

ΣΤΟΜΙΑ ΑΕΡΑ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ

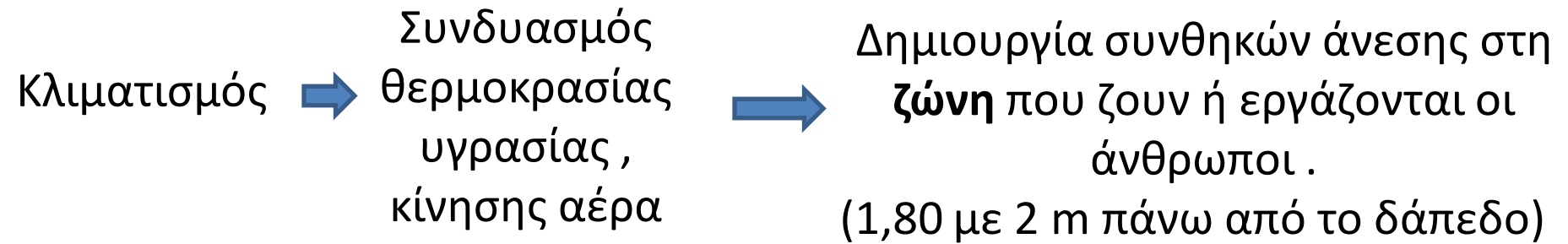
Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΣΤΟΜΙΩΝ ΤΟΙΧΟΥ

ΣΤΟΜΙΑ ΟΡΟΦΗΣ

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΣΤΟΜΙΩΝ ΟΡΟΦΗΣ

ΣΤΟΜΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΣΤΟΜΙΑ ΦΡΕΣΚΟΥ ΑΕΡΑ

1. Γενικά



Η ASHRAE ονομάζει «**άνεση**», την κατάσταση κατά την οποία οι συνθήκες ενός κλιματιζόμενου χώρου ικανοποιούν πάνω από το 80% των ανθρώπων.



Άνεση: αναφέρεται σε άτομα με μέση δραστηριότητα, με μέσο ντύσιμο και για ταχύτητα αέρα περίπου 0,25 m/s.

Όμως, ο αέρας που φτάνει στα στόμια παροχής από τους αεραγωγούς είναι πολύ μεγαλύτερης ταχύτητας από αυτή που επιτρέπεται στη ζώνη άνεσης του κλιματιζόμενου χώρου.



Έτσι, τα στόμια, εκτός των άλλων παίζουν και το ρόλο ρυθμιστή της ταχύτητας εξόδου του αέρα από αυτά.



1. στόμια παροχής (προσαγωγής)

2. στόμια επιστροφής



τοποθετούνται στο δίκτυο επι
στροφής και εξαερισμού

3. στόμια φρέσκου (νωπού αέρα)

2. Στόμια προσαγωγής κλιματισμένου αέρα

- Χρήση:

Για την ομοιόμορφη κατανομή του κλιματισμένου αέρα στο κλιματιζόμενο χώρο


- Απαιτείται σωστή τοποθέτησή τους στον κλιματιζόμενο χώρο ώστε να:

- ➔ ελέγχεται **το ποσό (ή η μάζα) του κλιματισμένου αέρα** που απαιτεί ο χώρος

- ➔ ρυθμίζεται **η ταχύτητα** με την οποία ο αέρας φτάνει στο χώρο

- ➔ επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή ισοκατανομή του αέρα στο χώρο και να αποφεύγεται έτσι η δημιουργία “**νεκρών ζωνών**”.

- **Νεκρές ζώνες**, ονομάζουμε τα σημεία ενός κλιματιζόμενου χώρου, στα οποία δεν φτάνει κλιματισμένος αέρας και επομένως δεν κλιματίζονται επαρκώς. Στις νεκρές ζώνες δεν έχουμε ποτέ την άνεση των υπολοίπων χώρων που κλιματίζονται και γι' αυτό θα πρέπει να αποφεύγονται.

Ταχύτητα εξαγωγής αέρα από τα στόμια: πολύ σημαντικός παράγοντας για δημιουργία **συνθηκών άνεσης** στο χώρο  Η ταχύτητα με την οποία ο κλιματισμένος αέρας εξέρχεται από τα στόμια θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε η ταχύτητα του στο επίπεδο παραμονής και εργασίας των ανθρώπων στον κλιματιζόμενο χώρο να μην υπερβαίνει τα **0,25 m/s**.

➡ ταχύτητες μεγαλύτερες από 0,25 m/s: μπορεί να δημιουργήσουν ενοχλητικές καταστάσεις στους ανθρώπους (μετακίνηση χαρτιών από τους χώρους εργασίας, μετακίνηση σκόνης στο χώρο, μικρότερη θερμοκρασία κλπ.).

