

ΔΙΑΝΟΜΗ ΑΕΡΑ - ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΣΤΟΜΙΑ



- 5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ
- 5.2 ΒΑΣΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΑ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
- 5.3 ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ
- 5.4 ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΕ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥΣ
- 5.5 ΣΤΟΜΙΑ



ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου αυτού, οι μαθητές θα πρέπει να :

- ✓ Γνωρίζουν τη σημασία της διανομής του αέρα, για έναν χώρο ή ένα κτίριο, καθώς και τους παράγοντες που ρυθμίζουν την επιλογή ενός τέτοιου συστήματος, για κάθε περίπτωση.
- ✓ Περιγράφουν μια τυπική εγκατάσταση κλιματισμού – αερισμού με αεραγωγούς.
- ✓ Γνωρίζουν τους τύπους των αεραγωγών και των στομών.
- ✓ Αναγνωρίζουν τους αεραγωγούς και τα στόμια, ανάλογα με τον τύπο, τις διαστάσεις, τα «περάσματα» κ.λ.π.

5.1 Εισαγωγή

Όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 4, σκοπός του μηχανικού αερισμού είναι να εξασφαλίσει ένα υγιές και άνετο περιβάλλον στους χρήστες ενός εσωτερικού χώρου.

Αυτό επιτυγχάνεται με:

- α) Την παροχή της απαιτούμενης ποσότητας φρέσκου αέρα
- β) Τον καθαρισμό (φιλτράρισμα) του αέρα, και
- γ) Τη ρύθμιση της θερμοκρασίας και της υγρασίας του, εάν βέβαια, ο χώρος κλιματίζεται

Έτσι, όταν το σύστημα έχει μελετηθεί και εγκατασταθεί σωστά, τότε, κατά κανόνα, θα λειτουργεί αποδοτικά, με αποτέλεσμα:

- α) Να διευκολύνεται η κίνηση του αέρα μέσα στους χώρους, ώστε να επιτυγχάνεται η αναγκαία θερμική άνεση, και
- β) Να διευκολύνεται η απομάκρυνση ρύπων, όπως ο καπνός ή άλλες ουσίες και ενώσεις ρυπαντών από το χώρο προς το εξωτερικό περιβάλλον.

5.2 Βασικά εξαρτήματα διανομής αέρα της κεντρικής εγκατάστασης αερισμού-κλιματισμού

Ο κλιματισμένος αέρας που κυκλοφορεί σε ένα κτίριο, προέρχεται από μια **Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜ)**. Τα βασικά εξαρτήματα και επιμέρους τμήματα της κεντρικής εγκατάστασης αερισμού περιλαμβάνουν τα εξής:

- Τους ανεμιστήρες
- Τους αεραγωγούς και τα στόμια
- Τα φίλτρα

■ Ανεμιστήρες

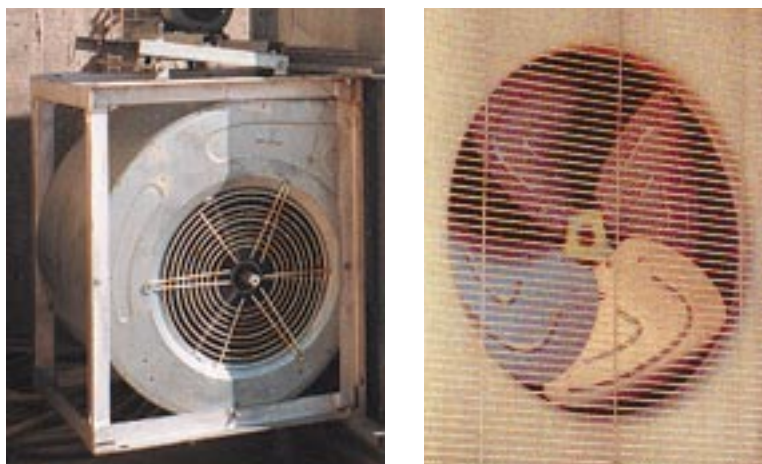
Η κυκλοφορία του αέρα γίνεται με ανεμιστήρες οι οποίοι αποδίδουν σ' αυτόν την απαιτούμενη ενέργεια για την κίνησή του.

Οι ανεμιστήρες (Εικόνα 5.1) διακρίνονται, κυρίως, σε:

α) Φυγοκεντρικούς, και

β) Αξονικούς

Κάθε ανεμιστήρας έχει συγκεκριμένα ονομαστικά χαρακτηριστικά σε σχέση με την παροχή, την πτώση πίεσης, την μηχανική ισχύ που αποδίδει, την ηλεκτρική ισχύ που απαιτείται για τη λειτουργία του, τον βαθμό απόδοσης και τον θόρυβο που προκαλεί με την λειτουργία του.



Εικόνα 5.1: Φυγοκεντρικός (αριστερά) και αξονικός ανεμιστήρας (δεξιά).

■ Αεραγωγοί – Στόμια

Η κυκλοφορία του αέρα γίνεται μέσα από **αεραγωγούς**, που μεταφέρουν τον κλιματισμένο αέρα στους εσωτερικούς χώρους, ή τον εξάγουν προς το εξωτερικό περιβάλλον (Εικόνα 5.2).

