ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογισμός Δικτύου Αεραγωγών

Εργοδότης	:
	:
	:
Έργο	: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΜΕΘ
	: ΣΤΟ ΙΣΟΓΕΙΟ ΤΟΥ Β' ΚΤΙΡΙΟΥ
	: ΤΟΥ Γ.Ν ΛΑΜΙΑΣ
Θέση	:
	:
Ημερομηνία	:
Μελετητές	:
	:
	:
Παρατηρήσεις	:
	:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία Ashrae, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

α) ASHRAE Handbook of Fundamentals
β) ASHRAE Handbook of Systems
γ) ASHRAE Standards for Natural and Mechanical Ventilation
δ) Carrier Handbook of Air Conditioning System Design
ε) Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,
στ)Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

α) Οι υπολογισμοί βασίζονται εναλλακτικά στις ακόλουθες μεθοδολογίες:

- Ίσων Ταχυτήτων (ίση ταχύτητα αέρα σε κάθε τμήμα του δικτύου).
- Ίσων Τριβών (equal friction) στην οποία οι τριβές του αέρα ανά μονάδα μήκους είναι σταθερές και το δίκτυο όσο πιο συμμετρικό γίνεται
- Ανάκτησης της στατικής πίεσης, όπου η εκλογή των διαστάσεων σε ένα κλάδο γίνεται έτσι, ώστε η αύξηση της στατικής πίεσης (ανάκτηση εξαιτίας μείωσης στην ταχύτητα) σε κάθε κόμβο ή στόμιο να αντισταθμίζει ακριβώς την απώλεια τριβής στο αμέσως επόμενο τμήμα της διαδρομής.

β) Ο υπολογισμός της παροχής του αέρα στον αεραγωγό υπολογίζεται εναλλακτικά:

β1) είτε με βάση την προσεγγιστική σχέση:

$$P = \frac{Q_f}{0.29 \times \Delta t}$$

όπου:

P: Παροχή Αέρα (m^3/h)
Q_f: Αισθητό φορτίο χώρου (Kcal/h, w, ή Kbtu/h)
Δt: Διαφορά θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής με αέρα επιστροφής (του χώρου)

β2) είτε με αναλυτικούς ψυχρομετρικούς υπολογισμούς, από τους οποίους προκύπτει το P με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια.

γ) Οι απώλειες τριβών δικτύου αεραγωγών οφείλονται:

γ1) Στις απώλειες τριβών του υλικού των αεραγωγών:

$$\Delta p = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho}{2} w^2 \quad \text{σε } N/m^2$$

γ2) Στις απώλειες τριβών λόγω εξαρτημάτων (γωνίες, ταφ κλπ)

$$Z = \frac{\rho}{2} \zeta w^2 \quad \text{σε } N/m^2$$

όπου:

λ: Συντελεστής Τριβής
ρ: Πυκνότητα Αέρα (kg/m^3)
d: Διατομή Αγωγού (m^2)
w: Ταχύτητα Αέρα (σε m/s)

ζ: Συντελεστής τριβής Εξαρτήματος

δ) Η Ισοδύναμη Διάμετρος κυκλικού αγωγού d προκύπτει από την σχέση:

$$d = 1.3 \times \frac{(ab)^{0.625}}{(a+b)^{0.25}}$$

όπου a, b οι διαστάσεις ορθογώνιου αγωγού.

ε) Ο θόρυβος των στομίων υπολογίζεται από την προσεγγιστική σχέση (Hubert):

$L = 10 + 10lgF + 30lg\zeta + 60lgu$ σε dB

όπου:

F: Επιφάνεια στομίου (m^2)
ζ: Συντελεστής αντίστασης
u: Ταχύτητα αέρα (m/s)

στ) Τα Βεληνεκή των στομίων προσδιορίζονται από την σχέση:

$L = \sigma \sqrt{u}\, vF$

όπου:

F: Επιφάνεια στομίου (m^2)
u: ταχύτητα αέρα (m/s)

σ = 2 √/(m1νμν) χαρακτηριστικός συντελεστής του στομίου, που βρίσκεται από τα διαγράμματα των κατασκευαστών.

