

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 138605
 7576B9A98CB30407	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ <a href="https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile">https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile</a>

## ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Υπολογισμός Εγκατ/σης Δισωληνίου

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

**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**

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:

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

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

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

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

όπου:

Q: Παροχή σε m<sup>3</sup>/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 m<sup>2</sup>/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  $\Delta t$

$q_{60}$ : Απόδοση του σώματος για διαφορά θερμοκρασίας 60 ( $\Delta t_{60}$ )

Οι τιμές  $q_{60}$  λαμβάνονται από τους πίνακες των κατασκευαστών.

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

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

όπου:

$\sum$ : Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου

$\rho$ : 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  $\Delta t$  (°C)
- Παροχή Νερού (m<sup>3</sup>/h)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm ή ")
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων  $\sum$
- Τριβή Σωληνώσεων (mYΣ)
- Τριβή Εξαρτημάτων (mYΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mYΣ)

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	ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ	A/A Πράξης: 138605	
		ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ <a href="https://apps.tec.gr/adeia/public/faces/searchDocFile">https://apps.tec.gr/adeia/public/faces/searchDocFile</a>	
Θερμοκρασία Προσαγωγής Νερού (°C)	7576B9A98CB30407		60
Διαφορά Θερμοκρασίας Σωμάτων (°C)			10
Τύπος Κύριων Σωλήνων			Faser Πράσινοι PN20
Τραχύτητα Κύριων Σωλήνων (µm)			6
Τύπος Δευτερευόντων Σωλήνων			Δικτυωμένο πολυαιθυλένιο με φραγή οξυγόνου
Τραχύτητα Δευτερευόντων Σωλήνων (µm)			6
Σύστημα Μονάδων			KWatt
Γεωδαιτικό ύψος κτιρίου σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας			0
Αναλυτικός υπολογισμός περιεχόμενου νερού			ΟΧΙ
Σύστημα με ανεξάρτητες ατομικές μονάδες			1
Τύπος καυσίμου			Πετρέλαιο

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Δισωληνίας Θέρμανσης

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ

Α/Α Πράξης: 138605

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ  
<https://apps.tee.gr/adeia/public/faces/searchDocFile>

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 v	Τριβές Εξαρτημάτων (mYΣ)	Τριβές Σωλήνα (mYΣ)	Ολική Τριβή (mYΣ)
1.2	8.943			19.83	K	Φ 110x12.3	0.962	6.000	0.283	0.082	0.365
2.3	3.233	140	10	12.04	K	Φ 90x10.1	0.874	6.300	0.245	0.032	0.277
2.4	25.77	25	10	2.150	K	Φ 40x4.5	0.791	10.30	0.328	0.570	0.898
2.5	26.30	35	10	3.009	K	Φ 50x5.6	0.707	9.500	0.242	0.361	0.603
2.6	25.45			1.619	K	Φ 40x4.5	0.596	8.400	0.152	0.338	0.490
6.7	9.077			1.419	K	Φ 40x4.5	0.522	6.800	0.094	0.095	0.190
7.8	9.334			1.253	K	Φ 40x4.5	0.461	6.800	0.074	0.078	0.152
8.9	7.624			1.028	K	Φ 32x3.6	0.591	6.000	0.107	0.132	0.238
9.10	3.737			0.858	K	Φ 32x3.6	0.493	6.000	0.074	0.047	0.121
10.11	3.648			0.633	K	Φ 32x3.6	0.364	6.000	0.041	0.027	0.067
11.12	5.446			0.463	K	Φ 25x3.5	0.505	6.000	0.078	0.106	0.184
12.13	6.319			0.340	K	Φ 25x3.5	0.371	6.000	0.042	0.071	0.113
13.14	5.696			0.271	K	Φ 25x3.5	0.296	6.000	0.027	0.043	0.070
14.15	20.24			0.233	K	Φ 25x3.5	0.254	7.600	0.025	0.118	0.143
15.16	8.964	1.425	10	0.123	K	Φ 20x2.8	0.209	7.100	0.016	0.049	0.065
15.17	1.124	1.274	10	0.110	K	Φ 20x2.8	0.187	5.500	0.010	0.005	0.015
14.18	1.288	0.442	10	0.038	K	Φ 20x2.8	0.065	5.500	0.001	0.001	0.002
13.19	1.171	0.805	10	0.069	K	Φ 20x2.8	0.118	5.500	0.004	0.002	0.006
12.20	5.748	1.425	10	0.123	K	Φ 20x2.8	0.209	7.100	0.016	0.032	0.047
11.21	1.193	1.979	10	0.170	K	Φ 20x2.8	0.290	5.500	0.024	0.012	0.035
10.22	0.957	2.620	10	0.225	K	Φ 20x2.8	0.384	5.500	0.041	0.015	0.057
9.23	1.216	1.979	10	0.170	K	Φ 20x2.8	0.290	5.500	0.024	0.012	0.035
8.24	1.143	2.620	10	0.225	K	Φ 20x2.8	0.384	5.500	0.041	0.018	0.060
7.25	1.187	1.932	10	0.166	K	Φ 20x2.8	0.283	5.500	0.022	0.011	0.034
6.26	0.923			0.200	K	Φ 25x3.5	0.218	2.000	0.005	0.004	0.009
26.27	1.242	0.325	10	0.028	Δ	16x2	0.069	5.500	0.001	0.001	0.003
26.28	12.62	0.745	10	0.064	Δ	16x2	0.157	5.500	0.007	0.054	0.061
26.29	16.75	0.343	10	0.029	Δ	16x2	0.072	5.500	0.001	0.019	0.021
26.30	2.667	0.364	10	0.031	Δ	16x2	0.077	5.500	0.002	0.003	0.005
26.31	7.838	0.200	10	0.017	Δ	16x2	0.042	5.500	0.000	0.004	0.004
26.32	1.951	0.366	10	0.031	Δ	16x2	0.077	5.500	0.002	0.002	0.004
2.33	48.41			1.007	K	Φ 32x3.6	0.579	10.00	0.171	0.805	0.976
33.34	2.442			0.803	K	Φ 32x3.6	0.462	6.000	0.065	0.027	0.092
34.35	10.20			0.578	K	Φ 32x3.6	0.332	6.000	0.034	0.063	0.097
35.36	8.567			0.470	K	Φ 25x3.5	0.513	6.800	0.091	0.171	0.263
36.37	8.321			0.362	K	Φ 25x3.5	0.395	7.600	0.060	0.105	0.165
37.38	3.388			0.137	K	Φ 25x3.5	0.150	7.600	0.009	0.008	0.017
38.39	10.75	1.195	10	0.103	K	Φ 20x2.8	0.175	6.300	0.010	0.044	0.053
38.40	0.704			0.034	K	Φ 25x3.5	0.037	2.000	0.000	0.000	0.000
40.41	2.385	0.394	10	0.034	Δ	16x2	0.083	5.500	0.002	0.003	0.005
37.42	0.310	2.621	10	0.225	K	Φ 20x2.8	0.384	5.500	0.041	0.005	0.046
36.43	0.970	1.254	10	0.108	K	Φ 20x2.8	0.184	5.500	0.009	0.004	0.014
35.44	1.050	1.254	10	0.108	K	Φ 20x2.8	0.184	5.500	0.009	0.005	0.014
34.45	1.057	2.621	10	0.225	K	Φ 20x2.8	0.384	5.500	0.041	0.017	0.058
33.46	1.051			0.204	K	Φ 25x3.5	0.223	2.000	0.005	0.005	0.010
46.47	3.394	1.490	10	0.128	Δ	16x2	0.315	5.500	0.028	0.048	0.076
46.48	4.077	0.888	10	0.076	Δ	16x2	0.188	5.500	0.010	0.023	0.033

