

ΔΑΠΕΔΟΘΕΡΜΑΝΣΗ (ανακεφαλαίωση)

ΓΕΝΙΚΑ

Αυτό το σύστημα κεντρικής θέρμανσης είναι γνωστό από πολύ παλιά. Όπως έχει αναφερθεί, πρώτοι οι αρχαίοι ρωμαίοι το χρησιμοποίησαν για να ζεστάνουν τις κατοικίες τους και άλλα δημόσια κτίρια.

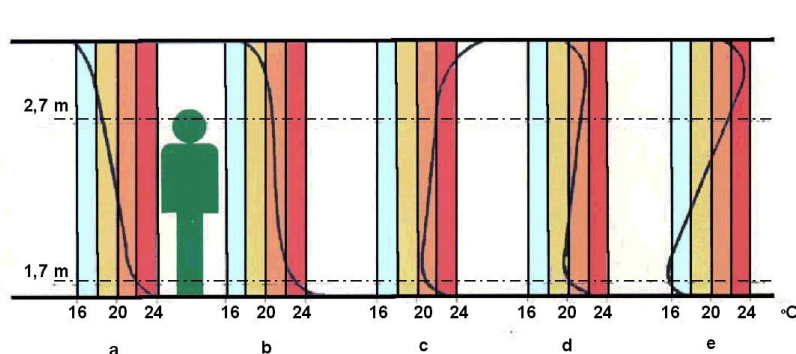
Επανεμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του '50 με αρχές του '60, για να εγκαταλειφθεί γρήγορα λόγω των αυξημένων προβλημάτων που εκείνη την εποχή προέκυψαν και αφορούσαν τόσο την κατασκευή όσο και τη λειτουργία.

Σήμερα η δαπεδοθέρμανση έχει επανέλθει χωρίς τις παιδικές της ασθένειες, έχοντας κεντρίσει το ενδιαφέρον κατασκευαστών και ιδιοκτητών κτιρίων.

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.

Στη δαπεδοθέρμανση, το στοιχείο που αποδίδει τη θερμότητα, είναι το δάπεδο του χώρου. Το δάπεδο θερμαίνεται από σωλήνες, που έχουν τοποθετηθεί στο εσωτερικό του, κατά το στάδιο της κατασκευής. Από τις σωλήνες διέρχεται νερό με θερμοκρασία 45 – 55 °C, με στόχο η θερμοκρασία της επιφάνειας του δαπέδου να ανέλθει στους 25 – 29 °C. Η θερμοκρασία αυτή θεωρείται κατάλληλη για να απάγεται η απαραίτητη θερμότητα από το πόδι και να μη δημιουργεί ενόχληση στα άτομα.

Η καθ' ύψος κατανομή των θερμοκρασιών, που επιτυγχάνεται με τη δαπεδοθέρμανση, πλησιάζει περισσότερο από κάθε άλλο σύστημα, στη θεωρητικά ιδανική κατανομή, όπως φαίνεται από το παρακάτω σχήμα.

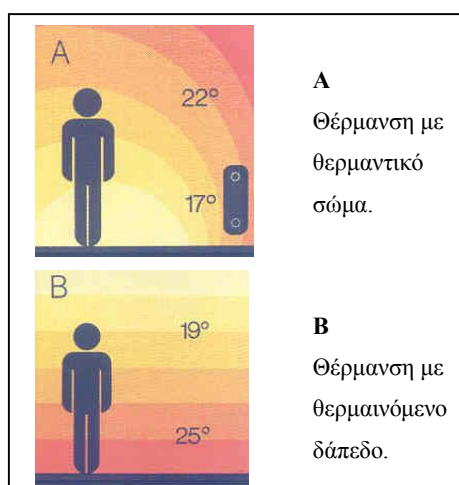


a. Ιδανική θέρμανση **b.** Δαπεδοθέρμανση **c.** Θέρμανση οροφής με πάνελ ακτινοβολίας **d.** Σώμα σε εξωτερικό τοίχο **e.** Θέρμανση με αέρα.

Οι τρόποι μετάδοσης της θερμότητας του συστήματος της δαπεδοθέρμανσης είναι η ακτινοβολία και η επαφή-μεταφορά. Τα ποσοστά του κάθε τρόπου εξαρτώνται από τη θερμοκρασία δαπέδου και τη θερμοκρασία του αέρα του χώρου.

Η απόδοση θερμότητας από κάθε τετραγωνικό μέτρο θερμαινόμενου δαπέδου είναι από 60 έως 140 Kcal / hm² ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει πιθανότητα η συνολική θερμική ισχύς που προσφέρεται στο χώρο από το δάπεδο να μην επαρκεί.

Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει ή να ενισχυθούν οι μονώσεις του κτιρίου, ή να τοποθετηθεί και θερμαντικό σώμα στο χώρο ή να θερμανθεί και μέρος κάποιου εξωτερικού τοίχου.

