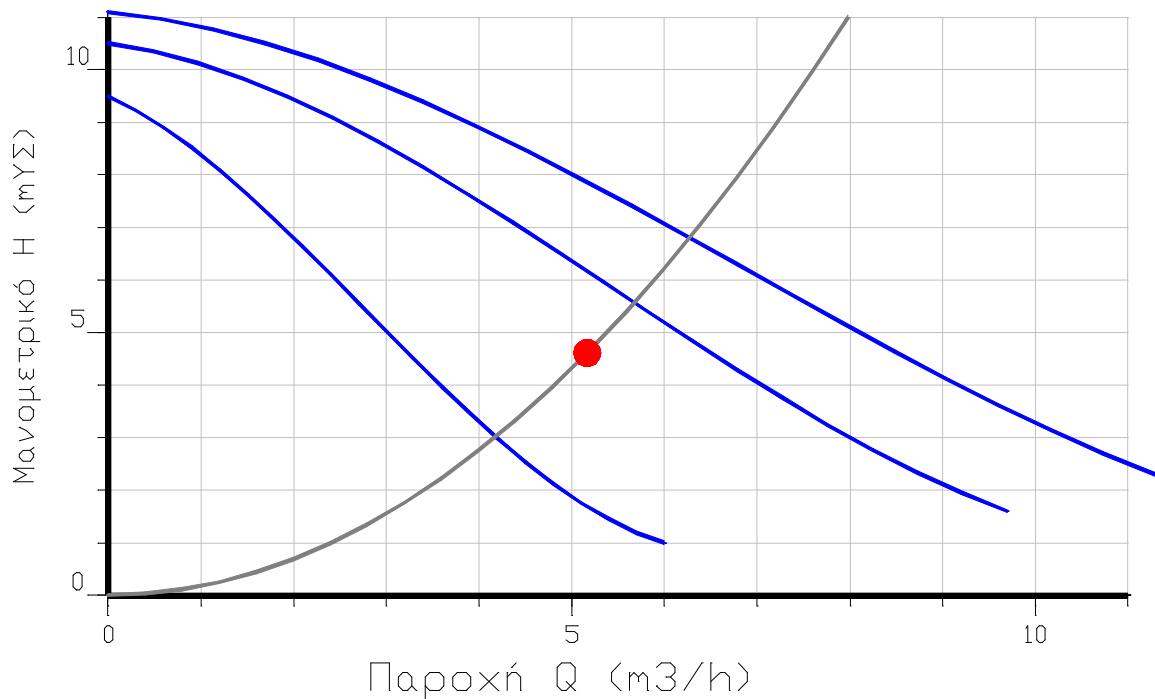
Υπολογισμός Καυστήρα - Δεξαμενής Καυσίμων

Επιλογή Καυστήρα	
Θερμική Ισχύς Λέβητα Q _L (KWatt)	200.97
Θερμογόνος Δύναμη Καυσίμου q (KWh/Kg)	10
Βαθμός Απόδοσης η	0.9
Ωριαία Κατανάλωση Καυσίμου $W=Q_L/q\eta$ (Kg/h)	22.33
Τύπος Καυστήρα που Επιλέγεται	RIELLO 40.G 3 1.6 - 3
Επιλογή Δεξαμενής Καυσίμου	
Ωρες Λειτουργίας (h)	
Ημερήσια Κατανάλωση G (Kg/d)	0.00
Ειδικό Βάρος Καυσίμου (Kg/l)	0.83
Επάρκεια επί Ημέρες	
Απαιτούμενος Όγκος Δεξαμενής V (l)	0.00
Μήκος Δεξαμενής (m)	
Πλάτος (m)	
Ύψος (m)	
Υπολογιζόμενος Όγκος Δεξαμενής V (l)	0.00
Κόστος	