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

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

- Τμήμα Δικτύου
- Μήκος Αγωγού (m)
- Παροχή Αέρα (m^3/h)
- Είδος Αγωγού (ορθογωνικός, κυκλικός)
- Πλάτος Αγωγού (ή Διάμετρος) (mm)
- Ύψος Αγωγού (mm)
- Ταχύτητα Αέρα (m/s)
- Τριβή ανά m (mmΥΣ)
- Αντίσταση Σζ Εξαρτημάτων
- Τριβή Εξαρτημάτων (mmΥΣ)
- Τριβή Αγωγού (mmΥΣ)
- Ολική Τριβή (mmΥΣ)

α) Κάθε τμήμα του δικτύου προσαγωγής συμβολίζεται με την αρίθμηση των κόμβων του παρεμβάλλοντας τελεία (.) πχ. 1.2.
β) Κάθε τμήμα του δικτύου απαγωγής συμβολίζεται με την αρίθμηση των κόμβων του παρεμβάλλοντας παύλα (-) πχ. 3-4.

Στον πίνακα υπολογισμού των στομίων εμφανίζονται σε στήλες τα παρακάτω μεγέθη:

- Τμήμα Δικτύου
- Κλιματιζόμενος χώρος
- Φορτίο Χώρου (Mcal/h, w, kbtu/h)
- Παροχή Αέρα (m^3/h)
- Είδος Στομίου

- Πλάτος Στομίου (mm)
- Ύψος Στομίου (mm)
- Θόρυβος Στομίου (dB)
- Βεληνεκές

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής (°C)	10
Επιθυμητή Θερμοκρασία Χώρων (°C)	25
Υλικό Αεραγωγών	Λαμαρίνα
Συντελεστής Τραχύτητας Αεραγωγών (μm)	150
Υλικό Δευτερευόντων Αεραγωγών	Λαμαρίνα
Συντελεστής Τραχύτητας Δευτερευόντων Αεραγωγών (μm)	
Σύστημα Μονάδων	Mcal/h
Τρόπος Υπολογισμού	Ισες Ταχύτητες