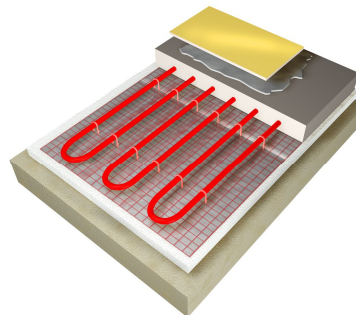


ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ.

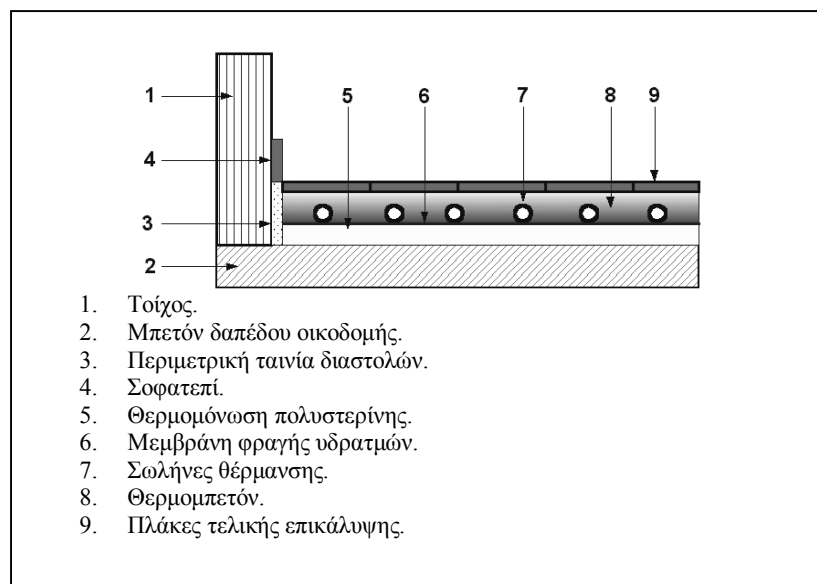
Οι σωλήνες οι οποίοι ενσωματώνονται στο δάπεδο είναι πλαστικοί ή χάλκινοι.

Οι σωλήνες από χαλκό δίνουν μεγαλύτερη θερμική ισχύ απ' ό,τι οι πλαστικοί.

Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενοι είναι οι πλαστικοί και αυτό λόγω της χαμηλής τιμής τους και της συνεχούς βελτίωσης στην ποιότητά τους. Οι περισσότεροι πλαστικοί σωλήνες είναι κατασκευασμένοι από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο, χωρίς να αποκλείεται το πολυβουτένιο ή το πολυπροπυλένιο. Καλό είναι, στο πλαστικό να υπάρχει φραγή οξυγόνου.



Επειδή τα πλαστικά γηράσκουν με την πάροδο του χρόνου, θα πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί στην επιλογή του σωλήνα και να επιλέγουμε προϊόντα γνωστών και δοκιμασμένων κατασκευαστικών οίκων.



Θερμομόνωση δαπέδου.

Πριν την τοποθέτηση των σωλήνων, πρέπει να προηγηθεί η θερμομόνωση του δαπέδου, για να μην έχουμε απώλεια θερμότητας προς τα κάτω. Η μόνωση συνήθως γίνεται από διογκωμένη πολυστερίνη. Το πάχος της

πολυστερίνης το καθορίζει η μελέτη του μηχανολόγου.

Συνήθεις τιμές είναι:

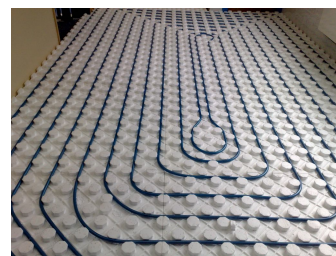
- Σε δάπεδα μεταξύ θερμαινόμενων χώρων της ίδιας ιδιοκτησίας: πάχος μόνωσης 2cm.
- Δάπεδα μεταξύ θερμαινόμενων χώρων διαφορετικής ιδιοκτησίας: 4 cm.
- Δάπεδα πάνω από μη θερμαινόμενους χώρους ή επί εδάφους: πάχος 6 cm.
- Δάπεδα πάνω από πιλοτές: πάχος μόνωσης 8 cm.

Πάνω από το θερμομονωτικό υλικό, δημιουργείται μια φραγή των υδρατμών με φύλλα πλαστικού, πάχους 0,2mm. Τα φύλλα αυτά, πρέπει να επικαλύπτονται μεταξύ τους κατά 10 cm.

Θερμομονωτικό υλικό πρέπει να τοποθετείται και στα σημεία επαφής του δαπέδου με τους εξωτερικούς τοίχους, για να μη δημιουργούνται θερμογέφυρες προς το εξωτερικό περιβάλλον και για να απορροφώνται οι διαστολές.