Υπολογισμοί Σωμάτων Δισωληνίας Θέρμανσης

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΛΙ ΡΑΦΟ

Α/Α Πράξης: 138605



7576B9A98CB30407

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ  
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Τμήμα Δικτύου	Θερμαινόμενος 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						19.83			
2.3	1.0	140		60	10	12.04	286.7	FCU	
2.4	1.0	25	20	60	10	2.150	51.20	FCU	
2.5	1.0	35		60	10	3.009	71.68	FCU	
2.6						1.619			
6.7						1.419			
7.8						1.253			
8.9						1.028			
9.10						0.858			
10.11						0.633			
11.12						0.463			
12.13						0.340			
13.14						0.271			
14.15						0.233			
15.16	1.0	1.425	20	60	10	0.123	2.918	FCU-200	6.257
15.17	1.0	1.274	20	60	10	0.110	2.609	FCU-200	6.257
14.18	1.0	0.442	20	60	10	0.038	0.905	FCU-200	6.257
13.19	1.0	0.805	20	60	10	0.069	1.649	FCU-200	6.257
12.20	1.0	1.425	20	60	10	0.123	2.918	FCU-200	6.257
11.21	1.0	1.979	20	60	10	0.170	4.053	FCU-200	6.257
10.22	1.0	2.620	20	60	10	0.225	5.366	FCU-200	6.257
9.23	1.0	1.979	20	60	10	0.170	4.053	FCU-200	6.257
8.24	1.0	2.620	20	60	10	0.225	5.366	FCU-200	6.257
7.25	1.0	1.932	20	60	10	0.166	3.957	FCU-200	6.257
6.26						0.200			
26.27	1.0	0.325	20	60	10	0.028	0.666	1.1/900/400	0.661
26.28	1.0	0.745	20	60	10	0.064	1.526	1.1/900/1000	1.650
26.29	1.0	0.343	20	60	10	0.029	0.702	1.1/900/500	0.825
26.30	1.0	0.364	20	60	10	0.031	0.745	1.1/900/500	0.825
26.31	1.0	0.200	20	60	10	0.017	0.410	1.1/900/400	0.661
26.32	1.0	0.366	20	60	10	0.031	0.750	1.1/900/500	0.825
2.33						1.007			
33.34						0.803			
34.35						0.578			
35.36						0.470			
36.37						0.362			
37.38						0.137			
38.39	1.0	1.195	20	60	10	0.103	2.447	FCU-200	6.257
38.40						0.034			
40.41	1.0	0.394	20	60	10	0.034	0.807	1.1/900/500	0.825
37.42	1.0	2.621	20	60	10	0.225	5.368	FCU-200	6.257
36.43	1.0	1.254	20	60	10	0.108	2.568	FCU-200	6.257
35.44	1.0	1.254	20	60	10	0.108	2.568	FCU-200	6.257
34.45	1.0	2.621	20	60	10	0.225	5.368	FCU-200	6.257
33.46						0.204			
46.47	1.0	1.490	20	60	10	0.128	3.052	3.3/900/800	3.383
46.48	1.0	0.888	20	60	10	0.076	1.819	3.3/900/500	2.114

Κατάσταση Χώρων - Σωμάτων Δισωληνίας Θέρμανσης

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ

Α/Α Πράξης: 138605



7576B9A98CB30407

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ  
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Τμήμα Δικτύου	Α/Α Επιπέδου	Α/Α Χώρου	Ονομασία Χώρου	Φορτίο Σώματος (KWatt)	Φορτίο Q60 (KWatt)	Θερμαντικό Σώμα	Αποδιδόμενο Φορτίο Q60 (KWatt)
2.3	1	0		140	286.7	FCU	
2.4	1	0		25	51.20	FCU	
2.5	1	0		35	71.68	FCU	
15.16	1	0		1.425	2.918	FCU-200	6.257
15.17	1	0		1.274	2.609	FCU-200	6.257
14.18	1	0		0.442	0.905	FCU-200	6.257
13.19	1	0		0.805	1.649	FCU-200	6.257
12.20	1	0		1.425	2.918	FCU-200	6.257
11.21	1	0		1.979	4.053	FCU-200	6.257
10.22	1	0		2.620	5.366	FCU-200	6.257
9.23	1	0		1.979	4.053	FCU-200	6.257
8.24	1	0		2.620	5.366	FCU-200	6.257
7.25	1	0		1.932	3.957	FCU-200	6.257
26.27	1	0		0.325	0.666	1.1/900/400	0.661
26.28	1	0		0.745	1.526	1.1/900/1000	1.650
26.29	1	0		0.343	0.702	1.1/900/500	0.825
26.30	1	0		0.364	0.745	1.1/900/500	0.825
26.31	1	0		0.200	0.410	1.1/900/400	0.661
26.32	1	0		0.366	0.750	1.1/900/500	0.825
38.39	1	0		1.195	2.447	FCU-200	6.257
40.41	1	0		0.394	0.807	1.1/900/500	0.825
37.42	1	0		2.621	5.368	FCU-200	6.257
36.43	1	0		1.254	2.568	FCU-200	6.257
35.44	1	0		1.254	2.568	FCU-200	6.257
34.45	1	0		2.621	5.368	FCU-200	6.257
46.47	1	0		1.490	3.052	3.3/900/800	3.383
46.48	1	0		0.888	1.819	3.3/900/500	2.114

Υπολογισμός Boiler

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ

Α/Α Πράξης: 138605



7576B9A98CB30407

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ  
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>

Συνολικός Αριθμός Λουτήρων ή Λουτρών στο Κτίριο n	
Αριθμός Διαμερισμάτων Κτιρίου	
Συντελεστής Ταυτοχρονισμού Φ	0
Απαιτούμενος Όγκος Εναποθηκευτή (Boiler) (l)	0
Επιλέγεται Εναποθηκευτής	
Μέγιστη Ωριαία Θερμική Απαίτηση Εναποθηκευτή (Boiler) (KWatt)	0



Υπολογισμός Καυστήρα - Δεξαμενής Καυσίμων

ΕΛΓΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ

Α/Α Πράξης: 138605



7576B9A98CB30407

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ

<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>

Επιλογή Καυστήρα	
Θερμική Ισχύς Λέβητα Q <sub>L</sub> (KWatt)	230.561
Θερμογόνος Δύναμη Καυσίμου q (KWh/Kg)	10
Βαθμός Απόδοσης η	1
Ωριαία Κατανάλωση Καυσίμου W=Q <sub>L</sub> /qη (Kg/h)	23.0561
Τύπος Καυστήρα που Επιλέγεται	
Επιλογή Δεξαμενής Καυσίμου	
Ώρες Λειτουργίας (h)	12
Ημερήσια Κατανάλωση G (Kg/d)	276.6732
Ειδικό Βάρος Καυσίμου (Kg/l)	0.83
Επάρκεια επί Ημέρες	15
Απαιτούμενος Όγκος Δεξαμενής V (l)	5000.118
Μήκος Δεξαμενής (m)	
Πλάτος (m)	
Ύψος (m)	
Υπολογιζόμενος Όγκος Δεξαμενής V (l)	0
Κόστος	