Η διανομή και η εισαγωγή του αέρα στους κλιματιζόμενους χώρους, γίνεται με **στόμια**. Στόμια, επίσης, χρησιμοποιούνται και για την παραλαβή του εσωτερικού αέρα από το σύστημα κεντρικού εξαερισμού.

☞ Τα στόμια τοποθετούνται στην οροφή, ψηλά ή χαμηλά στον τοίχο, και στο δάπεδο, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή κυκλοφορία του αέρα.



Εικόνα 5.2: Κεντρικός αεραγωγός εξαερισμού, κατά μήκος (στο άνω αριστερό μέρος) ενός διαδρόμου σε χώρο γραφείων. Ο αεραγωγός συνδέεται, στη δεξιά πλευρά του, με εύκαμπτους αεραγωγούς που καταλήγουν σε στόμια εξαερισμού μέσα στα γραφεία.

■ Φίλτρα

Σε συστήματα μηχανικού αερισμού και κλιματισμού, χρησιμοποιούνται φίλτρα διαφόρων τύπων. Τα πιο κοινά φίλτρα είναι αυτά που συγκρατούν σωματίδια από τον ατμοσφαιρικό αέρα (πχ σκόνη, ίνες, γύρη) και επιλέγονται ανάλογα με την ικανότητά τους να απομακρύνουν συγκεκριμένου μεγέ-

θους σωματίδια (Εικόνα 5.3). Συνήθως, τα φίλτρα αποτελούνται από ακατέργαστα νήματα με πορώδη υφή, μέσα από τα οποία κυκλοφορεί ο αέρας.

Το κατάλληλο φιλτράρισμα συμβάλλει, τόσο στη διατήρηση της καλής ποιότητας του αέρα και της υγιεινής των εσωτερικών χώρων, όσο και στην εξοικονόμηση ενέργειας, αφού, μετά τον καθαρισμό του, ο εσωτερικός αέρας, μπορεί να ανακυκλοφορήσει, με αποτέλεσμα να υπάρξει μείωση της απαιτούμενης ποσότητας φρέσκου (εξωτερικού) αέρα.



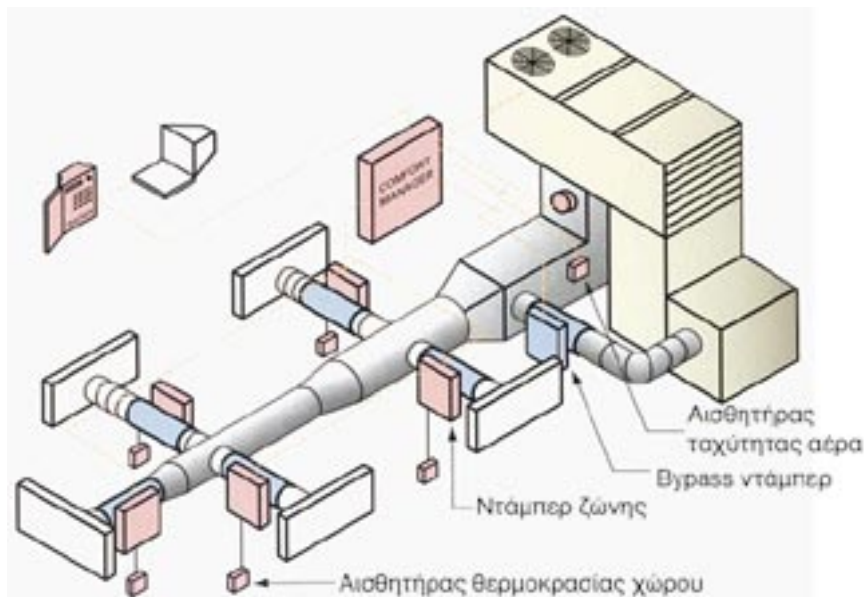
Εικόνα 5.3: Φίλτρα που, συνήθως, τοποθετούνται σε κεντρικές εγκαταστάσεις αερισμού και κλιματισμού.

5.3 Αεραγωγοί

Σε ένα σύστημα κλιματισμού, η κυκλοφορία του αέρα γίνεται μέσα από **αεραγωγούς**, οι οποίοι μεταφέρουν (προσάγουν) τον κλιματισμένο αέρα στους εσωτερικούς χώρους, ή τον απομακρύνουν (απάγουν) απ' αυτούς, οπότε είτε αποβάλλεται στο εξωτερικό περιβάλλον, είτε επιστρέφει πάλι στην κεντρική κλιματιστική μονάδα, όπου αναμιγνύεται με φρέσκο εξωτερικό αέρα, κλιματίζεται και επανακυκλοφορεί στους εσωτερικούς χώρους.

Στο Σχήμα 5.1 παρουσιάζεται μια κεντρική κλιματιστική μονάδα με το αντίστοιχο δίκτυο αεραγωγών, συνδεδεμένο με ένα σύστημα αυτοματισμών ελέγχου της λειτουργίας τους, με σκοπό τον κλιματισμό και αερισμό των διαφόρων χώρων.

Στην Εικόνα 5.4 παρουσιάζεται μια κεντρική εγκατάσταση κλιματισμού σε ένα μεγάλο χώρο γραφείων. Η κεντρική εξωτερική κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ) τροφοδοτεί τις επί μέρους τοπικές κλιματιστικές μονάδες (τοίχου, οροφής και δαπέδου), ενώ για τους μεγάλους ενιαίους χώρους, η διανομή του εσωτερικού κλιματισμένου αέρα γίνεται μέσω αεραγωγών.