➡ ταχύτητες μικρότερες από 0,25 m/s: θα πρέπει να αποφεύγονται, γιατί δεν ικανοποιούνται οι συνθήκες άνεσης των ανθρώπων που βρίσκονται στο κλιματιζόμενο χώρο.

Οι ταχύτητες μετριοούνται στα 3/4 της απόστασης μεταξύ στομίου- τοίχου

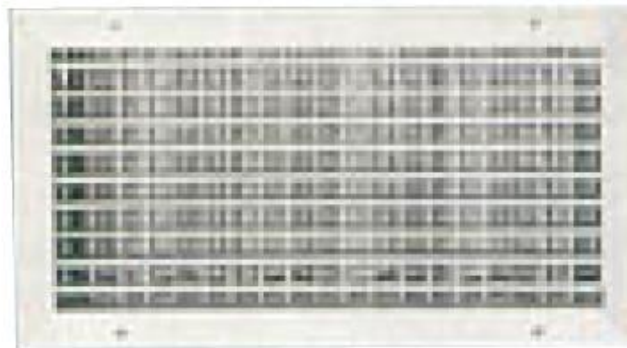
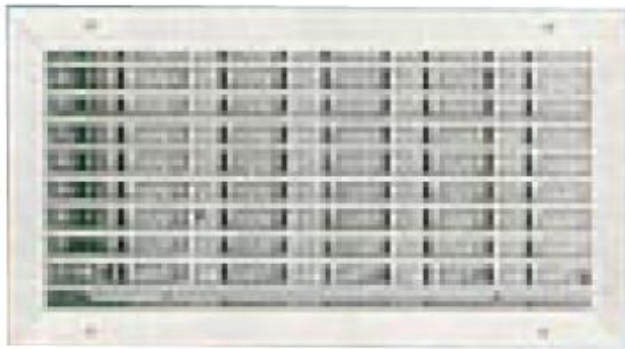
Είδη στομίων προσαγωγής

★ Ανάλογα με το σημείο τοποθέτησης στο χώρο:

- **Στόμια τοίχου (επίτοιχα).**
 - **Στόμια οροφής.**
 - **Στόμια δαπέδου.**
 - **Στόμια ειδικής κατασκευής ή ειδικών προδιαγραφών.**
- χρησιμοποιούνται στο 90% των κλιματιστικών εγκαταστάσεων
- συναντώνται σπάνια και μόνο σε ειδικές περιπτώσεις κλιματισμού

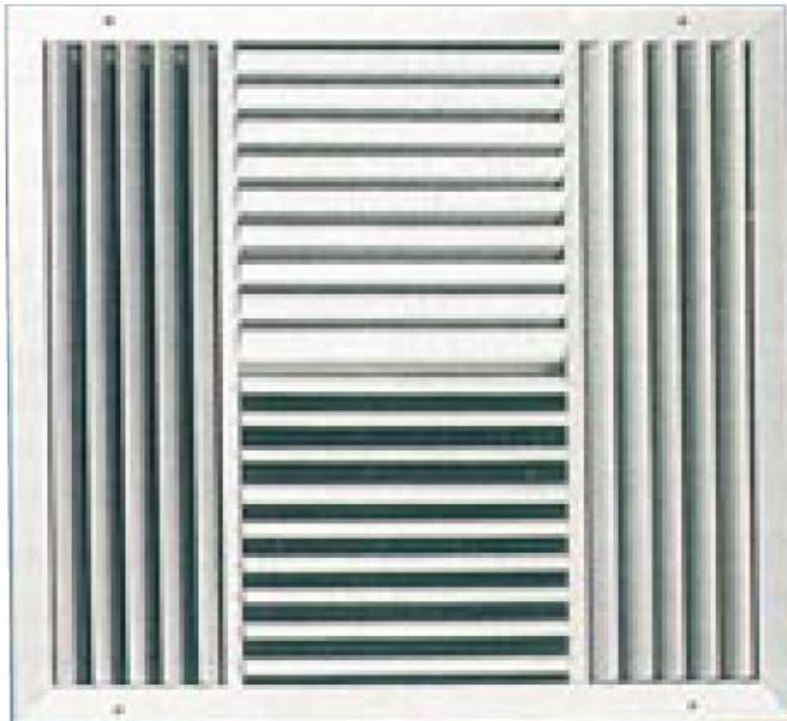
★ Ανάλογα με το σχήμα τους:

- **τετραγωνικά**
- **ορθογώνια**
- **κυκλικά**



Στόμια τοίχου
(επίτοιχα)

(A)