Υπολογισμοί Δικτύου Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Αγωγού (m)	Παροχή Αέρα (m^3/h)	Τύπος Αεραγωγού	Είδος Αεραγωγού	Πλάτος Αεραγ. (mm)	Ύψος Αεραγ. (mm)	Ταχυτ. Αέρα (m/s)	Τριβή ανά m (mmΥ/m)	Σζ Εξαρτημάτων	ζ Στομίου	Τριβές Εξαρτ. (mmΥΣ)	Τριβές Αγωγών (mmΥΣ)	Ολική Τριβή (mmΥΣ)
1.2	6.112	3942	Δ	ΟΡΘ.	850.0	250.0	6.00	0.08				0.50	0.50
2.3	2.392	435.6	Δ	ΟΡΘ.	100.0	250.0	5.43	0.25				0.59	0.59
3.4	1.557	330.1	Δ	ΚΥΚ.	150.0		5.19	0.26		7.61	12.55	0.41	12.96
3.5	2.391	105.5	Δ	ΚΥΚ.	100.0		3.73	0.24		7.61	6.48	0.56	7.05
2.6	7.200	3506	Δ	ΟΡΘ.	750.0	250.0	5.95	0.09				0.62	0.62
6.7	1.402	958.5	Δ	ΟΡΘ.	200.0	250.0	5.69	0.17				0.24	0.24
7.8	3.415	382.7	Δ	ΚΥΚ.	150.0		6.02	0.34		7.61	16.89	1.18	18.06
7.9	1.424	320.7	Δ	ΚΥΚ.	150.0		5.04	0.25		7.61	11.84	0.36	12.19
7.10	1.546	255.1	Δ	ΚΥΚ.	100.0		9.02	1.24		7.61	37.91	1.91	39.82
6.11	7.861	2547	Δ	ΟΡΘ.	500.0	250.0	6.21	0.12				0.91	0.91
11.12	2.040	940.0	Δ	ΟΡΘ.	200.0	250.0	5.58	0.16				0.34	0.34
12.13	1.852	470.0	Δ	ΚΥΚ.	150.0		7.39	0.51		7.61	25.45	0.95	26.39
12.14	0.654	470.0	Δ	ΚΥΚ.	150.0		7.39	0.51		7.61	25.45	0.33	25.78
11.15	5.250	1607	Δ	ΟΡΘ.	300.0	250.0	6.35	0.16				0.85	0.85
15.16	1.900	940.0	Δ	ΟΡΘ.	200.0	250.0	5.58	0.16				0.31	0.31
16.17	1.736	470.0	Δ	ΚΥΚ.	150.0		7.39	0.51		7.61	25.45	0.89	26.34
16.18	1.514	470.0	Δ	ΚΥΚ.	150.0		7.39	0.51		7.61	25.45	0.78	26.22
15.19	11.78	667.1	Δ	ΟΡΘ.	150.0	250.0	5.35	0.18				2.16	2.16
19.20	1.480	197.1	Δ	ΚΥΚ.	100.0		6.97	0.76		7.61	22.64	1.13	23.76
19.21	1.717	470.0	Δ	ΚΥΚ.	150.0		7.39	0.51		7.61	25.45	0.88	26.33
1-22	42.54	3424	Δ	ΟΡΘ.	700.0	250.0	6.17	0.10				4.06	4.06
22-23	3.579	3227	Δ	ΟΡΘ.	700.0	250.0	5.82	0.09				0.31	0.31
23-24	2.903	2702	Δ	ΟΡΘ.	550.0	250.0	6.04	0.10				0.30	0.30
24-25	5.431	2177	Δ	ΟΡΘ.	450.0	250.0	5.85	0.11				0.60	0.60
25-26	1.026	525.0	Δ	ΚΥΚ.	200.0		4.64	0.15		7.61	10.03	0.15	10.18
25-27	1.685	1652	Δ	ΟΡΘ.	350.0	250.0	5.63	0.12				0.20	0.20
27-28	3.960	1127	Δ	ΟΡΘ.	200.0	250.0	6.69	0.23				0.91	0.91
28-29	1.058	120.0	Δ	ΚΥΚ.	100.0		4.24	0.30		7.61	8.38	0.32	8.69
28-30	3.446	1007	Δ	ΟΡΘ.	200.0	250.0	5.98	0.19				0.64	0.64
30-31	6.715	520.0	Δ	ΟΡΘ.	100.0	250.0	6.48	0.35				2.32	2.32
31-32	1.392	300.0	Δ	ΚΥΚ.	150.0		4.72	0.22		2.70	3.68	0.30	3.99
31-33	4.029	220.0	Δ	ΚΥΚ.	100.0		7.78	0.93		2.70	10.01	3.76	13.77
30-34	0.889	487.0	Δ	ΚΥΚ.	150.0		7.66	0.54		2.70	9.70	0.48	10.18
27-35	0.703	525.0	Δ	ΚΥΚ.	200.0		4.64	0.15		7.61	10.03	0.11	10.14
24-36	0.669	525.0	Δ	ΚΥΚ.	200.0		4.64	0.15		7.61	10.03	0.10	10.13
23-37	0.689	525.0	Δ	ΚΥΚ.	200.0		4.64	0.15		7.61	10.03	0.10	10.13
22-38	0.666	197.1	Δ	ΚΥΚ.	100.0		6.97	0.76		7.61	22.64	0.51	23.14
1-39	1.309	1010	Δ	ΟΡΘ.	200.0	250.0	6.00	0.19				0.25	0.25
39-40	1.339	830.0	Δ	ΟΡΘ.	150.0	250.0	6.66	0.28				0.37	0.37
40-41	0.891	650.0	Δ	ΟΡΘ.	150.0	250.0	5.21	0.17				0.16	0.16
41-42	2.814	200.0	Δ	ΚΥΚ.	100.0		7.07	0.78		2.70	8.26	2.20	10.47
41-43	4.885	450.0	Δ	ΟΡΘ.	100.0	250.0	5.60	0.26				1.28	1.28
43-44	0.417	90.00	Δ	ΚΥΚ.	50.00		12.73	5.77		4.64	26.79	2.41	29.20
43-45	2.274	360.0	Δ	ΟΡΘ.	100.0	250.0	4.48	0.17				0.39	0.39
45-46	0.665	90.00	Δ	ΚΥΚ.	50.00		12.73	5.77		4.64	26.79	3.84	30.63
45-47	0.713	90.00	Δ	ΚΥΚ.	50.00		12.73	5.77		4.64	26.79	4.12	30.91
45-48	2.301	180.0	Δ	ΟΡΘ.	50.00	250.0	4.94	0.34				0.79	0.79
48-49	0.650	90.00	Δ	ΚΥΚ.	50.00		12.73	5.77		4.64	26.79	3.75	30.54
48-50	0.952	90.00	Δ	ΚΥΚ.	50.00		12.73	5.77		4.64	26.79	5.50	32.29
40-51	1.635	90.00	Δ	ΚΥΚ.	50.00		12.73	5.77		4.64	26.79	9.44	36.23
40-52	0.868	90.00	Δ	ΚΥΚ.	50.00		12.73	5.77		4.64	26.79	5.01	31.80
39-53	1.567	90.00	Δ	ΚΥΚ.	50.00		12.73	5.77		4.64	26.79	9.05	35.84
39-54	0.823	90.00	Δ	ΚΥΚ.	50.00		12.73	5.77		4.64	26.79	4.75	31.54

