

# ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

Οι σωληνώσεις αερισμού των κτιριακών δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων έχουν ως σκοπό την εξάλειψη υποπιέσεων ή υπερπιέσεων στις σωληνώσεις, αποτρέποντας έτσι την έκλυση οσμών και τη δημιουργία θορύβων.

Παρουσίαση: ΠΑΥΛΟΣ ΠΕΤΡΙΔΗΣ, μηχανολόγος μηχανικός MSc.

Το σύστημα αερισμού αποτελείται από έναν ή περισσότερους σωλήνες και εξυπηρετεί πολλαπλούς σκοπούς σε ένα σύστημα αποχετευτικής εγκατάστασης ακαθάρτων, καθώς απάγει όλα τα δημιουργούμενα αέρια, εξαλείφει φαινόμενα δημιουργίας σιφονισμού και διασφαλίζει την αθόρυβη και άμεση εκροή των λυμάτων. Είναι γνωστό ότι από τα υγρά λύματα εκλύονται αέρια που μπορεί να είναι αναφλέξιμα, δηλητηριώδη ή δύσοσμα και σε κάθε περίπτωση ανθυγιεινά. Καθίσταται λοιπόν σαφές ότι ένα σύστημα αερισμού καλείται να δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες για την ομαλή απαγωγή αερίων και οσμών από κάθε σημείο της εγκατάστασης στον ατμοσφαιρικό αέρα επάνω από το επίπεδο του κτιρίου. Για λόγους υγιεινής η απόληξη της γραμμής αερισμού επιβάλλεται να είναι μακριά από παράθυρα και στόμια προσαγωγής αέρα που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις κλιματισμού. Παράλληλα, η κυκλοφορία του νωπού αέρα στο δίκτυο βοηθάει στη ταχύτερη οξείδωση και βιοδιάσπαση των λυμάτων. Ένας άλλος, εξίσου σημαντικός λόγος ύπαρξης του συστήματος αερισμού είναι η διατήρηση της ποσότητας νερού που βρίσκεται στα σιφόνια (για την αποφυγή των αναρροφήσεων και απωθήσεων του νερού) και εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του αποχετευτικού δικτύου. Με τον τρόπο αυτό δεν δημιουργούνται φαινόμενα σιφονισμού που θα είχαν ως αποτέλεσμα το άδειασμα των επιμέρους σιφονιών και την είσοδο κακοσμίας στους χώρους εγκατάστασης των υδραυλικών υποδοχέων.



1  
Ο σωλήνας αερισμού που προεκτείνεται επάνω από τη στέγη απαγορεύεται να συνδέεται με άλλους αγωγούς του κτιρίου, όπως καπνοδόχους και αγωγούς κλιματισμού.

2  
Είδη συστημάτων αερισμού



ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΑΝΤΙΚΟΛΛΗΤΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ	
Αγωγός εξαερισμού	Μέγεθος διαστασιολόγησης (Διατομή ή ονομαστική διάμετρος DN)
Ατομικός - κύριος εξαερισμός	Διατομή ίση με τη διατομή των αντίστοιχων σωληνώσεων, κατακόρυφων στηλών αποχέτευσης, συλλεκτήριων αγωγών και οριζόντιων σωληνώσεων.
Συλλεκτήριος - κύριος εξαερισμός	Διατομή ίση με το μισό του αθροίσματος των διατομών των ατομικών κλάδων κύριου εξαερισμού, τουλάχιστον μία ονομαστική διάμετρο μεγαλύτερη από τη μεγαλύτερη ατομική διατομή.
Αγωγός εξαερισμού στην περίπτωση αγωγού παράκαμψης	Ονομαστική διάμετρος ίση με αυτήν του αγωγού παράκαμψης, κατά μέγιστο DN 100. Ονομαστική διάμετρος αγωγού παράκαμψης ίση με την ονομαστική διάμετρο της κατακόρυφης στήλης, κατά μέγιστο DN 100.
Βρόχος εξαερισμού	Ονομαστική διάμετρος ίση με αυτήν του συλλεκτήριου αγωγού στο σημείο συμβολής της κατακόρυφης στήλης, κατά μέγιστο DN 70. Για διατομή αγωγού μέχρι την αρχή του βρόχου εξαερισμού ισχύει το ίδιο.
Άμεσος παράπλευρος εξαερισμός	Ονομαστική διάμετρος DN 70 για κατακόρυφες στήλες αποχέτευσης DN 70 και DN 100. Ονομαστική διάμετρος DN 100 για κατακόρυφες στήλες αποχέτευσης DN 100. Συνδέσεις σε κατακόρυφες στήλες με την ίδια ονομαστική διάμετρο.
Έμμεσος παράπλευρος εξαερισμός	Ονομαστική διάμετρος του συλλεκτήριου κλάδου όπως και στον άμεσο παράπλευρο εξαερισμό. Ονομαστικές διαμέτροι των ατομικών εξαερισμών για τους συλλεκτήριους αγωγούς σύνδεσης όπως στην περίπτωση του βρόχου εξαερισμού.
Ατομικός εξαερισμός	Ονομαστική διάμετρος DN 40 σε ατομικές συνδέσεις DN 40 και DN 50. Ονομαστική διάμετρος DN 50 σε ατομικές συνδέσεις DN 70. Ονομαστική διάμετρος DN 100 για ατομικές συνδέσεις WC.
Συλλεκτήριος εξαερισμός	Ονομαστική διάμετρος ίση με την επόμενη μεγαλύτερη από ότι ο μεγαλύτερος ατομικός εξαερισμός.
Κλάδος εξαερισμού παράλληλος στην κατακόρυφη στήλη αποχέτευσης	Ονομαστική διάμετρος DN 70 σε κατακόρυφες στήλες DN 70 και DN 100. Ονομαστική διάμετρος DN 100 σε κατακόρυφες στήλες DN 125. Ονομαστική διάμετρος DN 125 σε κατακόρυφες στήλες DN 150.
Εξαερισμός ατομικών αγωγών αποχέτευσης στο σύστημα του κύριου εξαερισμού	Όπως οι ατομικοί εξαερισμοί.
Συλλεκτήριος παράπλευρος εξαερισμός	Ονομαστικές διαμέτροι για ενοποιημένους αγωγούς συστημάτων παράπλευρου και δευτερεύοντος εξαερισμού διαστασιολογούνται όπως ένας συλλεκτήριος κύριος εξαερισμός.

