



ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ



ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ

Βεβαιωθείτε πριν την έναρξη των εργασιών ότι

- γνωρίζετε τα πάντα για το εργοτάξιο
- έχετε το κατάλληλο, ειδικευμένο και αξιόπιστο προσωπικό
- όλα τα αναγκαία υλικά ευρίσκονται στην αποθήκη
- δεν λείπουν εργαλεία, ενδυμασία εργασίας και κατάλληλα παπούτσια
- έχετε τα πλήρη σχέδια, μελέτες και οδηγίες
- έχετε οργανώσει τη μετάβαση και επιστροφή του προσωπικού όπως και τη μεταφορά των υλικών
- γνωρίζετε με κάθε λεπτομέρεια τις εργασίες που πρέπει να γίνουν και τη χρονική τους διάρκεια

2. ΑΦΙΞΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

Ελέγξτε ότι

- το εργοτάξιο είναι ελεύθερο και η πρόσβαση σε αυτό εύκολη
- δεν εργάζονται ούτε πρόκειται να εργασθούν άλλα συνεργεία
- υπάρχει κατάλληλος και ασφαλής χώρος για την εναπόθεση υλικών και εργαλείων
- παρευρίσκεται ο κύριος του έργου ή ο εκπρόσωπος του και μπορεί να υποδείξει τις παροχές νερού, ρεύματος αλλά και τους χώρους υγιεινής
- μετεφέρθη και ευρίσκεται σακίδιο πρώτων βοηθειών
- υπάρχει δυνατότητα επικοινωνίας
- έγιναν οι αναγκαίες ασφαλίσεις προσώπων, υλικών και αστικής ευθύνης
- ο κάθε συνεργάτης σας γνωρίζει επακριβώς τις επιμέρους και συνολικές εργασίες που πρέπει να γίνουν

3. ΕΝΑΡΞΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Πριν από την τοποθέτηση της μόνωσης θα πρέπει να καθαρισθεί η επιφάνεια του δαπέδου. Υφιστάμενες ανωμαλίες του δαπέδου εξομαλύνονται.

Διαπιστώστε ότι το δάπεδο (τσιμεντένια πλάκα) είναι απόλυτα καθαρό. Εάν όχι, φροντίζουμε για την απομάκρυνση και του τελευταίου ίχνους σκόνης.

3.1. Αρχίστε με την τοποθέτηση της μόνωσης.

→ μην ξεχνάτε:

Μόνωση διπλής επίστρωσης με αρμοκάλυψη για ενδοδαπέδια ηλεκτρική θέρμανση με θερμοσυσσωρευση (θερμοτάπητες HM... R / HM...RS)

.....	Παραγωγός	.....
.....	Τύπος	.....
.....	Πλάκες διαστάσεων	.....
.....	Βάρος	.....
.....	Πακέτο	.....
.....	Σύνολο μ ²	.....
.....	Θερμοαντοχή	.....

Μόνωση απλής επίστρωσης για άμεση ενδοδαπέδια ηλεκτρική θέρμανση με Θερμοτάπητες λεπτής στρώσης (θερμοτάπητες ΗΜ...SF/ΗΜ...ΕF)

.....	Παραγωγός	.....
.....	Τύπος	.....
.....	Πλάκες διαστάσεων	.....
.....	Βάρος	.....
.....	Πακέτο	.....
.....	Σύνολο μ ²	.....
.....	Θερμοαντοχή	.....

3.2. Σε χώρους χωρίς υπόγειο από κάτω, τοποθετείστε μια διάταξη απώθησης της υγρασίας (μεμβράνη). Σηκώστε τη προς τα επάνω, σε τέτοιο πλάτος, ώστε να προεξέχει αρκετά στην άκρη του δαπέδου. Συγκολλείστε τις μεμονωμένες διαδρομές.

Σε όλους τους τοίχους, κολώνες, διελεύσεις θυρών τοποθετείστε χωρίς διακοπές και περιμετρικά μια μονωτική ταινία πάχους 8 χιλιοστών (ικανότητα διαστολής τουλάχιστον 5 χιλιοστά), την οποία προσαρμόζετε στην οριζόντια επέκταση του δαπέδου.

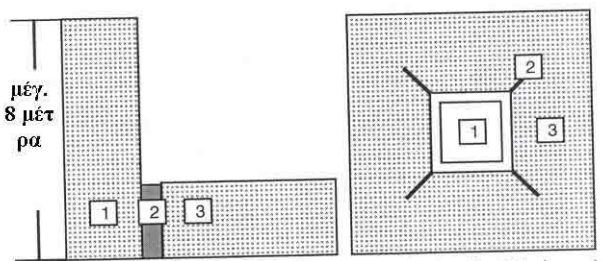
Το ύψος της περιμετρικής ταινίας υπολογίστε το έτσι ώστε να προεξέχει από την επιφάνεια του τσιμέντου ως την έτοιμη και τελική κατασκευή του δαπέδου. Το υπόλοιπο κόπτεται και απομακρύνεται μετά την εγκατάσταση της επένδυσης (πλακάκι, μάρμαρο, παρκέ, μοκέτα) του δαπέδου. Το ίδιο απομακρύνονται και οι άκρες της διάταξης απώθησης της υγρασίας.

3.3. Οι πλάκες της μόνωσης επιστρώνονται σε ολόκληρη την επιφάνεια. Σε περίπτωση ύπαρξης αρμών τοποθετείστε τις πλάκες της μόνωσης πάνω από τους αρμούς. Κενά διαστήματα κλείστε τα με κοκκώδες μονωτικό υλικό.

3.4. Για να μην υγρανθεί η μόνωση από το αφρομπετόν, καλύψτε το πάνω μέρος της μόνωσης με μια μεμβράνη PE πάχους 2 χιλιοστών. Η μεμβράνη εμποδίζει παράλληλα τη δημιουργία γεφυρών. Αλληλοκαλύψτε τη μεμβράνη σε αποστάσεις μέχρι 10 εκατοστά και τραβήξτε την προς τα επάνω πλευρικά των περιμετρικών μονωτικών ταινιών, έτσι ώστε να προεξέχει πάνω από την τελική διαμόρφωση του δαπέδου.

4. ΑΡΜΟΙ

Πριν αρχίσετε την προετοιμασία του δαπέδου καθορίστε με τον κατασκευαστή του κτιρίου (εργολάβο) τον αριθμό, τη διάταξη και την εκτέλεση των αρμών θερμικής διαστολής. Η επιφάνεια των μεμονωμένων πεδίων του δαπέδου μπορεί να ανέλθει στα 40 μ² όπου το πλευρικό μήκος να μην υπερβεί τα 8 μέτρα.



Εγκατεστημένες επιφάνειες (κάτοψη)

1. Θερμαινόμενη επιφάνεια
2. Αρμός θερμικής διαστολής
3. Επιπλέον θερμαινόμενη επιφάνεια

Επιφάνεια με κολόνα (κάτοψη)

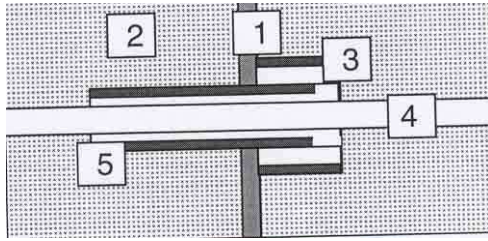
1. κολόνα, σωλήνας, στήριγμα
2. αρμός συστολής
3. θερμαινόμενη επιφάνεια

Σε μεγαλύτερες ή εμφανώς μετατοπισμένες θερμαινόμενες επιφάνειες και σε διελεύσεις θυρών να τοποθετούνται αρμοί θερμικής διαστολής.