Οδηγοί σωλήνων

Οι αποστάσεις που θα έχουν μεταξύ τους οι σωλήνες, καθώς και ο τρόπος ανάπτυξής τους, καθορίζονται από τη μελέτη και πρέπει να τηρούνται πιστά. Για να τηρηθούν οι αποστάσεις, απαιτείται ένας τρόπος συγκράτησης των σωλήνων στις προδιαγεγραμμένες θέσεις. Οι κατασκευαστές χρησιμοποιούν χαλύβδινο πλέγμα, πάνω στο οποίο τοποθετούν ειδικά διαμορφωμένα στηρίγματα σωλήνων, ή πλαστικά φύλλα με διαμορφωμένες εσοχές, μέσα στις οποίες φωλιάζει ο σωλήνας.



Σωλήνες θέρμανσης.

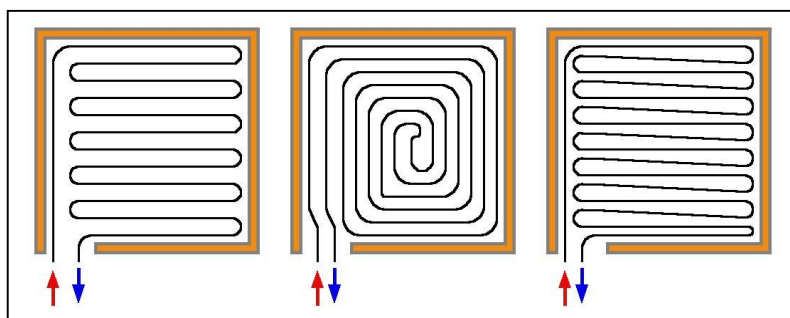
Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, χρησιμοποιούνται κυρίως πλαστικοί σωλήνες από:

- Δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (VPE).
- Πολυβουτένιο (PB).
- Πολυπροπυλένιο (PP).
- Πολυμερισμένο πολυπροπυλένιο (PP-C).

Η μορφή που θα τοποθετηθεί ο σωλήνας μπορεί να διαφέρει από εγκατάσταση σε εγκατάσταση και καθορίζεται από τη μελέτη. Η μελέτη ακόμη καθορίζει:

1. Τη διάμετρο του σωλήνα. Αυτή είναι από 15 – 20 mm, καθοριζόμενη από τα θερμικά φορτία που πρέπει να μεταφέρει (δηλαδή από την παροχή του νερού που πρέπει να διέλθει).
2. Το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα, 1 – 2,5 mm. Όσο αυξάνεται το πάχος, αυξάνεται η μηχανική αντοχή και ελαττώνεται η ταχύτητα μετάβασης της θερμότητας.
3. Τον αριθμό των βρόγχων που θα εξυπηρετήσουν το χώρο. Μεγάλοι χώροι με σημαντικές απώλειες, απαιτούν περισσότερους του ενός βρόγχους.
4. Την απόσταση που θα έχουν μεταξύ τους οι σωλήνες. Η απόσταση αυτή μπορεί να κυμανθεί από 8 – 30 cm. Η απόσταση αυτή μπορεί να είναι μικρότερη όταν βρίσκονται οι σωλήνες κοντά σε κρύα σημεία του χώρου, προς επίτευξη ομοιόμορφης θέρμανσης.
5. Τον τρόπο τροφοδοσίας. Το νερό προερχόμενο από το λέβητα, οδηγείται πρώτα στο τμήμα του σωλήνα που βρίσκεται στην πιο ψυχρή περιοχή του χώρου, όπως κοντά σε εξωτερικούς τοίχους και ανοίγματα.
6. Τη θερμοκρασία εισόδου και τη θερμοκρασία εξόδου του νερού .
7. Τον τρόπο ανάπτυξης του δικτύου.

Παρακάτω βλέπουμε μερικές μορφές ανάπτυξης των ενδοδαπέδιων σωληνώσεων.



Στα σημεία που οι σωλήνες κάμπτονται, η ακτίνα καμπυλότητας δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 20 cm όταν η θερμοκρασία τους είναι 20 °C. Όταν η θερμοκρασία των σωλήνων ανέλθει στους 60 °C, η ακτίνα καμπυλότητας μπορεί να κατέβει στα 15 cm.

Προσοχή: η θέρμανση των πλαστικών σωλήνων για μείωση της ακτίνας καμπυλότητας γίνεται μόνο με εμβάπτιση σε ζεστό νερό. Θέρμανση με φλόγα ή ζεστό αέρα απαγορεύεται .



Ο χαλκός στη δαπεδοθέρμανση.

Η χρήση του χαλκού σε ενδοδαπέδια θέρμανση μας δίνει πλεονεκτήματα όπως:

1. Μεγάλη θερμική αγωγιμότητα, 342 Kcal / m°C.
2. Δυνατότητα μείωσης του μήκους του δικτύου.
3. Δυνατότητα μείωσης της θερμοκρασίας του νερού.
4. Δυνατότητα χρήσης μικρότερης διαμέτρου σωλήνας.
5. Καλή μηχανική αντοχή.
6. Δοκιμασμένο υλικό στο χρόνο.
7. Έχει συντελεστή διαστολής ίδιο με το μπετόν και έτσι δεν καταστρέφεται η επαφή των δύο υλικών.
8. Κουρμπάρεται εύκολα χωρίς να παρουσιάζει φαινόμενα επαναφοράς όπως οι πλαστικοί σωλήνες.
9. Μπορούμε να έχουμε πολύ μικρές ακτίνες καμπυλότητας, (ελάχιστη ακτίνα έξι φορές τη διάμετρό του).