Σχήμα 5.1: Σχηματικό διάγραμμα κεντρικού συστήματος αεραγωγών.



Εικόνα 5.4: Κεντρική εγκατάσταση κλιματισμού σε ένα μεγάλο χώρο γραφείων.

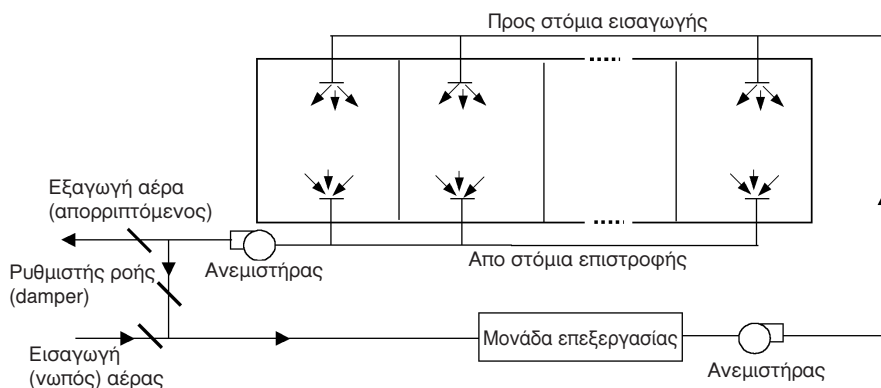
Βασικό ρόλο στο σχεδιασμό ενός δικτύου αεραγωγών, παίζει η εξασφάλιση του μικρότερου δυνατού θορύβου κατά τη διακίνηση του αέρα μέσα σ' αυτούς, πράγμα που επιτυγχάνεται με τη ρύθμιση της ταχύτητας του αέρα που διαρρέει τον κάθε αεραγωγό.

Οι αεραγωγοί που χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή του κλιματισμένου αέρα στους εσωτερικούς χώρους, πρέπει να είναι θερμομονωμένοι, έτσι ώστε να περιορίζονται οι απώλειες της θερμότητας και να αποφεύγεται η δημιουργία συμπυκνωμάτων, δηλαδή η υγραποίηση των υδρατμών του εσωτερικού αέρα στην επιφάνεια των αεραγωγών. Απεναντίας, οι αεραγωγοί που, συνήθως, χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή του εσωτερικού αέρα, δεν θερμομονώνονται.

Το Σχήμα 5.2 δείχνει το διάγραμμα μιας κεντρικής κλιματιστικής εγκατάστασης, όπου ο εξωτερικός φρέσκος αέρας αναμιγνύεται με ένα ποσοστό του αέρα επιστροφής και στη συνέχεια, φιλτράρεται, περνά από την κεντρική κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ) – όπου γίνεται η επεξεργασία του και κλιματίζεται – και, τέλος, μέσω ενός αεραγωγού διανέμεται στους κλιματιζόμενους χώρους.

Τα στόμια εισαγωγής του αέρα τοποθετούνται, συνήθως, στην οροφή ή ψηλά στον τοίχο, ενώ εναλλακτικά μπορούν να τοποθετηθούν και στο δά-

πεδο ή χαμηλά στον τοίχο. Από τα στόμια επιστροφής, ο εσωτερικός αέρας, πάλι μέσω αεραγωγών απάγεται από τους εσωτερικούς χώρους, οπότε ένα ποσοστό (μέρος) του επιστρέφει στην ΚΚΜ, και το υπόλοιπο απορρίπτεται στο εξωτερικό περιβάλλον. Για την κυκλοφορία του αέρα στο δίκτυο εισαγωγής και εξαγωγής, χρησιμοποιούνται ανεμιστήρες.



Σχήμα 5.2: Σχηματικό διάγραμμα κεντρικού κλιματισμού και κυκλοφορίας του αέρα.

Για να σχεδιαστεί με επιτυχία ένα δίκτυο αεραγωγών, πρέπει να ληφθούν υπόψη τα εξής:

- Ο διαθέσιμος χώρος όπου θα τοποθετηθούν οι αεραγωγοί. Συνήθως, κατασκευάζονται αεραγωγοί **ορθογώνιας διατομής**, γιατί προσαρμόζονται ευκολότερα στις ανάγκες ενός χώρου, ενώ οι αεραγωγοί **κυκλικής διατομής**, αν και κατασκευάζονται πιο εύκολα και παρουσιάζουν μικρότερες απώλειες τριβής σε σχέση με τους ορθογώνιους, χρησιμοποιούνται μόνο σε δίκτυα μεγάλης ταχύτητας αέρα, ή όπου απαιτούνται εύκαμπτοι αεραγωγοί.
- Τα σημεία των κλιματιζόμενων χώρων στα οποία πρέπει να φτάσει ο αέρας, γιατί οι διαφορές πίεσης που δημιουργούνται, πρέπει να καλύπτονται από τα ρυθμιστικά όργανα της κυκλοφορίας του αέρα.
- Τα επίπεδα θορύβου πρέπει να είναι φυσιολογικά, γι'αυτό και οι αεραγωγοί πρέπει να ηχομονώνονται και η ταχύτητα του αέρα να ρυθμίζεται ανάλογα.
- Οι απώλειες αέρα και θερμότητας πρέπει να περιορίζονται στο ελάχιστο, πράγμα που επιτυγχάνεται με την προσεκτική συναρμολόγη-

ση των αεραγωγών, η οποία εξασφαλίζει έτσι την πλήρη αεροστεγανότητα στο δίκτυο. Επίσης, πρέπει να επιλέγεται το σωστό πάχος και είδος της θερμομόνωσης, έτσι ώστε να μειώνονται οι απώλειες θερμότητας.