Υπολογισμός Ασφαλιστικού

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ

Α/Α Πράξης: 138605



7576B9A98CB30407

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ  
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>

Επιλογή Κλειστού Δοχείου Διαστολής	
Θερμοκρασία Προσαγωγής Νερού $t_v$ (°C)	60
Θερμοκρασία Επιστροφής Νερού $t_r$ (°C)	50
Μέση Θερμοκρασία Λειτουργίας $t_m=(t_v+t_r)/2$ (°C)	55
Στατική Πίεση Εγκατάστασης $P_A$ (bar)	0.50
Τελική Πίεση Εγκατάστασης $P_E=P_A+0.7$ (bar)	1.20
Συντελεστής Διαστολής $A_f$	0.0171
Τύπος Θερμαντικών Σωμάτων	2
Περιεχόμενο Νερό στο Σύστημα $V_s$ (l)	1585.97
Η Διαστολή του Νερού είναι $V_A = A_f \times V_s$ (l)	27.12
Ελάχιστος Όγκος Δοχείου Διαστολής $V_N=(P_E+1) \times V_A/(P_E-P_A)$ (l)	85.23
Εκλέγεται Κλειστό Δοχείο Διαστολής	REFLEX 200 N
Χωρητικότητα Δοχείου Διαστολής (l)	200lt/3.00bar
Επιλογή Βαλβίδας Ασφαλείας	
Επιλέγεται Βαλβίδα Ασφαλείας	1 1/4"
Ονομαστική Πίεση Βαλβίδας Ασφαλείας $P_{BA}=P_A+1.6$ (bar)	2.1

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ

Α/Α Πράξης: 138605



7576B9A98CB30407

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ  
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

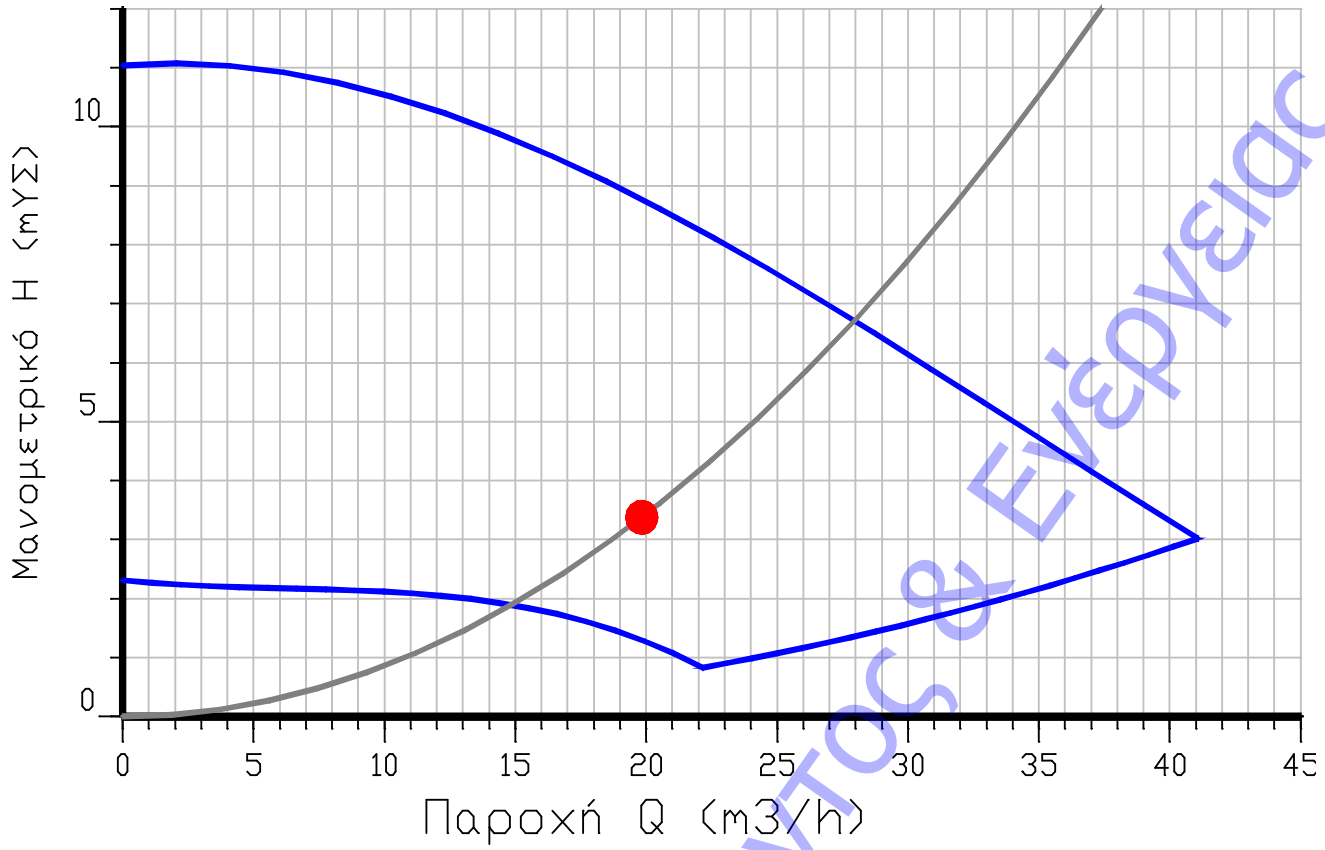
Επιλογή Κυκλοφορητή	
A/A Κυκλοφορητή	1
Παροχή Νερού Q (m³/h)	19.83
Δυσμενέστερος Κλάδος (mYΣ)	1..16
Τριβές Δικτύου (mYΣ)	2.198
Συντελεστής C (C=ΔP/Q²) Τριβών Λέβητα (mYΣ)/(m³/h)²	0.001
Συντελεστής C (C=ΔP/Q²) Τριβών Τριόδου (mYΣ)/(m³/h)²	0.001
Συντελεστής C (C=ΔP/Q²) Τριβών Βαλβίδας Αντεπιστροφής (mYΣ)/(m³/h)²	0.001
Συντελεστής C (C=ΔP/Q²) Λοιπών Τριβών (mYΣ)/(m³/h)²	
Μανομετρικό Ύψος (mYΣ)	3.377687
Τύπος Κυκλοφορητή που Επιλέγεται	Stratos 65/1-12
Μέγεθος	
Παροχή	41,10
Μανομετρικό Ύψος	11,04
Ισχύς Κινητήρα	650 W
Ηλεκτρικά Δεδομένα	3,5A - 220V

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ

Α/Α Πράξης: 138605



7576B9A98CB30407

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ  
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>



ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ  
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>