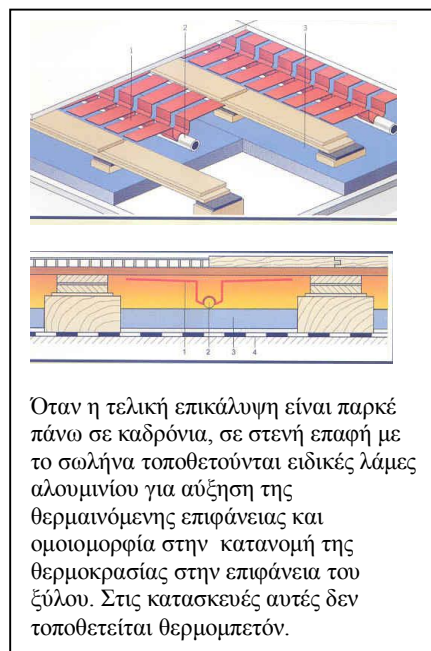
Επικάλυψη των σωλήνων με θερμομπετόν.

Οι σωληνώσεις της δαπεδοθέρμανσης πρέπει να επικαλύπτονται από λεπτόρευστο μπετόν με ειδικά πρόσθετα για να μη δημιουργούνται ρωγμές.

Η χύτευση του κολυμβητού αυτού δαπέδου πρέπει να γίνεται με προσοχή, για να έρχεται σε στενή επαφή με τις σωλήνες και να αποφεύγεται η εμφάνιση φυσαλίδων που μειώνουν την αγωγιμότητα. Το μπετόν της επικάλυψης σπλιίζεται ελαφρά με το κατάλληλο πλέγμα.

Το μπετόν αυτό μας εξασφαλίζει:

1. Ομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας.
2. Προστασία των σωληνώσεων.



3. Καλή επαφή με τους σωλήνες.
4. Ρύθμιση της εκπομπής θερμότητας.
5. Διαμόρφωση της επιφάνειας για την τελική στρώση.

Το πάχος της επικάλυψης το καθορίζει η μελέτη.

Τελική επικάλυψη.

Το είδος της τελικής επικάλυψης αποφασίζεται από τον ιδιοκτήτη της οικοδομής στο στάδιο της μελέτης. Οποιαδήποτε αλλαγή εκ των υστέρων, πιθανά θα αλλάξει τη θερμική αντίσταση του δαπέδου, με αποτέλεσμα η θέρμανση του χώρου να μην είναι η αναμενόμενη. Η τελική επικάλυψη μπορεί να είναι πλακάκι, μάρμαρο, παρκέ, μοκέτα, PVC, κλπ. Ό,τι και αν επιλεγεί, πρέπει να μην εμποδίζει την απρόσκοπτη μετάβαση της θερμότητας από το δάπεδο στο χώρο. Ακόμη και τα βοηθητικά υλικά, όπως κόλλες ή υλικά πλήρωσης αρμών, πρέπει

να είναι γνωστής αλλά και αποδεκτής συμπεριφοράς σε ό,τι αφορά τη διάβαση της θερμότητας και τις μηχανικές τους ιδιότητες. Η μέγιστη αποδεκτή τιμή θερμικής αντίστασης ανέρχεται στα $0,15 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$ ($0,17 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{C} / \text{Kcal}$).

Οι συλλέκτες διανομής.

Οι βρόγχοι των ενδοδαπέδιων σωλήνων, καταλήγουν σε συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής. Στους συλλέκτες τοποθετούνται ρυθμιστικοί διακόπτες, για τη ρύθμιση της παροχής του νερού, το οποίο θα διατρέξει το βρόγχο, καθώς και για να υπάρχει δυνατότητα να διακοπεί εντελώς η ροή. Στο βρόγχο της επιστροφής χρήσιμη είναι η τοποθέτηση θερμοστατικού ή θερμοηλεκτρικού διακόπτη, για συνεχή έλεγχο της θερμοκρασίας επιστροφής του νερού, άρα και της παροχής. Ο αριθμός των βρόγχων του κάθε συλλέκτη, καθώς και το μέγεθός του, καθορίζονται από τη μηχανολογική μελέτη.