Υπολογισμοί Στομίων Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	Κλιματ. Χώρος	Φορτίο Χώρου (Mcal/h)	Παροχή Αέρα (m^3/h)	Τύπος Στομίου	Μήκος Στομίου (mm)	Πλάτος Στομίου (mm)	Θόρυβος Στομίου (dB)	Βελησνεκές Α Στομίου (m)	Βελησνεκές Β Στομίου (m)
1.2			3942						
2.3			435.6						
3.4	1.7		330.1	T-50 ΦΥΡΟ	400.0	200.0	29.03	4.55	
3.5	1.13		105.5	T-50 ΦΥΡΟ	100.0	200.0	29.40	2.91	
2.6			3506						
6.7			958.5						
7.8	1.4		382.7	T-50 ΦΥΡΟ	500.0	200.0	28.05	4.72	
7.9	1.6		320.7	T-50 ΦΥΡΟ	400.0	200.0	28.27	4.42	
7.10	1.20		255.1	T-50 ΦΥΡΟ	300.0	200.0	28.55	4.06	
6.11			2547						
11.12			940.0						
12.13	1.19		470.0	T-50 ΦΥΡΟ	600.0	200.0	29.44	5.29	
12.14	1.19		470.0	T-50 ΦΥΡΟ	600.0	200.0	29.44	5.29	
11.15			1607						
15.16			940.0						
16.17	1.19		470.0	T-50 ΦΥΡΟ	600.0	200.0	29.44	5.29	
16.18	1.19		470.0	T-50 ΦΥΡΟ	600.0	200.0	29.44	5.29	
15.19			667.1						
19.20	1.1		197.1	T-50 ΦΥΡΟ	300.0	200.0	21.83	3.14	
19.21	1.19		470.0	T-50 ΦΥΡΟ	600.0	200.0	29.44	5.29	
1-22			3424						
22-23			3227						
23-24			2702						
24-25			2177						
25-26	1.19		525.0	T51	800.0	200.0	26.06	5.91	
25-27			1652						
27-28			1127						
28-29	1.3		120.0	T51	200.0	200.0	17.69	2.70	
28-30			1007						
30-31			520.0						
31-32	1.7		300.0	ET-40 ΦΥΡΟ	200.0	200.0	28.11	6.94	
31-33	1.20		220.0	ET-40 ΦΥΡΟ	200.0	200.0	20.00	5.09	
30-34	1.4		487.0	ET-40 ΦΥΡΟ	400.0	200.0	25.68	7.97	
27-35	1.19		525.0	T51	800.0	200.0	26.06	5.91	
24-36	1.19		525.0	T51	800.0	200.0	26.06	5.91	
23-37	1.19		525.0	T51	800.0	200.0	26.06	5.91	
22-38	1.1		197.1	T51	300.0	200.0	21.83	3.62	
1-39			1010						
39-40			830.0						
40-41			650.0						
41-42	1.8		200.0	ET-40 ΦΥΡΟ	200.0	200.0	17.51	4.63	
41-43			450.0						
43-44	1.14		90.00	T1K			1.95		
43-45			360.0						
45-46	1.16		90.00	T1K			1.95		
45-47	1.15		90.00	T1K			1.95		
45-48			180.0						
48-49	1.18		90.00	T1K			1.95		
48-50	1.17		90.00	T1K			1.95		
40-51	1.12		90.00	T1K			1.95		
40-52	1.10		90.00	T1K			1.95		
39-53	1.11		90.00	T1K			1.95		
39-54	1.9		90.00	T1K			1.95		

