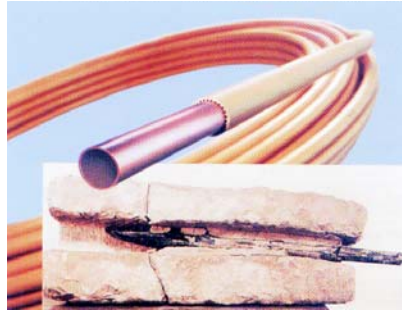


Χ Α Λ Κ Ο Σ . Α Ι Ω Ν Ι Ε Σ Α Ξ Ι Ε Σ

## *Ενδοδαπέδια θέρμανση*

### *Ένα δοκιμασμένο υλικό μια σίγουρη λύση*

Το Ελληνικό Ινστιτούτο Ανάπτυξης Χαλκού παρουσιάζει τον σωλήνα χαλκού στην ενδοδαπέδια θέρμανση χαμηλής θερμοκρασίας. Η παρούσα έκδοση δημιουργήθηκε για να απαντήσει στις ανάγκες των τεχνικών γραφείων και των τεχνικών εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης, οι οποίοι ζητούν ένα σύστημα θέρμανσης μοντέρνο και αποδοτικό, σχεδιασμένο με βάση ένα ποιοτικό υλικό που έχει δοκιμαστεί από το χρόνο σε όλες τις κτιριακές εφαρμογές.



Το σύστημα της ενδοδαπέδιας θέρμανσης, με βάση τους σωλήνες χαλκού, προσφέρει:

- ✓ άνετη και γρήγορη τοποθέτηση,
- ✓ τεχνική υποστήριξη από όλους τους εγκαταστάτες κεντρικής θέρμανσης,
- ✓ μεγάλη ασφάλεια λειτουργίας της εγκατάστασης,
- ✓ οικονομία στα μήκη σωληνώσεων,
- ✓ μηδενική συντήρηση εγκατάστασης,
- ✓ μεγάλη διάρκεια ζωής,
- ✓ οικονομική λειτουργία.

#### Περιεχόμενα:

Τα πλεονεκτήματα του χαλκού.....	3
Στοιχεία ενδοδαπέδιας θέρμανσης .....	5
Γενικές οδηγίες εφαρμογής .....	7

# 1 Απόδοση

## Θερμική αγωγιμότητα

Ο χαλκός έχει θερμική αγωγιμότητα 398 W/m k η οποία είναι πολύ ανώτερη από τα άλλα υλικά που χρησιμοποιούνται σ' αυτή την εφαρμογή. Αυτό, τον καθιστά ιδανικό υλικό για χρήση στην ενδοδαπέδια θέρμανση.

Η ιδιότητά του αυτή, οδηγεί σε συνολικά καλύτερη θερμική ανταλλαγή, που έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του μήκους του δικτύου, την δυνατότητα χρήσης μικρότερων διαμέτρων και την δυνατότητα λειτουργίας του συστήματος με χαμηλότερη θερμοκρασία νερού.

## Μακροβιότητα

Ο χαλκός είναι ένα δοκιμασμένο και αξιόπιστο υλικό στα κτιρικά δίκτυα. Χρησιμοποιείται πάνω από 60 χρόνια σε ολόκληρο τον κόσμο.

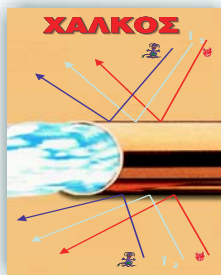
Η εξαιρετική αντοχή του στο χρόνο εγγυάται μία χωρίς σύγκριση διάρκεια ζωής της εγκατάστασης.

# 2 Πιστότητα

## Αντιοξειδωτικές ιδιότητες

Η αντιοξειδωτική ιδιότητα του χαλκού προφυλάσσει τις εγκαταστάσεις από φραξίματα που οφείλονται στις εναποθέσεις οξυγόνου στο δίκτυο.

Επιπρόσθετα, οι αντιβακτηριοκτόνες ιδιότητές του περιορίζουν τον κίνδυνο φραγμών οργανικής προέλευσης. Αυτό συνεπάγεται μία μεγαλύτερη διάρκεια ζωής της εγκατάστασης και ειδικότερα του λέβητα, καθώς και μία μείωση του κόστους συντήρησης: δεν χρειάζεται τακτικό καθάρισμα της εγκατάστασης, ούτε χρήση αντιδιαβρωτικών και αντιοξειδωτικών.



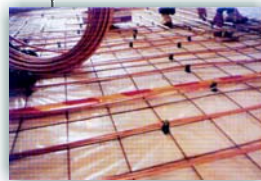
## Συντελεστής διαστολής

Ο συντελεστής διαστολής του χαλκού είναι ίδιος με εκείνον του σκυροδέματος, κατά συνέπεια εφάπτεται πλήρως και ακάλυπτος μέσα στο σκυρόδεμα πετυχαίνοντας την καλύτερη μεταφορά θερμότητας από άλλα υλικά.

## Τα πλεονεκτήματα του χαλκού



*Απόδοση, σιγουριά και απλότητα: τρία από τα που κάνουν το χαλκό κατάλληλο υλικό για την ενδοδαπέδια θέρμανση*



### 3 Απλότητα

#### Ευκολία εφαρμογής

Οι τεχνικοί εγκατάστασης γνωρίζουν καλά και εκτιμούν το χαλκό, ιδιαίτερα για την ευκολία εφαρμογής του.

Οι ρόλοι (κουλούρες) των χαλκοσωλήνων από καθαρό χαλκό, που χρησιμοποιούνται για την ενδοδαπέδια θέρμανση είναι εύκολοι στην χρήση και επιτρέπουν άνετη εκτύλιξη.

Ο χαλκός κουρμπάρεται εύκολα και δεν παρουσιάζει το μειονέκτημα του «ελατηρίου» που είναι κοινό στα συνθετικά υλικά. Με το χαλκό σχεδιάζουμε κούρμπες πολύ λεπτές: έξι φορές τη διάμετρο του σωλήνα χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία.

Πρακτικά, στην ενδοδαπέδια θέρμανση το κουρμπάρισμα γίνεται στο χέρι.

### 4 Διπλή λειτουργία

Το δίκτυο της ενδοδαπέδιας θέρμανσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί το καλοκαίρι ως φορέας δροσιάς, καθώς κυκλοφορεί μέσα στους σωλήνες παγωμένο νερό. Πρόκειται λοιπόν για δάπεδα αναστρέψιμα που υπακούουν σε καθορισμένους κανόνες θερμοκρασίας.

Η δυνατότητα αναστροφής του δαπέδου παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα:

✓ χρήση του ίδιου κυκλοφορητή για την λειτουργία θέρμανσης και ψύξης χωρίς κανένα επιπλέον κόστος

✓ εγγύηση για αθόρυβη λειτουργία ψύξης

✓ άνεση που παρουσιάζει ομοιογένεια και στις δύο περιπτώσεις χωρίς παρουσία κρύου αέρα κατά την λειτουργία της ψύξης.

Όλα τα υλικά που απαιτούνται για την κατασκευή μιας ενδοδαπέδιας θέρμανσης διατίθενται σε όλα τα καταστήματα εμπορίας υδραυλικών ειδών.

### 5 Βιομηχανική υποστήριξη

Ο χαλκοσωλήνας που χρησιμοποιείται στην ενδοδαπέδια θέρμανση παράγεται στην Ελλάδα και παρέχεται με 30 χρόνια εγγύηση.



## **1** *Περιμετρική ταινία*

Τοποθετούμε περιμετρικά στο δωμάτιο μια περιφερειακή ταινία που προσφέρει απορρόφηση της διαστολής των διαιρούμενων επιστρωμάτων της πλάκας.

Η ταινία αυτή είναι αυτοκόλλητη και αποτελείται από αφρό πολυουρεθάνης σε μορφή κλειστών κυψελών πάχους 8 με 10 χιλιοστών.

Το φάρδος της εξαρτάται από το πάχος της επίστρωσης και κυμαίνεται από 10 έως 20 εκ.

## **2** *Το μονωτικό δαπέδου*

Το μονωτικό δαπέδου τοποθετείται στην πλάκα στήριξης και εξασφαλίζει θερμομόνωση και ηχομόνωση.

Επιπλέον αποτελεί βάση στήριξης των σωλήνων χαλκού. Η σωστή διάστρωση του μονωτικού δαπέδου προϋποθέτει καλά καθαρισμένο και χωρίς εξογκώματα αρχικό δάπεδο.

Η άνω επιφάνεια του μονωτικού δαπέδου αποτελείται από μια ενισχυμένη μεμβράνη από πολυαιθυλαίνιο που λειτουργεί σαν φράγμα υδρατμών. Το πάχος της μεμβράνης κυμαίνεται από 0,15 έως 0,20 χιλιοστά.

Σε περίπτωση που το μονωτικό δαπέδου δεν διαθέτει ενσωματωμένη μεμβράνη τότε είναι απαραίτητη η χρήση ειδικού φίλμ που λειτουργεί ως φράγμα υδρατμών.

## *Στοιχεία ενδοδαπέδιας θέρμανσης*

*Ο σωλήνας χαλκού είναι το ιδανικό στοιχείο στην εγκατάσταση ενδοδαπέδιας θέρμανσης.*



Περιμετρική ταινία και μονωτικό δαπέδου

### 3 Ο σωλήνας χαλκού

Ο σωλήνας χαλκού είναι αποξειδωμένος χαλκός καθαρότητας Cu 99,9% (Φωσφορούχος P = 0,040%) CWO244, CuDHP και παράγεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN1057.

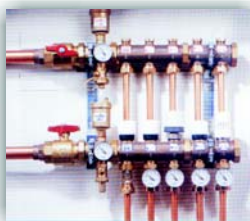
Υπάρχει στο εμπόριο σε διαστάσεις τέτοιες (12 X 0,8 & 14 X 0,8 χιλιοστά) έτσι ώστε να γίνεται άριστα η θερμική ανταλλαγή ανάμεσα στον σωλήνα και την πλάκα.

Η μεταλλουργική του κατάσταση διευκολύνει στο μέγιστο την τοποθέτηση του δικτύου των σωλήνων.

Διατίθεται σε ρολά (κουλούρες) των 100 μέτρων και βάρους 30 κιλών περίπου.

### 4 Ο συλλέκτης

Οι χαλκοσωλήνες συνδέονται με ένα συλλέκτη από ορείχαλκο που ρυθμίζεται αναλόγως με τις απαιτήσεις του δικτύου.



Συλλέκτης

### 5 Η επικαλυπτική στρώση

Είναι από σκυρόδεμα ή από κονίασμα τσιμέντου. Το πάχος της έχει λειτουργική σημασία για την κατασκευή και για την επένδυση της επιφάνειας (παρκέ, μοκέτα, ή πλακάκια).

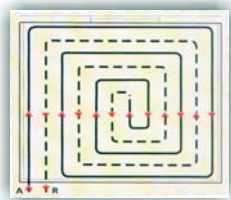
#### Συμπληρωματικό επικαλυπτικής στρώσης

Ο ρόλος του είναι να ρευστοποιήσει το σκυρόδεμα για να ευνοήσει τα μέγιστα την επικάλυψη των χαλκοσωλήνων, να αποτρέψει τον σχηματισμό φυσαλίδων αέρος μέσα στο σκυρόδεμα και να ενισχύσει την μηχανική αντίσταση της πλάκας.

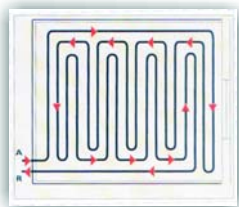


## 1 Θερμοκρασία λειτουργίας

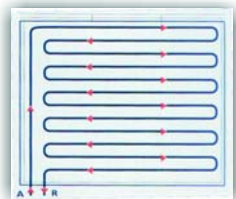
Η θερμοκρασία του δαπέδου δεν πρέπει να ξεπερνά τους 28°C βαθμούς που αναλόγως με την φύση της πλάκας και την επιστροφή του δαπέδου αντιστοιχεί σε μια θερμοκρασία του νερού που κυκλοφορεί στο δίκτυο ανάμεσα στους 35° C και 40° C περίπου.



Μορφή σαλιγκαριού



Μορφή συνεχόμενης δίπλωσης



Μορφή σερπαντίνας

## 2 Το δίκτυο των σωλήνων

Οι χαλκοσωλήνες μπορούν να τοποθετηθούν σε πολλές σχηματικές μορφές. Η πιο συνηθισμένη μορφή είναι σε σχήμα σαλιγκαριού, όπου τοποθετούμε τους σωλήνες υπό την μορφή διπλών ομοκεντρικών σπειρών. Αυτή η μορφή παρουσιάζει ως πλεονέκτημα την κατανομή της ζέστης, με ομοιογενή τρόπο, σε όλη την επιφάνεια του δαπέδου.