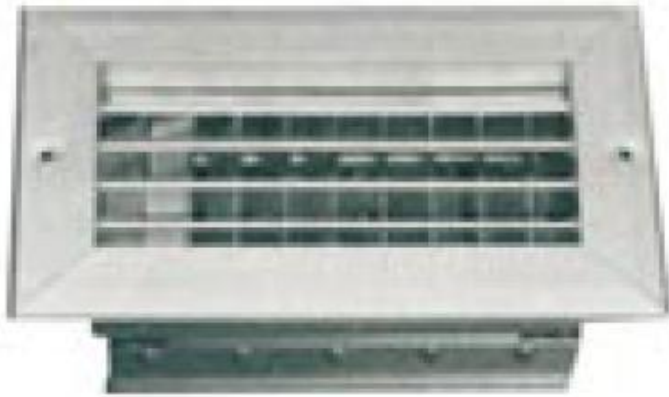
(B)



Στόμια οροφής

Συνήθεις τύποι στομίων προσαγωγής κλιματισμένου αέρα.

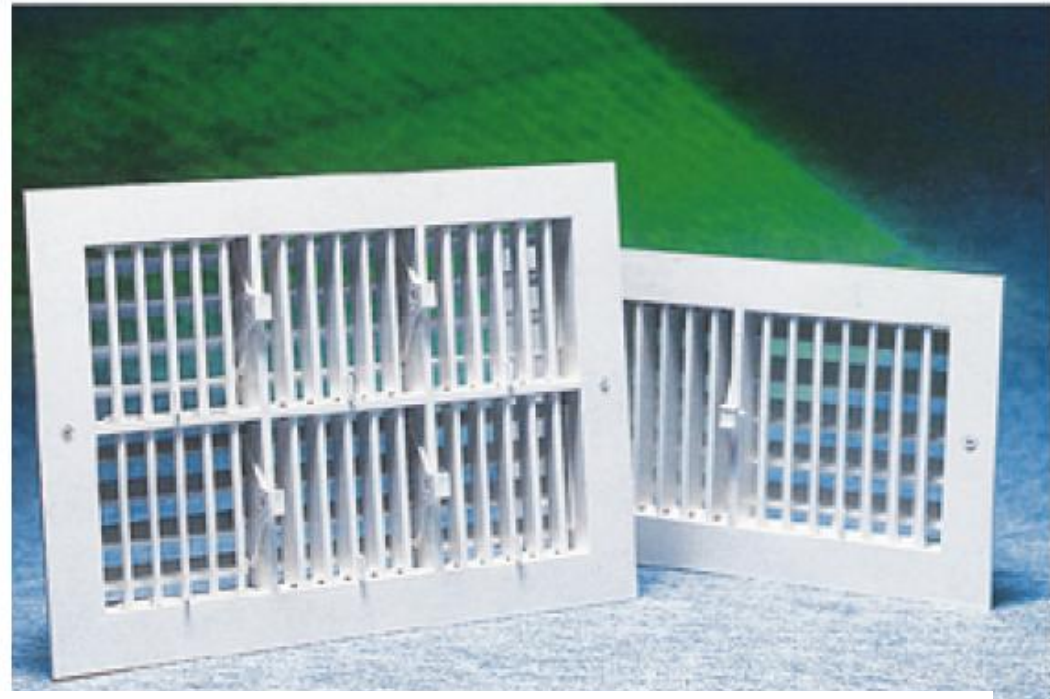
● Τα **στόμια τοίχου**, λέγονται έτσι γιατί τοποθετούνται σε ορθογώνιους αεραγωγούς που στερεώνονται κατά μήκος του τοίχου μίας αίθουσας (στα ανώτατα σημεία του τοίχου). Κατασκευάζονται συνήθως από **ανοδειωμένο αλουμίνιο**, αλλά και από ενισχυμένο **πλαστικό** υλικό (PVC ή ABS).



(A)



(B)



A. Στόμια τοίχου από αλουμίνιο. B. Στόμια τοίχου από πλαστικό ABS.

Τα στόμια τοίχου αποτελούνται:

- Από το **μεταλλικό πλαίσιο** στερέωσης.
- Από το **διάφραγμα ρύθμισης** του όγκου του αέρα (τάμπερ).
- Από τα **πτερύγια κατεύθυνσης** (οριζόντια και κάθετα).

Με το διάφραγμα μπορούμε, μέσω του ειδικού ρυθμιστή, να ρυθμίσουμε το ποσό του κλιματισμένου αέρα που θα προσάγεται από κάθε στόμιο ή και να κλείσουμε τελείως τη δίοδο του αέρα από το στόμιο σε περιπτώσεις που, για κάποιο λόγο, θα πρέπει να καταργηθεί ένα στόμιο.