Χώροι - Στόμια Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	Α/Α Επιπέδου	Α/Α Χώρου	Ονομασία Χώρου	Τύπος Στομίου	Μήκος Στομίου (mm)	Πλάτος Στομίου (mm)
3.4	1	7	ΧΩΡΟΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	Τ-50 ΦΥΡΟ	400.0	200.0
3.5	1	13	ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	Τ-50 ΦΥΡΟ	100.0	200.0
7.8	1	4	ΑΝΑΜΟΝΗ	Τ-50 ΦΥΡΟ	500.0	200.0
7.9	1	6	ΓΡΑΦΕΙΟ Δ/ΝΤΗ	Τ-50 ΦΥΡΟ	400.0	200.0
7.10	1	20	ΜΕΘ-ΓΡΑΦΕΙΟ	Τ-50 ΦΥΡΟ	300.0	200.0
12.13	1	19	ΜΕΘ-ΑΙΘΟΥΣΑ	Τ-50 ΦΥΡΟ	600.0	200.0
12.14	1	19	ΜΕΘ-ΑΙΘΟΥΣΑ	Τ-50 ΦΥΡΟ	600.0	200.0
16.17	1	19	ΜΕΘ-ΑΙΘΟΥΣΑ	Τ-50 ΦΥΡΟ	600.0	200.0
16.18	1	19	ΜΕΘ-ΑΙΘΟΥΣΑ	Τ-50 ΦΥΡΟ	600.0	200.0
19.20	1	1	ΜΕΘ-ΜΟΝΩΣΗ	Τ-50 ΦΥΡΟ	300.0	200.0
19.21	1	19	ΜΕΘ-ΑΙΘΟΥΣΑ	Τ-50 ΦΥΡΟ	600.0	200.0
25-26	1	19	ΜΕΘ-ΑΙΘΟΥΣΑ	Τ51	800.0	200.0
28-29	1	3	ΑΠΟΘΗΚΗ	Τ51	200.0	200.0
31-32	1	7	ΧΩΡΟΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	ΕΤ-40 ΦΥΡΟ	200.0	200.0
31-33	1	20	ΜΕΘ-ΓΡΑΦΕΙΟ	ΕΤ-40 ΦΥΡΟ	200.0	200.0
30-34	1	4	ΑΝΑΜΟΝΗ	ΕΤ-40 ΦΥΡΟ	400.0	200.0
27-35	1	19	ΜΕΘ-ΑΙΘΟΥΣΑ	Τ51	800.0	200.0
24-36	1	19	ΜΕΘ-ΑΙΘΟΥΣΑ	Τ51	800.0	200.0
23-37	1	19	ΜΕΘ-ΑΙΘΟΥΣΑ	Τ51	800.0	200.0
22-38	1	1	ΜΕΘ-ΜΟΝΩΣΗ	Τ51	300.0	200.0
41-42	1	8	ΣΚΟΥΠΙΔΙΑ	ΕΤ-40 ΦΥΡΟ	200.0	200.0
43-44	1	14	ΣΚΟΡΑΜΙΔΕΣ	Τ1Κ		
45-46	1	16	WC ΙΑΤΡΩΝ	Τ1Κ		
45-47	1	15	ΑΠΟΔ. ΙΑΤΡΩΝ	Τ1Κ		
48-49	1	18	WC ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ	Τ1Κ		
48-50	1	17	ΑΠΟΔ ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ	Τ1Κ		
40-51	1	12	ΑΠΟΔ. ΓΥΝΑΙΚΩΝ	Τ1Κ		
40-52	1	10	ΑΠΟΔ ΑΝΔΡΩΝ	Τ1Κ		
39-53	1	11	WC ΓΥΝΑΙΚΩΝ	Τ1Κ		
39-54	1	9	WC ΑΝΔΡΩΝ	Τ1Κ		

