

ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογισμός Δικτύου Αεραγωγών Κτιρίου Γραφείων

Εργοδότης	: ΔΗΜΟΣ ΛΕΒΑΔΕΩΝ
	:
	:
Έργο	: ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΞΗ “ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ,(ΠΡΩΗΝ ΚΤΙΡΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ) ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ, ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ, ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ
	:
Θέση	: ΠΛΑΤΕΙΑ ΛΑΜΠΡΟΥ ΚΑΤΣΩΝΗ
	:
Ημερομηνία	: ΙΟΥΛΙΟΣ 2016
Μελετητές	:

:

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 (m³/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 ψυχομετρικούς 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/m³)
 d: Διατομή Αγωγού (m²)
 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 στομιών υπολογίζεται από την προσεγγιστική σχέση (Hubert):

$$L = 10 + 10/\lg F + 30/\lg \zeta + 60/\lg u \text{ σε dB}$$

όπου:

F: Επιφάνεια στομίου (m²)
 ζ: Συντελεστής αντίστασης
 u: Ταχύτητα αέρα (m/s)

στ) Τα Βεληνεκή των στομιών προσδιορίζονται από την σχέση:

$$L = \sigma \sqrt{u} \sqrt{F}$$

όπου:

F: Επιφάνεια στομίου (m²)
 u: ταχύτητα αέρα (m/s)

$\sigma = 2 \sqrt{1/(m_1 \nu m)}$ 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 (m³/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 στομιών εμφανίζονται σε στήλες τα παρακάτω μεγέθη:

- Τμήμα Δικτύου
- Κλιματιζόμενος χώρος
- Φορτίο Χώρου (Mcal/h, w, kbtu/h)
- Παροχή Αέρα (m³/h)

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

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής (°C)	16
Επιθυμητή Θερμοκρασία Χώρων (°C)	25
Υλικό Αεραγωγών	Λαμαρίνα
Συντελεστής Τραχύτητας Αεραγωγών (μm)	150
Υλικό Δευτερευόντων Αεραγωγών	Εύκαμπτος
Συντελεστής Τραχύτητας Δευτερευόντων Αεραγωγών (μm)	4600
Σύστημα Μονάδων	KWatt
Τρόπος Υπολογισμού	Ισες Πιέσεις

Υπολογισμοί Δικτύου Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Αγωγού (m)	Παροχή Αέρα (m³/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	2	3840	K	ΟΡΘ.	300	600	6.50	0.10	1.80		4.66	0.20	4.86
2.2Σ	4	640.0	Δ	ΚΥΚ.	250	250	3.62	0.15	1.40	19.02	2.76	0.61	3.37
2.3	1.5	3200	K	ΟΡΘ.	300	600	5.42	0.07	1.40		2.52	0.11	2.63
3.3Σ	0.5	640.0	Δ	ΚΥΚ.	250	250	3.62	0.15	1.40	19.02	2.76	0.08	2.84
3.4	6.5	2560	K	ΟΡΘ.	300	500	5.13	0.07	1.40		2.26	0.47	2.73
4.4Σ	0.2	640.0	K	ΟΡΘ.	200.0	250.0	3.84	0.08	1.40	5.55	1.74	0.02	1.76
4.5	2.2	1920	K	ΟΡΘ.	250	500	4.68	0.07	1.40		1.88	0.15	2.03
5.6	3	1280	K	ΟΡΘ.	300	300	4.21	0.07	1.40		1.52	0.20	1.72
6.6Σ	0.2	640.0	K	ΟΡΘ.	250.0	200.0	3.84	0.08	1.40	19.02	2.90	0.02	2.92
6.7	6	640.0	K	ΟΡΘ.	300	200	3.19	0.05	1.40		0.87	0.31	1.19
7.7Σ	0.2	640.0	K	ΟΡΘ.	200.0	250.0	3.84	0.08	1.40	19.02	2.90	0.02	2.92
5.8	2.5	640.0	K	ΟΡΘ.	300	200	3.19	0.05	1.40		0.87	0.13	1.00
8.8Σ	0.2	640.0	K	ΟΡΘ.	200.0	250.0	3.84	0.08	1.40	5.55	1.74	0.02	1.76
1.9	2.5	3840	K	ΟΡΘ.	600	300	6.50	0.10	1.80		4.66	0.25	4.91
9.10	2.5	1920	K	ΟΡΘ.	400	300	4.76	0.07	1.40		1.94	0.18	2.12
10.10Σ	0.2	1920	K	ΟΡΘ.	450.0	250.0	5.05	0.08	1.40	21.65	4.05	0.02	4.06
9.11	2.5	1920	K	ΟΡΘ.	400	300	4.76	0.07	1.40		1.94	0.18	2.12
11.11Σ	0.2	1920	K	ΟΡΘ.	450.0	250.0	5.05	0.08	1.40	21.65	4.05	0.02	4.06