Οι αρμοί θερμικής διαστολής είναι απαραίτητοι στα σημεία όπου εντός της επιφάνειας του δαπέδου βρίσκονται σταθερά οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. σωλήνες, κολόνες ή στηρίγματα.

Αυτοί οι αρμοί χρησιμεύουν στην απορρόφηση της ελαστικότητας των υλικών επίστρωσης.

Σε μεγάλες επιφάνειες δαπέδου δεν είναι δυνατόν να αποτραπεί η οδήγηση των ψυχρών συνδέσεων μέσω αρμών διαστολής. Εδώ να οδηγείστε τις ψυχρές συνδέσεις στην περιοχή του αρμού μέσω δύο ομόκεντρα αλληλοσυνδεόμενων κομματιών σωλήνων. Ο εσωτερικός σωλήνας της γέφυρας αρμού που προκύπτει είναι μετακινούμενος σε αξονική και ακτινική κατεύθυνση και μπορεί να απορροφάει τις διαδικασίες συστολής και διαστολής της επιφάνειας του δαπέδου δίχως να διατρέχουν κίνδυνο οι ψυχρές συνδέσεις.



Οδήγηση ψυχρής σύνδεσης χωρίς αρμό θερμικής διαστολής

1. Αρμός θερμικής διαστολής
2. Θερμαινόμενη επιφάνεια
3. Εξωτερικός σωλήνας
4. Ψυχρές συνδέσεις
5. Εσωτερικός σωλήνας

Να μην οδηγείτε ποτέ τους αγωγούς θέρμανσης μέσω αρμών διαστολής ή αρμών συστολής!

Προκειμένου να μην βλάπτονται οι θερμοτάπητες στη διάρκεια των εργασιών τοποθέτησης δαπέδου, να τοποθετούνται όλες οι συσκευές και τα εργαλεία σε προστατευτικά καλύμματα μεγάλης επιφάνειας (μονωτική πλάκα, κ.τ.λ.)

Σας συνιστούμε να έχετε μια επίβλεψη των εργασιών επικάλυψης από τον κατασκευαστή (εργολάβο).

5. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ

5.1. Στην ενδοδαπέδια θέρμανση με θερμοσυσσώρευση η θερμότητα συγκεντρώνεται στο στρώμα κατανομής των φορτίων (δάπεδο). Το πάχος καθορίζεται με τη βοήθεια του πιο κάτω αναφερόμενου Νομογράμματος

Π.χ.

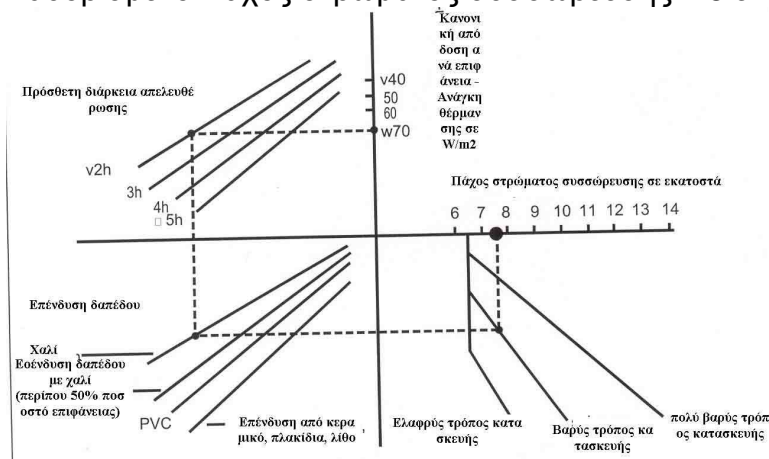
Κανονική ανάγκη θέρμανσης ανά επιφάνεια: $80 \text{ W} / \mu^2$

Συμπληρωματική διάρκεια απελευθέρωσης: 2 ώρες

Επένδυση δαπέδου: μοκέτα

Τρόπος κατασκευής: βαρύς

Καθορισμένο πάχος στρώματος συσσώρευσης: ~8 εκατοστά



Πίνακας για τον καθορισμό του τρόπου κατασκευής (*)

Τρόπος κατασκευής	Μάζα των επιφανειών που περιβάλλουν το χώρο σε χιλιογραμμάρια ανά μέτρο	Εκτέλεση οικοδομής
Ελαφρύς	Κάτω από 400	Π.χ. ξύλο, γύψος ή προκατασκευασμένο σπίτι
Βαρύς	400-1200	Π.χ. αεριοσκυρόδεμα, ελαφριά κεραμίδια
Πολύ βαρύς	Άνω των 1200	Π.χ. σκυρόδεμα, ασβεστολιθικός ψαμμίτης, κανονικά κεραμίδια

(*) σύμφωνα με το DIN 4701 Τμήμα 1

Κατά την τοποθέτηση επιφανειακών επενδύσεων από πέτρα, μάρμαρο ή κεραμικό υλικό το πάχος της επιφανειακής επένδυσης πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τον υπολογισμό του πάχους του δαπέδου.

Πρέπει να διασφαλίζεται μια ανθεκτικότητα θερμοκρασίας του στρώματος κατανομής των φορτίων τουλάχιστον 90°C σε σχέση με την ανθεκτικότητα της εγκατάστασης για την περίπτωση βλάβης.

5.2. Για τη διασφάλιση ενός σύντομου χρονικού διαστήματος αρχικής θέρμανσης, με άμεση ενδοδαπέδια θέρμανση, επιλέγουμε μειωμένο πάχος θερμαινόμενου δαπέδου ή εγκαθιστούμε το θερμοτάπητα όσο το δυνατόν πιο κοντά στην επιφάνεια (περίπου 2 εκατοστά επικάλυψη).

6. ΓΝΩΡΙΣΤΕ ΤΟΥΣ ΘΕΡΜΟΤΑΠΗΤΕΣ ΗΜ... R / ΗΜ...RS

Οι θερμοτάπητες που είναι έτοιμοι για εγκατάσταση αποτελούνται από αγωγούς θέρμανσης, οι οποίοι έχουν σχήμα μαιάνδρου, είναι δε σταθεροποιημένοι πάνω σε φέρον πλέγμα με κολλητικές ταινίες.

Για τη σύνδεση στο δίκτυο χρησιμοποιούνται δύο ψυχρές συνδέσεις με χρωματική σήμανση (μπλε, μαύρο) σε μούφα σύνδεσης. Οι θερμοτάπητες πληρούν τις προδιαγραφές του προτύπου DIN 44575 και είναι δυνατή η εγκατάστασή τους επάνω στη μόνωση με τη χρήση μιας μεμβράνης PE.

Για να μην βυθιστεί ο θερμοτάπητας μέσα στη μόνωση τον εγκαθιστούμε επάνω στη μεμβράνη PE με κάτω το φέρον πλέγμα.

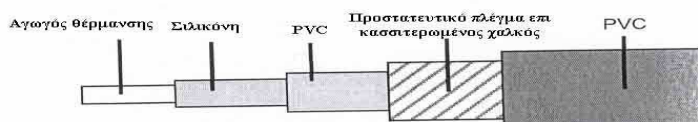
Οι χρησιμοποιούμενοι αγωγοί θέρμανσης κατασκευάζονται σύμφωνα με το πρότυπο DIN VDE 0253.