Είναι πιθανά και άλλα συστήματα τοποθέτησης, όπως το σύστημα σε μορφή σερπαντίνας ή σε συνεχόμενη δίπλωση. Αυτά ανταποκρίνονται σε ανάγκες θέρμανσης που διαφέρουν κατά τόπους στην επιφάνεια ή που έχουν ειδικές εφαρμογές και σχηματικές μορφές (π.χ. σε μεγάλες επιφάνειες).

Η απόσταση ανάμεσα στους σωλήνες κυμαίνεται από 10 έως 30 εκ. Αυτή η απόσταση μπορεί να ποικίλει στο εσωτερικό της ίδιας κούρμπας εάν οι ζώνες του δωματίου δεν χρειάζονται όλες την ίδια ποσότητα θερμότητας. Οι διαστάσεις των κουρμπών γίνονται βάσει ενός λογισμικού υπολογισμού ο οποίος λαμβάνει υπόψη όλες τις παραμέτρους της εγκατάστασης.

## Γενικές οδηγίες εφαρμογής

*Ο χαλκός χαρακτηρίζει την ποιότητα και απόδοση μιας εγκατάστασης ενδοδαπέδιας θέρμανσης.*

### 3 Η τοποθέτηση των χαλκοσωλήνων

Οι γενικοί κανόνες που αφορούν την τοποθέτηση των χαλκοσωλήνων στην ενδοδαπέδια θέρμανση είναι οι ίδιοι που εφαρμόζονται στην κλασική εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης.

Ο ρόλος (κουλούρα) των χαλκοσωλήνων ξετυλίγεται σε ελάχιστα λεπτά χωρίς ιδιαίτερη προσοχή βάσει της χάραξης που έγινε προηγουμένως πάνω σε σχέδιο.

Το κουρμπάρισμα γίνεται γενικότερα στο χέρι με κούρμπα που έχει το λιγότερο έξι φορές την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα. Δηλαδή για ένα σωλήνα με διάμετρο 12 χιλιοστά η κούρμπα είναι 72 χιλιοστά. Το κουρμπάρισμα μπορεί εξίσου να γίνει και με κουρμπασδόρο.

Κατά την τοποθέτηση των χαλκοσωλήνων και ειδικότερα στα σημεία όπου κουρμπάρονται, βάζουμε στηρίγματα. Έτσι ο χαλκοσωλήνας ευθυγραμμίζεται οριζοντίως και καθέτως.

### 4 Έλεγχος στεγανότητας της εγκατάστασης

Όταν το δίκτυο των σωλήνων εγκατασταθεί, προχωρούμε στην τοποθέτηση νερού στην εγκατάσταση. Με τη βοήθεια μιας υδραυλικής αντλίας αυξάνουμε την πίεση του νερού στο δίκτυο στα 10 bar, φροντίζοντας να σφραγίσουμε την άκρη του κυκλώματος με ένα προσαρμοσμένο πώμα. Ο σκοπός για τον οποίο θέτουμε υπό πίεση την εγκατάσταση, είναι για να βεβαιώσουμε την στεγανότητά της, την ενδεχόμενη διαπλάτυνση των σωλήνων και κυρίως για να τους προστατέψουμε κατά την επικάλυψη.

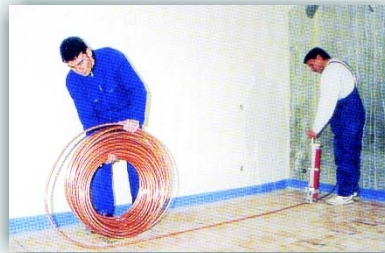
Η πίεση λοιπόν παραμένει στο δίκτυο κατά την τοποθέτηση της επικάλυψης μέχρι να πιάσει το σκυρόδεμα. Η πίεση στα 10 Bar αποτελεί εγγύηση για την στεγανότητα του δικτύου.



Αντλία προσαρμωσμένη

### 5 Η επικάλυψη

Η επικάλυψη ρίχνεται απ' ευθείας πάνω στο δίκτυο των χαλκοσωλήνων το οποίο έχει εξαιρετική συμπεριφορά μέσα στο σκυρόδεμα.



Τοποθέτηση χαλκοσωλήνα