Τέλος, ο αέρας κυκλοφορεί απρόσκοπτα μέσα σε όλο το σύστημα αερισμού της αποχέτευσης, αποτρέποντας την ύπαρξη υποπίεσεων ή δημιουργίας συνθηκών κενού σε οποιοδήποτε σημείο της.

## Είδη συστημάτων αερισμού

Το σύστημα αερισμού είναι ένα σύνολο σωληνώσεων που χρησιμεύει για την αποκατάσταση της επικοινωνίας του αέρα μεταξύ της εγκατάστασης αποχέτευσης και της ατμόσφαιρας. Τα κυριότερα αποδεκτά συστήματα αερισμού είναι τα εξής:

### • Χωριστός κύριος αερισμός

Σ' αυτόν κάθε κύριος αγωγός αποχέτευσης (κατακόρυφη στήλη) προεκτείνεται με διατήρηση σταθερής διατομής επάνω από το ύψος της στέγης. Η συνήθης πρακτική που ακολουθείται είναι η συγκέντρωση όλων αυτών των αγωγών κάτω από τη στέγη, ώστε να προεκτείνεται πέραν αυτής ένας κοινός συγκεντρωτικός αγωγός αερισμού. Κατά την αποχέτευση μονώροφων κτιρίων κατοικιών αποκλειστικά διά μέσου οριζόντιων σωληνώσεων η εξίσωση των πιέσεων του δικτύου με αυτήν της ατμόσφαιρας πρέπει να ενισχυθεί με μία κατακόρυφη γραμμή εξαερισμού που θα καταλήγει επάνω από τη στέγη.

### • Άμεσος παράλληλος αερισμός

Στην περίπτωση αυτή τοποθετείται δίπλα και παράλληλα από τον κύριο αερισμό ένας επιπρόσθετος αγωγός αερισμού, ο οποίος σε κάθε όροφο διασυνδέεται με τον κύριο αγωγό αποχέτευσης (κατακόρυφη στήλη). Με τον τρόπο αυτό σε κτίρια ιδιαίτερα μεγάλου ύψους με αγωγούς σύνδεσης μικρού μήκους, αλλά και σε κύριους αγωγούς αποχέτευσης με πολλές εκτροπές επιτυγχάνεται άμεση εξάλειψη της δημιουργίας τοπικών υπερπίεσεων ή υποπίεσεων.

### • Έμμεσος παράλληλος αερισμός

Η χρήση του κρίνεται απαραίτητη σε αγωγούς σύνδεσης μεγάλου μήκους ή υψηλής φόρτισης. Ο αγωγός αερισμού τοποθετείται παράλληλα προς τον κύριο αγωγό αποχέτευσης και συνδέεται με το τέλος του αγωγού σύνδεσης, ώστε αυτός να αερίζεται ιδιαίτερα. Εκτός του γεγονότος ότι χρειάζονται λιγότεροι σωλήνες, δημιουργείται το πρόσθετο συγκριτικό πλεονέκτημα της μεγαλύτερης δυνατότητας φόρτισης της κατακόρυφης στήλης αποχέτευσης με τη βοήθεια της επιπρόσθετης προσαγωγής αέρα. Προκειμένου να διασφαλίζεται ο αυτοκαθαρισμός του αγωγού σύνδεσης, πρέπει ένα τουλάχιστον είδος υγιεινής να τοποθετηθεί στο κατακόρυφο τμήμα αυτού του αγωγού. Η κύρια στήλη του έμμεσου αερισμού πρέπει να κατασκευάζεται σύμφωνα με αυτά που προβλέπονται για τον άμεσο παράλληλο αερισμό. Με το συγκεκριμένο τρόπο αερισμού η ισχύς της απορροής, τόσο στον έμμεσο, όσο και στον άμεσο παράλληλο αερισμό, μπορεί να αυξηθεί ως και 40% περισσότερο από αυτές με κύριο αερισμό, ενώ ταυτόχρονα γίνεται ομοιόμορφη κατανομή της πίεσης.