Ο αγωγός θέρμανσης NH2 GMY-90 (δίχως προστατευτικό πλέγμα, τύπος ΗΜ... R) φέρει προστατευτική μόνωση και είναι κατάλληλος μόνο για τοποθέτηση σε στεγνούς χώρους.



Κατασκευή ενός αγωγού θέρμανσης NH2 GMY-90

Ο αγωγός θέρμανσης NH2 GYQUY-90 (με προστατευτικό πλέγμα, τύπος ΗΜ...RS) φέρει επίσης προστατευτική μόνωση και διαθέτει ωστόσο επιπλέον ένα επικασσιτερωμένο προστατευτικό πλέγμα με εξωτερική επένδυση από PVC. Είναι κατάλληλος για εγκατάσταση τόσο σε στεγνούς, νοτισμένους όσο και σε υγρούς χώρους.



Κατασκευή ενός αγωγού θέρμανσης NH2 GYQUY-90

Οι θερμοτάπητες ΗΜ...RS επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν σε μπάνια και σε ντους σε σύνδεση με ένα ρελέ διαρροής (30mA ρεύμα απελευθέρωσης). Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση κάτω από το δάπεδο του ντους.

7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΟΤΑΠΗΤΩΝ

7.1. Σημαντικές οδηγίες

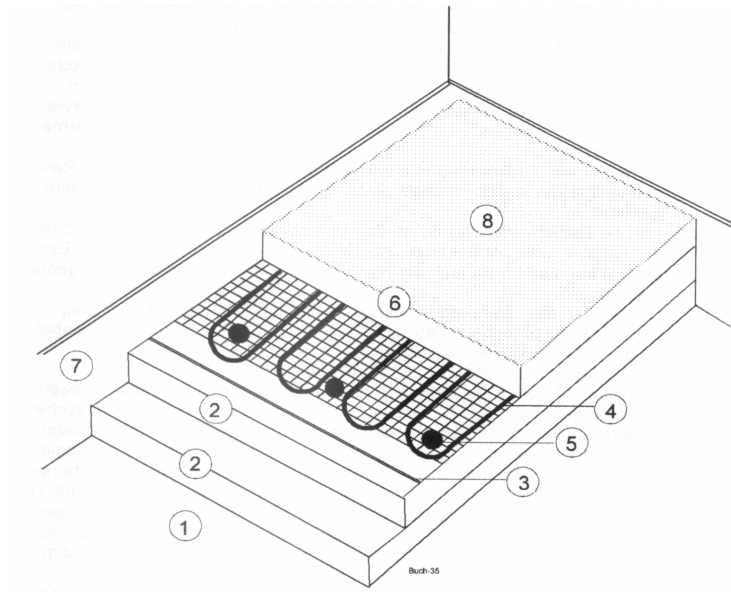
- Οι αγωγοί θέρμανσης δεν επιτρέπεται να διασταυρωθούν ή να έρθουν σε επαφή.
- Δεν επιτρέπεται να υπερβείτε την ακτίνα λυγίσματος, η οποία προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της εξωτερικής περιμέτρου του αγωγού θέρμανσης επί πέντε.
- Η ελάχιστη θερμοκρασία εγκατάστασης ανέρχεται στους +5 °C.
- Να μην εγκαθιστάτε ποτέ τους αγωγούς θέρμανσης μέσα στη μόνωση ή κάτω από αυτήν.
- Δεν επιτρέπεται να κόψετε τους αγωγούς θέρμανσης ή να τους συνδέσετε απευθείας.
- Δεν επιτρέπεται να κόψετε τους θερμοτάπητες.
- Να συνδέετε τους θερμοτάπητες πάντα σε παράλληλη διάταξη (ποτέ σε σειριακή!).
- Για θέρμανση δίχως απώλειες να καλύπτετε ολόκληρη την επιφάνεια του δαπέδου με τους θερμοτάπητες.
- Μόνο οι ψυχρές συνδέσεις επιτρέπεται να κοπούν ή να επιμηκυνθούν.
- Οι ψυχρές συνδέσεις και ο αγωγός οδήγησης οδηγούνται στη μετάβαση μεταξύ τοίχου και κολυμβητά τοποθετημένης τσιμεντοκονίας μέσα σε ένα προστατευτικό σωλήνα.
- Η σύνδεση μιας ψυχρής σύνδεσης πολλαπλών ταπήτων πραγματοποιείται πάντα παράλληλα σε μια συσκευή διανομής στον τοίχο.
- Οι μούφες να μην φθείρονται με έλξη (μέγιστη έλξη 120 N).
- Να μην πατάτε επάνω στους θερμοτάπητες, παρά μόνο όσο είναι απαραίτητο για την εγκατάσταση. Τοποθετείστε κομμάτια μόνωσης.
- Να εγκαθιστάτε τον αισθητήρα δαπέδου σε ένα προστατευτικό σωλήνα με το ένα άκρο κλειστό, για να είναι δυνατή κατά περίπτωση μία αλλαγή. Ο αγωγός του αισθητήρα να σημαίνεται στο άκρο της σύνδεσης (συσκευή – κουτί), για να είναι δυνατός ο καθορισμός του βάθους.
- Να δίνετε προσοχή στις ισχύουσες διατάξεις VDE και TAB.

7.2. Κατασκευή της ενδοδαπέδιας θέρμανσης

7.2.1. Δομή ενδοδαπέδιας θέρμανσης / θερμοσυσσώρευση

Σύστημα θερμοαποθήτων HM... R / HM...RS

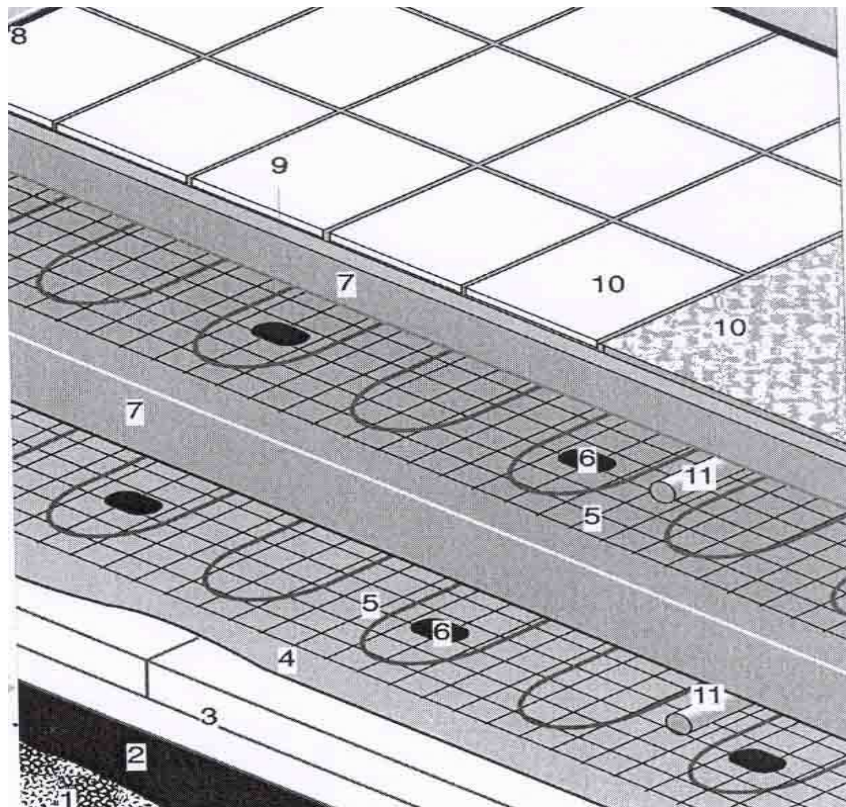
Πάχος τσιμεντοκονίας (αφρομπετόν) 7 ως 12 εκατοστά