Στην εικόνα που παρατίθεται, παρατηρούμε ότι στο συλλέκτη της προσαγωγής υπάρχει ένα μόνο θερμόμετρο για να γνωρίζουμε τη θερμοκρασία του νερού που θα μπει στους βρόγχους, ενώ στο συλλέκτη της επιστροφής υπάρχουν ξεχωριστά θερμόμετρα για κάθε βρόγχο. Έτσι με τη βοήθεια των θερμομέτρων των επιστροφών και των θερμοστατικών κεφαλών που διακρίνουμε, ρυθμίζουμε τις παροχές στους βρόγχους, ώστε η θερμοκρασία επιστροφής στον καθένα, να είναι η αναμενόμενη, δηλαδή αυτή που ορίζει η μελέτη.

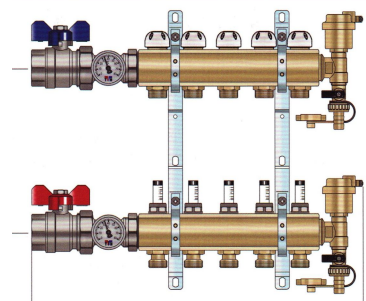
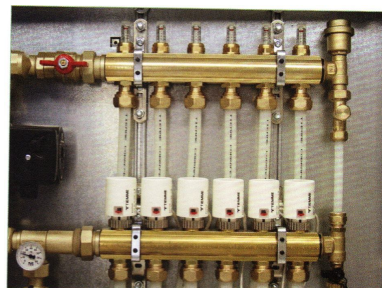
Η ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.

Όταν μιλάμε για ρυθμιστικό σύστημα της δαπεδοθέρμανσης, αναφερόμαστε σε δύο παράγοντες:

1. Στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του χώρου.
2. Στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του νερού στις σωλήνες θέρμανσης.

Η ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ.

Η ρύθμιση της θερμοκρασίας του χώρου, είναι μια πολύ δύσκολη υπόθεση στις δαπεδοθερμάνσεις που λειτουργούν σε περιοχές, με συχνές ή και απότομες αυξομειώσεις της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Και αυτό γιατί τα συστήματα αυτά έχουν μεγάλη θερμική αδράνεια, που σημαίνει ότι αργούν να φθάσουν σε θερμοκρασία λειτουργίας (να ζεσταθούν), όπως αργούν και να κρυώσουν. Το



γεγονός αυτό παρεμποδίζει το σύστημα να ακολουθήσει τις διακυμάνσεις της εσωτερικής θερμοκρασίας (που μπορεί να οφείλονται είτε σε αλλαγή της εξωτερικής θερμοκρασίας, ή σε συναλλαγή θερμότητας από άνοιγμα κάποιου παραθύρου ή εξωτερικής πόρτας, ή αύξηση των ατόμων στο χώρο, ή ξαφνική ηλιοφάνεια) και να τη διατηρήσει σταθερή. Την κατάσταση σώζει η πολύ καλή θερμομόνωση των χώρων με δαπεδοθέρμανση, διότι η εγκατεστημένη ισχύς που μπορούμε να έχουμε με τα συστήματα αυτά είναι σχετικά μικρή, λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας της θερμαινόμενης επιφάνειας (θερμοκρασία δαπέδου 29°C). Βέβαια δεν μπορούμε να αγνοήσουμε, ότι τα τελευταία χρόνια στις δαπεδοθερμάνσεις, η θερμική αδράνεια έχει μειωθεί, χάρη στα καινούρια υλικά και στις μεθόδους εφαρμογής τους. Έτσι καθίσταται, με κάποιους συμβιβασμούς, δυνατός ο έλεγχος της εσωτερικής θερμοκρασίας. Αυτό μπορεί να γίνει με δύο κυρίως τρόπους:

- **Με θερμοστατικό διακόπτη.**

Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται όταν ο χώρος θερμαίνεται από ένα βρόγχο. Ένας διακόπτης με θερμοστατική κεφαλή παρεμβάλλεται στο κύκλωμα του σωλήνα θέρμανσης και ελέγχει την παροχή του νερού. Η θερμοστατική κεφαλή τοποθετείται στον τοίχο σε όσο το δυνατόν καλύτερο (κεντρικό) σημείο για καλύτερο έλεγχο της θερμοκρασίας.



Θερμοστατική κεφαλή

- **Με θερμοστάτη χώρου.**

Όταν ο χώρος θερμαίνεται με περισσότερους από ένα βρόγχους, ο έλεγχος της θερμοκρασίας γίνεται με θερμοστάτη χώρου, ο οποίος συνδέεται με ηλεκτρικά ελεγχόμενες βαλβίδες (θερμοηλεκτρικούς διακόπτες). Αυτές τοποθετούνται στο συλλέκτη επιστροφής των βρόγχων.



Θερμοηλεκτρική κεφαλή

7.4.2 Η ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία του νερού που εισέρχεται στους βρόγχους είναι 55°C (έναντι 90°C των κλασικών συστημάτων με σώματα).