σειρά	χαρακτηρισμός	σύμβολο	μονάδα	τιμές από δεδομένα υπολογισμό	εξίσωση
<b>Δέβητας (ή αντίστοιχη συσκευή)</b>					
1	είδος συσκευής	-	-		
	καύσιμο	-	-	πετρέλαιο	
	είδος καυστήρα	-	-		
	ονομ. θερμική ισχύς	$Q_N$	kW	271.7	
	θερμική ισχύς	$Q$	kW	271.7	
2	βαθμός απόδοσης	$\eta_W$	%		$n_w = \begin{cases} 85 + 1.0 \log Q_N & Q_N \leq 1000 \text{ kW} \\ 88.0 & Q_N > 1000 \text{ kW} \end{cases}$
	θερμική ισχύς εστίας	$Q_F$	kW	310.803	$Q_F = Q / \eta_W$
3	συγκέντρωση CO <sub>2</sub>	$\sigma(\text{CO}_2)$	%	13.200	$\sigma(\text{CO}_2) = \begin{cases} \frac{11.2}{1 - 0.076 \log Q_N} & Q_N \leq 100 \text{ kW} \\ 13,2 & Q_N > 100 \text{ kW} \end{cases}$
4	ροή μάζας καυσαερίων	$m$	(kg/s)	0.131	
5	θερμοκρασία καυσαερίων	$t_W$	°C	200.000	
		$T_W$	K	473.000	$T_W = t_W + 273$
6	αναγκαίος ελκυσμός για τη συσκευή	$P_W$	Pa	0.000	$P_W = \begin{cases} 15 \log Q_N & Q_N \leq 100 \text{ kW} \\ -47 + 38.5 \log Q_N & Q_N > 100 \text{ kW} \\ 0 & \text{για λέβητα υπερπίεσης} \end{cases}$
7	εσωτερική διάμετρος περιστομίου	$D_W$	m	0.22	
	διατομή περιστομίου	$A_W$	m <sup>2</sup>	0.0380	
	περίμετρος περιστομίου	$U_W$	m	0.69	
	υδραυλική διάμετρος περιστομίου	$D_{hW}$	m	0.22	
8	λόγος αέρα/καυσαερίων	$\beta$	-		
9	αναγκαίος ελκυσμός για την προσαγωγή αέρα	$P_B$	Pa	0.000	
10	προσωρινή διατομή οδού καυσαερίων	$A'$	m	0.038	
	προσωρινή υδραυλική διάμετρος	$D_{hW}$	m	0.220	
<b>Καπναγωγός</b>					
11	είδος κατασκευής	-	-		
12	εκτεταμένο μήκος	$L_V$	m	1.500	
13	ενεργό ύψος	$H_V$	m	0.300	
14	μορφή καπναγωγού	-	-		
	εσωτερική διάμετρος	$D_V$	m	0.22	
	διατομή	$A_V$	m <sup>2</sup>	0.0380	
	περίμετρος	$U_V$	m	0.69	
	υδραυλική διάμετρος	$D_{hV}$	m	0.22	
15	<b>κατασκευή τοιχώματος καπναγωγού:</b>				
	εσωτερικό στρώμα: υλικό	-	-	αλουμίνιο	
	πάχος	$d_{v1}$	m	0.001	
	συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	$\lambda_{v1}$	W/mK	160.000	

εξωτερική υδραυλική διάμετρος 1		ΕΙΣΑΓΩΓΗ		ΑΔΑΠ/ΕΚΔΟΣΗ: 138605		D <sub>hV1</sub> =D <sub>hV</sub> +2d <sub>V1</sub>	
μεσαίο στρώμα: υλικό		- 75/6B9A98CB30407		ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ		https://apps.tee.gr/adia/public/faces/searchDocFile	
πάχος		d <sub>v2</sub>	m	0.025			
συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας		λ <sub>v2</sub>	W/mK	0.045			
εξωτερική υδραυλική διάμετρος 2		D <sub>hV2</sub>	m		0.272	D <sub>hV2</sub> =D <sub>hV1</sub> +2d <sub>V2</sub>	
εξωτ. στρώμα: υλικό		-	-	αλουμίνιο			
πάχος		d <sub>v3</sub>	m	0.001			
συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας		λ <sub>v3</sub>	W/mK	17.000			
εξωτερική υδραυλική διάμετρος 3		D <sub>hVa</sub>	m		0.274	D <sub>hVa</sub> =D <sub>hV2</sub> +2d <sub>V3</sub>	
16	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	(1/Λ) <sub>v</sub>	m <sup>2</sup> K/W		0.497	$\left(\frac{1}{\Lambda}\right) = D_h \sum_{n=1}^n \left[ \frac{1}{2 \cdot \lambda_n} \ln \left( \frac{D_{h,n+1}}{D_{h,n}} \right) \right]$	
17	εξωτερικός συντελεστής συναγωγής	α <sub>av</sub>	W/m <sup>2</sup> K	8.000			
18	Τραχύτητα	r <sub>v</sub>	m	0.001 συγκολλητός χαλυβδοσωλήνας/γυαλί/συνθ. υλικά/αλουμίνιο			
19	τοπικές αντιστάσεις						
	πλήθος	είδος αλλαγής πορείας/αντιστάσεις					
	0	γόνατο	γ	grad	45		
	2	γόνατο	γ	grad	60		
	0	γόνατο	γ	grad	90		
	0	γωνία	γ	grad	45		
	0	γωνία	γ	grad	60		
	0	γωνία	γ	grad	90		
	0	Ταυ		grad	45		
	0	Ταυ		grad	90		
	0	απότομη συστολή					
	0	απότομη διαστολή					
	0	συστολή					
Καπνοδόχος							
20	Κατηγορία αντίστασης θερμοδιαφυγής	-	-				
21	εκτεταμένο μήκος	L	m	4			
22	ενεργό ύψος	H	m	4.5			
23	κατασκευή τοιχώματος καπνοδόχου:						
	μορφή καπνοδόχου	-	-	Κυκλική			
	εσωτερική πλευρά 1 ή εσωτερική διάμετρος	s <sub>1</sub> η D	cm	30			
	εσωτερική πλευρά 2	s <sub>2</sub>	cm				
	διατομή	A	m <sup>2</sup>		0.0707		
	περίμετρος	U	m		0.94		
	υδραυλική διάμετρος	D <sub>h</sub>	m		0.300		
	εσωτερικό στρώμα: υλικό	-	-	ανοξειδωτος χάλυβας			
	πάχος	d <sub>1</sub>	m	0.001			
	συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	λ <sub>1</sub>	W/mK	17.000			
	εξωτερική υδραυλική διάμετρος 1	D <sub>h1</sub>	m		0.302	D <sub>h1</sub> =D <sub>h</sub> +2d <sub>1</sub>	
	μεσαίο στρώμα: υλικό	-	-	ορυκτές ίνες			
	πάχος	d <sub>2</sub>	m	0.025			
	συντελεστής	λ <sub>2</sub>	W/mK	0.045			