Με τα οριζόντια πτερύγια έχουμε τη δυνατότητα να κατευθύνουμε τον αέρα προς τα πάνω ή προς τα κάτω, ώστε να πετυχαίνουμε την καλύτερη δυνατή κατανομή του αέρα στο χώρο.

Με τα κάθετα πτερύγια, κατευθύνουμε τον αέρα προς τις επιθυμητές κατευθύνσεις (αριστερά-δεξιά), ώστε, σε συνδυασμό και με τα οριζόντια πτερύγια, να έχουμε άριστη κατανομή του κλιματισμένου αέρα στο χώρο και φυσικά τη δημιουργία καλύτερων συνθηκών άνεσης.

3. Η επιλογή των στομίων τοίχου

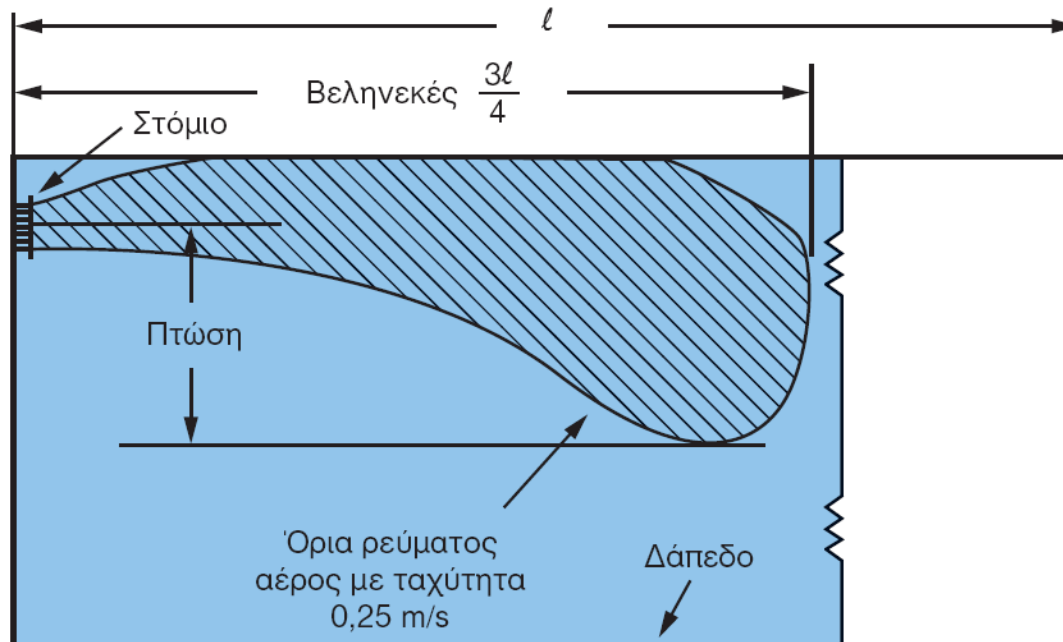
Για τους υπολογισμούς θα πρέπει να έχουμε τα παρακάτω στοιχεία:

- **Τη μορφή της αίθουσας** που θα κλιματίσουμε, την ανάπτυξη του δικτύου των αεραγωγών, καθώς και την ακριβή θέση των στομίων.
- **Την παροχή** του στομίου σε L/s (λίτρα ανά δευτερόλεπτο).
- Το απαιτούμενο **βεληνεκές** του στομίου σε m.
- **Την πτώση** του στομίου σε m.
- Την **επιτρεπόμενη ταχύτητα** του αέρα κατά τη έξοδό του από το στόμιο σε m/s.

➔ Η **παροχή** του στομίου θα πρέπει να είναι ανάλογη του ψυκτικού φορτίου που καλείται να αντιμετωπίσει, όπως αυτό έχει υπολογισθεί στη φάση υπολογισμού των ψυκτικών φορτίων.

➔ Το **βεληνεκές** ενός στομίου τοίχου είναι η οριζόντια απόσταση από το στόμιο έως το σημείο του χώρου, όπου η ταχύτητα του αέρα πέφτει στα 0,25 m/s.

➔ **Πτώση** ενός στομίου τοίχου, ονομάζουμε τη κάθετη απόσταση από τον άξονα του στομίου, μέχρι του σημείου της αίθουσας που η ταχύτητα του αέρα πέφτει στον 0,25 m/s. (σχήμα 5-5).



4. Στόμια οροφής

➔ Χρήση:

κατά κανόνα σε μεγάλης έκτασης κλιματιζόμενους χώρους με **ψευδοροφές**. Προτιμούνται σε χώρους στους οποίους μεγαλύτερη σπουδαιότητα έχει ο θερινός κλιματισμός (ψύξη).