Η θερμοκρασία αυτή μπορεί να επιτευχθεί:

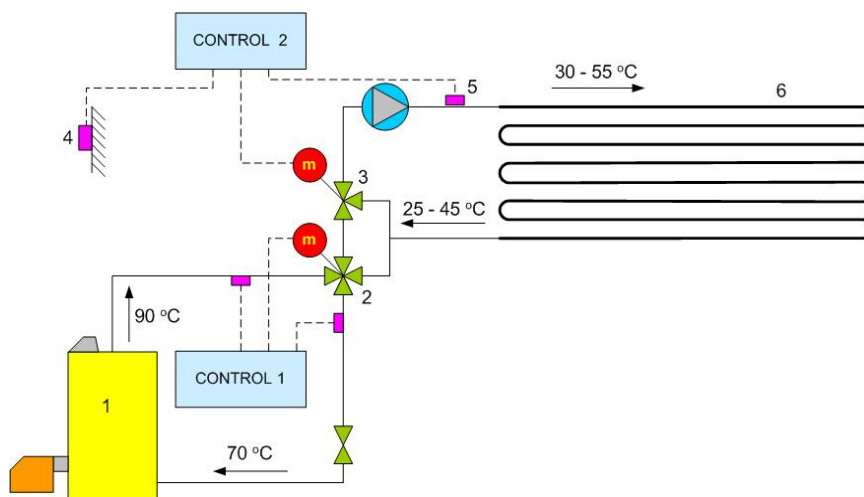
- **Με ρύθμιση των θερμοστατών του λέβητα.**

Οι θερμοστάτες του λέβητα που ελέγχουν τον καυστήρα ρυθμίζονται στους 55°C και έτσι η θερμοκρασία του νερού που αναχωρεί από το λέβητα δεν υπερβαίνει την τιμή αυτή. Αυτό προϋποθέτει ότι ο λέβητας, θα είναι χαμηλών θερμοκρασιών (βλέπε και κεφάλαιο ΛΕΒΗΤΕΣ) και δε θα παρουσιάζονται οι ανεπιθύμητες συμπυκνώσεις των υδρατμών των καυσαερίων. Αυτός είναι ο πιο απλός τρόπος ρύθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής του νερού. Δεν είναι όμως η πιο ενδεδειγμένη λύση, όταν παράλληλα υπάρχουν και χώροι που θερμαίνονται με σώματα , διότι αναγκάζομαστε να τοποθετήσουμε σώματα μεγάλου μεγέθους, λόγω της μικρής μέσης θερμοκρασίας που θα έχουν, πράγμα που σημαίνει περιορισμό του χώρου και αυξημένη δαπάνη αγοράς σωμάτων. Σε περίπτωση δε που υπάρχει και boiler θερμού νερού χρήσης, η θερμοκρασία του νερού χρήσης δεν μπορεί να υπερβαίνει τους 55°C .

- **Με τρίοδη ή τετράοδη βαλβίδα ανάμιξης.**

Όταν ο λέβητας δεν είναι χαμηλών θερμοκρασιών, πρέπει να προβλέψουμε διάταξη που θα επιτρέπει στο λέβητα να λειτουργεί στις προβλεπόμενες θερμοκρασίες. Μια τέτοια διάταξη είναι η παρακάτω.

Σχέδιο 1.



- | | |
|-------------------|--|
| 1. Λέβητας. | 4. Αισθητήριο εξωτερικής θερμοκρασίας. |
| 2. Τετράοδη βάνα. | 5. Αισθητήριο θερμοκρασίας νερού. |
| 3. Τρίοδη βάνα. | 6. Ενδοδαπέδιος βρόγχος. |

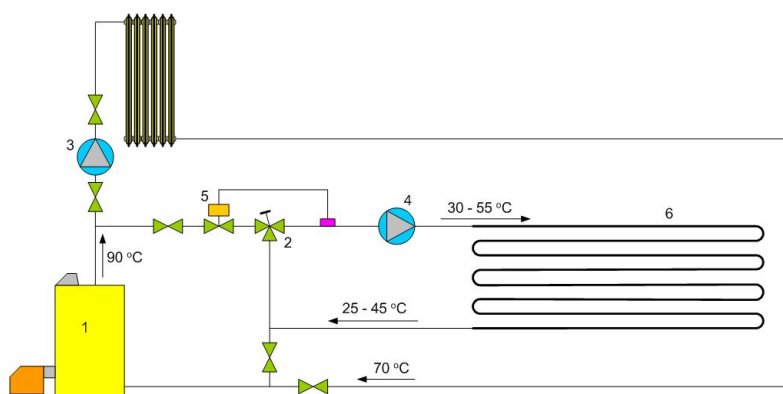
Στην παραπάνω εγκατάσταση, η τετράοδη βάνα 2, ελεγχόμενη μέσω σεβρομοτέρ, φροντίζει ώστε το νερό που προσάγεται από το λέβητα, καθώς και αυτό που επιστρέφει στο λέβητα, να έχει θερμοκρασία τέτοια, που να μην υπάρχουν υγροποιήσεις μέσα στο λέβητα και έτσι να αποφεύγεται η διάβρωση. Η τρίοδη βάνα 3, έχει αποστολή να ρυθμίζει τη θερμοκρασία του νερού της δαπεδοθέρμανσης από 30 – 55 °C, ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία που αντιλαμβάνεται το εξωτερικό αισθητήριο 4. Παράλληλα, το CONTROL 2, μέσω του αισθητηρίου 5, δεν επιτρέπει την άνοδο της θερμοκρασίας πάνω από 55 °C.