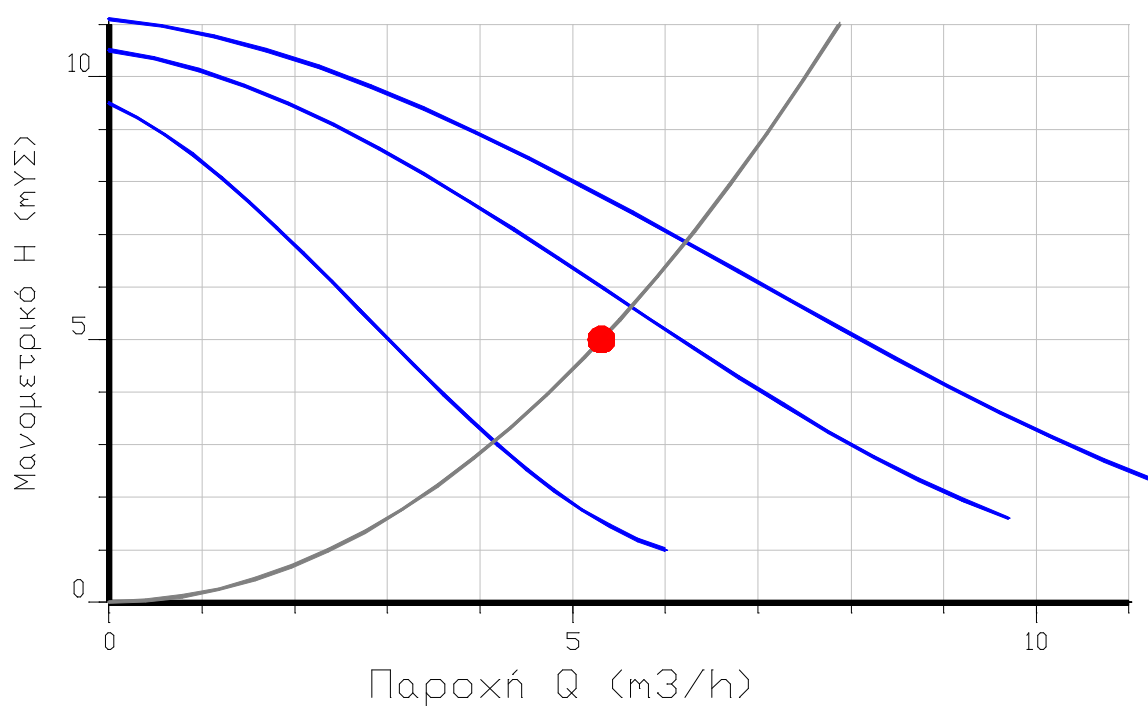
Υπολογισμός Ασφαλιστικού

Επιλογή Κλειστού Δοχείου Διαστολής	
Θερμοκρασία Προσαγωγής Νερού t_v (°C)	80.00
Θερμοκρασία Επιστροφής Νερού t_r (°C)	65.00
Μέση Θερμοκρασία Λειτουργίας $t_m=(t_v+t_r)/2$ (°C)	72.50
Στατική Πίεση Εγκατάστασης P_A (bar)	2.3
Τελική Πίεση Εγκατάστασης $P_E=P_A+0.7$ (bar)	3
Συντελεστής Διαστολής A_f	0.03
Τύπος Θερμαντικών Σωμάτων	Runtal
Περιεχόμενο Νερό στο Σύστημα V_s (l)	1036.82
Η Διαστολή του Νερού είναι $V_A = A_f \times V_s$ (l)	30.69
Ελάχιστος Όγκος Δοχείου Διαστολής $V_N=(P_E+1) \times V_A / (P_E-P_A)$ (l)	175.37
Εκλέγεται Κλειστό Δοχείο Διαστολής	REFLEX 250 N
Χωρητικότητα Δοχείου Διαστολής (l)	250lt/3.00bar
Επιλογή Βαλβίδας Ασφαλείας	
Επιλέγεται Βαλβίδα Ασφαλείας	1 1/4"
Ονομαστική Πίεση Βαλβίδας Ασφαλείας $P_{BA}=P_A+1.6$ (bar)	3.9

Επιλογή Κυκλοφορητή	
A/A Κυκλοφορητή	1
Παροχή Νερού Q (m ³ /h)	5.166
Δυσμενέστερος Κλάδος (mΥΣ)	1.43
Τριβές Δικτύου (mΥΣ)	0.875
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Λέβητα (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0.02
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Τριόδου (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	0.03
Μανομετρικό Ύψος (mΥΣ)	4.61
Τύπος Κυκλοφορητή που Επιλέγεται	WILO TOP-S 30/10
Μέγεθος	166x180x249 (mm)
Παροχή	11.2 m ³ /h
Μανομετρικό Ύψος	11.1 ΜΥΣ
Ισχύς Κινητήρα	180 W
Ηλεκτρικά Δεδομένα	1.95A - 230V - 2550n



Επιλογή Κυκλοφορητή	
A/A Κυκλοφορητή	2
Παροχή Νερού Q (m ³ /h)	5.879
Δυσμενέστερος Κλάδος (mΥΣ)	1..109
Τριβές Δικτύου (mΥΣ)	0.497
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Λέβητα (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0.02
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Τριόδου (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	0.03
Μανομετρικό Ύψος (mΥΣ)	5.34
Τύπος Κυκλοφορητή που Επιλέγεται	WILO TOP-S 30/10
Μέγεθος	166x180x249 (mm)
Παροχή	11.2 m ³ /h
Μανομετρικό Ύψος	11.1 ΜΥΣ
Ισχύς Κινητήρα	180 W
Ηλεκτρικά Δεδομένα	1.95A - 230V - 2550n



Έλεγχοι Πτώσης Θερμοκρασιών στα Σώματα

Δεν υπάρχουν σώματα με πτώση θερμοκρασίας μεγαλύτερη από 20 °C

Έλεγχοι Ταχυτήτων στις Σωληνώσεις

Δεν υπάρχουν σωληνώσεις με ταχύτητα ρευστού εκτος ορίων

Εκλογή Λέβητα - Αντλίας Θερμότητας

Επιλογή Λέβητα	
Συνολικό Θερμικό Φορτίο Qολ (KWatt)	182.70
Θερμικό Φορτίο Boiler ή Άλλο Θερμικό Φορτίο (KWatt)	0.00
Συντελεστής Προσαύξησης Λέβητα ΖΛ	0.1
Θερμική Ισχύς Λέβητα $Q_L=(1 + ZL) Q_{ολ}$ (KWatt)	200.97
Τύπος Λέβητα που Επιλέγεται	
Θερμαντική Ικανότητα Λέβητα	
Περιεκτικότητα σε Νερό	
Διαστάσεις Λέβητα	