1. Μπετόν
2. Μόνωση διπλής επίστρωσης με αρμοκάλυψη, Θερμοαντοχή $\geq 85^{\circ}\text{C}$
3. Πλαστική μεμβράνη PE
4. Θερμοτάπητας
5. Στηρίγματα συγκράτησης
6. Αφρομπετόν, τσιμεντοκονία
7. Σοβατεπί εγκατεστημένο ώστε να περιβάλλει τουλάχιστον 5 εκ.
8. Επένδυση δαπέδου

7.2.2. Θέρμανση δαπέδου με θερμοσυσσώρευση με θέρμανση περιμετρικών ζωνών

1. Πλάκα τσιμέντου
2. Φράγμα κατά της υγρασίας / φράγμα απώθησης των υδρατμών (π.χ. μεμβράνη)
3. Μόνωση θέρμανσης και ηχομόνωση κτυπογενή ήχου (κατά περίπτωση διπλή)
4. Κάλυμμα π.χ. νάιλον, μεμβράνη PE
5. Θερμοτάπητας (φέρον πλέγμα προς τα κάτω)
6. Στηρίγματα για το φέρον πλέγμα
7. Θερμομπετόν
8. Περιμετρικός αρμός, ικανότητα εργασίας 10 χιλιοστά
9. Κόλλα για πλακίδια δαπέδου
10. Επένδυση δαπέδου
11. Σωλήνας για αισθητήρα δαπέδου

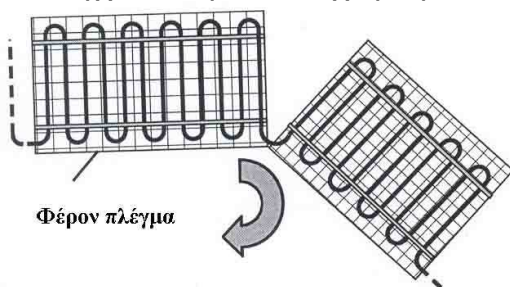


7.3. Εγκατάσταση των θερμοταπήτων

Πριν από την εγκατάσταση των θερμοταπήτων, συγκρίνετε το σχέδιο εγκατάστασης με τα δεδομένα της οικοδομής. Αποσαφηνίστε τις πιθανές αποκλίσεις καθώς δεν επιτρέπεται οι αποκλίσεις να έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση της απόδοσης θέρμανσης.

Οι θερμοτάπητες εγκαθίστανται ανάλογα με το σχέδιο εγκατάστασης και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι συνδέσεις των ψυχρών συνδέσεων να βρίσκονται πλησιέστερα στο ρευματοδότη. Οι αγωγοί των ψυχρών συνδέσεων των μεμονωμένων ταπήτων συνδέονται σε παράλληλη διάταξη μεταξύ τους στο ρευματοδότη. Το προστατευτικό πλέγμα του αγωγού (θερμοτάπητας HM...RS) πρέπει να είναι συνδεδεμένο με τον προστατευτικό αγωγό.

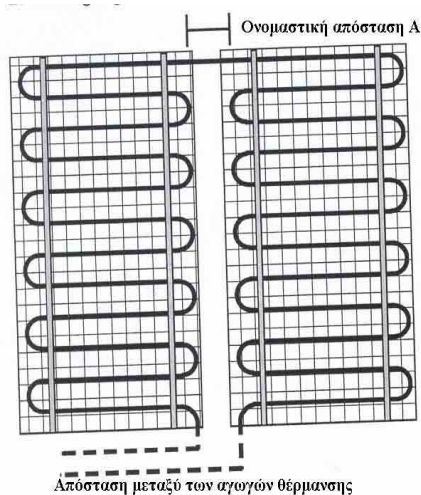
Η μορφή της επιφάνειας που πρόκειται να θερμανθεί, η οποία προβλέπεται από το σχέδιο, επιτυγχάνεται με την κοπή του φέροντος πλέγματος στα προβλεπόμενα σημεία καμπής. Για την αποτροπή της απώλειας θέρμανσης, πρέπει οι θερμοτάπητες να καλύπτουν ολόκληρη την επιφάνεια και αυτό επιτυγχάνεται με το διαχωρισμό του φέροντος πλέγματος.



Διαχωρισμός του φέροντος πλέγματος για την προβλεπόμενη δημιουργία επιφάνειας

Στο σημείο τομής, ο αγωγός θέρμανσης λυγίζεται και η επόμενη διαδρομή τοποθετείται παράλληλα προς την πρώτη διαδρομή. Σε περίπτωση ανάγκης, μπορεί να επαναληφθεί πολλές φορές αυτή η διαδικασία. Η ακτίνα κάμψης δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερη από το πενταπλάσιο της διαμέτρου.

Οι θερμοτάπητες τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να τηρείται μία **ονομαστική απόσταση A τουλάχιστον 5 εκατοστών** μεταξύ των αγωγών θέρμανσης και να παραμένει αρκετός χώρος για την εγκατάσταση των ψυχρών συνδέσεων!



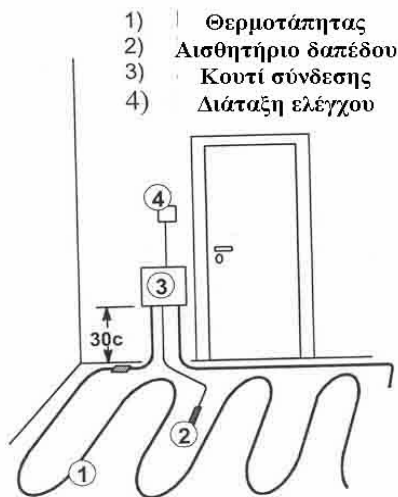
Οι θερμοτάπητες δεν επιτρέπεται να επιμηκυνθούν ή να κοπούν.

Το στερέωμα των θερμοταπήτων γίνεται στο ενδιάμεσο των θερμοαγωγών με τη βοήθεια των ειδικών στηριγμάτων.

Μην τοποθετείτε θερμοτάπητες κάτω από μπανιέρες, ντους και νεροχύτες, ντουλάπες, ερμάρια κ.τ.λ.

Οι ψυχρές συνδέσεις να οδηγούνται πλευρικά προς τους θερμοτάπητες στον προβλεπόμενο ρευματοδότη.

Ο αισθητήρας υπόλοιπης θερμότητας τοποθετείται στην περιοχή περιστροφής της πόρτας σε ένα προστατευτικό σωλήνα, ο οποίος έχει το ένα άκρο του κλειστό, και μάλιστα κατά τέτοιο τρόπο, ώστε εντός της θερμαινόμενης επιφάνειας να βρίσκεται στο μέσον της απόστασης των δύο αγωγών θέρμανσης (απόσταση από τον τοίχο 50 εκατοστά) όπως στο σχέδιο



Κατά τη διάρκεια των εργασιών τοποθέτησης δαπέδου και πριν τη λειτουργία πρέπει να ελέγχονται οι θερμοτάπητες και οι αισθητήρες σε ότι αφορά την τιμή της αντίστασης και την τιμή της μόνωσης. Η αντίσταση μόνωσης των θερμοταπήτων στην κατάσταση παράδοσης είναι $> 10\text{M}\Omega\text{m}$. Να συμπληρώνετε όλα τα αποτελέσματα των μετρήσεων στο πρωτόκολλο ελέγχου.