Όταν παράλληλα με τη δαπεδοθέρμανση λειτουργούν και θερμαντικά σώματα, θα πρέπει αυτά να τροφοδοτηθούν με νερό θερμοκρασίας 90 °C.

Αν τα θερμαντικά σώματα τα τροφοδοτήσουμε με νερό θερμοκρασίας 55 °C, θα οδηγηθούμε σε σημαντική αύξηση του μεγέθους τους.

Στην περίπτωση αυτή η παρακάτω διάταξη μπορεί να μας δώσει λύση.

Σχήμα 2.



- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. Λέβητας. | 4. Κυκλοφορητής δαπεδοθέρμανσης. |
| 2. Χειροκίνητη τρίοδη βάνα. | 5. Θερμοστατικός διακόπτης. |
| 3. Κυκλοφορητής σωμάτων. | 6. Σωληνώσεις δαπεδοθέρμανσης. |

Στη διάταξη αυτή το θερμαντικό σώμα τροφοδοτείται με νερό θερμοκρασίας 90 °C. Η τρίοδη βάννα 2 ρυθμίζεται με το χέρι ώστε, όταν το νερό του λέβητα είναι 90 °C, στους σωλήνες να πηγαίνει νερό με τη θερμοκρασία που προβλέπει η μελέτη, δηλαδή 30 – 55 °C. Ο θερμοστατικός διακόπτης 5, μέσω της θερμοστατικής κεφαλής του, μειώνει, όταν χρειάζεται, την παροχή του νερού προς την τρίοδη βάννα, ώστε το νερό στις ενδοδαπέδιες σωληνώσεις, να μην υπερβεί τη θερμοκρασία των 55 °C.

ΓΙΑΤΙ ΘΑ ΒΑΛΩ ΔΑΠΕΔΟΘΕΡΜΑΝΣΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΜΟΥ:

1. Για την πολύ καλή κατανομή της θερμοκρασίας και ως εκ τούτου την αίσθηση άνεσης και ευεξίας που προσφέρει.
2. Η έλλειψη έντονων ρευμάτων αέρα, μειώνει το ποσό της σκόνης που αιωρείται.
3. Η χαμηλή θερμοκρασία του νερού συντελεί στην εξοικονόμηση ενέργειας.
4. Ο χώρος θα είναι ελεύθερος από θερμαντικά σώματα και δε θα δυσκολευτώ στην τοποθέτηση των επίπλων.
5. Δεν μαυρίζουν οι τοίχοι πάνω από τα σώματα.
6. Είναι η καταλληλότερη θέρμανση για χώρους με μεγάλο ύψος.

ΓΙΑΤΙ ΔΕ ΘΑ ΒΑΛΩ ΔΑΠΕΔΟΘΕΡΜΑΝΣΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΜΟΥ:

1. Έχει υψηλό κόστος εγκατάστασης. Τουλάχιστον 20 – 25 % μεγαλύτερο.
2. Δεν μπορεί να ακολουθήσει επιτυχώς τις απότομες μεταβολές του καιρού.
3. Θα πρέπει να αποφασίσω πολύ νωρίς για την τελική επίστρωση του δαπέδου και για το χαλί που θα στρώσω.
4. Ενδέχεται σε κάποιους χώρους να χρειαστεί και θερμαντικό σώμα.
5. Δε θα μπορώ, αν κάποια στιγμή χρειαστεί, να τρυπήσω το πάτωμα.
6. Η οποιαδήποτε τροποποίηση ή επισκευή, είναι πολύ δύσκολη και πολυδάπανη. Εντούτοις είναι πλέον εύκολο να εντοπιστεί με την κατάλληλη συσκευή, το σημείο όπου έγινε η ζημιά.
7. Δεν μπορώ να επιλέξω εγώ, αλλά ο υδραυλικός τα υλικά της εγκατάστασης.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΑΡΜΟΙ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

Στο θερμομπετόν που καλύπτει τους σωλήνες θέρμανσης, αν η επιφάνεια του χώρου είναι μεγάλη (μεγαλύτερη από 70 m²), πρέπει να αφήνουμε αρμούς διαστολής σε αποστάσεις που προβλέπονται από τη μελέτη.

Οι αρμοί διαστολής πρέπει να εκτείνονται και στην τελική επικάλυψη του δαπέδου.