- Οι αντιστάσεις ροής του αέρα στους αεραγωγούς. Έτσι, οι ανεμιστήρες που θα επιλεγούν, πρέπει να μπορούν να καλύψουν τις πτώσεις της πίεσης του αέρα κατά μήκος τόσο των αεραγωγών – μέχρι αυτός να φτάσει στους κλιματιζόμενους χώρους, όσο και των στομιών προσαγωγής. Επίσης, ανάλογα διαστασιολογούνται (υπολογίζονται οι διαστάσεις) και οι ανεμιστήρες για το δίκτυο εξαγωγής του αέρα, εάν φυσικά αυτό υπάρχει στην όλη εγκατάσταση.

Οι αεραγωγοί κατασκευάζονται, συνήθως, από γαλβανισμένη λαμαρίνα και έχουν ορθογώνια ή κυκλική διατομή, ενώ επίσης υπάρχουν πλαστικοί και υφασμάτινοι αεραγωγοί κυκλικής διατομής.

Στην Εικόνα 5.5 φαίνονται τμήματα αεραγωγών ορθογώνιας διατομής, που είναι έτοιμοι για συναρμολόγηση, ενώ οι αεραγωγοί έχουν «ντυθεί», εξωτερικά, με θερμομόνωση (πάπλωμα ορυκτοβάμβακα).



Εικόνα 5.5: Τμήματα θερμομονωμένων αεραγωγών (ορθογώνιας διατομής), πριν τη συναρμολόγησή τους.

Στην Εικόνα 5.6 φαίνεται ένας κεντρικός αεραγωγός εξαερισμού ορθογώνιας διατομής, που είναι συνδεδεμένος με εύκαμπους αεραγωγούς κυκλικής διατομής. Ο εύκαμπτος αεραγωγός συνδέεται με τα στόμια εξαερισμού μέσα στα γραφεία.



Εικόνα 5.6: Κεντρικός αεραγωγός εξαερισμού κατά μήκος (στο άνω αριστερό μέρος) ενός διαδρόμου σε χώρο γραφείων. Ο αεραγωγός συνδέεται με εύκαμπτους αεραγωγούς (δεξιά) που καταλήγουν σε στόμια εξαερισμού μέσα στα γραφεία.

Υπάρχουν, επίσης, υφασμάτινοι (Εικόνα 5.7) ή πλαστικοί αεραγωγοί, που έχουν το πλεονέκτημα ότι συναρμολογούνται και «ξεμοντάρνονται» (αποσυναρμολογούνται) εύκολα, γιατί συνδέονται με φερμουάρ. Επίσης, έχουν χαμηλό κόστος εγκατάστασης και μικρό χρόνο τοποθέτησης, δεν επιβαρύνουν τα κτίρια με βαριά υλικά, αποσυναρμολογούνται γρήγορα για τον καθαρισμό τους, ενώ, ταυτόχρονα, επιτρέπουν τη σωστή παροχή αέρα στους χώρους που κλιματίζονται (π.χ. Εικόνα 5.8).



Εικόνα 5.7: Υφασμάτινοι αεραγωγοί.



Εικόνα 5.8: Εγκατεστημένοι υφασμάτινοι αεραγωγοί για τον κλιματισμό μιας αίθουσας εστιατορίου.

Η ροή του αέρα μέσα στους αεραγωγούς ελέγχεται με **διαφράγματα (dampers)**, τα οποία κατασκευάζονται από μεταλλικά ή πλαστικά πτερύγια και μπορεί να ελέγχονται είτε χειροκίνητα, όταν χρησιμοποιούνται μόνο για την αρχική ρύθμιση της εγκατάστασης, είτε ηλεκτροκίνητα, όταν χρησιμοποιούνται για συνεχή ρύθμιση της ροής του αέρα.

Τα διαφράγματα μπορεί να είναι:

- **Μονόφυλλα**, για μικρής διατομής αεραγωγούς, που δεν απαιτούν ακριβείς ρυθμίσεις, και
- **Πολύφυλλα**, με δυο, δηλαδή, ή περισσότερα πτερύγια, για αεραγωγούς στους οποίους απαιτείται καλύτερος έλεγχος της ροής του αέρα.

Παρόμοια διαφράγματα χρησιμοποιούνται και για την πυρασφάλεια ενός κτιρίου, τα οποία ενεργοποιούνται σε περίπτωση φωτιάς, για να εμποδίσουν την εξάπλωσή της καθώς και την εξάπλωση του καπνού μέσα από τους αεραγωγούς της εγκατάστασης κλιματισμού, λειτουργώντας ως πυροφραγμοί. Αυτά τα διαφράγματα, όπως είναι φυσικό, κατασκευάζονται από υλικά που αντέχουν στη φωτιά.