• **Εξαερισμός βρόχου  
(Αερισμός ανακυκλοφορίας)**

Για την επίτευξη ευσταθών συνθηκών απορροής σε ένα συλλεκτήριο αγωγό με μεγάλη φόρτιση ή μεγάλο μήκος σύνδεσης πρέπει να γίνεται απαραίτητα μία ξεχωριστή προσαγωγή αέρα. Σε αντιδιαστολή όμως με τον έμμεσο παράλληλο αερισμό, ο αερισμός ανακυκλοφορίας οδηγείται πάλι στον αγωγό κύριου αερισμού και μάλιστα στον ίδιο όροφο, καθώς εκλείπει ο παράλληλος αγωγός αερισμού.

• **Δευτερεύων αερισμός**

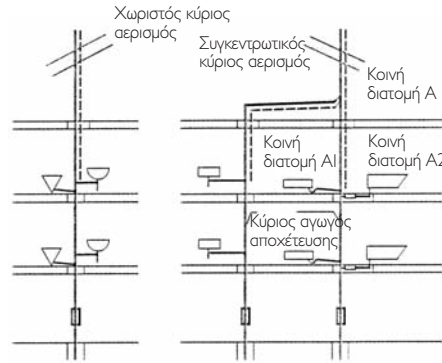
Κάθε αγωγός απορροής έχει άμεσα στο σιφόνι έναν αερισμό, ο οποίος συνδέεται με κλάδο αερισμού, παράλληλο προς τον κύριο αγωγό αποχέτευσης, ώστε συμμετρικά προς τους αγωγούς νερού να υπάρχει και ένα σύστημα σωλήνων για αερισμό. Μία εγκατάσταση με δευτερεύοντα αερισμό δύναται να φορτιστεί ως και 70% υψηλότερα από αυτές με κύριο αερισμό. Στην πράξη όμως αυτού του είδους η εγκατάσταση χρησιμοποιείται σπάνια λόγω του αυξημένου κατασκευαστικού κόστους της.

**Διαστασιολόγηση σωληνώσεων αερισμού**

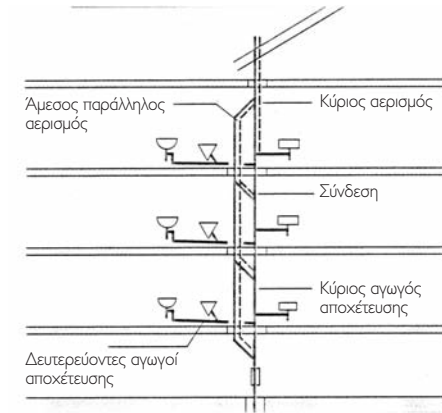
Η διάμετρος του κύριου ή κατακόρυφου σωλήνα αερισμού εξαρτάται βασικά από τη διάμετρο των αεριζόμενων σωλήνων και από το πλήθος των υδραυλικών υποδοχών που εξυπηρετεί.

**Υλικά & εξαρτήματα**

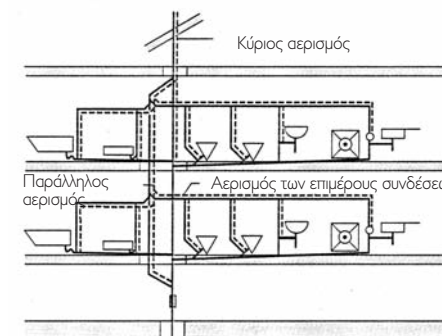
Σε κάθε εγκατάσταση αποχέτευσης προβλέπεται η ύπαρξη ενός συστήματος αερισμού των διαφόρων αποχετευτικών αγωγών. Ταυτόχρονα όμως πρέπει να αποκλειστεί το ενδεχόμενο δύσοσμων αερίων από τους υδραυλικούς υποδοχείς προς τους χώρους, στους οποίους αυτοί είναι εγκατεστημένοι. Για το λόγο αυτό απαιτείται η τοποθέτηση ενός σιφονιού (οσμοπαγίδας) σε κάθε υδραυλικό υποδοχέα. Εκτός όμως από τα σιφόνια που τοποθετούνται σε υδραυλικούς υποδοχείς, υπάρχουν και τα σιφόνια δαπέδου. Αυτά εκτός του κύριου προορισμού τους χρησιμοποιούνται, ώστε να συλλέγουν διάφορες ακαθαρσίες, όπως και τα σιφόνια των υδραυλικών υποδοχών. Η τακτική περιοδική απομάκρυνση των ακαθαρσιών από αυτούς αποτρέπει την τοπική έμφραξη του δικτύου. Στην αγορά κυκλοφορούν διάφορα είδη σιφονιών που κατασκευάζονται από μολύβδο, χυτοσίδηρο και χρωμιωμένο ορείχαλκο. Τα τελευταία χρόνια όμως βρίσκουν ευρύτατη εφαρμογή τα πλαστικά σιφόνια που είναι απρόσβλητα από διάφορα υγρά και χημικές ουσίες. Οι σημαντικότερες απαιτήσεις που υπάρχουν από τα σιφόνια είναι η σταθερότητα της διατήρησης της στάθμης του νερού απομόνωσης έναντι αναρρόφησης και υπερπίεσης, ο αυτοκαθαρισμός και η αθόρυβη απορροή των απόβρωτων. Η απώλεια του νερού απόφραξης που δημιουργείται από την εξάτμιση πρέπει να μπορεί να εξισωθεί από την επαρκή χρήση του υδραυλικού υποδοχέα.