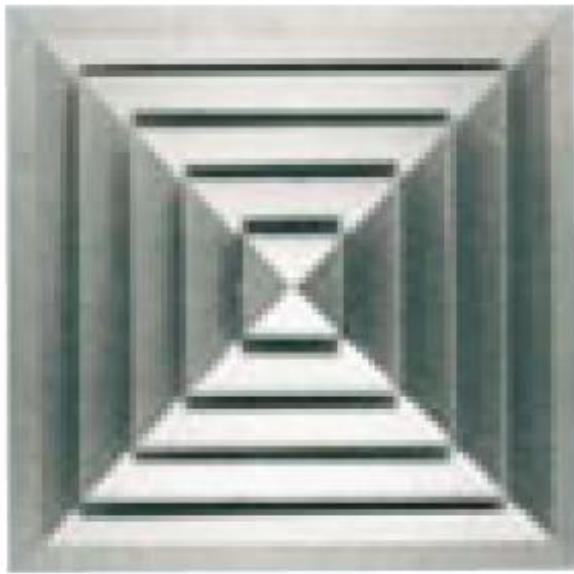
➔ Το πλεονέκτημά τους:

δημιουργούν γρήγορη και πλήρη ανάμιξη του αέρα προσαγωγής με τον αέρα του κλιματιζόμενου χώρου και έτσι έχουμε πολύ πιο σύντομα το αποτέλεσμα που επιδιώκουμε.

➔ Οι πλέον χρησιμοποιούμενοι τύποι:

- Τα **κυκλικά** στόμια οροφής.
- Τα **τετράγωνα** ή ορθογώνια.
- Τα **ορθογώνια** στόμια με **καμπύλα πτερύγια κατεύθυνσης** (δύο, τριών ή τεσσάρων κατευθύνσεων).

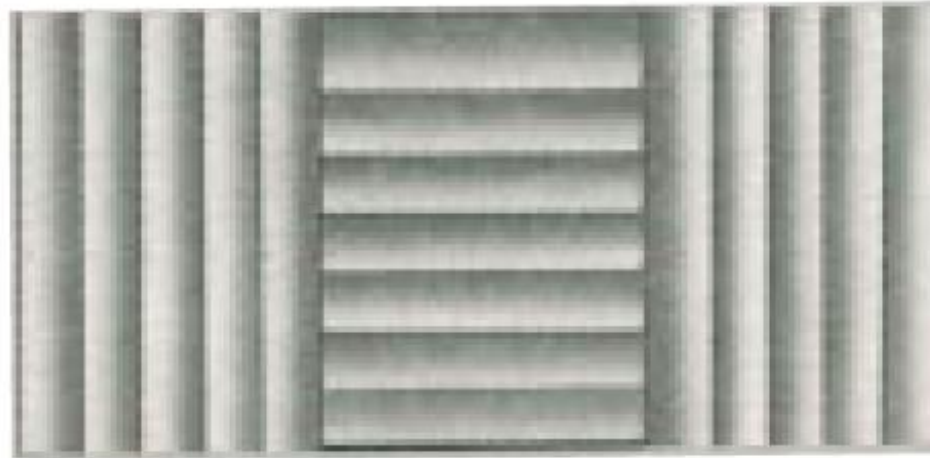
(A)



(B)



(Γ)



Συνήθεις τύποι στομίων οροφής.

(A) τετράγωνο. (B) κυκλικό. (Γ) με καμπύλα πτερύγια κατεύθυνσης.

Το υλικό κατασκευής των στομιών οροφής, όπως και των στομιών τοίχου, είναι το **ανοδειωμένο αλουμίνιο**, το οποίο μπορεί να βαφτεί σε διάφορα χρώματα που ανάλογα και με το τι απαιτεί η διακόσμηση του χώρου. Εκτός βέβαια από τα στόμια οροφής από αλουμίνιο, κυκλοφορούν στο εμπόριο και στόμια από σκληρό πλαστικό υλικό **PVC ή ABS**



Στόμια οροφής από ενισχυμένο πλαστικό ABS.

Μειονεκτήματα στομίων οροφής

- Κοστίζουν περισσότερο από τα στόμια τοίχου, αντίστοιχων χαρακτηριστικών.
- Το κόστος κατασκευής και τοποθέτησης του δικτύου των αεραγωγών για στόμια οροφής, είναι μεγαλύτερο, λόγω των δυσκολιών που συναντά η ανάρτηση (κρέμασμα) των αεραγωγών από την οροφή του χώρου που κλιματίζεται.
- Τα στόμια οροφής δύσκολα προσαρμόζονται σε κατοικίες ή άλλους μικρής έκτασης χώρους. Η χρήση τους περιορίζεται σε αίθουσες μεγάλης έκτασης.