θερμικής αγωγιμότητας		ΕΙΚΤΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ		Α/Α Πρώτης: 138605	
εξωτερική υδραυλική διάμετρος 2		D <sub>h2</sub> 7516B9A98CB30407		0.352	
εξωτερικό στρώμα: υλικό		-		ανοξειδωτος χάλυβας	
πάχος		d <sub>3</sub> m		0.001	
συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας		λ <sub>3</sub> W/mK		17.000	
εξωτερική υδραυλική διάμετρος 3		D <sub>ha</sub> m		0.354	
αντίσταση θερμοδιαφυγής		(1/Λ)		0.511	
εξωτερικός συντελεστής συναγωγής		α <sub>a</sub> W/m <sup>2</sup> K		23.000	
τραχύτητα		r m		0.001 συγκολλητός χαλυβδοσωλήνας/γυαλί/συνθ. υλικά/αλουμίνιο	
τοπικές αντιστάσεις					
πλήθος είδος αλλαγής πορείας/αντιστάσεις					
0	γόνατο	γ	grad	45	
0	γόνατο	γ	grad	60	
0	γόνατο	γ	grad	90	
0	γωνία	γ	grad	45	
0	γωνία	γ	grad	60	
0	γωνία	γ	grad	90	
0	Ταυ		grad	45	
0	Ταυ		grad	90	
0	απότομη συστολή				
0	απότομη διαστολή				
1	συστολή				
0	διχάλα (παντελόνι)				
0	διχάλα με κλαπέτο αποκοπής κλάδου				
1	δίσκος Meidinger				
Βασικές τιμές για τον υπολογισμό					
28	γεωδαιτικό ύψος	z	m	0	
29	πίεση εξωτερικού αέρα	p <sub>L</sub>	Pa	97000.00	$p_L = 97000 \cdot e^{\left(\frac{-g \cdot z}{R_L T_L}\right)}$
30	θερμοκρασία εξωτερικού αέρα	t <sub>L</sub>	°C	15.000	
		T <sub>L</sub>	K	288	T <sub>L</sub> =t <sub>L</sub> +273
31	θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος	t <sub>u</sub>	°C	0.000	
		T <sub>u</sub>	K	273	T <sub>u</sub> =t <sub>u</sub> +273
32	θερμοκρασία αέρα στο στόμιο	t <sub>uo</sub>	°C	0.000	
		T <sub>uo</sub>	K	273	T <sub>uo</sub> =t <sub>uo</sub> +273
33	σταθερά αερίου του αέρα	R <sub>L</sub>	J/kgK	288	
34	πυκνότητα εξωτερικού αέρα	ρ <sub>L</sub>	kg/m <sup>3</sup>	1.169	$\rho_L = \frac{p_L}{R_L \cdot T_L}$
35	σταθερά αερίου του καυσσαερίου	R	J/kgK	287.24	R = 288[1 + 0,0002·σ(CO <sub>2</sub> )]
36	μερική πίεση υδρατμών στα καυσάερια	p <sub>D</sub>	Pa	11376.18	$p_D = \frac{p_L}{100} \left( \frac{100}{1 + \frac{111}{\sigma(\text{CO}_2)}} + 1,1 \right)$

37	θερμοκρασία δρόσου καυσασερίου	$t_p$	ΕΓΚΥΡΟ ΑΣΤΗΡΑΦΟ 7576B9A98CB30407	487,9	4077,9	236,67
				ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/address/public/Pages/seeChDcFile.aspx?ID=138605	23,6448	$-\ln \frac{P_D}{P}$
						(ξηρές συνθήκες λειτουργίας) ή $t_p = 0$ (υγρές συνθήκες λειτουργίας)
38	πίεση ανεμόπτωσης	$P_L$	$P_a$	0.0		
39	διόρθωση για έλλειψη θερμικής ισορροπίας	$S_H$	-	0.5		
40	ρευστομηχανικός συντελεστής ασφαλείας	$S_E$	-	1.5		
Θερμοκρασίες στον καπναγωγό για έλλειψη θερμοκρασιακής ισορροπίας						
41	Μέση θερμοκρασία καυσασερίου	$t'_{mv}$	$^{\circ}\text{C}$	198.0		
		$T'_{mv}$	K		471.0	$T'_{mv}=t'_{mv}+273$
42	ειδική θερμοχωρητικότητα	$c_{pV}$	J/kgK		1100.1	$c_{pV} = \frac{1011 + 0.05 \cdot t'_{mv} + 0.0003 \cdot t'^2_{mv} + (13.0 + 0.014 \cdot t'_{mv} - 11 \cdot 10^{-6} \cdot t'^2_{mv}) \sigma \epsilon_{CO_2}}{1 + 0.0093 \cdot \sigma \epsilon_{CO_2}}$
43	συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	$\lambda_{AV}$	W/mK		0.035	$\lambda_{AV} = 0,0223 + 0,000065t_m$
44	δυναμικό ιξώδες	$\eta_{AV}$	Pas		0.0000240	$\eta_{AV} = 15 \cdot 10^{-6} + 47 \cdot 10^{-9} t'_{mv} - 20 \cdot 10^{-12} t'^2_{mv}$
45	αριθμός Reynolds	$Re_{AV}$	-		32137	$Re_{AV} = \frac{w_{mV} D_{hV} \rho_{mV}}{\eta_{AV}}$
46	αριθμός Prandtl	$Pr_{AV}$	-		0.736	$Pr_{AV} = \frac{\eta_{AV} c_{pV}}{\lambda_{AV}}$
47	αριθμός Nusselt	$Nu_{AV}$	-		122.7	$Nu_{AV} = 0,0214 \left( \frac{\psi_V}{\psi_{Vsmooth}} \right)^{0,67} Re_{AV}^{0,8} - 100 Pr_{AV}^{0,4} \left[ 1 + \left( \frac{D_{hV}}{L_V} \right)^{0,67} \right]$
48	εσ. συντελεστής συναγωγής	$\alpha_{iV}$	W/m <sup>2</sup> K		19.61	$\alpha_{iV} = \frac{\lambda_{AV} Nu_{AV}}{D_{hV}}$
49	1/συντελεστής θερμοπερατότητας	$1/k_V$			0.35	$1/k_V$
	συντελεστής θερμοπερατότητας	$k_V$	W/m <sup>2</sup> K		2.86	$k_V = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{iV}} + S_H \left[ \left( \frac{1}{\Lambda} \right)_V + \frac{D_{hV}}{D_{hVa} \alpha_{aV}} \right]}$
50	συντελεστής ψύξης	$K_V$	-		0.021	$K_V = \frac{U_V \cdot k_V \cdot L_V}{m \cdot c_{pV}}$
51	μέση θερμοκρασία καυσασερίου	$T_{mV}$	K		471.0	$T_{mV} = T_u + \frac{T_W - T_u}{K_V} \left( 1 - e^{-K_V} \right)$
		$t_{mV}$	$^{\circ}\text{C}$		198.0	$t_{mV}=T_{mV}-273$
52	έλεγχος θερμοκρασίας καυσασερίου	$\Delta t_{mV}$	K		0.0	$\Delta t_{mV}=t'_{mV}-t_{mV}$
53	θερμοκρασία εισόδου στην καπνοδόχο	$T_e$	K		468.9	$T_e = T_u + \frac{T_W - T_u}{K_V} \left( 1 - e^{-K_V} \right)$
		$t_e$	$^{\circ}\text{C}$		195.9	$t_e=T_e-273$
Θερμοκρασίες στον καπναγωγό για θερμοκρασιακή ισορροπία						