7.4. Θέρμανση εσωτερικών ζωνών

Τοποθετείστε τους θερμοτάπητες επάνω στην πλαστική μεμβράνη PE και σταθεροποιήστε τους με τα ειδικά πλαστικά καρφιά, 5 ανά τμ.

Προσέξτε ώστε το επάνω μέρος της μόνωσης να έχει θερμική αντοχή ($85\text{ }^{\circ}\text{C}$ για τοποθέτηση μέσα στο θερμομπετόν ή $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ για τοποθέτηση κάτω από αυτό) και το πάχος της να μην επιτρέπει, σε περίπτωση βλάβης ή διακοπής, θερμοκρασία υψηλότερη των $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ στην κάτω επιφάνειά της.

Το αφρομπετόν ρίχνεται σε μία εργασιακή περίοδο.

7.5. Θέρμανση περιμετρικών ζωνών

Οι θερμοτάπητες περιμετρικών ζωνών εγκαθίστανται κάτω από εξωτερικά παράθυρα ή τις εξωτερικές πόρτες, περίπου 20 χιλιοστά κάτω από την επιφάνεια του δαπέδου.

Μέγιστο βάθος εγκατάστασης στο χώρο: 1 μέτρο.

Η απόδοση ανά επιφάνεια δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 250 W / m².

Για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας, χρησιμοποιείται ένας συνδυασμένος θερμοστάτης χώρου με συσκευή επόπτευσης της θερμοκρασίας δαπέδου. Αυτός παρέχει τη δυνατότητα, να επιτυγχάνεται ξεχωριστή ρύθμιση της θερμοκρασίας χώρου και δαπέδου, όπου ο αισθητήρας δαπέδου του θερμοστάτη λειτουργεί ως συσκευή επόπτευσης της θερμοκρασίας. Συνιστούμε για τη συσκευή επόπτευσης τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του δαπέδου στους 50 °C (μέγιστη θερμοκρασία 60 °C).

Η επιφανειακή θερμοκρασία της θέρμανσης περιμετρικών ζωνών μπορεί να ανέρχεται μέχρι 35 °C. Αυτό να λαμβάνεται υπόψη κατά την επιλογή της επένδυσης δαπέδου. Κατά περίπτωση, μπορεί να αντικατασταθεί η απαιτούμενη απόδοση θέρμανσης της θέρμανσης περιμετρικών ζωνών από μια άλλη συμπληρωματική θέρμανση.

7.6. Συμπληρωματική θέρμανση

Οι χώροι με μπανιέρα ή ντους, εξαιτίας της αυξημένης ανάγκης θέρμανσης και των συνήθως πολύ μειωμένων ελεύθερων επιφανειών του δαπέδου, να εξοπλίζονται οπωσδήποτε με μία συμπληρωματική θέρμανση (θερμοπομπός, μετατροπέας τοίχου, κ.τ.λ.) σύμφωνα με το πρότυπο DIN 44576.

7.7. Σύνδεση των ψυχρών συνδέσεων

Τα άκρα των ψυχρών συνδέσεων συνδέονται στη συσκευή σύνδεσης του τοίχου σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα.

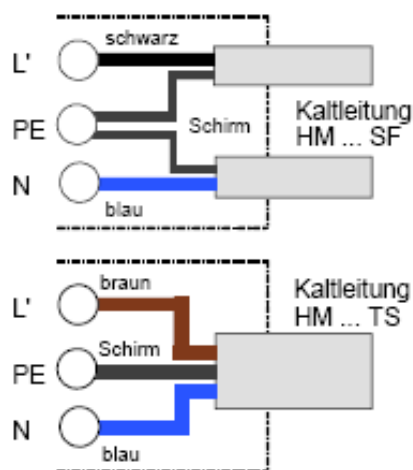
Προσοχή!

Η σύνδεση περισσοτέρων του ενός θερμοαπτήτων να πραγματοποιείται σε παράλληλη διάταξη.

L Ακροδέκτης για φάση λειτουργίας (230 V) μέσω διάταξης ελέγχου (B1), π.χ. θερμοστάτη.

PE Ακροδέκτης σύνδεσης – θωράκισης της ψυχρής σύνδεσης για προστασία του ημιαγωγού και επόπτευση με ρελέ διαρροής.

N Ακροδέκτης σύνδεσης – μηδενικός ημιαγωγός της ψυχρής σύνδεσης.

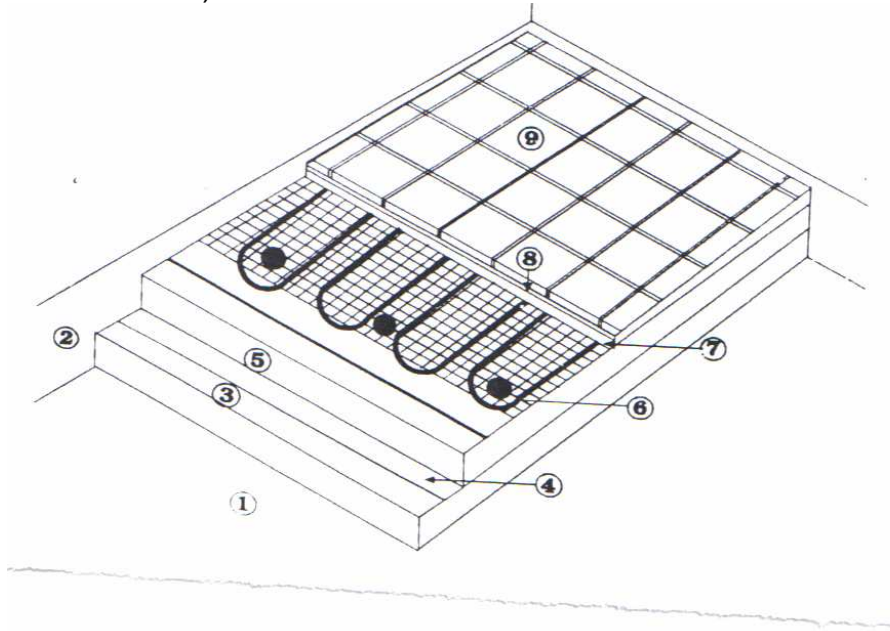


8. ΑΜΕΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Ισχύουν οι αυτοί όροι, όπως αναφέρθησαν για την ηλεκτρική ενδοδαπέδια θέρμανση με θερμοσυσσώρευση. Παρ' όλα αυτά παρατίθενται και πάλι βασικές αρχές για την εγκατάσταση άμεσης ηλεκτρικής ενδοδαπέδιας θέρμανσης.