Όταν δεν υπάρχει δυνατότητα να συμπέσουν οι αρμοί διαστολής του θερμομπετόν, με αυτούς της δαπεδοθέρμανσης, πρέπει να ενημερώνεται ο επιβλέπων μηχανολόγος, για να δώσει οδηγίες σχετικά με τον τρόπο μεταφοράς των διαστολών από το θερμομπετόν στην τελική επίστρωση. Αυτό συνήθως επιτυγχάνεται με φύλλο νάυλον, που τοποθετείται κάτω από την τελική στρώση και εκτείνεται από τον αρμό του θερμομπετόν μέχρι τον αρμό της δαπεδόστρωσης.



Η περιμετρική ταινία επιτρέπει στο δάπεδο να διασταλεί όταν θα θερμανθεί.

ΞΗΡΑΝΣΗ ΘΕΡΜΟΜΠΕΤΟΝ

Το θερμομπετόν πρέπει να αποβάλει την υγρασία του πριν τοποθετηθεί η τελική στρώση του δαπέδου.

Έτσι, αφού περάσουν τουλάχιστον τρεις βδομάδες από την τοποθέτησή του, θερμαίνεται από το σύστημα δαπεδοθέρμανσης σύμφωνα με τα παρακάτω:

1. Θερμαίνουμε το μπετόν για τρία εικοσιτετράωρα συνεχώς με θερμοκρασία προσαγωγής του νερού στις σωληνώσεις κατά 15°C μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία του δωματίου.
2. Μετά από τρεις μέρες αυξάνουμε τη θερμοκρασία του νερού κατά 5°C και θερμαίνουμε για δυο εικοσιτετράωρα.
3. Αυξάνουμε τη θερμοκρασία κατά 5°C και θερμαίνουμε για άλλα δυο εικοσιτετράωρα.
4. Τουλάχιστον 7 εικοσιτετράωρα μετά την εκκίνηση εφαρμόζουμε τη μέγιστη θερμοκρασία προσαγωγής και τη διατηρούμε για τουλάχιστον τρία εικοσιτετράωρα.
5. Η μείωση της θερμοκρασίας γίνεται επίσης προοδευτικά μειώνοντας τη θερμοκρασία του νερού προσαγωγής κατά 5°C ανά δυο ημέρες, μέχρι η θερμοκρασία του δαπέδου να φθάσει στους $18 - 20^{\circ}\text{C}$.

ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ

Μάρμαρα και πλάκες.

Τα υλικά αυτά, λόγω της μικρής θερμικής αντίστασης που παρουσιάζουν, λειτουργούν ιδιαίτερα ευνοϊκά στις δαπεδοθερμάνσεις.

Προτείνονται διαστάσεις μεγαλύτερες από $0,1 \text{ m}^2$ με ευθείες και όχι τεθλασμένες πλευρές και πάχος 10 - 30 mm.

Η τοποθέτηση μπορεί να γίνει με μπετόν ή με χρήση ειδικής κόλλας και πάντοτε με τις οδηγίες του κατασκευαστή της δαπεδοθέρμανσης.

Η τελική στρώση πρέπει να εφαρμόζει στην περιμετρική ταινία και όχι σε σταθερό οικοδομικό στοιχείο.

Πλακάκια κεραμικά.

Προτείνονται διαστάσεις μεγαλύτερες από $0,1 \text{ m}^2$ με ευθείες και όχι τεθλασμένες πλευρές και πάχος 8 - 20 mm.

Τοποθετούνται με ειδική ελαστική κόλλα. Η αρμολόγηση γίνεται με ειδικό στόκο αρμών για δαπεδοθερμάνεις.

Η τελική στρώση πρέπει να εφαρμόζει στην περιμετρική ταινία, ή να αφήνει απόσταση 5 - 8 mm από τα σταθερά οικοδομικά στοιχεία.

Παρκέ κολλητό.

Η θερμική αντίσταση του παρκέ δεν πρέπει να ξεπερνά τα $0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ και η υγρασία του να είναι μικρότερη από 10 %.

Πριν την τοποθέτηση, θα πρέπει να λειτουργήσουμε τη δαπεδοθέρμανση για 15 εικοσιτετράωρα συνεχώς και να διακοπεί η λειτουργία δύο μέρες πριν το κόλλημα του παρκέ.

Η τελική στρώση πρέπει να εφαρμόζει στην περιμετρική ταινία, ή να αφήνει απόσταση 5 - 8 mm από τα σταθερά οικοδομικά στοιχεία.

Η κόλλα που θα χρησιμοποιηθεί, πρέπει να είναι ειδικών προδιαγραφών για δαπεδοθέρμανση.

Προτείνεται πολυουρεθάνης δυο συστατικών χωρίς διαλύτες.

Μοκέτες.

Η μοκέτα πρέπει να έχει θερμική αντίσταση μέχρι $0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$. Για αύξηση της μετάδοσης της θερμότητας πρέπει να κολλείται σε όλη την επιφάνεια του δαπέδου.



Στο εμπόριο κυκλοφορούν έτοιμα κιτ για σύνδεση με τους συλλέκτες και έλεγχο της θερμοκρασίας του νερού.