54	συντελεστής θερμοπερατότητας	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟΥ		ΑΔΑ ΤΙΘΕΙΣ: 138605	
				ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΦΚΥΡΟΤΗΤΑΣ <a href="https://apps.tee.gr/adiapublic/faces/searchDocFile">https://apps.tee.gr/adiapublic/faces/searchDocFile</a>	
		$k_{bV}$	$W/m^2K$		1.542
					$k_{bV} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{iV}} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_V + \frac{D_{hV}}{D_{hVa}\alpha_{aV}}}$
55	συντελεστής ψύξης	$K_{bV}$	-		0.0111
					$K_{bV} = \frac{U_V \cdot k_{bV} \cdot L_V}{m \cdot c_{pV}}$
56	μέση θερμοκρασία καυσαερίου	$T_{mbV}$	K		471.9
		$t_{mbV}$	°C		198.9
57	θερμοκρασία εισόδου στην καπνοδόχο	$T_{eb}$	K		470.8
		$t_{eb}$	°C		197.8
					$T_{eb} = T_u + \frac{T_W - T_u}{K_{bV}} \cdot e^{-K_{bV}}$ $t_{eb} = T_{eb} - 273$
Θερμοκρασίες στην καπνοδόχο για έλλειψη θερμοκρασιακής ισορροπίας					
58	μέση θερμοκρασία καυσαερίου	$t'_m$	°C		189.0
		$T'_m$	K		462.0
					$T'_m = t'_m + 273$
59	ειδική θερμοχωρητικότητα	$c_p$	J/kgK		1097.7
					$c_p = \frac{1011 + 0.05 \cdot t'_m + 0.0003 \cdot t'^2_m + (13.0 + 0.014 \cdot t'_m - 11 \cdot 10^{-6} \cdot t'^2_m) \sigma_{CO_2}}{1 + 0.0093 \cdot \sigma_{CO_2}}$
60	συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	$\lambda_A$	W/mK		0.035
					$\lambda_A = 0,0223 + 0,000065t_m$
61	δυναμικό ιξώδες	$\eta_A$	Pas		0.0000230
					$\eta_A = 15 \cdot 10^{-6} + 47 \cdot 10^{-9}t_m - 20 \cdot 10^{-12}t_m^2$
62	αριθμός Reynolds	$Re_A$	-		23926
					$Re_A = \frac{w_m D_h \rho_m}{\eta_A}$
63	αριθμός Prandtl	$Pr_A$	-		0.735
					$Pr_A = \frac{\eta_A c_p}{\lambda_A}$
64	αριθμός Nusselt	$Nu_A$	-		82.1
					$Nu_A = 0,0214 \left( \frac{\psi}{\psi_{smooth}} \right)^{0,67} \cdot c_A^{0,8} \cdot 100 Pr_A^{0,4} \left[ 1 + \left( \frac{D_h}{L} \right)^{0,67} \right]$
65	εσ. συντελεστής συναγωγής	$\alpha_i$	W/m <sup>2</sup> K		9.46
					$\alpha_i = \frac{\lambda_A Nu_A}{D_h}$
66	1/συντελεστής θερμοπερατότητας	1/k			0.38
	συντελεστής θερμοπερατότητας	k	W/m <sup>2</sup> K		2.63
					$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + S_H \left[ \left( \frac{1}{\Lambda} \right) + \frac{D_h}{D_{ha} \alpha_a} \right]}$
67	συντελεστής ψύξης	K	-		0.069
					$K = \frac{U \cdot k \cdot L}{m \cdot c_p}$
68	μέση θερμοκρασία καυσαερίου	$T_m$	K		462.3
		$t_m$	°C		189.3
					$T_m = T_u + \frac{T_e - T_u}{K} \cdot e^{-K}$ $t_m = T_m - 273$
69	έλεγχος θερμοκρασίας καυσαερίου	$\Delta t_m$	K		-0.3
					$\Delta t_m = t'_m - t_m$
70	θερμοκρασία στο στόμιο της καπνοδόχου	$T_o$	K		455.8
		$t_o$	°C		182.8
					$T_o = T_u + \frac{T_e - T_u}{K} \cdot e^{-K}$ $t_o = T_o - 273$
Θερμοκρασίες στην καπνοδόχο για θερμοκρασιακή ισορροπία					
71	συντελεστής θερμοπερατότητας	1/k <sub>b</sub>			0.65

		ΕΓΚΥΡΩΣΗ ΠΡΑΦΟ		1 44 Τύπος: 138605		1
		7576B9A98CB30407		ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/addi/public/faces/searchDocfile		$\frac{1}{\alpha_i} + \left( \frac{1}{\Lambda} \right) + \frac{D_h}{D_{ha} \alpha_a}$
72	συντελεστής ψύξης	$K_b$	-		0.0402	$K_b = \frac{U \cdot k_b \cdot L}{m \cdot c_p}$
73	μέση θερμοκρασία καυσαερίου	$T_{mb}$	K		466.9	$T_{mb} = T_u + \frac{T_{eb} - T_u}{K_b} \left( 1 - e^{-K_b} \right)$
		$t_{mb}$	°C		193.9	$t_{mb} = T_{mb} - 273$
74	θερμοκρασία στο στόμιο της καπνοδόχου	$T_{ob}$	K		463.0	$T_{ob} = T_u + \frac{T_{eb} - T_u}{K_b} \left( 1 - e^{-K_b} \right)$
		$t_{ob}$	°C		190.0	$t_{ob} = T_{ob} - 273$
<b>Θερμοκρασίες στο στόμιο της καπνοδόχου για θερμοκρασιακή ισορροπία</b>						
75	συντελεστής θερμοπερατότητας	$k_{ob}$	W/m <sup>2</sup> K		1.53	
76	θερμοκρασία εσωτερικού τοιχώματος στο στόμιο	$t_{iob}$	°C		163.3	$t_{iob} = T_{ob} - \frac{k_{ob}}{\alpha_i} \left( T_{ob} - T_u \right) - 273$
<b>Πυκνότητες και ταχύτητες για έλλειψη θερμοκρασιακής ισορροπίας</b>						
77	πυκνότητα στο περιστόμιο καυσαερίων	$\rho_w$	kg/m <sup>3</sup>		0.714	$\rho_w = \frac{p_L}{R \cdot T_w}$
78	ταχύτητα στο περιστόμιο καυσαερίων	$w_w$	m/s		4.81	$w_w = \frac{m}{A \cdot \rho_w}$
79	πυκνότητα στον καπναγωγό	$\rho_{mV}$	kg/m <sup>3</sup>		0.717	$\rho_{mV} = \frac{p_L}{R \cdot T_{mV}}$
80	ταχύτητα στον καπναγωγό	$w_{mV}$	m/s		4.79	$w_{mV} = \frac{m}{A \cdot \rho_{mV}}$
81	πυκνότητα στην καπνοδόχο	$\rho_m$	kg/m <sup>3</sup>		0.730	$\rho_m = \frac{p_L}{R \cdot T_m}$
82	ταχύτητα στην καπνοδόχο	$w_m$	m/s		2.53	$w_m = \frac{m}{A \cdot \rho_m}$
<b>Πιέσεις στον καπναγωγό</b>						
83	άνωση (πίεση ηρεμίας)	$P_{HV}$	Pa		1.33	$P_{HV} = H_v \cdot g (\rho_L - \rho_{mV})$
84	μεταβολή πίεσης λόγω ταχύτητας	$P_{GV}$	Pa		-5.90	$p_G = \frac{\rho_{mV}}{2} w_{mV}^2 - \frac{\rho_w}{2} w_w^2$
85	ρευστομ. συντ. ασφ. για μεταβολή πίεσης	$S_{EGV}$	-	1.00		
86	προεκτίμηση συντελεστή τριβής	$\psi_V$	-		0.033	$\psi_{Vnp} = \frac{0,25}{\left[ \log \left( \frac{r_V}{3,7 \cdot D_{hV}} + \frac{5,74}{Re_{AV}^{0,9}} \right) \right]^2}$