8.1. Δομή άμεσης ηλεκτρικής ενδοδαπέδιας θέρμανσης

(Σύστημα θερμοταπήτητων κάτω από την επένδυση του δαπέδου **HM...SF / HM...EF**)



- 1) Μπετόν
- 2) Σοβατεπί
- 3) Θερμομόνωση και ηχομόνωση
- 4) Επικάλυψη με αραιή τσιμεντοκονία
- 5) Στρώμα τσιμέντου (ή υπόστρωμα ανθεκτικό σε φορτία)
- 6) Θερμοτάπητας λεπτής στρώσης με προστατευτικό πλέγμα **σύστημα HM...SF..., σύστημα HM...EF** (μονή σύνδεση)
- 7) Αφρομπετόν ή κόλλα πλακιδίων για την ενσωμάτωση του θερμοτάπητα
- 8) Κόλλα πλακιδίων ανθεκτική στη θερμοκρασία
- 9) Επένδυση δαπέδου

8.2. Σημαντικές οδηγίες συναρμολόγησης

- Το υπόστρωμα πρέπει να είναι σταθερό και απαλλαγμένο από ταλαντώσεις.
- Είναι οπωσδήποτε απαραίτητη μια μόνωση θέρμανσης κάτω από το υπόστρωμα κατά την εγκατάσταση στο χώμα ή/και σε μη θερμαινόμενους χώρους.
- Κατά την επίστρωση των θερμοταπήτητων να δίνετε προσοχή, ώστε το προστατευτικό πλέγμα να δείχνει προς τα επάνω.

- Η κόλλα πλακιδίων, το εύκαμπτο πολυμερικό κονίαμα ή/και το επιπεδούμενο κονίαμα πρέπει να είναι κατάλληλα για την ενδοδαπέδια θέρμανση (σιλικονούχο 1 προς 6).
- Να ενθυλακώνετε πλήρως τους θερμοτάπητες, τους αγωγούς θέρμανσης και τις μούφες σύνδεσης με συγκολλητικό κονίαμα.
- Να μη λυγίζετε τους θερμοτάπητες.
- Οι αγωγοί θέρμανσης δεν επιτρέπεται να έρθουν σε επαφή μεταξύ τους ή να διασταυρώνονται. Ελάχιστη απόσταση 6 εκατοστά.
- Να μην οδηγείτε τους αγωγούς θέρμανσης επάνω από αρμούς θερμικής διαστολής ή αρμούς συστολής.
- Να μην κόβετε τους αγωγούς θέρμανσης και να μην τους συνδέετε απευθείας.
- Κατά την εγκατάσταση σε χώρους με μπανιέρα ή ντους, προβλέπεται ως προστατευτικό μέτρο έναντι της έμμεσης επαφής ένα ρελέ διαφυγής (FI \leq 30 mA).
- Η χαμηλότερη θερμοκρασία εγκατάστασης των θερμοταπήτων ανέρχεται στους 5 °C, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία επιφάνειας ανέρχεται στους 80 °C.
- Εάν οι συνδέσεις των θερμοταπήτων χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση με περαιτέρω θερμοτάπητες, τότε η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση ανέρχεται στα 16Α.

8.3. Εφαρμογή

Ο εξαιρετικά επίπεδος θερμοτάπητας χρησιμοποιείται ως άμεση θέρμανση και εγκαθίσταται άμεσα κάτω από την επένδυση του δαπέδου. Είναι κατάλληλος ως συμπληρωματική θέρμανση ή ως κυρίως θέρμανση.

Με το μειωμένο ύψος των περίπου 3 έως 4 χιλιοστών, ο θερμοτάπητας χρησιμοποιείται κυρίως σε ανακαινίσεις μπάνιων, ντους, κουζινών, κ.τ.λ.

Μέγιστο πάχος επένδυσης δαπέδου (προσοχή στα επόμενα στοιχεία)

Πλακίδια	30 χιλιοστά
Παρκέτο	16 χιλιοστά
Μοκέτα	10 χιλιοστά
Ελασματοποιημένο δάπεδο	8 χιλιοστά
PVC	10 χιλιοστά

8.4. Κατασκευή θερμοταπήτων HM...SF / HM...EF

Ο αγωγός θέρμανσης αποτελείται από δύο παράλληλα οδηγούμενους αγωγούς θέρμανσης με πρόσθετο κοινό προστατευτικό πλέγμα και εξωτερική επένδυση. Στο ένα άκρο του θερμοτάπητα συνδέονται μεταξύ τους οι δύο αγωγοί θέρμανσης, στο άλλο άκρο βρίσκεται μια κοινή ψυχρή σύνδεση με προστατευτικό πλέγμα και χρωματικά σημασμένους (μπλε και μαύρο) μεμονωμένους αγωγούς. Εξαιτίας αυτής της μονομερούς σύνδεσης, είναι δυνατή μία εξαιρετικά απλή διαδικασία εγκατάστασης.

Με τη χρήση ειδικών εξαρτημάτων, είναι δυνατή η επιμήκυνση της ψυχρής σύνδεσης.

8.5. Προετοιμασία της επιφάνειας εγκατάστασης

Πριν από την εγκατάσταση του θερμοτάπητα, πρέπει να ελέγχεται η επιφάνεια εγκατάστασης. Πιθανές ρωγμές πρέπει να αντιμετωπιστούν με εποξειδική ρητίνη. Να διασφαλίζετε, ότι δεν προεξέχουν εντός της επιφάνειας εγκατάστασης αιχμηρά αντικείμενα, τα οποία θα μπορούσαν να βλάψουν το θερμοτάπητα.

Να σταθεροποιείτε σε όλους τους τοίχους, τις κολόνες κ.τ.λ. μία περιμετρική μονωτική ταινία (με πάχος αφρού περίπου 8 χιλιοστών).

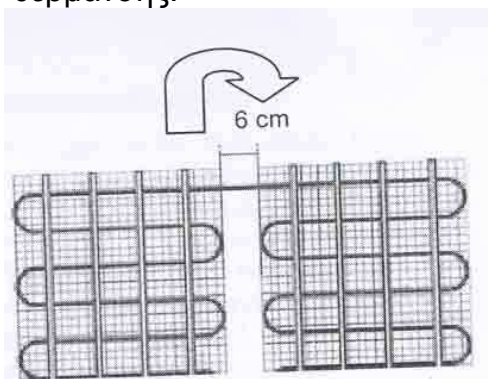
8.6. Οδηγίες εγκατάστασης

Οι θερμοτάπητες επιστρώνονται στο δάπεδο με το πλαστικό προστατευτικό πλέγμα να δείχνει προς τα επάνω σύμφωνα με το σχέδιο εγκατάστασης. Η απεικονιζόμενη στο σχέδιο μορφή επιτυγχάνεται, εάν κόψει κανείς το πλαστικό προστατευτικό πλέγμα στα σημεία καμπής.

Προσοχή!

Να μην τραυματίσετε τον αγωγό θέρμανσης. Στο σημείο τομής, να λυγίζετε το θερμοτάπητα και να τον εγκαθιστάτε παράλληλα προς την πρώτη διαδρομή.

Να τηρείτε την ελάχιστη απόσταση των 6 εκατοστών μεταξύ των αγωγών θέρμανσης.



Τα άκρα σύνδεσης (ψυχρές συνδέσεις) οδηγούνται πλευρικά προς τους θερμοτάπητες προς τη συσκευή σύνδεσης.

Η διασταύρωση των θερμοταπήτων απαγορεύεται!

Στη διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης να δίνετε προσοχή, ώστε να μην πατάτε επάνω στους θερμοτάπητες.