Υπολογισμοί Στομίων Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	Κλιματ. Χώρος	Φορτίο Χώρου (KWatt)	Παροχή Αέρα (m³/h)	Τύπος Στομίου	Μήκος Στομίου (mm)	Πλάτος Στομίου (mm)	Θόρυβος Στομίου (dB)	Βεληνεκές Α Στομίου (m)	Βεληνεκές Β Στομίου (m)
1.2			3840						
2.2Σ			640.0	O4	500.0	300.0	44.56	15.63	
2.3			3200						
3.3Σ			640.0	O4	500.0	300.0	44.56	15.63	
3.4			2560						
4.4Σ			640.0	T2K	500.0	300.0	28.52	6.86	
4.5			1920						
5.6			1280						
6.6Σ			640.0	O4	500.0	300.0	44.56	15.63	
6.7			640.0						
7.7Σ			640.0	O4	500.0	300.0	44.56	15.63	
5.8			640.0						
8.8Σ			640.0	T2K	500.0	300.0	28.52	6.86	
1.9			3840						
9.10			1920						
10.10Σ			1920	O1	1000	450.0	51.02	29.41	
9.11			1920						
11.11Σ			1920	O1	1000	450.0	51.02	29.41	

Χώροι - Στόμια Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	A/A Επιπέδου	A/A Χώρου	Ονομασία Χώρου	Τύπος Στομίου	Μήκος Στομίου (mm)	Πλάτος Στομίου (mm)
2.2Σ				O4	500.0	300.0
3.3Σ				O4	500.0	300.0
4.4Σ				T2K	500.0	300.0
6.6Σ				O4	500.0	300.0
7.7Σ				O4	500.0	300.0
8.8Σ				T2K	500.0	300.0
10.10Σ				O1	1000	450.0
11.11Σ				O1	1000	450.0

α/α Ανεμιστήρα	1
Παροχή Αέρα (m³/h)	3840
Δυσμενέστερος Κλάδος (mmΥΣ)	1..7Σ
Τριβές Δικτύου (mmΥΣ)	18.08
Τριβές Φίλτρων (mmΥΣ)	
Τριβές Εναλλάκτη Αέρα-Αέρα (mmΥΣ)	
Τριβές Κλιματιστικής Μονάδας (mmΥΣ)	
Λοιπές Τριβές (mmΥΣ)	
Στατική Πίεση (mmΥΣ)	18.08
Τύπος Ανεμιστήρα που Επιλέγεται	
Μέγεθος	
Παροχή	
Στατική Πίεση	
Ισχύς Κινητήρα	
Ηλεκτρικά Δεδομένα	

Πτώσεις πιέσεων στους κλάδους (mmΥΣ)

Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..2Σ	:	8.230	ANEM. : 1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..3Σ	:	10.330	ANEM. : 1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..4Σ	:	11.980	ANEM. : 1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..6Σ	:	16.890	ANEM. : 1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..7Σ	:	18.080	ANEM. : 1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..8Σ	:	15.010	ANEM. : 1
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..10Σ	:	11.090	ANEM. : 2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..11Σ	:	11.090	ANEM. : 2
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--1	:	0.000	ANEM. : 1
Δυσμενέστερος κλάδος	1..7Σ	:	18.080	ANEM. : 1