συντελεστής τριβής για r=0		<div>ΕΙΚΤΗΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ</div> <div>  </div> <div>7576B9A98CB30407</div>		0.43	<div>ΑΔΑΠ: 138605</div> <div>ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ 1</div> <div>https://apps.tee.gr/adiapublic/faces/searchDocFile</div>	$-2 \log \left( \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{\psi_{V\pi\rho}}} \right)$ $\sqrt{\psi_{V\text{smooth}}}$
συντελεστής τριβής		$\psi_V$	-		0.022	$\frac{1}{\sqrt{\psi_V}} = -2 \log \left( \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{\psi_{V\pi\rho}}} + \frac{r_V}{3,71 \cdot D_{hV}} \right)$
87	λόγος συντελεστών τριβής	$\psi_V / \psi_{V\text{smooth}}$	-		1.464	$\psi / \psi_{\text{smooth}}$
88	<b>τοπικοί συντελεστές αντίστασης</b>					
	πλήθος	είδος αλλαγής πορείας/αντιστάσεις				
0	γόνατο 45	$\zeta_{V1}$		0.4	0.00	
2	γόνατο 60	$\zeta_{V2}$		0.7	1.40	
0	γόνατο 90	$\zeta_{V3}$		1.6	0.00	
0	γωνία 45	$\zeta_{V4}$		0.2	0.00	
0	γωνία 60	$\zeta_{V5}$		0.3	0.00	
0	γωνία 90	$\zeta_{V6}$		0.3	0.00	
0	ταυ 45	$\zeta_{V7}$		0.2	0.00	
0	ταυ 90	$\zeta_{V8}$		0.5	0.00	
0	απότομη συστολή	$\zeta_{V9}$		0.25	0.00	
0	απότομη διαστολή	$\zeta_{V10}$		0.1	0.00	
0	συστολή	$\zeta_{V11}$		0.15	0.00	
Σζ άλλων εξαρτημάτων		$\Sigma \zeta_{V\alpha}$		0.00		
άθροισμα τοπικών συντελεστών		$\Sigma \zeta_V$			1.40	
89	πίεση αντίστασης	$P_{RV}$	$P_a$		14.1	$P_{RV} = S_E \left( \psi_V \frac{L_V}{D_{hV}} + \sum_n \zeta_{Vn} \right) \frac{\rho_{mV}}{2} w_{mN}^2 + S_{EGV} \cdot P_{GV}$
90	αναγκαίος ελκυσμός καπναγωγού	$P_{FV}$	$P_a$		12.8	$P_{FV} = P_{RV} - P_{HV}$
91	αναγκαία υποπίεση στην είσοδο της καπνοδόχου	$P_{Ze}$	$P_a$		12.8	$P_{Ze} = P_W + P_{FV} + P_B$
<b>Πιέσεις στην καπνοδόχο</b>						
92	άνωση	$P_H$	$P_a$		19.38	$P_H = H \cdot g(\rho_L - \rho_m)$
93	μεταβολή πίεσης λόγω μεταβολής ταχύτητας	$P_G$	$P_a$		0.00	
94	ρευστομηχανικός συντελεστής ασφαλείας για μεταβολή πίεσης	$S_{EG}$	-	1.50		
95	προεκτίμηση συντελεστή τριβής	$\psi$	-		0.032	$\psi = \frac{0,25}{\left[ \log \left( \frac{r}{3,7 \cdot D_h} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^2}$
	συντελεστής τριβής για r=0	$\psi_{\text{smooth}}$	-		0.031	$\frac{1}{\sqrt{\psi}} = -2 \log \left( \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{\psi}} \right), \quad r = 0$
	συντελεστής τριβής	$\psi$	-		0.024	$\frac{1}{\sqrt{\psi}} = -2 \log \left( \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{\psi}} + \frac{r}{3,71 \cdot D_h} \right)$
96	λόγος συντελεστών τριβής	$\psi / \psi_{\text{smooth}}$	-		1.305	$\psi / \psi_{\text{smooth}}$
97	<b>τοπικοί συντελεστές αντίστασης</b>					
	πλήθος	είδος αλλαγής πορείας/αντιστάσεις				
0	γόνατο 45	$\zeta_1$	-	0.4	0.00	
0	γόνατο 60	$\zeta_2$	-	0.7	0.00	

0	γόνατο 90	$\zeta_3$	1.6	0.00	0.00	ΑΔΑ Τίτλος: 138605
0	γωνία 45	$\zeta_4$	0.2	0.00	0.00	ΕΜΕ ΧΟ2 ΕΙΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
0	γωνία 60	$\zeta_5$	0.3	0.00	0.00	<a href="https://adps.tee.gr/adapublic/faces/searchDocFile">https://adps.tee.gr/adapublic/faces/searchDocFile</a>
0	γωνία 90	$\zeta_6$	0.3	0.00	0.00	
0	ταυ 45	$\zeta_7$	0.2	0.00	0.00	
0	ταυ 90	$\zeta_8$	0.5	0.00	0.00	
0	απότομη συστολή	$\zeta_9$	0.25	0.00	0.00	
0	απότομη διαστολή	$\zeta_{10}$	0.1	0.00	0.00	
1	συστολή	$\zeta_{11}$	0.15	0.15	0.15	
0	διχάλα (παντελόνι )	$\zeta_{12}$	0.5	0.00	0.00	
0	διχάλα με κλαπέτο αποκοπής κλάδου	$\zeta_{13}$	2.6	0.00	0.00	
1	δίσκος Meidinger	$\zeta_{14}$	1.0	1.00	1.00	
Σζ άλλων εξαρτημάτων		$\Sigma \zeta_\alpha$	0.00			
άθροισμα τοπικών συντελεστών		$\Sigma \zeta_v$		1.15		
98	πίεση αντίστασης	$P_R$	$P_a$		5.5	$P_R = S_E \left( \psi \frac{L}{D_h} + \sum_n \zeta_n \right) \frac{\rho_m}{2} w_m^2 + S_{EG} \cdot P_G$
99	υποπίεση στην είσοδο της καπνοδόχου	$P_z$	$P_a$		13.9	$P_z = P_H - P_R - P_L$
Απόδειξη λειτουργίας κατά EN 13384-1						
100	συνθήκη πίεσης 1	$P_z \geq P_{ze}$	$P_a$	$P_z$	$P_{ze}$	
				13.9	12.8	
	συνθήκη πίεσης 2	$P_z \geq P_B$	$P_a$	$P_z$	$P_B$	
				13.9	0.000	
101	συνθήκη θερμοκρασιών	$t_{iob} \geq t_g =$ $t_p$	°C	$t_{iob}$	$t_p$	$T_{iob} \geq T_g$
				163.3	48.4	
Αποτελέσματα του υπολογισμού						
102	είδος κατασκευής καπναγωγού	-	-			
	εσωτερική διατομή	$A_v$	$m^2$	0.0380		
	εσωτερική περίμετρος	$U_v$	m	0.69		
	υδραυλική διάμετρος	$D_{hv}$	m	0.22		
103	είδος κατασκευής καπνοδόχου	-	-			
	εσωτερική διατομή	$A$	$m^2$	0.0707		
	εσωτερική περίμετρος	$U$	m	0.94		
	υδραυλική διάμετρος	$D_h$	m	0.300		