Πριν από την τοποθέτηση του θερμοτάπητα, να διενεργείτε έλεγχο μόνωσης, να μετράτε την τιμή της αντίστασης του θερμοτάπητα και να συμπληρώνετε το πρωτόκολλο ελέγχου.

Οι εταιρίες Ardex, PCI, Knauf και Uzin προσφέρουν ανάμεσα και σε άλλους τα απαιτούμενα προϊόντα για την επίστρωση των θερμοτάπητων. Να δίνετε προσοχή στις οδηγίες επίστρωσης του κατασκευαστή (παραγωγού).

Εγκατάσταση επάνω σε στρώμα τσιμέντου

1. Ασταρώστε το υπόστρωμα και αφήστε το να στεγνώσει.
2. Επικαλύψτε με εύκαμπτο πολυμερικό κονίαμα (σιλικονούχο) και πιέστε το θερμοτάπητα μαζί με το πλαστικό προστατευτικό πλέγμα επάνω στο στρώμα κονιάματος.
3. Αφήστε το στρώμα κονιάματος να στεγνώσει.
4. Επιπεδοποιήστε τις ανωμαλίες ως προς το επιπεδούμενο κονίαμα και αφήστε το να στεγνώσει.

8.7. Εγκατάσταση σε επενδύσεις από κεραμικό υλικό, σε συνθετικές πλάκες ή πλάκες πέτρας και μαρμάρου

Οι υφιστάμενες επενδύσεις θα πρέπει να είναι σταθερά κολλημένες. Αφαιρέστε με ένα οικιακό απορρυπαντικό ή με ένα διαχωριστικό λαδιού τις ακαθαρσίες όπως π.χ. το κερι ή το λίπος. Συνεχίστε την εργασία σας με τον ίδιο τρόπο που περιγράφεται στα βήματα 1. έως 4.

Εγκατάσταση επάνω σε στρώμα ανυδρίτη

Το στρώμα ανυδρίτη πρέπει να είναι στεγνό, μέγιστη υγρασία 0,5%. Λειάνετε την επιφάνεια εάν χρειαστεί. Συνεχίστε την εργασία σας όπως περιγράφεται στα βήματα 1. έως 4.

Εγκατάσταση επάνω σε ξύλινες σανίδες και ξύλινες πλάκες με σιδηροδεσμούς

Το δάπεδο πρέπει να είναι απαλλαγμένο από ταλαντώσεις και στεγνό. Αφαιρέστε τις ακαθαρσίες όπως π.χ. το κερι ή το λίπος με ένα οικιακό απορρυπαντικό ή με ένα διαχωριστήρα λαδιού.

Βιδώστε ή κολλήστε επάνω στις ξύλινες σανίδες πλάκες στήριξης από σκληρό αφρό ή πλάκες πεπιεσμένων ινών πολυεστέρα. Συνεχίστε την εργασία σας όπως περιγράφεται στα βήματα 1. έως 4.

8.8. Επιφανειακή επένδυση δαπέδου

Δεν επιτρέπεται η κάλυψη της θερμαινόμενης επιφάνειας με πρόσθετα καλύμματα, (π.χ. με χαλιά).

Τα κεραμικά πλακίδια και η φυσική πέτρα είναι ιδιαίτερως κατάλληλα για ενδοδαπέδιες θερμάνσεις, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και επενδύσεις από ύφασμα, από πλαστικό ή από παρκέτο.

Η επάνω επιφανειακή επένδυση δαπέδου πρέπει γενικά να είναι σταθεροποιημένη με μία κολλητική ουσία που είναι κατάλληλη για ενδοδαπέδια θέρμανση.

Πλακίδια ως επιφανειακή επένδυση

Εγκαταστήσετε τα πλακίδια με την προσθήκη εύκαμπτου πολυμερούς κονιάματος, στο τέλος κόψτε τις πλεονάζουσες περιμετρικές μονωτικές ταινίες. Γεμίστε με αρμό πλακιδίων (σιλικονούχο), κατασκευάστε τον περιφερειακό αρμό με σιλικόνη και καταστήστε τον κατά αυτόν τον τρόπο ελαστικό.

Επιφανειακή επένδυση από ύφασμα ή πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)

Σε επιφανειακές επενδύσεις από ύφασμα ή PVC καλύψτε το θερμοτάπητα με επιπεδούμενο κονίαμα πάχους τουλάχιστον 10 χιλιοστών ως μηχανικό μέσο προστασίας. Ανθεκτικότητα θερμοκρασίας: 50 °C.

8.9. Εγκατάσταση

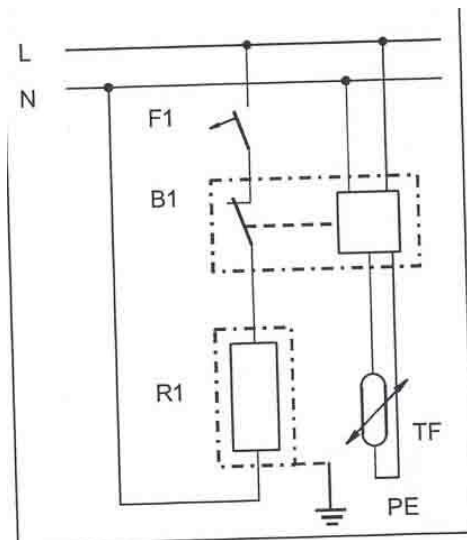
Για το σύστημα θέρμανσης προβλέπεται μία ολοπολική διάταξη αποσύζευξης από το δίκτυο με πλάτος ανοίγματος επαφής τουλάχιστον 3 χιλιοστών ανά πόλο.

Σε χώρους με μπανιέρα ή ντους προβλέπεται ως προστατευτικό μέτρο έναντι της έμμεσης επαφής ένα ρελέ διαφυγής ($F1 \leq 30 \text{ mA}$).

Ο αισθητήρας δαπέδου του θερμοστάτη πρέπει να οδηγηθεί απευθείας στο θερμαινόμενο δάπεδο μέσα σε ένα προστατευτικό σωλήνα, ο οποίος έχει κλειστό το ένα άκρο. Οι ψυχρές συνδέσεις των θερμοταπήτων πρέπει επίσης να εγκατασταθούν σε ένα προστατευτικό σωλήνα και να οδηγηθούν σε ένα κουτί του τοίχου.

Τα άκρα των ψυχρών συνδέσεων κάθε θερμοτάπητα πρέπει να είναι συνδεδεμένα μέσω μίας διάταξης ελέγχου που είναι με τη σειρά της συνδεδεμένη με την τάση του δικτύου 230 V ~.

Το προστατευτικό πλέγμα του θερμοτάπητα συνδέεται και από τις δύο πλευρές με τον προστατευτικό αγωγό.



B1	Διάταξη ελέγχου
F1	Ασφάλεια
L	Φάση 230 V ~
N	Μηδενικός ημιαγωγός
PE	Προστατευτικός αγωγός για τη θωράκιση
R1	Θερμοτάπητας με προστατευτικό πλέγμα
TF	Αισθητήριο δαπέδου

9. ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

9.1. Ενδοδαπέδια θέρμανση με θερμοσυσσώρευση

Η ρύθμιση της θερμοκρασίας του δαπέδου και κατ' αυτό τον τρόπο και της θερμοκρασίας του χώρου επιτυγχάνεται μέσω των αισθητήρων δαπέδου και των ρυθμιστών

Dimplex ZAS 99

Dimplex AR 99 DC1

Dimplex AR 99 DC2

Dimplex AR 99 DC3

Dimplex AR 99 DC4

Η επιτρεπόμενη θερμοκρασία (αισθητήρας) ρυθμίζεται με το ρυθμιστή κατά ανώτατο όριο στους 60 °C.