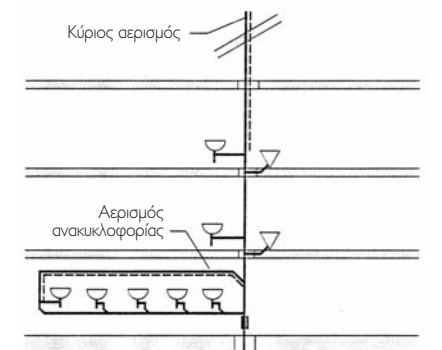
**ΧΩΡΙΣΤΟΣ ΚΥΡΙΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΣ**



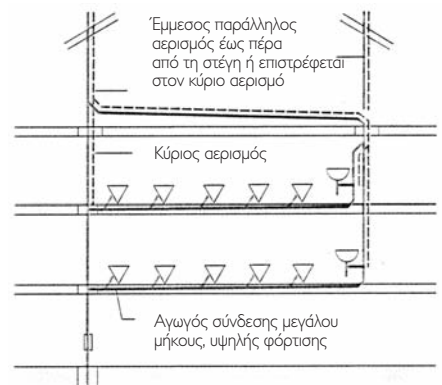
**ΑΜΕΣΟΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΣ**



**ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΣ**

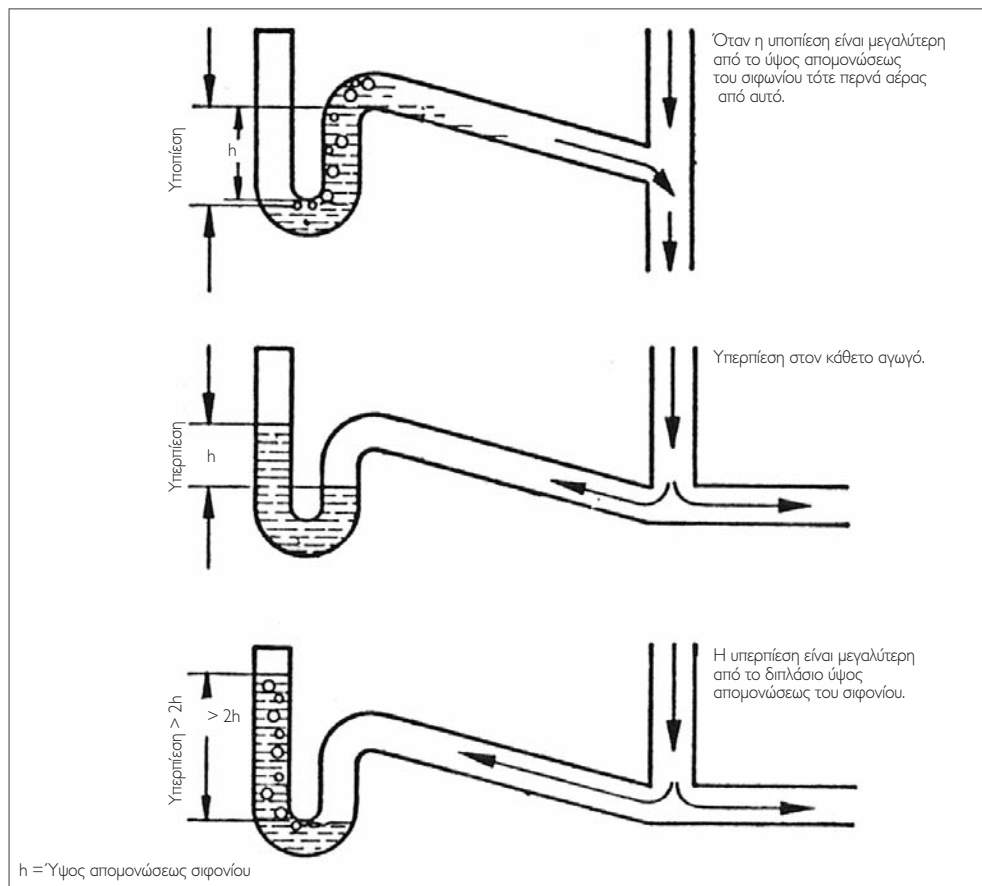
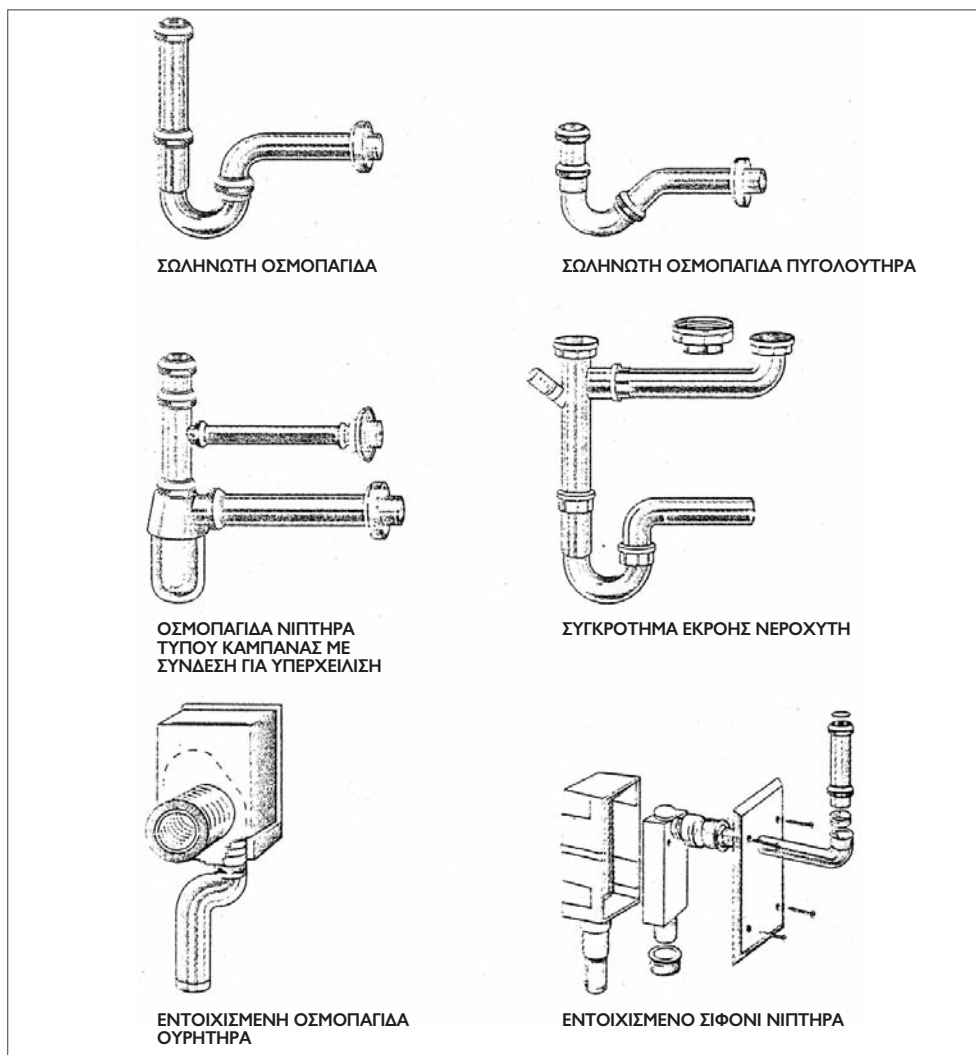


**ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ ΒΡΟΧΟΥ  
(ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ)**



**ΕΜΜΕΣΟΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΣ**

- 1 Διάφορες μορφές οσμοπαγίδων (σιφονιών).
- 2 Επίδραση της πίεσης του δικτύου στο ύψος των σιφονιών.
- 3 Σ' ένα τυπικό σύστημα αποχέτευσης μπάνιου με τον κύριο κατακόρυφο αγωγό συνδέεται ο αγωγός από το σιφόνι δαπέδου και ξεχωριστά ο αγωγός της λεκάνης του αποχωρητηρίου.
- 4 Σύνδεση με πλαστικές σωληνώσεις PVC.



2

## Λειτουργία, βλάβες & διαστασιολόγηση οσμοπαγίδων (σιφονιών)

Καθώς πέφτουν τα λύματα στον υποδοχέα, αυτά ωθούν τα στάσιμα νερά του σιφονιού. Στο σιφόνι όμως παραμένει και ένα μέρος της τελευταίας ποσότητας που χύθηκε και έτσι επιτυγχάνεται η διατήρηση της στάθμης του νερού στην οσμοπαγίδα. Το σιφόνι δεν λειτουργεί αποτελεσματικά, όταν για οποιοδήποτε λόγο εξατμιστεί το στάσιμο νερό που περιέχει. Μεγάλη σημασία για την ασφαλή λειτουργία της οσμοπαγίδας έχει και η πίεση που επικρατεί στους αγωγούς εκροής με τις οσμοπαγίδες.

### Διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις:

- Όταν στον αγωγό μετά το σιφόνι επικρατεί υποπίεση, τα λύματα του σιφονιού αδειάζουν αναλογικά με το μέγεθος της υποπίεσης.
- Όταν η υποπίεση σε ύψος στήλης νερού είναι μεγαλύτερη από το ύψος απομόνωσης του σιφονιού, αυτό μικραίνει τόσο, ώστε να περνά αέρας από το σιφόνι, διότι απομακρύνεται πολύ νερό.
- Όταν στο δίκτυο επικρατεί υπερπίεση (μεγαλύτερη αυτής της ατμοσφαιρικής), τότε το νερό του σιφονιού πιέζεται και ανεβαίνει η στάθμη στο σκέλος εισαγωγής του νερού. Όταν πάψει να ενεργεί η υπερπίεση, το νερό στο σι-

φόνι επανέρχεται στην αρχική του θέση.

- Όταν επικρατεί πολύ μεγάλη υπερπίεση, διαταράσσεται η ισορροπία της στάθμης του νερού στο σιφόνι και ανεβαίνει πολύ ψηλά στο σκέλος εισαγωγής. Όταν όμως η υπερπίεση σε ύψος στήλης νερού υπερβεί το διπλάσιο του ύψους απομόνωσης του σιφονιού, τότε το νερό τινάζεται προς τα έξω προς τον υδραυλικό υποδοχέα.

Αν από ένα σιφόνι αδειάσει πολύ νερό και αυτό οφείλεται σε κενό που δημιουργήθηκε εκτός του σιφονιού, τότε εμφανίζεται το φαινόμενο του σιφονισμού. Όταν όμως ο σιφονισμός δημιουργείται από χύσιμο νερού από τον υποδοχέα, τότε δημιουργείται αυτοσιφονισμός (χαρακτηριστική τέτοια περίπτωση είναι τα καζανάκια υψηλής πίεσης). Η παγίδευση των αερίων συντελείται από το βύθισμα της οσμοπαγίδας (ή ύψος απομόνωσης) που είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ του χείλους εκροής της παγίδας και της οριακής στάθμης, κάτω από την οποία καθίσταται δυνατή η διέλευση του αέρα.

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/ 86 για οσμοπαγίδες που συνδέονται με σωληνώσεις σύνδεσης μέχρι DN 50 το ελάχιστο ύψος απομόνωσης είναι 70 mm, ενώ για οσμοπαγίδες που συνδέονται με σωληνώσεις σύνδεσης μεγαλύτερες από DN 50 το ελάχιστο βύθισμα είναι 50 mm.

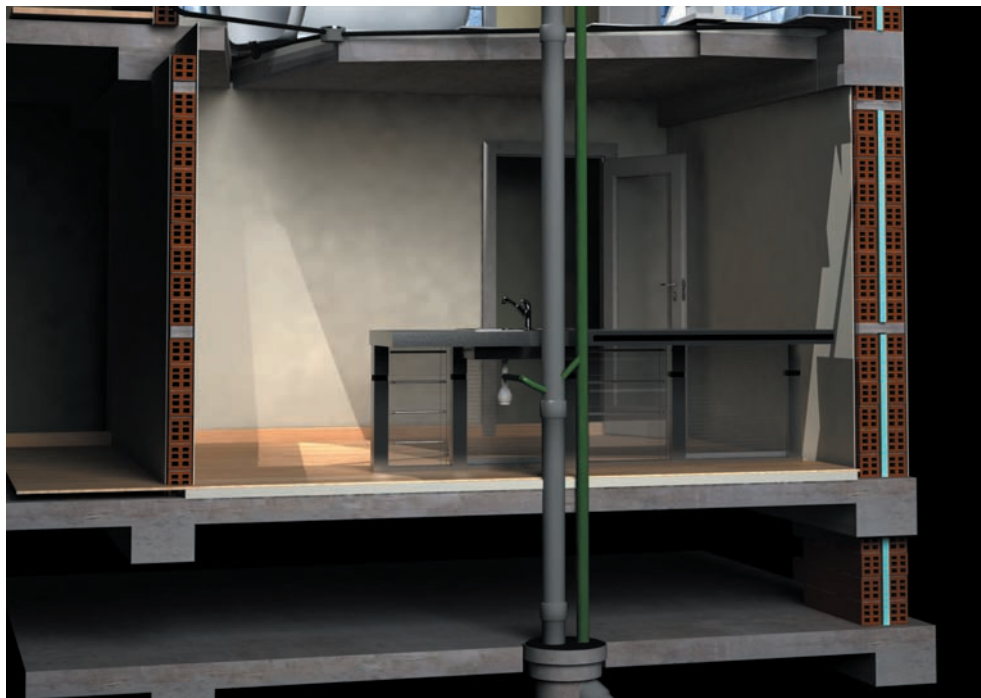
### Ειδικά μορφοποιημένο εξάρτημα Sovent