α/α Ανεμιστήρα	1
Παροχή Αέρα (m³/h)	3942
Δυσμενέστερος Κλάδος (mmΥΣ)	1..10
Τριβές Δικτύου (mmΥΣ)	41.18
Τριβές Φίλτρων (mmΥΣ)	25
Τριβές Εναλλάκτη Αέρα-Αέρα (mmΥΣ)	15
Τριβές Κλιματιστικής Μονάδας (mmΥΣ)	10
Λοιπές Τριβές (mmΥΣ)	15
Στατική Πίεση (mmΥΣ)	106.18
Τύπος Ανεμιστήρα που Επιλέγεται	ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ BF 400
Μέγεθος	430 X 1076 X 613
Παροχή	4500 m3/h
Στατική Πίεση	1600 Pa - 160 mmΥΣ
Ισχύς Κινητήρα	7.2 KW
Ηλεκτρικά Δεδομένα	3000 rad/min - 600HZ

α/α Ανεμιστήρα	2
Παροχή Αέρα (m³/h)	3424
Δυσμενέστερος Κλάδος (mmΥΣ)	1--38
Τριβές Δικτύου (mmΥΣ)	27.20
Τριβές Φίλτρων (mmΥΣ)	
Τριβές Εναλλάκτη Αέρα-Αέρα (mmΥΣ)	10
Τριβές Κλιματιστικής Μονάδας (mmΥΣ)	
Λοιπές Τριβές (mmΥΣ)	20
Στατική Πίεση (mmΥΣ)	57.2
Τύπος Ανεμιστήρα που Επιλέγεται	ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ BF 355
Μέγεθος	400 X 995 X 548
Παροχή	3600 m3/h
Στατική Πίεση	1600 Pa - 160 mmΥΣ
Ισχύς Κινητήρα	6 KW
Ηλεκτρικά Δεδομένα	3600 rad/min - 600HZ

α/α Ανεμιστήρα	3
Παροχή Αέρα (m^3/h)	1010
Δυσμενέστερος Κλάδος (mmΥΣ)	1--51
Τριβές Δικτύου (mmΥΣ)	36.85
Τριβές Φίλτρων (mmΥΣ)	
Τριβές Εναλλάκτη Αέρα-Αέρα (mmΥΣ)	
Τριβές Κλιματιστικής Μονάδας (mmΥΣ)	
Λοιπές Τριβές (mmΥΣ)	10
Στατική Πίεση (mmΥΣ)	46.85
Τύπος Ανεμιστήρα που Επιλέγεται	ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ BF 200
Μέγεθος	270 X 710 X 312
Παροχή	1150 m3/h
Στατική Πίεση	1600 Pa - 160 mmΥΣ
Ισχύς Κινητήρα	1.8 KW
Ηλεκτρικά Δεδομένα	6200 rad/min - 600HZ