5.4 Πιέσεις σε αεραγωγούς

Κατά την κίνηση του αέρα μέσα σε ένα αεραγωγό, ασκούνται δύο πιέσεις:

- α) Η στατική πίεση ($P_{στ}$)**, που οφείλεται στην πίεση την οποία ασκεί η μάζα του αέρα στα τοιχώματα του αεραγωγού και είναι ανεξάρτητη από την κίνηση του αέρα.
- β) Η δυναμική πίεση ($P_{δ}$)**, που οφείλεται στην κίνηση του αέρα και μόνο. Η πίεση αυτή αναφέρεται, πολλές φορές, και σαν **πίεση ταχύτητας** ($P_{ταχ}$).

Το άθροισμα και των δύο αυτών πιέσεων, ονομάζεται **ολική πίεση** ($P_{ολ}$). Δηλαδή,

$$P_{ολ} = P_{στ} + P_{δ}$$

Πιο συγκεκριμένα:

Κατά τη ροή του αέρα μέσα σε ένα αεραγωγό, η στατική πίεση μειώνεται για κάθε μέτρο που διανύει ο αέρας μέσα στον αεραγωγό. **Η στατική πίεση μειώνεται, όσο αυξάνει η ταχύτητα του αέρα.** Αντίθετα, η δυναμική πίεση αυξάνεται, ανάλογα με το τετράγωνο της ταχύτητας του αέρα.

Στο Σχήμα 5.3 παρουσιάζονται, αφενός οι μεταβολές των πιέσεων κατά μήκος ενός αεραγωγού, και αφετέρου η ταχύτητα του αέρα σε διάφορα σημεία, ανάλογα με τη διατομή του αεραγωγού.

Μετρώντας, λοιπόν, στο εργαστήριο – με ένα σετ μανομέτρων – τη στατική και την ολική πίεση, προκύπτει, ότι η διαφορά τους δίνει τη δυναμική πίεση.

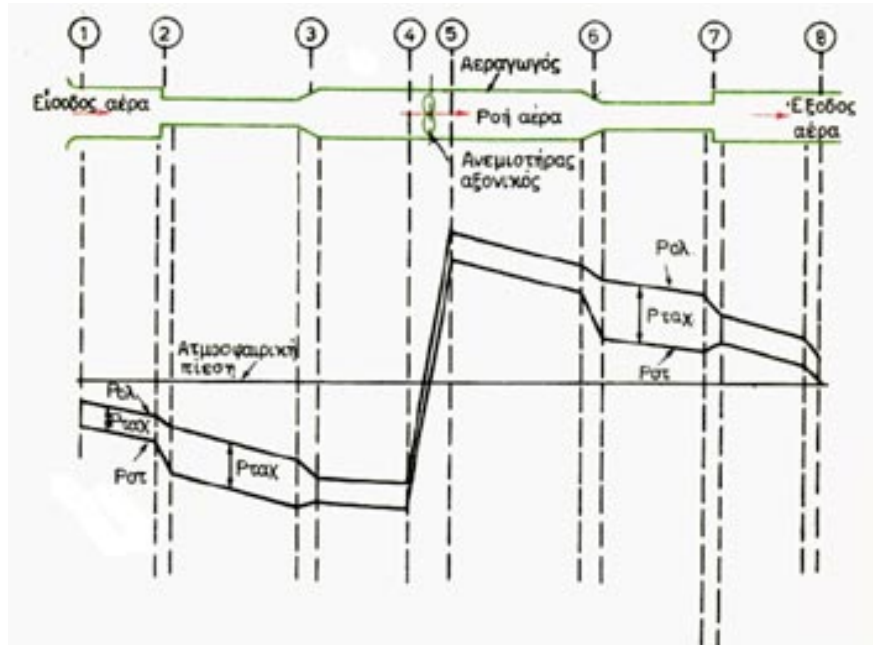
Συνεπώς, η **παροχή του αέρα** (Π) στη μονάδα του χρόνου, δίνεται από την εξίσωση:

$$\Pi = E \cdot U,$$

Όπου, E: το εμβαδόν της διατομής του αεραγωγού, και

U: η ταχύτητα του αέρα μέσα στον αεραγωγό.

Η στατική πίεση του αέρα που κινείται μέσα σε αεραγωγό, μειώνεται, πράγμα που οφείλεται στην τριβή που δημιουργείται, από την επαφή του αέρα με τα τοιχώματα του αεραγωγού. Επίσης, η πίεση πέφτει, όταν υπάρχουν καμπύλες στους αεραγωγούς, και γι' αυτό το λόγο, καταβάλλεται προσπάθεια – κατά το σχεδιασμό ενός αεραγωγού – να υπάρχουν, όσο το δυνατό, λιγότερες καμπύλες στο κύκλωμα.



Σχήμα 5.3: Διάγραμμα πιέσεων, κατά τη ροή αέρα μέσα σε έναν αεραγωγό.

5.5 Στόμια

Σε ένα σύστημα κλιματισμού ή αερισμού, η εισαγωγή του αέρα στους χώρους, γίνεται μέσα από τα στόμια. Αυτά είναι τα ανοίγματα των αεραγωγών, από τα οποία εισέρχεται ο κλιματιζόμενος αέρας και διαχέεται στους εσωτερικούς χώρους, ενώ, ταυτόχρονα, υπάρχουν και άλλα στόμια που χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή του εσωτερικού αέρα από ένα χώρο, μέσω του κεντρικού δικτύου εξαερισμού.

Γενικά, τα στόμια παίζουν σημαντικό ρόλο στην ομαλή διανομή του αέρα μέσα στο χώρο, αφού συντελούν στο να αποφεύγονται ανεπιθύμητα ρεύματα αέρα, που μόνο αρνητικές επιπτώσεις μπορεί να έχουν για τους χρήστες των κλιματιζόμενων χώρων.

Τα στόμια κατασκευάζονται από αλουμίνιο, χάλυβα ή από συνθετικά υλικά (πλαστικό) και διατίθενται σε διάφορα είδη και μορφές, ανάλογα με το σημείο τοποθέτησής τους μέσα στο κλιματιζόμενο χώρο. Έτσι, υπάρχουν:

- Στόμια τοίχου
- Στόμια οροφής και
- Στόμια δαπέδου

Στην Εικόνα 5.9 φαίνονται τέτοια στόμια, για διαφορετικές εφαρμογές. Για παράδειγμα, οι υφασμάτινοι ή οι πλαστικοί αεραγωγοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εισαγωγή αέρα στους κλιματιζόμενους χώρους, ενώ είναι δυνατό, τα τμήματα των αεραγωγών αυτών, που περνούν από τους εσωτερικούς χώρους, να έχουν μικρές τρύπες μέσα από τις οποίες διέρχεται ο κλιματισμένος αέρας και διαχέεται στο χώρο.



Κυκλικό στόμιο οροφής



Τετραγωνικό στόμιο οροφής



Ορθογωνικό στόμιο οροφής



Ορθογωνικό στόμιο οροφής, με ρυθμιζόμενα πτερύγια



Κυκλικό στόμιο οροφής



Στόμια τοίχου, μεγάλου βεληνεκούς



Ορθογωνικό στόμιο τοίχου, με ρυθμιζόμενα πτερύγια.



Κυκλικά στόμια δαπέδου

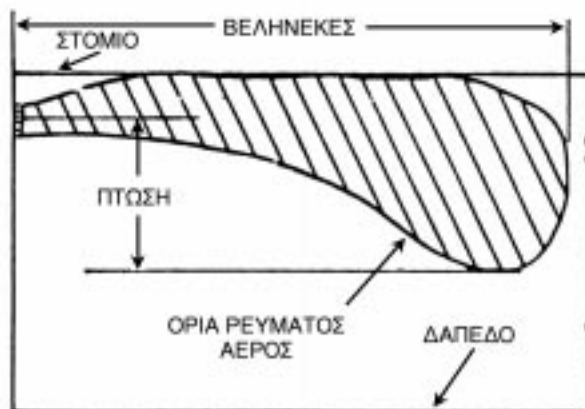


Διάτρητος πλαστικός αεραγωγός οροφής, για τη διανομή αέρα

Εικόνα 5.9: Διάφοροι τύποι στομίων.

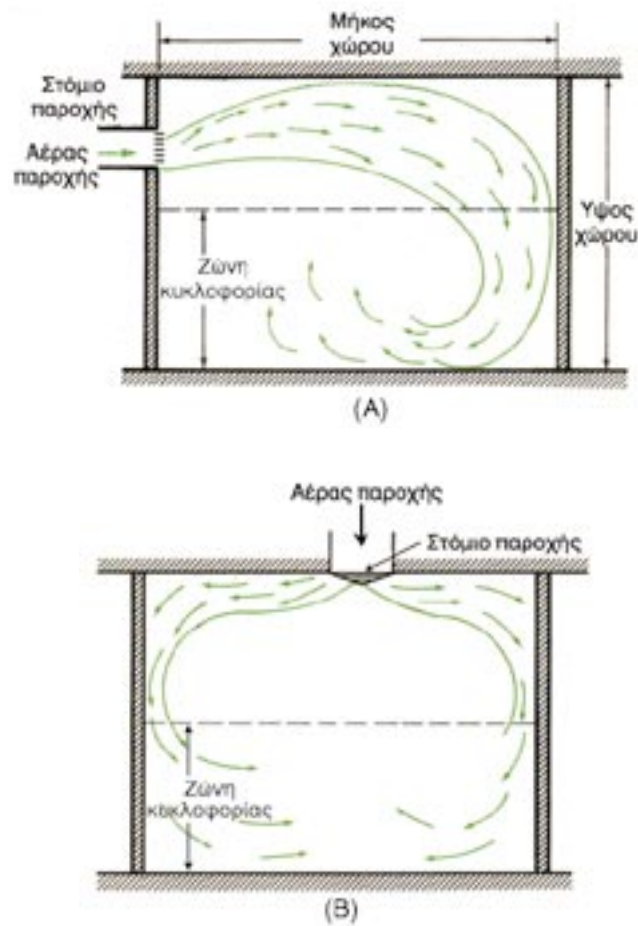
Επίσης, για την επιλογή της σωστής **θέσης** που θα τοποθετηθεί ένα στόμιο, έτσι ώστε να επιτρέπει την καλύτερη δυνατή κυκλοφορία του αέρα μέσα στο χώρο, όσο και για την επιλογή του **κατάλληλου τύπου** του, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Η διαρρύθμιση, οι διαστάσεις και η χρήση του χώρου, ώστε οι χρήστες να μην βρίσκονται κοντά στα στόμια εισαγωγής του αέρα στο χώρο αυτό, γιατί εκεί ο αέρας έχει μεγάλη ταχύτητα.
- Η θερμοκρασία σε όλο το χώρο πρέπει να είναι, περίπου, ίδια. Έτσι, για ένα μικρό γραφείο, τις περισσότερες φορές χρησιμοποιείται μόνο ένα στόμιο για την εισαγωγή του κλιματισμένου αέρα ενώ αντίθετα, για μεγάλους χώρους απαιτούνται περισσότερα στόμια και σε διάφορες θέσεις τοποθετημένα, έτσι ώστε, με την εισαγωγή του κλιματισμένου αέρα, να καλύπτεται όλος ο χώρος ομοιόμορφα.
- Να μη δημιουργούνται «νεκρές» ζώνες, δηλαδή σημεία του χώρου όπου ο αέρας θα παραμένει στάσιμος.
- Η παροχή-ποσότητα του αέρα που εισάγεται ή εξάγεται από το χώρο, γιατί είναι αυτή που καθορίζει το μέγεθος και τη μορφή του στομίου.
- Το βεληνεκές, δηλαδή η οριζόντια απόσταση από το στόμιο εισόδου αέρα στο χώρο, μέχρι το σημείο εκείνο της τροχιάς που αυτός διαγράφει (Σχήμα 5.4). Σε χώρους, μάλιστα, με μεγάλο όγκο (π.χ. σε κλειστά γήπεδα, αεροδρόμια κ.λ.π.) για τον κλιματισμό τους χρησιμοποιούνται στόμια μεγάλου βεληνεκού, τα οποία απωθούν τον αέρα με μεγάλη ταχύτητα, έτσι ώστε να καλυφθεί όσο το δυνατό μεγαλύτερη απόσταση (π.χ. από τις κερκίδες προς το χώρο του γηπέδου).
- Η πτώση του αέρα, δηλαδή η κατακόρυφη απόσταση από τον άξονα του στομίου, μέχρι το σημείο της τροχιάς του εισερχόμενου αέρα, όπου η ταχύτητα του είναι 0,25 m/sec (Σχήμα 5.4).



Σχήμα 5.4: Βεληνεκές και πτώση του αέρα που εισέρχεται στο χώρο από ένα στόμιο τοίχου.

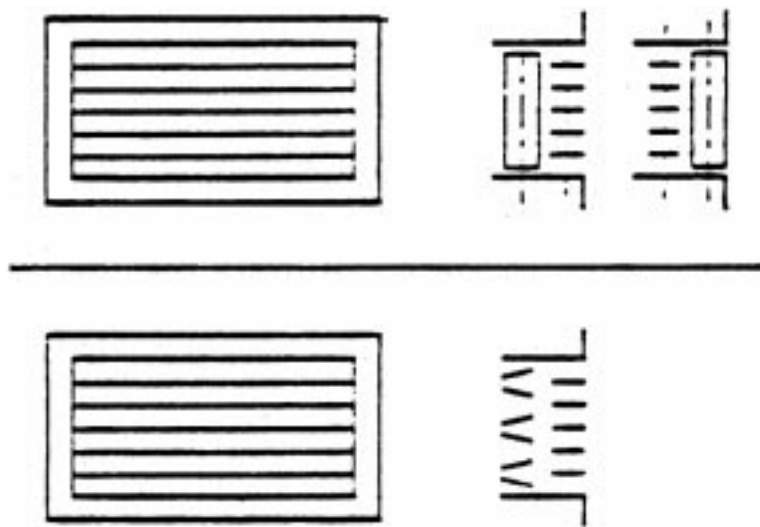
Στο Σχήμα 5.5 απεικονίζεται η κυκλοφορία του αέρα σε έναν εσωτερικό χώρο, από ένα στόμιο τοίχου και ένα στόμιο οροφής.



Σχήμα 5.5: Κυκλοφορία αέρα σε εσωτερικό χώρο από στόμιο τοίχου (Α) και στόμιο οροφής (Β).

■ Πτερύγια στομίων

Τα περισσότερα στόμια στις άκρες τους έχουν σειρές με ρυθμιζόμενα πτερύγια, τα οποία ρυθμίζουν τόσο την ταχύτητα του αέρα που εισέρχεται στο χώρο, όσο και τη διεύθυνση που αυτός θα έχει. Έτσι, ανάλογα με την μεταξύ των στομίων απόσταση και το βάθος των πτερυγίων τους, επιτυγχάνονται διαφορετικά αποτελέσματα για κάθε εφαρμογή. Στο Σχήμα 5.6, φαίνονται δύο στόμια με διαφορετικά είδη πτερυγίων.



Σχήμα 5.6: Είδη πτερυγίων σε στόμιο τοίχου. Στο επάνω στόμιο, τα πτερύγια μπορούν να περιστρέφονται ανεξάρτητα το κάθε ένα ή και όλα μαζί. Στο κάτω στόμιο, η διεύθυνση του αέρα καθορίζεται από τα οριζόντια πτερύγια και η ποσότητα του αέρα από τα πτερύγια σχήματος V.

**ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ**

- Ο κλιματισμένος αέρας που κυκλοφορεί σε ένα κτίριο, προέρχεται από μια κεντρική κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ), στην οποία συνδέονται τα βασικά εξαρτήματα και τα επιμέρους τμήματα της κεντρικής εγκατάστασης αερισμού, που περιλαμβάνουν τα εξής:
 - α) Ανεμιστήρες
 - β) Αεραγωγούς – Στόμια, και
 - γ) Φίλτρα.
- Η κυκλοφορία του αέρα γίνεται με ανεμιστήρες, οι οποίοι αποδίδουν στον αέρα την απαιτούμενη ενέργεια για την κίνησή του.
Οι αεραγωγοί μεταφέρουν (προσάγουν) τον κλιματισμένο αέρα στους εσωτερικούς χώρους ενός κτιρίου, ή τον εξάγουν (απάγουν) προς το εξωτερικό περιβάλλον.
- Για ένα επιτυχημένο σύστημα αεραγωγών, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:
 - α) Ο χώρος που θα τοποθετηθούν οι αεραγωγοί και η χρήση του. Οι αεραγωγοί ορθογώνιας διατομής είναι πιο απλοί και προσαρμόζονται καλύτερα στο χώρο, ενώ οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής χρησιμοποιούνται σε μεγάλες εγκαταστάσεις, με μεγάλες πιέσεις και ταχύτητες αέρα, γιατί παρουσιάζουν μεγαλύτερη στεγανότητα.
 - β) Οι αεραγωγοί ορθογώνιας διατομής πρέπει να είναι, όσο το δυνατό, ευθύγραμμοι, να μην έχουν διαφορά στις διαστάσεις των πλευρών της διατομής τους, καθώς επίσης και να αποφεύγονται οι στενώσεις και οι διευρύνσεις στην εγκατάστασή τους.
 - γ) Τα επίπεδα θορύβου να είναι τα επιθυμητά για κάθε χώρο.
 - δ) Το είδος και το κόστος της μόνωσης που θα τοποθετηθεί, ώστε να υπάρχουν, όσο το δυνατό, μικρότερες απώλειες αέρα και θερμότητας.
 - ε) Η εσωτερική επιφάνεια των αεραγωγών να είναι λεία, ώστε να είναι μειωμένες οι τριβές του αέρα που διαπερνά από αυτούς, και έτσι να περιορίζεται η πτώση της στατικής πίεσης.

- Η ροή του αέρα μέσα στους αεραγωγούς ελέγχεται με διαφράγματα, μονόφυλλα ή πολύφυλλα.
- Οι αεραγωγοί συνδέονται με τα στόμια, μέσα από τα οποία γίνεται η εισαγωγή ή η εξαγωγή του αέρα από το κλιματιζόμενο χώρο. Τα στόμια διαθέτουν πτερύγια, που εξομαλύνουν τη ροή του αέρα και της διੰνουν την επιθυμητή κατεύθυνση.
- Υπάρχουν διάφορα είδη στομιών, ανάλογα με την εφαρμογή, όπως:
 - α) Στόμια τοίχου
 - β) Στόμια οροφής, και
 - γ) Στόμια δαπέδου.

Η σωστή επιλογή και τοποθέτηση των στομιών στο χώρο, εξασφαλίζει την άνεση των ανθρώπων που βρίσκονται μέσα σε αυτόν.
- Τα φίλτρα καθαρίζουν τον κλιματισμένο αέρα, πριν αυτός εισέλθει στον εσωτερικό χώρο και, συνήθως, αποτελούνται από ακατέργαστα νήματα με πορώδη υφή, μέσα από τα οποία κυκλοφορεί ο αέρας. Τα φίλτρα συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας μιας κλιματιστικής μονάδας, γιατί καθαρίζοντας τον εσωτερικό αέρα, είναι δυνατή η ανακυκλοφορία του και, συνεπώς, η μείωση της απαιτούμενης ποσότητας φρέσκου αέρα.

**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**

1. Γιατί είναι απαραίτητο το δίκτυο αεραγωγών, σε μια εγκατάσταση με κεντρική κλιματιστική μονάδα;
2. Γιατί πρέπει να καθαρίζονται συστηματικά τα φίλτρα των αεραγωγών;
3. Γιατί είναι απαραίτητη η χρήση των ανεμιστήρων, σε μια εγκατάσταση μηχανικού αερισμού;
4. Τι θα συμβεί, εάν επεκταθεί ένα υπάρχον δίκτυο αεραγωγών, έτσι ώστε να καλύψει περισσότερους χώρους;
5. Επισκεφθείτε μαζί με τον καθηγητή σας ένα χώρο, στον οποίο υπάρχει μια κεντρική εγκατάσταση κλιματισμού με αεραγωγούς. Αναγνωρίστε τα στόμια εισαγωγής και εξαγωγής του αέρα και δώστε μια σύντομη περιγραφή της εγκατάστασης. Επίσης, σημειώστε τυχόν προβλήματα που έχουν σχέση με τη θέση στην οποία τα στόμια είναι τοποθετημένα.
6. Στην παρακάτω εικόνα, φαίνονται δυο κεντρικοί αεραγωγοί. Προσδιορίστε ποιος αεραγωγός χρησιμοποιείται για την εισαγωγή του κλιματισμένου αέρα και ποιος για την εξαγωγή του εσωτερικού αέρα. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