Το ειδικό αυτό εξάρτημα βασίζεται σε μία διαφορετική φιλοσοφία σχεδιασμού του συστήματος αποχέτευσης και αερισμού με μείωση των ταχυτήτων εκροής των ακαθάρτων, δημιουργώντας τελικά μία κατανομή πίεσης, όπως στην περίπτωση της κατακόρυφης στήλης αποχέτευσης με άμεσο παράλληλο αερισμό.

Αυτό επιτυγχάνεται:

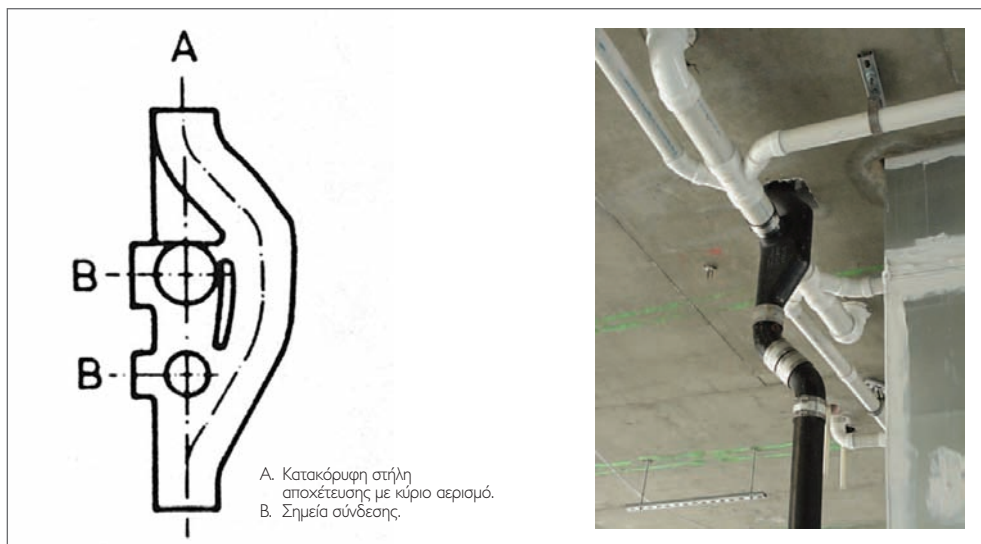
- Με επιβράδυνση της ροής σε κάθε όροφο. Μ' αυτόν τον τρόπο μειώνεται στο μισό η αναρροφούμενη ποσότητα αέρα. Η μικρότερη ποσότητα του μεταφερόμενου αέρα μειώνει επίσης και την αύξηση της πίεσης στην περιοχή της βάσης μιας κατακόρυφης στήλης αποχέτευσης εξαιτίας της συμπίεσης του αέρα που δεν εκρέει.
- Αποφυγή των υδραυλικών φραγμάτων, οδηγώντας μαζί τις ποσότητες των απόνερων από τις οριζόντιες σωληνώσεις και τις κατακόρυφες στήλες αποχέτευσης μετά από ένα διάστημα επιπάχυνσης για τις προσρέουσες ποσότητες των απόνερων.
- Αποτελεσματική ανάμειξη των ακαθάρτων των οριζόντιων κλάδων με τον αέρα της κατακόρυφης στήλης.

Βρίσκει ευρύτατες εφαρμογές σε πολυώροφα κτίρια ακόμη και σε ουρανοξύστες, ξενοδοχεία και εργαστήρια, αποτελώντας την πιο αποτελεσματική λύση σε κτίσματα άνω των πέντε ορόφων.