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 138605
	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ <a href="https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile">https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile</a>
7576B9A98CB30407	

Πτώσεις πιέσεων στους κλάδους (mΥΣ)

Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..3 :	0.642
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..4 :	1.263
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..5 :	0.968
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..16 :	2.198
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..17 :	2.148
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..18 :	1.992
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..19 :	1.926
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..20 :	1.854
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..21 :	1.658
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..22 :	1.613
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..23 :	1.470
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..24 :	1.257
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..25 :	1.079
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..27 :	0.867
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..28 :	0.925
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..29 :	0.885
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..30 :	0.869
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..31 :	0.868
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..32 :	0.868
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..39 :	2.028
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..41 :	1.980
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..42 :	2.004
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..43 :	1.807
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..44 :	1.544
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..45 :	1.491
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..47 :	1.427
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..48 :	1.384

Δυσμενέστερος κλάδος	1..16 :	2.198
----------------------	---------	-------

Προμέτρηση - Κοστολόγηση

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

Α/Α Πράξης: 138605



7576B9A98CB30407

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ  
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Α/Α	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	Faser Πράσινοι PN20 Φ 20x2.8	0	38.128	0	0	0
0	Faser Πράσινοι PN20 Φ 25x3.5	0	60.655	0	0	0
0	Faser Πράσινοι PN20 Φ 32x3.6	0	76.061	0	0	0
0	Faser Πράσινοι PN20 Φ 40x4.5	0	69.631	0	0	0
0	Faser Πράσινοι PN20 Φ 50x5.6	0	26.3	0	0	0
0	Faser Πράσινοι PN20 Φ 90x10.1	0	3.233	0	0	0
0	Faser Πράσινοι PN20 Φ 110x12.3	0	8.943	0	0	0
0	Δικτυωμένο πολυαιθυλένιο με φραγή οξυγόνου 16x2	0	52.924	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	Θερμαντικό σώμα	0	27	0	0	0
0	Καμπύλη 90 μοιρών	0	78	0	0	0
0	Ταφ 90 μοιρών αντ.ρωών	0	32	0	0	0
0	Βάννα	0	54	0	0	0
0	Συλλέκτης (3)	0	8	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	FCU	0	3	0	0	0
0	FCU-200	0	15	0	0	0
0	1.1/900/400	0	2	0	0	0
0	1.1/900/1000	0	1	0	0	0
0	1.1/900/500	0	4	0	0	0
0	3.3/900/800	0	1	0	0	0
0	3.3/900/500	0	1	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	ΑΛΛΑ ΥΛΙΚΑ	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0
0	Λέβητας	0	1	0	0	0
0	Καυστήρας	0	1	0	0	0
0	Δεξαμενή καυσίμου	0	1	0	0	0
0	Κυκλοφορητής Stratos 65/1-12	0	1	0	0	0
0	Ασφαλιστικό REFLEX 200 N	0	1	0	0	0
0	Καπνοδόχος	0	1	0	0	0

Αναλυτική Προμέτρηση

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 138605
 7576B9A98CB30407	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ <a href="https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile">https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile</a>

A/A	Περιγραφή	Αναλυτική Ποσότητα	Ποσot.
0			0
0	ΣΩΛΗΝΕΣ		0
0			0
0	Faser Πράσινοι PN20 Φ 20x2.8	(8.96+1.12+1.29+1.17+5.75 +	0
0		1.19+0.96+1.22+1.14+1.19+	0
0		10.75+0.31+0.97+1.05+1.06 )	38.128
0	Faser Πράσινοι PN20 Φ 25x3.5	(5.45+6.32+5.70+20.24+0.9 2+	0
0		8.57+8.32+3.39+0.70+1.05)	60.655
0	Faser Πράσινοι PN20 Φ 32x3.6	(7.62+3.74+3.65+48.41+2.4 4+	0
0		10.20)	76.061
0	Faser Πράσινοι PN20 Φ 40x4.5	(25.77+25.45+9.08+9.33)	69.631
0	Faser Πράσινοι PN20 Φ 50x5.6	26.30	26.3
0	Faser Πράσινοι PN20 Φ 90x10.1	3.23	3.233
0	Faser Πράσινοι PN20 Φ 110x12.3	8.94	8.943
0	Δίκτυωμένο πολυαιθυλένιο με φραγή οξυγόνου 16x2	(1.24+12.62+16.75+2.67+7. 84+	0
0		1.95+2.38+3.39+4.08)	52.924
0			0
0	ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ		0
0			0
0	FCU	(0.00+0.00+0.00+0.20+0.20 +	0
0		0.20+0.20+0.20+0.20+0.20+ 0.20+	0
0		0.20+0.20+0.20+0.20+0.20+ 0.20+	0
0		0.20)	3
0	1.1/900 Lo	(0.40+1.00+0.50+0.50+0.40 +	0
0		0.50+0.50)	3.8
0	3.3/900 Lo	(0.80+0.50)	1.3

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 138605
 7576B9A98CB30407	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ <a href="https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile">https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile</a>

Διάμετρος Σωλήνα	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Μήκος
Faser Πράσινοι PN20 Φ 20x2.8		38.13
Faser Πράσινοι PN20 Φ 25x3.5		60.65
Faser Πράσινοι PN20 Φ 32x3.6		76.06
Faser Πράσινοι PN20 Φ 40x4.5		69.63
Faser Πράσινοι PN20 Φ 50x5.6		26.30
Faser Πράσινοι PN20 Φ 90x10.1		3.23
Faser Πράσινοι PN20 Φ 110x12.3		8.94
Δικτυωμένο πολυαιθυλένιο με φραγή οξυγόνου 16x2		52.92

Είδος Θερμα/κού Σώματος	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Εμβαδόν
FCU		3.00
1.1/900 Lo		3.80
3.3/900 Lo		1.30

Άλλα Υλικά	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
Λέβητας		1.00
Καυστήρας		1.00
Κυκλοφορητής Stratos 65/1-12		1.00
Ασφαλιστικό REFLEX 200 N	8473.1.7	1.00



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΠΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 138605
 7576B9A98CB30407	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ <a href="https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile">https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile</a>

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας