

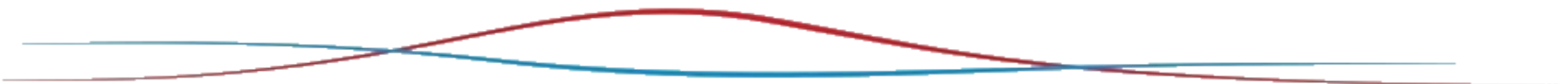


Βασικοί τύποι σωληνώσεων και τρόποι σύνδεσης δικτύου διανομής εγκαταστάσεων θέρμανσης

***Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός I
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΛΜΕΠΑ***

Δρ. Γεώργιος Μιχ. Σταυρακάκης
Χημ. Μηχανικός PhD, MSc ΕΜΠ

Εαρινό εξάμηνο 2020-21





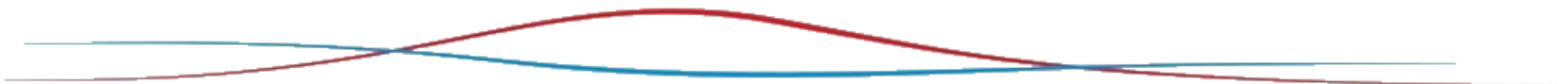
Εισαγωγικά

Όταν αναφερόμαστε στα δίκτυα διανομής, εννοούμε ένα σύνολο σωληνώσεων μέσα στις οποίες κυκλοφορεί το μέσο μεταφοράς θερμότητας, το θερμό νερό στην περίπτωση των κεντρικών θερμάνσεων, μέσω του οποίου η θερμότητα μεταφέρεται στους προς θέρμανση χώρους και αποδίδεται σε αυτούς με τη βοήθεια τοπικών τερματικών θερμαντικών μονάδων.

Τα δίκτυα διανομής είναι **κλειστοί βρόγχοι**, δηλαδή το νερό αναχωρεί σε προκαθορισμένη θερμοκρασία από τη μονάδα παραγωγής του (λέβητας, αντλία θερμότητας, εναλλάκτης κλπ), φτάνει στις τερματικές μονάδες απόδοσης θερμότητας και επιστρέφει ψυχρότερο και πάλι στη μονάδα παραγωγής για εκ νέου θέρμανση και επανάληψη του κύκλου.

Οι σωληνώσεις που συναντώνται συχνά στο εμπόριο είναι:

1. Χαλυβδοσωλήνες
2. Χαλκοσωλήνες
3. Σωλήνες πολυπροπυλενίου
4. Σωλήνες πολυαιθυλενίου
5. Εύκαμπτοι σωλήνες πολυαιθυλενίου με στρώμα αλουμινίου





Χαλυβδοσωλήνες

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

- Συναντώνται κυρίως σε κτίρια που απαιτείται καλή μηχανική αντοχή καθώς και όταν η παροχή του νερού είναι μεγάλη. Οι χαλυβδοσωλήνες, καθώς και τα εξαρτήματά τους, τυποποιούνται με βάση την ονομαστική τους διάμετρο και ενίοτε την πίεση λειτουργίας τους.
- Η ονομαστική διάμετρος (DN) μπορεί να δίνεται σε ίντσες ή σε χιλιοστά.
- Για να υπάρχει συνεργασία με τα εξαρτήματα σύνδεσης και στήριξης, είναι προκαθορισμένες οι εξωτερικές διαμέτροι και διαφέρουν τα πάχη των τοιχωμάτων. Συνεπώς οι εσωτερικές διαμέτροι αντιστοιχούν κατά προσέγγιση στην ονομαστική τους διάμετρο.

Στο παρελθόν όλα τα δίκτυα θέρμανσης κατασκευάζονταν από Χαλυβδοσωλήνες με ραφή. Ο σωλήνας αυτός χαρακτηρίζεται ως «μαύρος» εξ αιτίας του χρώματος του. Πρόκειται για σωλήνα ο οποίος δεν έχει προστασία οξειδωσης (γαλβανισμός π.χ.). Το συγκεκριμένο είδος έχει επικρατήσει και ως ένα βαθμό προτιμάται και σήμερα διότι έχει την δυνατότητα συγκόλλησης. Οι σωλήνες αυτοί μετά την εφαρμογή τους πρέπει να υποστούν αντιδιαβρωτική προστασία όπως αντισκωρική βαφή. Σε υδραυλικά δίκτυα (πόσιμο νερού κλπ), προτιμάται ο γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας. Σήμερα η εφαρμογή τους έχει περιοριστεί πάρα πολύ αλλά συναντούνται αρκετά συχνά σε παλιότερα υπάρχοντα δίκτυα. Είναι κατάλληλοι (συγκεκριμένοι τύποι) για χρήση σε δίκτυα θέρμανσης, ύδρευσης, πυρόσβεσης, αποχέτευσης, φυσικού αερίου κλπ.



Χαλυβδοσωλήνες

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Πλεονεκτήματα:

- Ικανοποιητική μηχανική αντοχή
- Δεν παρουσιάζουν ηλεκτρολύσεις με τα άλλα υλικά

Μειονεκτήματα:

- Έχουν αυξημένο βάρος
- Απαιτούνται ιδιαίτερα μέτρα αποθήκευσης, μεταφοράς και εγκατάστασης
- Δεν αντικαθίστανται σε περίπτωση βλάβης
- Παρουσιάζουν δυσκολία στην ένωση των διάφορων στοιχείων
- Διάβρωση: (α) Εσωτερικά, από την υγρασία του αέρα, όταν δεν είναι γεμάτοι με νερό. Γι 'αυτό πρέπει να φέρουν τάπα και στα δύο άκρα, τόσο όσο βρίσκονται στην αποθήκη όσο και όταν έχουν τοποθετηθεί στο δάπεδο, χωρίς να έχουν γεμίσει νερό. (β) Εξωτερικά από την υγρασία του χώρου ή τις μικροδιαρροές των διακοπών. Στην δεύτερη περίπτωση η διάβρωση μπορεί να προχωρήσει αρκετά και μέσα στο υπόγειο τμήμα του οπότε ο σωλήνας αχρηστεύεται.



Χαλυβδοσωλήνες

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Ενδεικτικές τυποποιημένες διαστάσεις και μεταφερόμενο θερμικό φορτίο:

Διάμετρος in	Θερμικό φορτίο σε kcal/h	
	$\Delta t=14\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$
1/2	500-6.000	2.000-7.000
3/4	3.500-9.000	5.000-13.000
1	8.500-18.000	12.000-25.000
1 1/4"	17.000-31.000	24.000-45.000
1 1/2"	25.000-45.000	35.000-60.000
2	42.000-70.000	60.000-100.000
2 1/2 "	63.000-90.000	90.000-130.000
3"	80.000-105.000	110.000-150.000

Σύνδεση χαλυβδοσωλήνων - Εξαρτήματα

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Για τη σύνδεση των χαλυβδοσωλήνων με σπείρωμα, υπάρχει μεγάλη ποικιλία εξαρτημάτων, όπως μούφες, ταφ, συστολικά ταφ, καμπύλες, γωνίες, συστολικά εξαρτήματα, ρακόρ, σταυροί τάπες κ.λπ. Το υλικό των εξαρτημάτων αυτών είναι ο χυτοχάλυβας, ο μαλακός χυτοσίδηρος και ο ορείχαλκος. Για τη στεγανοποίηση των συνδέσεων αυτών, χρησιμοποιείται κανάβι, κανάβη με υγρό τεφλόν, ταινία τεφλόν και υγρό τεφλόν.



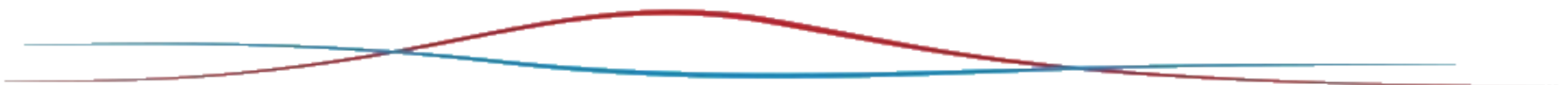
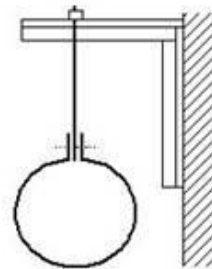
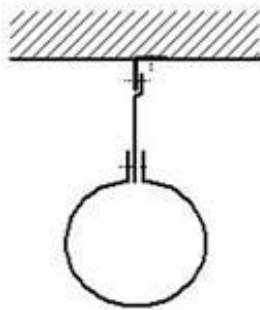
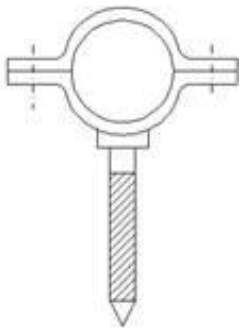
Τα τελευταία χρόνια, χρησιμοποιούνται και άλλες μέθοδοι σύνδεσης χαλυβδοσωλήνων, που μειώνουν σημαντικά το χρόνο κατασκευής. Οι μέθοδοι αυτές στηρίζονται στη χρήση ταχυσυνδέσμων με ελαστικό παρέμβυσμα, που εκτός από τη στεγανότητα που εξασφαλίζουν, διορθώνουν και μικρά λάθη της ευθυγράμμισης. Για να χρησιμοποιηθούν οι σύνδεσμοι αυτοί, συνήθως απαιτείται η δημιουργία αυλακιών στα άκρα των προς σύνδεση σωλήνων, όπου θα εφαρμόσει το ειδικά διαμορφωμένο λαστιχένιο παρέμβυσμα και θα σφίξει με μεταλλικό κολάρο που θα το περιβάλλει.

Στήριξη χαλυβδοσωλήνων - Εξαρτήματα

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Η στήριξη των μικρής διαμέτρου χαλυβδοσωλήνων γίνεται με διμερή κολιέ, ενώ οι σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου κρεμιούνται από την οροφή ή από τοίχους.

Οι σωλήνες μεγάλης διαμέτρου εδράζονται σε ράγες οροφής ή τοίχων που συχνά είναι ολισθαίνουσες.





Χαλκοσωλήνες

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

- Είναι το κυρίαρχο υλικό στις μικρές και μεσαίες εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης.
- Το μερίδιό του στην αγορά στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ανέρχεται στο 60 –95 %.
- Από την εποχή που άρχισε να χρησιμοποιείται, εκτοπίζει σταθερά το χαλυβδοσωλήνα, λόγω των σημαντικών πλεονεκτημάτων του.

Κατασκευάζονται σε ευθύγραμμα μήκη από σκληρό και ημίσκληρο (νέου τύπου) υλικό αλλά και κουλούρες από μαλακό υλικό.

Η σύνδεση των διάφορων τεμαχίων γίνεται με κόλληση, ταχυσυνδέσμους ρακόρ ή μηχανικής σύσφιξης. Η κόλληση μπορεί να είναι μαλακή ενώ για μεγαλύτερες αντοχές η κόλληση πρέπει να είναι σκληρή. Ειδικά για το φυσικό αέριο επιτρέπεται μόνο η σκληρή κόλληση.

Και στις δύο περιπτώσεις, κατάλληλο υλικό λιώνεται στο σημείο της ένωσης αφού η περιοχή προθερμανθεί με φλόγιστρο. Για την μαλακή κόλληση χρησιμοποιείται κασσιτεροκόλληση και ειδικά για δίκτυα ύδρευσης κόλληση χωρίς μόλυβδο. Στην μαλακή κόλληση πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο αποξειδωτικό ενώ και στις δύο περιπτώσεις οι επιφάνειες πρέπει να καθαριστούν κατάλληλα. Σωλήνες χαλκού μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης και για διάφορες άλλες εφαρμογές πέραν της θερμάνσεως όπως ύδρευση, κλιματισμό, πυροσβεστικά συστήματα, φυσικό αέριο κλπ.

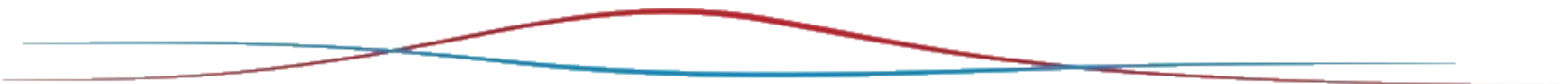


Χαλκοσωλήνες

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Πλεονεκτήματα:

- Μεγάλη αντοχή στη διάβρωση.
- Πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής.
- Μικρό βάρος.
- Μικρή τραχύτητα επιφανείας και γι' αυτό μικρή αντίσταση τριβής.
- Μικρή θερμοχωρητικότητα.
- Εύκολη κοπή.
- Εύκολη κάμψη (κουρμπάρισμα).
- Ευκολία στη σύνδεση, είτε με συγκόλληση είτε με εξαρτήματα σύσφιξης.
- Σχετικά μικρές διαστολές.
- Είναι ανακυκλώσιμοι.
- Ικανοποιητική μηχανική αντοχή.
- Αντοχή σε θερμοκρασία και φωτιά.
- Αδιαπέραστες από το οξυγόνο.
- Μεγάλη γκάμα τυποποιημένων διαστάσεων.
- Μεγάλη ποικιλία εξαρτημάτων.



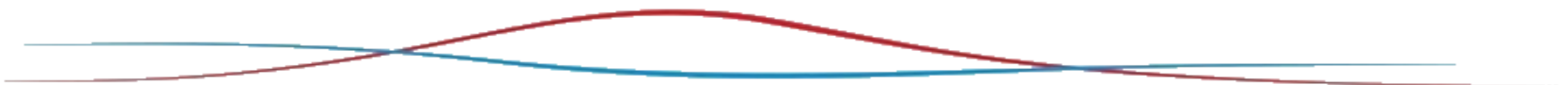


Χαλκοσωλήνες

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Μειονεκτήματα:

- Υψηλότερο κόστος υλικού
- Μεγάλη συστολή / διαστολή
- Δεν αντικαθίστανται
- Διαβρώνουν τα υλικά της εγκατάστασης που είναι από σίδηρο λόγω ηλεκτρόλυσης





Χαλκοσωλήνες

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Ενδεικτικές τυποποιημένες διαστάσεις και μεταφερόμενο θερμικό φορτίο:

Διάμετρος x πάχος (mm)	Εσωτερική διάμετρος (mm)	Όγκος πλήρωσης(lt/m)
10x0,75	8,5	0,057
12x0,75	10,5	0,087
15x0,9	13,4	0,141
18x0,9	16,4	0,211
22x0,9	20,4	0,327
22x0,9	20,2	0,320

Πίνακας 5.5. Χαλκοσωλήνες σε ευθύγραμμο μήκη 3 μέτρων

Διάμετρος x πάχος (mm)	Εσωτερική διάμετρος (mm)	Όγκος πλήρωσης(lt/m)
10x1	8	0,050
12x1	10	0,079
15x1	13	0,133
15x1,2	12,6	0,127
18x1	16	0,201
22x1	22	0,314

Πίνακας 5.6. Χαλκοσωλήνες σε ευθύγραμμο μήκη 4 μέτρων

Μεταφερόμενη θερμική ισχύς (kcal/h)	Διάμετροι σωλήνα(mm)	Ταχύτητα ροής V(m/sec)	Πτώση πίεσης R(mmΣN)	Παροχή (G) (lt/h)
<5.500	15	<0,45	<20	<360
<12.500	18	<0,50	<20	<800
<22.500	22	<0,55	<20	<1200
<45.000	28	<0,60	<20	<2600
<60.000	35	<0,70	<20	<3500
<100.000	42	<0,70	<10	<6000

Πίνακας 5.8. Εμπειρικός πίνακας επιλογής διαμέτρων Χαλκοσωλήνων ανάλογα με το θερμικό φορτίο

Βασικοί τύποι χαλκοσωλήνων

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

ΣΚΛΗΡΟΙ

- Γενικής χρήσεως, με διάμετρο από 10 –54 mm και μήκος 3 μέτρα.
- Μεσαίου βάρους για μεγαλύτερη μηχανική αντοχή, με διάμετρο 10 –108 mm και μήκος 4 μέτρα.
- Βαρέως τύπου για δίκτυα αερίων καυσίμων, με διάμετρο 15 –54 mm και μήκος 4 μέτρα
- Υπερβαρέως τύπου για δίκτυα ιατρικών αερίων, με διάμετρο 6 –108 mm και μήκος 5 μέτρα.



Ευθύγραμοι χαλκοσωλήνες
γενικής χρήσεως.



Χαλκοσωλήνες ιατρικών
αερίων.

Βασικοί τύποι χαλκοσωλήνων

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

ΜΑΛΑΚΟΙ (ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ)

➤ Διατίθενται σε κουλούρες των 25 ή 50 μέτρων και σε ευθύγραμμα μήκη.

Τύποι:

➤ Γυμνοί με διάμετρο 11 – 22 mm.

➤ Με επένδυση πλαστικού PVC, που προσφέρει προστασία στο χαλκό όταν περνά μέσα από δάπεδα ή εντοιχίζεται, μειώνει τους θορύβους ροής και απορροφά τις συστολοδιαστολές του σωλήνα.

➤ Με μόνωση διογκωμένης πολυουρεθάνης και προστατευτικό περίβλημα από σκληρό PVC. Χρησιμοποιούνται σε δίκτυα θερμού και ψυχρού νερού.

➤ Με θερμομόνωση με αφρώδες πολυαιθυλένιο. Έχουν ικανοποιητική θερμομόνωση, χρήση ανάλογη αυτών με διογκωμένη πολυουρεθάνη αλλά είναι οικονομικότεροι.



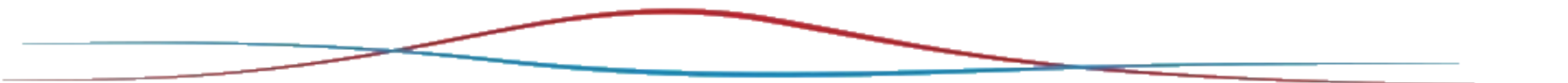
Με επένδυση PVC.



Με μόνωση πολυουρεθάνης.



Με μόνωση πολυαιθυλενίου.



Στήριξη χαλκοσωλήνων

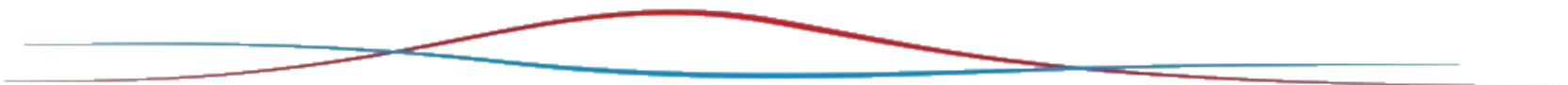
(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

➤ Η στήριξη των χάλκινων σωλήνων γίνεται κυρίως με διμερή στηρίγματα, απλά ή με ελαστική επένδυση, για να μην τραυματίζεται το μέταλλο.

➤ Εξαρτήματα απορρόφησης των συστολοδιαστολών. Πρέπει δε να είμαστε ακόμη πιο προσεκτικοί, διότι ο χαλκός έχει μεγαλύτερο συντελεστή διαστολής από το χάλυβα.

➤ Σε μεγάλου μήκους ευθύγραμμα τμήματα πρέπει να τοποθετούμε ειδικά διαστολικά εξαρτήματα ή να διαμορφώνουμε το δίκτυο κατά τρόπο, που να είναι δυνατή η εύκολη διοχέτευση των διαστολών.

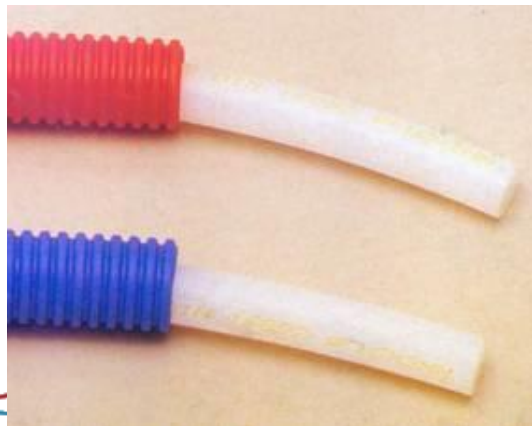
Διαστολικά εξαρτήματα
(και για χαλυβδοσωλήνες)



Πλαστικοί σωλήνες

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

- Χρησιμοποιούνται κυρίως στο τμήμα οριζόντιων σωληνώσεων που διέρχονται από το δάπεδο π.χ. στο μονοσωλήνιο σύστημα.
- Συναντώνται σε διάφορες συνθέσεις και χαρακτηριστικά, ενδεικτικά δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (PE), πολυπροπυλένιο (PP), πολυμερισμένο πολυπροπυλένιο (V-PP).
- Η μηχανική αντοχή και η διάρκεια ζωής τους συνδέονται άμεσα με τη θερμοκρασία και πίεση λειτουργίας (με την αύξηση της θερμοκρασίας μειώνεται η αντοχή στην πίεση). Έτσι, προτιμώνται κυρίως σε συστήματα χαμηλών θερμοκρασιών π.χ. σε σύστημα Αντλία Θερμότητας-FCU.



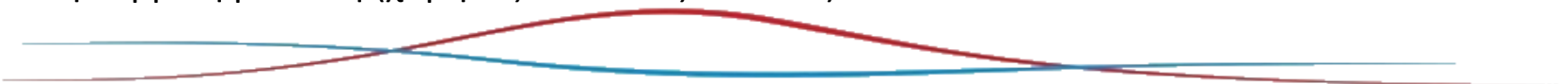


Πλαστικοί σωλήνες

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Πλεονεκτήματα

- Μικρό κόστος αγοράς.
- Μεγάλη αντοχή στις διαβρώσεις.
- Εύκολη και γρήγορη τοποθέτηση.
- Δεν προκαλούν ηλεκτρόλυση.
- Δεν υπάρχει εναπόθεση αλάτων.
- Έχουν λεία επιφάνεια και δεν προκαλούν θορύβους ροής.
- Έχουν μεγάλη ευκαμψία, ακόμα και σε χαμηλές θερμοκρασίες.
- Μικρό βάρος.
- Δυνατότητα αντικατάστασής τους, σε περίπτωση ζημιάς.
- Καλή θερμική μόνωση (χαμηλές απώλειες δικτύου).



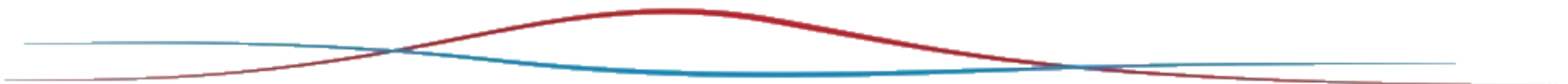


Πλαστικοί σωλήνες

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Μειονεκτήματα

- Μηχανική αντοχή μικρότερη από τις μεταλλικές σωλήνες.
- Με την αύξηση της θερμοκρασίας, μειώνεται η αντοχή τους στην πίεση.
- Οι υπεριώδεις ακτίνες σκληραίνουν τις λευκές σωλήνες και τις κάνουν εύθραυστες.
- Έχουν μεγάλες θερμικές διαστολές.
- Λόγω της μικρής τους πλαστικότητας παρουσιάζουν έντονο το φαινόμενο της επαναφοράς.
- Σε ορισμένους τύπους υπάρχει διείδυση οξυγόνου.



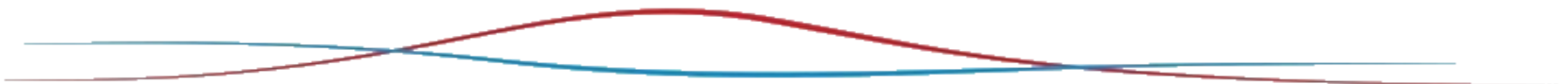


Πλαστικοί σωλήνες

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Σωλήνωση πολυαιθυλενίου

- Κυκλοφορούν στο εμπόριο σε διάφορες ποιότητες, όπως: απλοί, με δικτύωση, με δικτύωση και φραγή οξυγόνου.
- Συναντώνται σε χρώμα λευκό ή μαύρο, χωρίς να αποκλείονται και άλλα χρώματα. Τις μαύρες σωλήνες τις χρησιμοποιούμε σε εξωτερικές εγκαταστάσεις, διότι το χρώμα τους δεν επιτρέπει τη διείσδυση της υπεριώδους ακτινοβολίας, η οποία σκληραίνει το πολυαιθυλένιο και το καθιστά εύθραυστο.
- Διατίθενται με εξωτερική διάμετρο από 15 mm μέχρι 32 mm σε κουλούρες από 50 m έως 200 m.
- Στο οριζόντιο επιδαπέδιο τμήμα του μονοσωλήνιου συστήματος χρησιμοποιούνται συνήθως σωλήνες από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο διαμέτρου 16 x 2mm και 18 x 2mm (το πιο συνηθισμένο).





Πλαστικοί σωλήνες

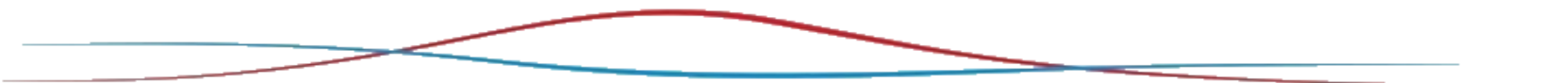
(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Τυποποιημένες διαστάσεις και μέγιστο θερμαντικό φορτίο – δικτυωμένο πολυαιθυλένιο

Διάμετρος mm	Μέγιστο θερμαντικό φορτίο σε Kcal/h
16 x 2	5.500
18 x 2	7.500

Πίνακας 6.7. Μέγιστο Θερμαντικό Φορτίο για Επιδαπέδεις Σωληνώσεις από Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο σε Μονοσωλήνιο Σύστημα

150



Εγκατάσταση πλαστικών σωλήνων

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Κατά την εγκατάστασή τους, οι πλαστικές σωλήνες τοποθετούνται μέσα σε σωλήνα σπирάλ μεγαλύτερης διαμέτρου.

Η σωλήνα σπирάλ προσφέρει σημαντική προστασία από κτυπήματα, αυξάνει τη θερμομόνωση, μειώνει τους θορύβους ροής και επιτρέπει την απορρόφηση των διαστολών. Το τελευταίο είναι πολύ σημαντικό, γιατί οι πλαστικές σωλήνες έχουν πολύ μεγάλο συντελεστή διαστολής. Για το λόγο αυτό, κατά την εγκατάσταση, πρέπει να αποφεύγονται τα μεγάλου μήκους ευθύγραμμα τμήματα, όταν οι σωλήνες οδεύουν μέσα σε τοίχους. Αντίθετα για ενδοδαπέδια όδευση, πρέπει να γίνονται συνεχή S.

Επειδή οι πλαστικές σωλήνες **παρουσιάζουν έντονη τάση επαναφοράς, πρέπει να τοποθετούνται στηρίγματα σε σχετικά κοντινή απόσταση**. Επιπρόσθετα στα σημεία όπου η σωλήνα αναδύεται από το δάπεδο τοποθετούνται ειδικές γωνιές συγκράτησης.

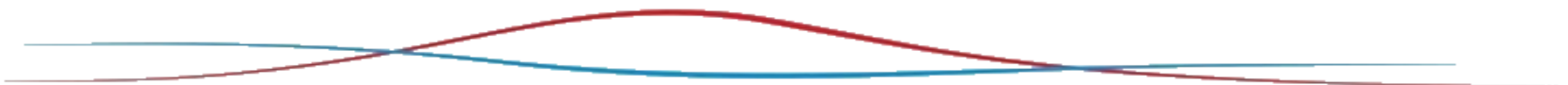
Η ένωσή τους με τα υπόλοιπα μέρη του δικτύου γίνεται με εξαρτήματα σύσφιξης.



Σωλήνες πολλαπλών στρώματων

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

- Το τοίχωμα των σωλήνων αυτών αποτελείται από τρία στρώματα.
- Το εσωτερικό και το εξωτερικό στρώμα είναι από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο. Έτσι οι αντιστάσεις τριβής και η αντοχή σε διάβρωση είναι ίδια με των πλαστικών σωλήνων.
- Το ενδιάμεσο στρώμα είναι από αλουμίνιο. Έτσι ο σωλήνας παρουσιάζει καλή μηχανική αντοχή, κάμπτεται χωρίς τα φαινόμενα επαναφοράς και έχει συντελεστή διαστολής παραπλήσιο του χαλκού. Τα τρία στρώματα ενώνονται μεταξύ τους με ειδική κόλλα και συμπεριφέρονται σαν ένα σώμα.

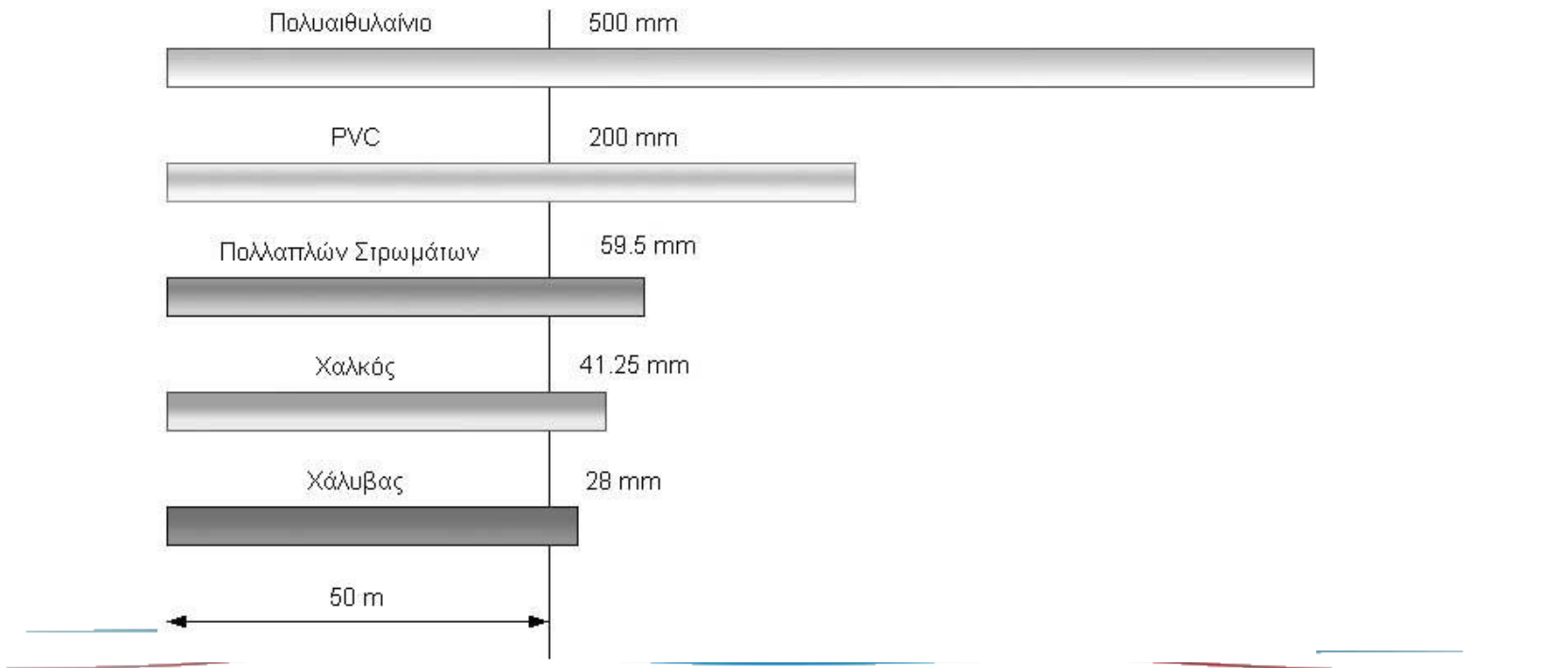


Σωλήνες πολλαπλών στρωμάτων

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Μικρότερη διαστολή σε σχέση με απλούς πλαστικούς σωλήνες

Διαστολή σε σωλήνες μήκους 50 μέτρων σε διαφορά θερμοκρασίας 50 °C



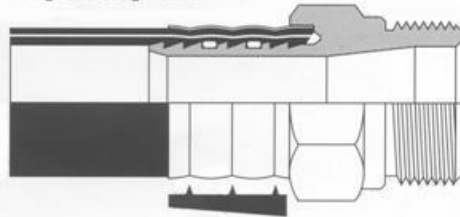
Σωλήνες πολλαπλών στρωμάτων

(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

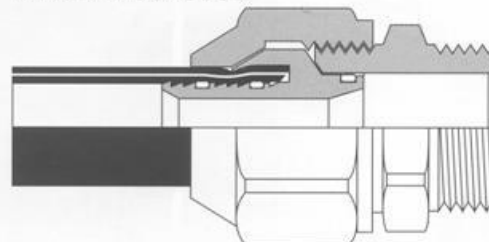
Σύνδεση

Οι σωλήνες πολλαπλών στρωμάτων ενώνονται μεταξύ τους ή με τις συσκευές με εξαρτήματα μηχανικής σύσφιξης ή πρεσσαριστά. Και στις δυο περιπτώσεις τα εξαρτήματα είναι ειδικά και πρέπει να χρησιμοποιούνται αυτά που προτείνονται από τον κατασκευαστή της σωλήνας. Η σύνδεση με πρεσσαριστά εξαρτήματα απαιτεί ειδικό μηχάνημα και είναι μόνιμη.

Πρεσσαριστό



Βιδωτή σύνδεση





Σωλήνες πολλαπλών στρωμάτων

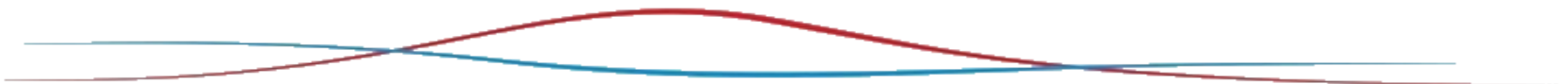
(βλ. Σημειώσεις «Μ. Μονιάκης, [Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός Ι](#)» και φάκελο «[Παρουσιάσεις Φαντάκη](#)»)

Πλεονεκτήματα

- Μικρό βάρος.
- Εύκολη τοποθέτηση.
- Λογική τιμή.
- Μικρό συντελεστή διαστολής.
- Μεγάλη ευκαμψία.
- Καλή μηχανική αντοχή.
- Μικρές αντιστάσεις ροής.
- Αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία.
- Είναι αδιαπέραστες από το οξυγόνο.
- Δε διαβρώνονται.
- Αντέχουν σε μεγάλες πιέσεις (30 bar) σε θερμοκρασία 95 ο C.
- Έχουν εφαρμογή σε δίκτυα ύδρευσης, θέρμανσης και ενδοδαπέδιας θέρμανσης.

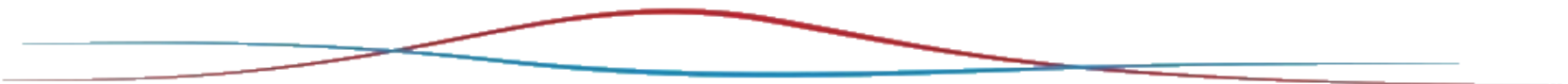
Μειονεκτήματα

- Ως βασικό μειονέκτημα μπορεί να αναφερθεί το υψηλό κόστος των εξαρτημάτων σύνδεσης.



Βασικές αρχές ορθής χάραξης δικτύου σωληνώσεων

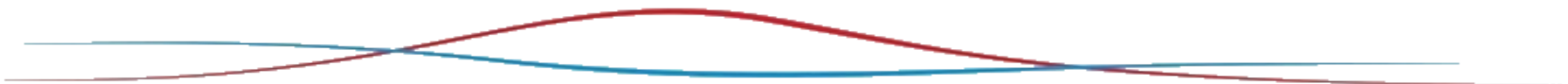
- **Αποφεύγονται διελεύσεις (τρυπήματα) από κολώνες και δοκάρια.**
- **Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να διαθέτουν την αναγκαία αντοχή και αξιοπιστία για μακροχρόνια λειτουργία στις πιέσεις και θερμοκρασίες που αναμένεται να αναπτυχθούν στο δίκτυο.**
- **Οι συνδέσεις των σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα.**
- **Στα τμήματα σωληνώσεων που βρίσκονται σε δάπεδα ή άλλα δυσπρόσιτα σημεία πρέπει να αποφεύγονται οι συνδέσεις. Οι συνδέσεις με συγκόλληση πρέπει επίσης γενικά να αποφεύγονται και να προτιμώνται οι κοχλιωτές συνδέσεις.**
- **Οι καμπυλώσεις των σωλήνων πρέπει επίσης να γίνονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκαλείται μείωση της αντοχής τους και να μη δημιουργούνται τοπικές στενώσεις ή παραμορφώσεις της εσωτερικής κυκλικής διατομής τους, ούτε απότομες γωνίες ή κάμψεις. Στην περίπτωση γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων πρέπει κατά την καμπύλωσή τους να παραμένει άθικτη η επιφανειακή προστατευτική στρώση τους.**





Βασικές αρχές ορθής χάραξης δικτύου σωληνώσεων

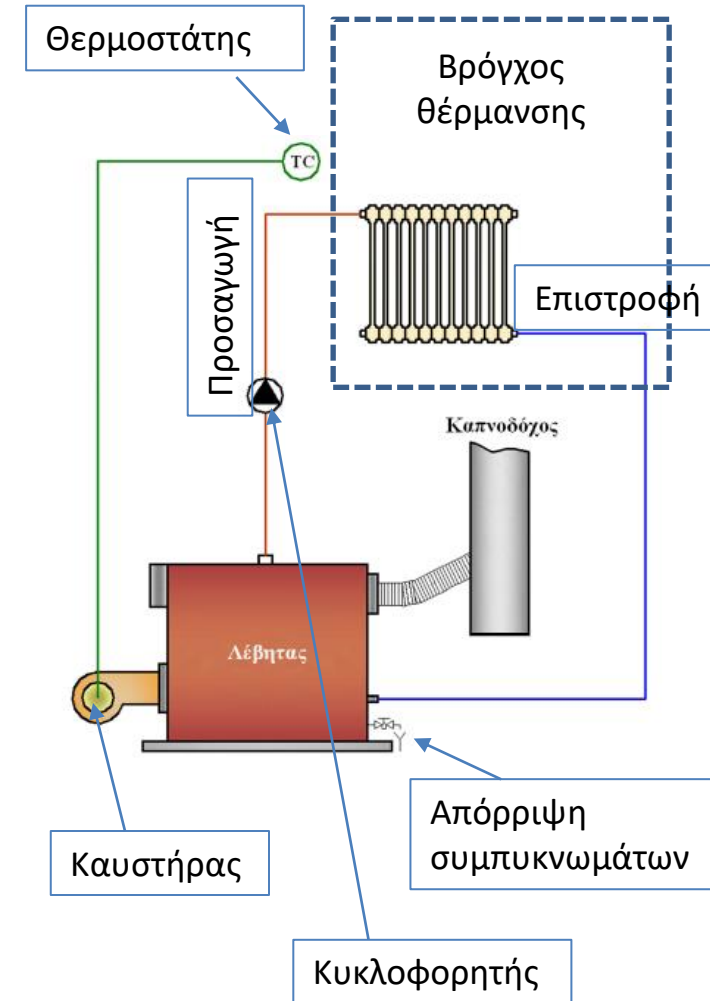
- Τόσο οι κατακόρυφες όσο και οι οριζόντιες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται σταθερά στη δομική κατασκευή, με τη βοήθεια ειδικών εξαρτημάτων. Οι αποστάσεις των θέσεων στερέωσης πρέπει να ακολουθούν κάποιες προκαθορισμένες τιμές, που δίδονται είτε από τους κατασκευαστές είτε από πρότυπα / προδιαγραφές εθνικά ή διεθνή, ενώ τα στηρίγματα θα πρέπει να επιτρέπουν τις μικρότερες ή μεγαλύτερες μετακινήσεις που θα προκύψουν εξαιτίας των θερμικών διαστολών. Σε μεγάλες σύγχρονες κατασκευές, για τη στήριξη τόσο των οριζοντίων όσο και των κατακορύφων σωλήνων, χρησιμοποιούνται τυποποιημένες και πιστοποιημένες μεταλλικές κατασκευές.
- Όταν οι σωληνώσεις διαπερνούν δάπεδο, οροφή ή τοίχο, θα πρέπει να διασφαλίζεται η ελεύθερη διαστολή τους, τόσο κατά τη διεύθυνση της διαμέτρου, όσο και κατά τη διεύθυνση του άξονα της σωλήνωσης, γεγονός που μπορεί να συνεπάγεται μικρές μετατοπίσεις. Μεταξύ του σωλήνα και του τοιχώματος (δάπεδο, οροφή ή τοίχος) πρέπει να παρεμβάλλεται διάκενο τουλάχιστον 6 mm και στη συνέχεια μεταλλικό ή ελαστικό περίβλημα-χιτώνιο.



Τρόποι σύνδεσης θερμαντικών σωμάτων

Το συνηθέστερο σύστημα θέρμανσης κτιρίων με κυκλοφορία θερμού ρευστού (νερού) αφορά σε κλειστό κύκλωμα σωληνώσεων διασύνδεσης της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας με τις τερματικές μονάδες (θερμαντικά σώματα) στους προς θέρμανση χώρους. Η αρχή λειτουργίας έχει συνοπτικά ως εξής:

- Το θερμό νερό αναχωρεί από την μονάδα παραγωγής θερμικής ενέργειας, συνήθως μονάδα λέβητα-καυστήρα, με τη βοήθεια ενός κυκλοφορητή (αντλία).
- Το «ταξίδι» του θερμού νερού συνεχίζεται στη σωλήνωση τροφοδοσίας μέχρι το σημείο/επίπεδο εξυπηρέτησης (π.χ. διαμέρισμα) που περιλαμβάνει τους καλούμενους βρόγχους θέρμανσης, όπου έχουμε το τμήμα/κλάδο προσαγωγής του θερμού νερού στο/α θερμαντικό/ά σώμα/τα και το τμήμα/κλάδο επιστροφής του νερού.
- Από το τμήμα επιστροφής το νερό επιστρέφει στη μονάδα παραγωγής θερμικής ενέργειας για να θερμανθεί, και ο κύκλος συνεχίζεται όσο λειτουργεί η μονάδα παραγωγής.

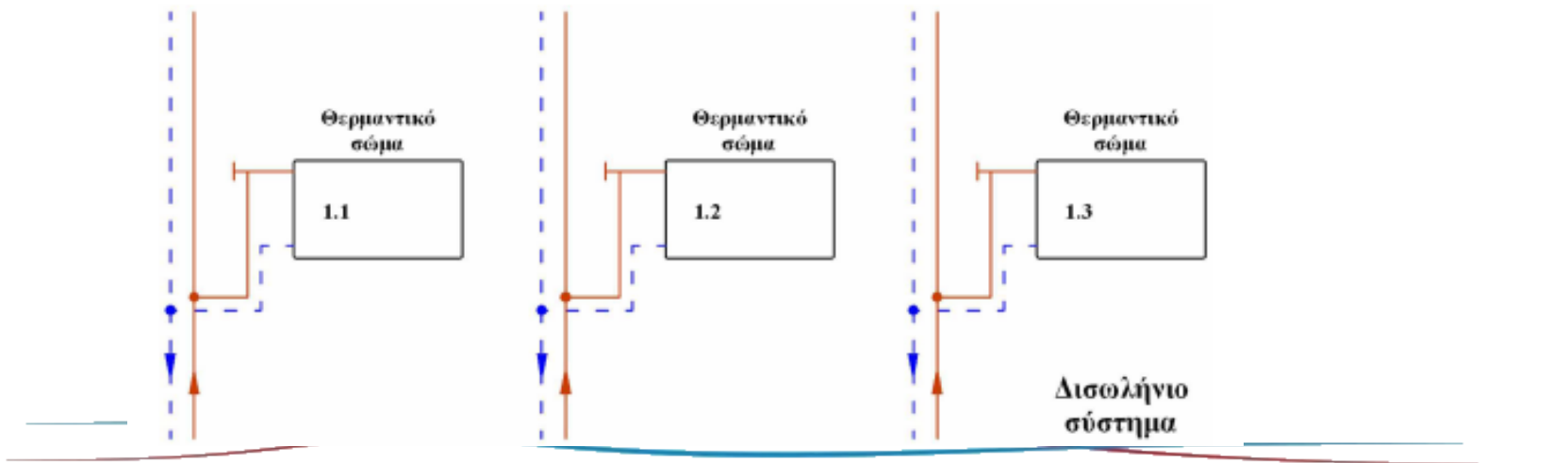




Τρόποι σύνδεσης θερμαντικών σωμάτων

Α) Δισωλήνιο σύστημα

Ο όρος «δισωλήνιο σύστημα» παραπέμπει στην αρχιτεκτονική της σύνδεσης των μονάδων απόδοσης θερμότητας (θερμαντικά σώματα) στο δίκτυο διανομής και αντιστοιχεί σε ένα σύστημα όπου **όλες οι τερματικές μονάδες συνδέονται άμεσα στους κεντρικούς κλάδους (στήλες) προσαγωγής και επιστροφής (έχουμε δηλαδή παράλληλη σύνδεση).** Οι συνδέσεις των σωληνώσεων με τις τερματικές μονάδες (θερμαντικά σώματα) γίνονται ψηλά για την προσαγωγή και χαμηλά για την επιστροφή, προκειμένου η διαφορά πυκνότητας (πίεσης) που αναπτύσσεται από την ψύξη του νερού μέσα στην τερματική μονάδα να διευκολύνει τη ροή του νερού. **Το θερμό νερό δηλαδή εισέρχεται ψηλά στο θερμαντικό σώμα και όσο κρύνει κατά τη ροή του μέσα σε αυτό βαραίνει και οδεύει προς το χαμηλό σημείο σύνδεσης από όπου και θα επιστρέψει στον κλάδο επιστροφής.**





Τρόποι σύνδεσης θερμαντικών σωμάτων

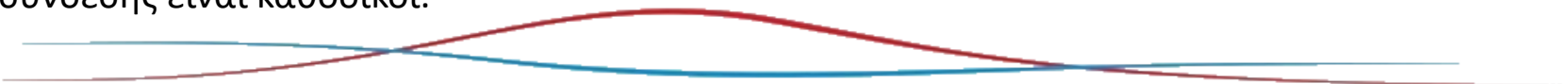
Α) Δισωλήνιο σύστημα

Το δισωλήνιο είναι ο παλαιότερος και συνηθέστερος τύπος δικτύου κεντρικής θέρμανσης στη χώρα μας και απαντάται σχεδόν αποκλειστικά σε όλα τα κτήρια προ του 1980, οπότε και άρχισε η εφαρμογή συστημάτων αυτόνομης θέρμανσης, και άρα μονοσωληνίων δικτύων, στα ελληνικά κτήρια.

Στο δισωλήνιο συναντώνται πολλές κατακόρυφες στήλες διανομής (ζεύγη σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής από και προς το λέβητα) και σε σχετικά μικρή απόσταση (συνήθως δίπλα τους) βρίσκονται σε εκ των προτέρων επιλεγμένες θέσεις τα θερμαντικά σώματα, που συνδέονται με τον τρόπο που αναφέρθηκε πριν, στις κεντρικές κατακόρυφες στήλες.

Συνήθεις παραλλαγές:

- (συνήθως σε ισόγεια κτήρια με υπόγειο) Στην οροφή του υπογείου αναπτύσσεται οριζόντιο δίκτυο σωληνώσεων (προσαγωγής και επιστροφής), από το οποίο αναχωρούν και επιστρέφουν οι κατακόρυφοι κλάδοι σύνδεσης (προσαγωγής και επιστροφής), στα σημεία εκείνα όπου στο ισόγειο και κατά αντιστοιχία και στους παραπάνω ορόφους βρίσκονται τα θερμαντικά σώματα.
- Σύστημα «Ομπρέλα»: Οριζόντιο δίκτυο σωληνώσεων οδεύει επί της οροφής του προς θέρμανση χώρου, συνήθως μέσα σε ψευδοροφή, οπότε στην περίπτωση αυτή οι κατακόρυφοι κλάδοι σύνδεσης είναι καθοδικοί.



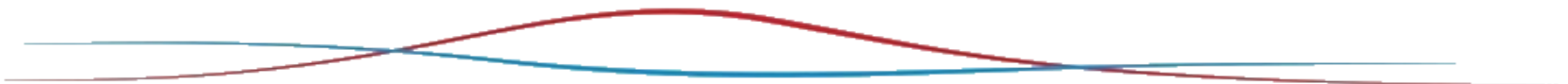


Τρόποι σύνδεσης θερμαντικών σωμάτων

Α) Δισωλήνιο σύστημα

Πλεονεκτήματα

- Όλα τα σώματα (τερματικές μονάδες) έχουν τυπικά την ίδια μέση ενεργό θερμοκρασία, αφού όλα συνδέονται άμεσα στους κλάδους προσαγωγής – επιστροφής.
- Απαιτούνται, σχετικά με άλλα συστήματα, μικρότερα μήκη δικτύου.
- Το μανομετρικό του δικτύου είναι σχετικά μικρό, ως άμεση συνέπεια του μικρού μήκους δικτύου, γεγονός που σημαίνει και μικρότερο κυκλοφορητή και κατανάλωση ενέργειας.
- Μικρομετατοπίσεις σωμάτων είναι σχετικά εύκολες, δεδομένου πως υπάρχουν αρκετές κατακόρυφες στήλες για σύνδεση, ενώ οι ίδιοι οι σωλήνες σύνδεσης μπορούν, υπό προϋποθέσεις, να οδεύσουν για παράδειγμα στο σοβατεπί και να επεκταθούν, όχι περισσότερο από 1 – 1,5m από τις κατακόρυφες στήλες.
- Το δίκτυο στα περισσότερα σημεία του είναι συνήθως εμφανές και εύκολα προσβάσιμο, σε περίπτωση που απαιτηθούν επισκευές, συντηρήσεις κλπ. Ωστόσο τούτο δεν ισχύει πάντα για την κεντρική διανομή των κατακόρυφων στηλών, οι οποίες, ειδικά σε παλιές οικοδομές με στρυμωγμένους χώρους, πολλές φορές είναι δύσκολα προσβάσιμες.



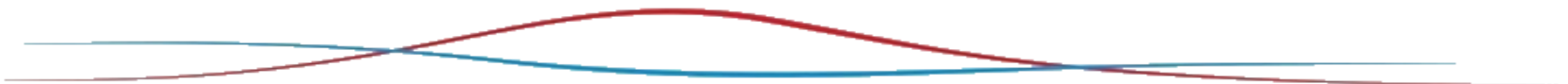
Τρόποι σύνδεσης θερμαντικών σωμάτων

Α) Δισωλήνιο σύστημα

Μειονεκτήματα

- Η αυτονομία θέρμανσης επιτυγχάνεται πολύ δυσκολότερα και είναι πιο δαπανηρή στην κατασκευή της, αφού προϋποθέτει την εγκατάσταση συστήματος ελέγχου και θερμιδομέτρησης σε κάθε σώμα ξεχωριστά.
- Η ύπαρξη των κατακορύφων στηλών είναι δεσμευτική για ριζικές αλλαγές στην εσωτερική αρχιτεκτονική των χώρων, αφού μπορεί να «ξεμείνουν» οι διερχόμενες στήλες σε ενδιάμεσους χώρους.
- Οι κατακόρυφες στήλες μέσα στα διαμερίσματα θεωρούνται πλέον απαράδεκτες στη σύγχρονη αρχιτεκτονική αισθητική.

Παρόλο που το δισωλήνιο σύστημα υπερέχει λειτουργικά σε πολλά σημεία του μονοσωληνίου, εν τούτοις λόγω των παραπάνω, με κυριότερο τη δυσχέρεια στην εφαρμογή αυτόνομου ελέγχου ανά λειτουργική περιοχή (π.χ. διαμέρισμα), συνέβαλαν ώστε στην πορεία τούτο να αποκλειστεί πρακτικά ως επιλογή στις περιπτώσεις εκείνες όπου η αυτονομία αποτελεί σημαντικό κριτήριο (π.χ. πολυκατοικίες με απαίτηση για αυτονομία διαμερισμάτων).



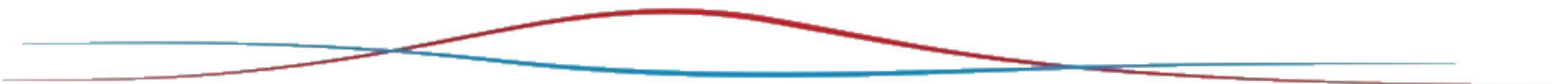


Τρόποι σύνδεσης θερμαντικών σωμάτων

Α) Δισωλήνιο σύστημα

Βασικές αρχές τοποθέτησης θερμαντικών σωμάτων σε δισωλήνιο σύστημα

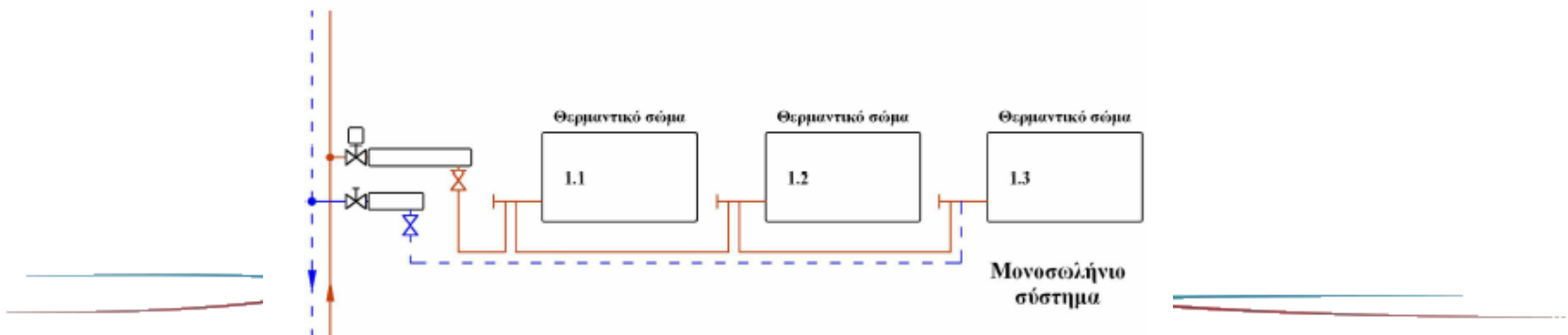
Βλ. «[Τοποθέτηση ΘΑ & Κατακόρυφο](#)» στο eclass Φάκελος ΘΕΩΡΙΑ/Σημειώσεις_MONΙΑΚΗ.



Τρόποι σύνδεσης θερμαντικών σωμάτων

Β) Μονοσωλήνιο σύστημα

Ο όρος «μονοσωλήνιο» αναφέρεται και εδώ στον τρόπο σύνδεσης των σωμάτων στους κλάδους προσαγωγής – επιστροφής. Στην περίπτωση του μονοσωληνίου, όπου και πάλι προφανώς υπάρχουν οι κατακόρυφες στήλες της προσαγωγής – επιστροφής, δημιουργούνται βρόγχοι μεταξύ των κλάδων προσαγωγής – επιστροφής, πάνω στους οποίους **συνδέονται «εν σειρά» τα θερμαντικά σώματα**. Έτσι η **εξαγωγή (επιστροφή) του ενός σώματος αποτελεί την εισαγωγή (προσαγωγή) για το δεύτερο** κ.ο.κ. Τα μεγάλα πλεονεκτήματα του συστήματος αυτού είναι η **ταχεία εγκατάσταση των σωληνώσεων διανομής και η εύκολη αυτονομία του**, η οποία οφείλεται στο γεγονός ότι οι βρόγχοι θέρμανσης κάθε ανεξάρτητης περιοχής (π.χ. διαμέρισμα), αναχωρούν και επιστρέφουν από και σε συλλέκτες διανομής (κολλεκτέρ), οι οποίοι συνδέονται στη συνέχεια στις κεντρικές στήλες προσαγωγής και επιστροφής. Παρεμβάλλοντας σε έναν από τους δύο συλλέκτες (συνήθως στην προσαγωγή) μία ηλεκτροβάννα (Η/Β) που ελέγχεται από αντίστοιχο θερμοστάτη χώρου, είναι πολύ απλό να ελεγχθεί η περιοχή την οποία καλύπτουν οι βρόγχοι αυτοί, ανεξάρτητα από ξεχωριστές λειτουργικά περιοχές.

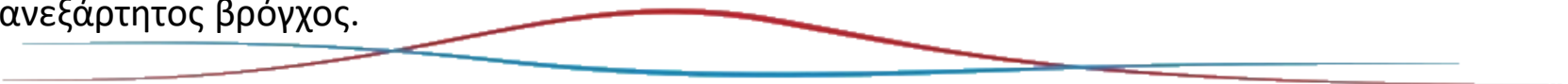


Τρόποι σύνδεσης θερμαντικών σωμάτων

Β) Μονοσωλήνιο σύστημα

Τεχνικές προκλήσεις:

- Τα σώματα (τερματικές μονάδες) έχουν διαφορετική μέση ενεργή θερμοκρασία, αφού συνδέονται σειριακά, το ένα δηλαδή μετά το άλλο, στους βρόγχους θέρμανσης. Έτσι η επιλογή των σωμάτων θέλει περισσότερη ακρίβεια, δεδομένου πως εκτός από το φορτίο κάλυψης του χώρου, για τη σωστή διαστασιολόγηση του κάθε σώματος πρέπει να ληφθεί υπόψη και η θέση του στο βρόγχο. Το πρώτο στο βρόγχο σώμα θα λειτουργεί με μέση θερμοκρασία αρκετά υψηλότερη από ό,τι τα επόμενα, ενώ το τελευταίο θα λειτουργεί με μέση θερμοκρασία αρκετά χαμηλή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να πρέπει να τοποθετηθούν θερμαντικά σώματα συνολικά μεγαλύτερης επιφάνειας, σε σχέση με το αν το σύστημα ήταν δισωλήνιο με την ίδια θερμική ισχύ, με προφανή αύξηση του κόστους.
- Σε συνέχεια των όσων αναφέρθηκαν προηγουμένως, σε βρόγχους με πολλά σώματα π.χ. 3 ή 4, πράγμα που πρέπει να αποφεύγεται, υπάρχει περίπτωση το τελευταίο σώμα να υποτροφοδοτείται και η απόδοσή του να καταλήγει ανεπαρκής, χωρίς να είναι πάντοτε εύκολο να βρεθεί λύση.
- Απαιτούνται αρκετά μεγαλύτερα μήκη δικτύου, τα οποία γίνονται ακόμα μεγαλύτερα, αν επιλεγεί η λύση του «εκφυλισμένου» μονοσωληνίου, δηλαδή κάθε σώμα να γίνει και ανεξάρτητος βρόγχος.





Τρόποι σύνδεσης θερμαντικών σωμάτων

Β) Μονοσωλήνιο σύστημα

Τεχνικές προκλήσεις:

- Το **μανομετρικό του δικτύου προκύπτει κατά 25-30% περίπου μεγαλύτερο του αντίστοιχου δισωληνίου, πράγμα που οδηγεί σε επιλογή μεγαλύτερου κυκλοφορητή και σε μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας.**
- **Μικρομετατοπίσεις σωμάτων μετά την αρχική εγκατάσταση είναι πρακτικά δύσκολες έως αδύνατες, δεδομένου πως θα χρειαστεί να κατασκευαστούν εμφανείς σωληνώσεις επέκτασης (αισθητικά όχι αποδεκτό), ειδάλλως θα πρέπει να αποξηλωθούν δάπεδα.**
- Το **τοπικό δίκτυο διανομής είναι πρακτικά μη προσβάσιμο, καθώς βρίσκεται έγκλειστο στο δάπεδο, στοιχείο που συνεπάγεται δυσκολία επισκευών, καθυστερημένη ειδοποίηση πιθανής βλάβης που μπορεί εν τω μεταξύ να έχει οδηγήσει σε ευρύτερα προβλήματα, όπως διάβρωση δαπέδων και οροφών υποκειμένων χώρων.** Τα μειονεκτήματα αυτά αναιρούνται εν μέρει επειδή οι επιδαπέδιες σωληνώσεις είναι από πλαστικό υλικό και τοποθετούνται επίσης εντός πλαστικών εύκαμπτων σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου, οπότε η αντικατάσταση ενός τμήματος βρόγχου είναι πρακτικά ευχερής. Ωστόσο, για να είναι εφικτή μια τέτοια παρέμβαση, θα πρέπει κατά την αρχική εγκατάσταση να έχουν τηρηθεί ορισμένες προδιαγραφές, όπως μικρά μήκη βρόγχων, μεγάλες ακτίνες καμπυλότητας κλπ, προκειμένου να μπορεί εύκολα να τραβηχτεί η παλιά σωλήνωση και να τοποθετηθεί η νέα.



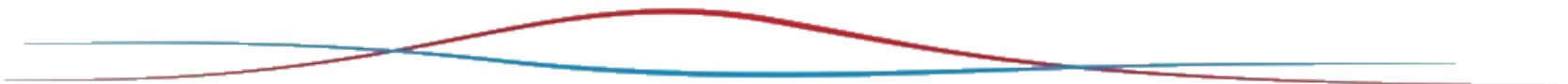
Τρόποι σύνδεσης θερμαντικών σωμάτων

Β) Μονοσωλήνιο σύστημα

Επίλυση ορισμένων τεχνικών προκλήσεων:

Το τεχνικό και λειτουργικό πρόβλημα της άνισης κατανομής της θερμοκρασίας των σωμάτων αλλά και της υδραυλικής εξισορρόπησης των διαφόρων βρόγχων ενός μονοσωληνίου κυκλώματος λύνεται εύκολα και συνήθως και αποτελεσματικά σε σχέση με τα κλασσικά δισωλήνια δίκτυα, με την **εφαρμογή των λεγομένων συστημάτων «σπαγγέτι»**, δηλαδή κάθε σώμα και ανεξάρτητος βρόγχος. Αυτό έχει βέβαια **αυξημένο κόστος εγκατάστασης**, αλλά από την άλλη οδηγεί σε **καλύτερο βαθμό απόδοσης του συστήματος**, «κανονική» επιφάνεια των θερμαντικών σωμάτων και **μικρότερο μανομετρικό για τον κυκλοφορητή**.

Τέλος καλό είναι ν' αναφερθεί ότι στην πράξη πολλές φορές **συναντάμε παραλλαγές και των δύο συστημάτων (μονοσωλήνιο και δισωλήνιο) που προσπαθούν να προσεγγίσουν τα πλεονεκτήματα καθενός εκ των δύο συστημάτων, χωρίς τα αντίστοιχα μειονεκτήματα**. Βέβαια πάντοτε η τοπολογία, το μέγεθος του κτηρίου και οι απαιτήσεις σχεδιασμού είναι τα στοιχεία εκείνα που θα καθορίσουν τη βέλτιστη λύση και για το λόγο αυτό ο ρόλος του Μηχανικού είναι πολύ σημαντικός, ακόμα και για σχετικά μικρά δίκτυα.



Τρόποι σύνδεσης θερμαντικών σωμάτων

Γ) Τρισωλήνιο σύστημα

Το σύστημα της ανάστροφης επιστροφής ή τρισωλήνιο, λόγω της ύπαρξης τριών κεντρικών οριζόντιων κλάδων, αποτελεί μια παραλλαγή του δισωληνίου συστήματος διανομής σε περιπτώσεις δικτύων με πολύ μεγάλο οριζόντιο μήκος. Στο κλασικό δισωλήνιο σύστημα έχουμε παράλληλη σύνδεση του κάθε θερμαντικού σώματος με τον κλάδο προσαγωγής και επιστροφής, οπότε στο σώμα που συνδέεται πρώτο, δηλαδή πιο κοντά στους κεντρικούς κλάδους, το νερό πηγαίνει πιο εύκολα, σε σχέση με το σώμα που συνδέεται τελευταίο. Όταν οι αποστάσεις των σωμάτων γίνονται μεγάλες, η διαφορά απωλειών ροής (τριβές σωληνώσεων και εξαρτημάτων) μεταξύ του πρώτου σώματος και του τελευταίου σώματος γίνεται σημαντική. Στις περιπτώσεις αυτές υπάρχει η δυνατότητα αυτοεξισορρόπησης του δικτύου, συνδέοντας τα σώματα με αντίστροφη σειρά στους κλάδους προσαγωγής – επιστροφής, δηλαδή το σώμα που συνδέεται πρώτο στην προσαγωγή συνδέεται τελευταίο στην επιστροφή κ.ο.κ. Πρόκειται στην ουσία για μια απλούστατη αλλά και αποδοτικότερη αυτοεξισορρόπηση που γίνεται συχνά σε μεγάλα ή και σε κυκλικά δίκτυα. Το μόνο μειονέκτημα είναι η κατασκευή ενός επιπλέον κλάδου, δηλαδή το μεγαλύτερο κόστος της αρχικής εγκατάστασης.