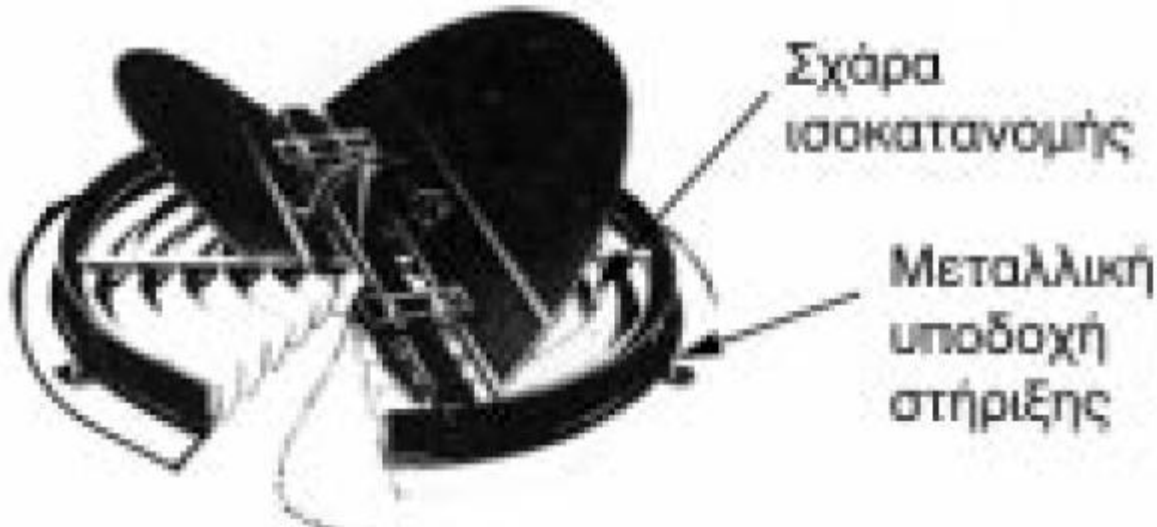
➔ Τα στόμια οροφής κατασκευάζονται με **σταθερά** ή **ρυθμιζόμενα πτερύγια** διάχυσης του αέρα. Όμως και στις δύο περιπτώσεις κατασκευής, κάθε στόμιο καλής κατασκευής αποτελείται από τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Από τη **βάση** (πλαίσιο), στην οποία στηρίζεται η υπόλοιπη κατασκευή του στομίου.
- Από το **διάφραγμα** (τάμπερ), που ρυθμίζει την ποσότητα του διερχόμενου αέρα.
- Από τη **σχάρα ισοκατανομής** του αέρα, που κατευθύνει ίση ποσότητα αέρα προς όλες τις κατευθύνσεις.

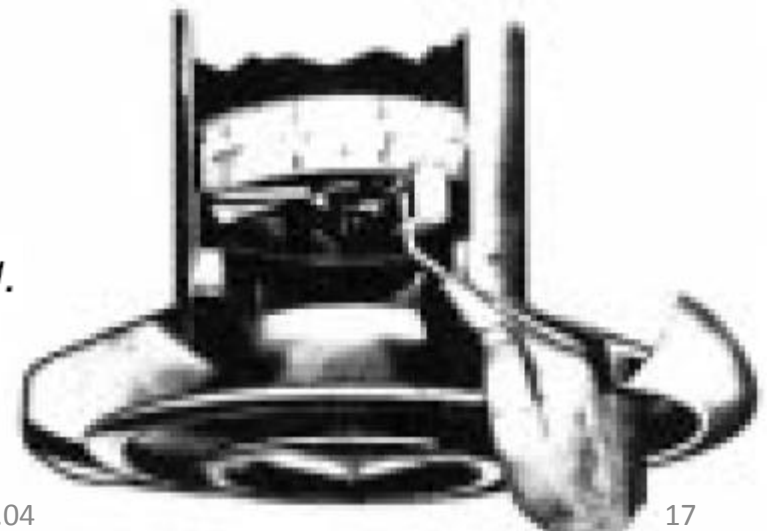
Διαφράγμα

(A)

A. Κυκλικό στόμιο οροφής με τα εξαρτήματά του.



(B)



B. Ρύθμιση διαφράγματος (τάμπερ) στομίου.

5. Η επιλογή των στομίων οροφής

Τα στοιχεία που απαιτούνται για τους υπολογισμούς είναι:

- Η **παροχή** του κλιματισμένου αέρα σε L/s. —————> (δίνεται ή υπολογίζεται)
- Η **ταχύτητα** του αέρα κατά την έξοδο του από το στόμιο σε m/s.
- Η **μέγιστη ακτίνα διάχυσης** σε m.