3

4



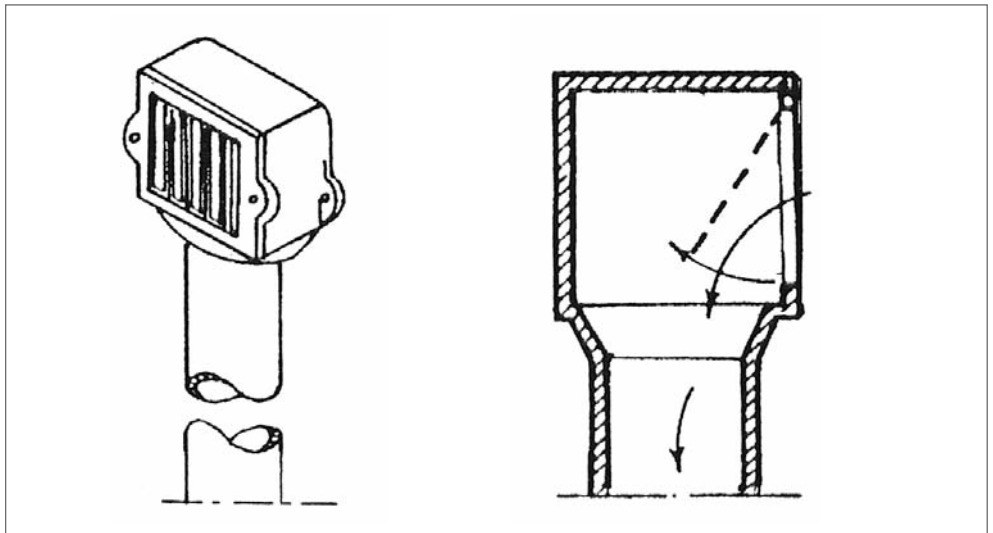
A. Κατακόρυφη στήλη αποχέτευσης με κύριο αερισμό.  
B. Σημεία σύνδεσης.

1  
Ο μηχανοσίφοντας (γενική οσμοπαγίδα)  
τοποθετείται σε επισκέψιμο φρεάτιο  
για να είναι εύκολος ο περιοδικός έλεγχος  
και ο καθαρισμός της.

2  
Μίκρα αερισμού.



1  
2



## Γενικό σιφόνι (μηχανοσίφοντας)

Η σημασία του μηχανοσίφωνα έγκειται στην παρεμπόδιση εισόδου των δυσοσμιών του κεντρικού αποχετευτικού συστήματος (υπονόμου) της πόλης ή του βόθρου στο εσωτερικό αποχετευτικό δίκτυο ενός κτιρίου. Οι μηχανοσίφονες φέρουν στόμια καθαρισμού και εγκαθίστανται σε ειδικά επισκέψιμα φρεάτια, μεταξύ κεντρικού συλλεκτήριου αγωγού και αγωγού σύνδεσης, που επιτρέπουν την απρόσκοπτη περιοδική επιθεώρησή τους. Από τη μία πλευρά του φρεατίου αυτού αρχίζει και ο σωλήνας αερισμού της αυτόματης βαλβίδας (δικλείδας) αερισμού, γνωστότερης ως μίκρα αερισμού.

## Μίκρα αερισμού

Η αυτόματη βαλβίδα (δικλείδα) αερισμού έχει ως σκοπό την τροφοδοσία και ανανέωση του αέρα του δικτύου της αποχέτευσης για την αποφυγή σιφονισμών. Είναι κατασκευασμένη με τέτοιο τρόπο, ώστε ο ατμοσφαιρικός αέρας να

μπορεί μέσω αυτής να εισέλθει στο δίκτυο, χωρίς όμως παράλληλα να βγαίνουν τα δύσοσμα αέρια. Συνήθως τοποθετείται στο γενικό φρεάτιο της εγκατάστασης, κοντά στο στόμιο εισροής του μηχανοσίφωνα. ■

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- K. Schulz, **Οικιακές εγκαταστάσεις υγιεινής**, Γκιούρδα, 1992.
- S. Brickle, M. Harterich, F. Jungmann, H. Merkle, K. Schuler, U. Uhr, **Θερμούδραυλικές εγκαταστάσεις**, εκδόσεις "Ιων", 1999.
- Cyril M. Harris, **Practical Plumbing Engineering**, McGraw-Hill USA, 1991
- Ν. Τρουλλινάκη, Σ. Τριβελλά, **Θερμούδραυλικές εγκαταστάσεις**, β' έκδοση, εκδόσεις "Ιων".
- Α. Ρέχα, Δ. Καραγεωργίου, **Εσωτερικές υδραυλικές εγκαταστάσεις**.
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος 2412/1986, Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις.

## ΣΧΕΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΤΕΙ ΣΤΑ ΤΕΥΧΗ "ΚΤΙΡΙΟ"

- Αποχετεύσεις στα κτίρια: συλλογή & απομάκρυνση λυμάτων & ομβρίων. Τεύχος 76, σελ. 57.
- Αποχέτευση στα κτίρια με εφαρμογή κενού. Τεύχος 95, σελ. 53.
- Αποχέτευση λυμάτων σε μεμονωμένα κτίρια και οικισμούς. Τεύχος 106, σελ. 44.
- Αφίερωμα: Σωληνώσεις ύδρευσης, αποχέτευσης και θέρμανσης. Είδη σωλήνων & τοποθέτηση. Τεύχος 07/2008, σελ. 127.
- Σηπτικά συστήματα αποχέτευσης οικιακών λυμάτων. Τεύχος 09/2008, σελ. 66.

**ΣΧΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ**  
ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΒΡΕΙΤΕ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ  
**Υ - ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ 2011**  
Επιλογές δομικών υλικών

ή επισκεφθείτε το [www.ktirio.gr](http://www.ktirio.gr)