9.2. Άμεση ενδοδαπέδια θέρμανση

Η ρύθμιση της θερμοκρασίας του χώρου γίνεται με τους ρυθμιστές

Dimplex RTW 301 UN

Dimplex RTWU 301 UN ή

Dimplex BT 200 AN

Dimplex BT 301 UN

οι οποίοι είναι εξοπλισμένοι με αισθητήρα δαπέδου. Ο αισθητήρας ελέγχου θερμοκρασίας δαπέδου ρυθμίζεται κατά ανώτατο όριο στους 45 °C.

9.3. Διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας δαπέδου

Εάν ο εγκαταστημένος θερμοστάτης χρησιμεύει μόνο για τη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στο δάπεδο τότε τοποθετούμε

Dimplex BT 301 UN

Dimplex BTU 301 UN ή

Dimplex BT 200 AN

Dimplex BT 100 AN

Η θερμοκρασία δαπέδου ρυθμίζεται μέχρι 45 °C.

10. ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Μετά το στέγνωμα όλων των επιστρώσεων αλλά πριν την τοποθέτηση της επιφανειακής επένδυσης επαναλαμβάνουμε τη μέτρηση διέλευσης και μόνωσης σε όλους τους θερμοτάπητες και τους αισθητήρες δαπέδου.

Ακολουθεί η ηλεκτρική σύνδεση και η εγκατάσταση (τοποθέτηση – σύνδεση) όλων των ρυθμιστών, θερμοστατών κ.τ.λ. καθώς και η ωμομέτρηση των θερμοταπήτων.

Η θέρμανση του δαπέδου, πριν την τοποθέτηση της επιφανειακής επένδυσης, είναι το επόμενο βήμα.

Η θέρμανση σε στρώματα τσιμέντου γίνεται μετά από 21 ημέρες. Σε στρώματα ανυδρίτη το νωρίτερο μετά από 7 ημέρες.

Στην ενδοδαπέδια θέρμανση με θερμοσυσσώρευση η λειτουργία ακολουθεί κατά προτίμηση ένα 7ήμερο αυτόματα πρόγραμμα θέρμανσης.

Στην άμεση ενδοδαπέδια θέρμανση, μετά την αρχική λειτουργία, ακολουθούμε διαστήματα ενεργοποίησης διάρκειας 30 λεπτών με ενδιάμεση απενεργοποίηση διάρκειας 60 λεπτών.

Και μην ξεχνάμε: Η θερμοκρασία του δαπέδου περιορίζεται μέσω των ρυθμιστών και αισθητήρων στους κατ' ανώτατο όριο 45 °C. Αυτή τη λειτουργία τη διατηρούμε σταθερή για 7 ημέρες.

Η ομαλή λειτουργία της ενδοδαπέδιας θέρμανσης εξασφαλίζεται στη συνέχεια με τη χρήση των οργάνων ελέγχου και ρύθμισης επί τη βάση των προγραμματισμένων εντολών.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Η SIELINE δεν ευθύνεται για τις εργασίες πολιτικού μηχανικού. Συνιστά όμως να τηρηθούν απαρέγκλιτα οι οδηγίες του πολιτικού μηχανικού του έργου, αλλά και οι οδηγίες του παραγωγού κονιάματος (βλέπε οδηγίες επί της συσκευασίας), οι οδηγίες του παραγωγού στόκου για τους αρμούς, να τηρηθούν οι αποστάσεις μεταξύ των πλακιδίων, το πάχος πλακιδίων κλπ **από τον εργολάβο και τον οποιοδήποτε τεχνίτη – εγκαταστάτη.**

11. ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

Μάρμαρο, πέτρα, κεραμικό δάπεδο π.χ. πλακάκι

- Ιδανικά για ηλεκτρική ενδοδαπέδια θέρμανση.
- Τοποθέτηση μετά το στέγνωμα του αφρομπετόν ή της τσιμεντοκονίας.
- Η ελαστικότητα θα πρέπει να παραμείνει και μετά τη σκλήρυνση.
- Κατά την τοποθέτηση προσοχή για την επάρκεια του σοβατεπί.

Παρκέ:

- Προσοχή στις παρατηρήσεις του παραγωγού.
- Με αυξημένη θερμοκρασία δυνατόν να εμφανιστούν αλλοιώσεις χρωματισμών σε χαλιά.
- Προσοχή πάντα στην υπόδειξη «Ενδείκνυται για ενδοδαπέδια θέρμανση».

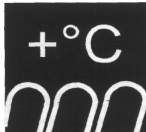
Δάπεδα με μοκέτες:

- Μοκέτες κατάλληλες για ενδοδαπέδια θέρμανση φέρουν το σήμα.



Ελαστικά δάπεδα:

- Επιτρέπονται μόνο εκείνα τα δάπεδα, τα οποία φέρουν το σήμα για ενδοδαπέδια θέρμανση.



- Διαρκής θερμοαντοχή 50 °C.

- Τα δάπεδα επικολλώνται σε ολόκληρη την επιφάνεια (με την κατάλληλη κόλλα).

Διάφορα δάπεδα

- Οριακή τιμή της θερμικής αντίστασης $R \leq 0,18 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ (DIN 44576).

12. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Μετά την αποπεράτωση της εγκατάστασης, παραδίδονται στον ιδιοκτήτη

- η περιγραφή της κατασκευής της ενδοδαπέδιας θέρμανσης
- οι οδηγίες συναρμολόγησης
- το συμπληρωμένο πρωτόκολλο ελέγχου
- η θέση όλων των συσκευών ελέγχου θερμοκρασίας του δαπέδου, των αισθητήρων δαπέδου και των εξωτερικών αισθητήρων (θερμοστατών)
- το σχέδιο εγκατάστασης με τη θέση των θερμοστατήρων και των αρμών θερμικής διαστολής
- πιστοποιητικό εγγύησης

1) Οι ανώτατες επιφανειακές θερμοκρασίες δαπέδου ορίζονται από το πρότυπο DIN / EN 1264 και είναι

για καθιστικό, διάφορα δωμάτια και διαδρόμους	+29°C
---	-------

για περιμετρικές ζώνες μπροστά από θύρες και κάτω από παράθυρα σε πλάτος ενός μέτρου (1,0m) +35°C

για τους χώρους λουτρού	+33°C
-------------------------	-------

αποκλίσεις θερμοκρασιών από το πρότυπο αυτό $t_i +9\text{ K}$

Οι βαθμοί αυτοί επιδιώκονται στις ημέρες με τις κατώτατες θερμοκρασίες (γερμανικός κλιματολογικός χάρτης).

2) Επιφανειακές θερμοκρασίες δαπέδου κατοικίας βάσει προτύπου DIN 1264.

Εξωτερική θερμοκρασία	Va (°C)	-15	-10	-5	±0	+5	+10	+15	+20
Εσωτερική θερμοκρασία	Vf (°C)	+29	+27,5	+26	+25	+24	+23	+21,5	+20

Επειδή προς το παρόν δεν υπάρχει πρότυπο για την θέρμανση των τοίχων (ενδοτοίχιο σύστημα) συνιστάται η επιδίωξη των προαναφερομένων ή παραπλήσιων θερμοκρασιών.