πίνακας 5.1.

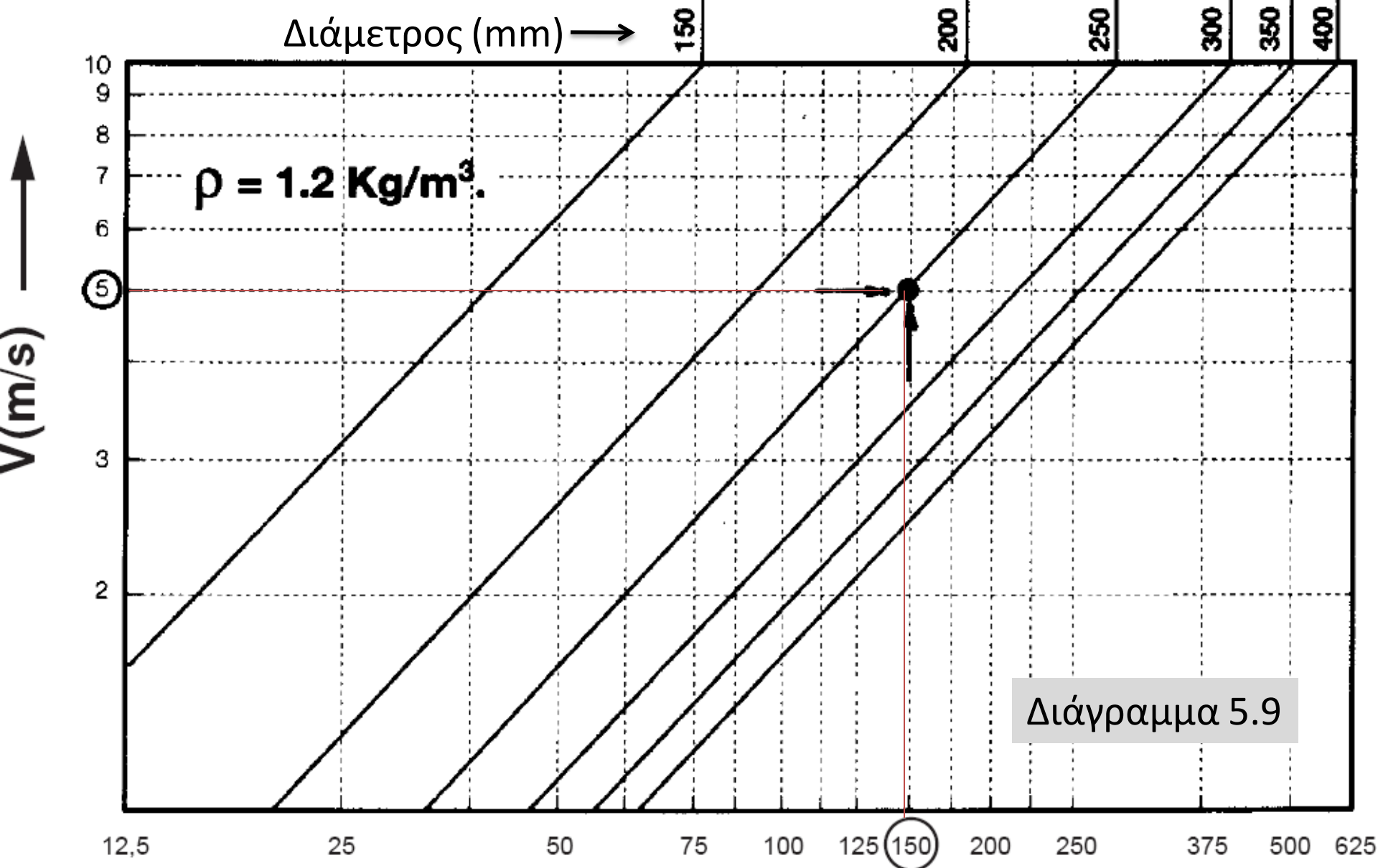
➔ Η μέγιστη ακτίνα διάχυσης ορίζεται ως η οριζόντια απόσταση μεταξύ του κέντρου του στομίου και του σημείου που η ταχύτητα του αέρα πέφτει στο όριο των 0,17 έως 0,25 m/s.

- Η μέγιστη ακτίνα διάχυσης:

δεν πρέπει να ξεπερνά τις διαστάσεις της αίθουσας που κλιματίζεται, γιατί δημιουργεί ενοχλητικές καταστάσεις και ελάττωση της αίσθησης άνεσης.

Πίνακας 5.1.

Είδος χώρου	Επιτρεπόμενη ταχύτητα αέρα m/s
Στούντιο ραδιοφωνίας- TV	2,5
Βιβλιοθήκες	2,5
Γραφεία	3,75
Κατοικίες	3,75
Νοσοκομεία-Ξενοδοχεία	3,75
Δημόσια κτίρια	5
Θέατρα	5
Εστιατόρια	5
Τράπεζες	5
Σχολεία	5
Εργοστάσια	7,5
Γυμναστήρια	7,5
Κουζίνες	7,5
Μεγάλα καταστήματα	7,5



Από: ταχύτητα v
και παροχή Q



διάμετρος
στομίου

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Ας υποθέσουμε ότι σε κλιματιζόμενο χώρο τράπεζας, αποφασίστηκε να τοποθετηθούν στόμια οροφής. Αν από το κάθε στόμιο πρέπει να προσάγονται 150 L/s, να βρεθεί η διάμετρος κυκλικού στομίου οροφής σε mm.

- Από το πίνακα (5-1) της παραγράφου (5-3), βρίσκουμε ότι η επιτρεπόμενη ταχύτητα του αέρα που εξέρχεται από τα στόμια σε βιβλιοθήκες είναι 5 m/s.
- Στο διάγραμμα του σχήματος (5-9), εντοπίζουμε τα ακόλουθα στοιχεία:
 - Παροχή = 150 L/s
 - Ταχύτητα = 5 m/s
- Το σημείο τομής των γραμμών της **παροχής** και της **ταχύτητας** δίνει την απαιτούμενη διάμετρο του κυκλικού στομίου, που στη περίπτωσή μας είναι **250 mm**.

6. Στόμια επιστροφής και στόμια φρέσκου αέρα

Τα στόμια επιστροφής τοποθετούνται στο δίκτυο των αεραγωγών επιστροφής. Αναρροφούν αέρα από το κλιματιζόμενο χώρο και μέσω του δικτύου επιστροφής, τον οδηγούν στην αναρρόφηση της κλιματιστικής μονάδας ή τον απορρίπτουν στο περιβάλλον.



A



B



Γ

(A) και (B). Στόμια επιστροφής (Γ) Στόμιο φρέσκου αέρα, από αλουμίνιο

Τα στόμια επιστροφής κατασκευάζονται από τα ίδια υλικά που κατασκευάζονται και οι άλλοι τύποι στομίων (ανοδειωμένο αλουμίνιο ή πλαστικό) και κυκλοφορούν σε μεγάλη ποικιλία διαστάσεων και χρωμάτων.

Τα στόμια επιστροφής και φρέσκου αέρα κατασκευάζονται με ρυθμιστικό διάφραγμα (ντάμπερ) ή χωρίς διάφραγμα. Η επιλογή τους γίνεται από καταλόγους κατασκευαστών όταν έχουμε τον όγκο του αέρα που πρέπει να επιστρέφει από το συγκεκριμένο στόμιο και την επιτρεπόμενη ταχύτητα του αέρα στην είσοδο του στομίου επιστροφής.

*Στόμια επιστροφής από πλαστικό ABS στα οποία
υπάρχει και φίλτρο αέρα επιστροφής*



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιός ο σκοπός των στομίων προσαγωγής κλιματισμένου αέρα;
2. Τί είναι οι “νεκρές ζώνες” στους κλιματιζόμενους χώρους και πώς μπορούν να αποφευχθούν;
3. Ποιά ταχύτητα πρέπει να έχει ο κλιματισμένος αέρας στο χώρο που ζουν και εργάζονται άνθρωποι;
4. Γιατί η ταχύτητα του κλιματισμένου αέρα δεν πρέπει να πέφτει σε χαμηλά επίπεδα στο χώρο εργασίας των ανθρώπων (κάτω των 0,15 m/s);
5. Ποιά είδη στομίων γνωρίζετε και ποιά από αυτά είναι τα πλέον χρησιμοποιούμενα;

6. Ποιά στοιχεία απαιτούνται για την επιλογή ενός στομίου τοίχου και ποιά για ένα στόμιο οροφής;
7. Ποιά πρέπει να είναι η διάμετρος κυκλικού στομίου οροφής, ονομαστικής παροχής 106 L/s και ταχύτητας στην έξοδο του στομίου 4 m/s;
8. Γιατί τα στόμια προσαγωγής δεν πρέπει να τοποθετούνται κοντά σε στόμια επιστροφής κλιματιστικής μονάδας;
9. Ποιά φαινόμενα θα παρατηρηθούν στον κλιματιζόμενο χώρο, αν ένα ή περισσότερα στόμια προσαγωγής, για κάποιο λόγο, φραγούν (ή καταργηθούν);