

Η ενδοδαπέδια θέρμανση, που θεωρείται κατά πολλούς καινοτομία στο πεδίο των εφαρμογών θέρμανσης, αποτελεί τεχνική που πρωτοεμφανίστηκε στην αρχαιότητα με βασική καύσιμη ύλη τα καυσόξυλα και μέσο μετάδοσης τον αέρα που διαχεόταν σε υπόγεια κανάλια κάτω από το δάπεδο.

Τα τελευταία 30 χρόνια και σχεδόν παράλληλα με την εμφάνιση των πλαστικών σωλήνων, ξανακάνει έντονη την παρουσία της με εξελιγμένες τεχνικές μεθόδους εφαρμογής και υλικά.

Η Interplast στη συνεχή προσπάθειά της να προσφέρει υψηλής ποιότητας προϊόντα και υπηρεσίες προς τον τεχνικό κόσμο και τον τελικό χρήστη, αφουγκράστηκε και μελέτησε τις ανάγκες και τις απαιτήσεις τους για μια ιδανική εγκατάσταση θέρμανσης.

Οι ανάγκες αυτές, της ασφαλούς λειτουργίας, μοντέρνας εγκατάστασης, αόρατης εφαρμογής, μακροπρόθεσμης συντήρησης, υγιεινών συνθηκών και συνθηκών άνεσης και κυρίως, οικονομικής εφαρμογής και λειτουργίας, φαίνεται να υπερκαλύπτονται από την εφαρμογή του συστήματος ενδοδαπέδιας θέρμανσης Interplast.

Η Interplast προτείνει ένα ολοκληρωμένο πακέτο που αφορά την εφαρμογή της ενδοδαπέδιας θέρμανσης και εγγυάται το σύνολο της εγκατάστασης.

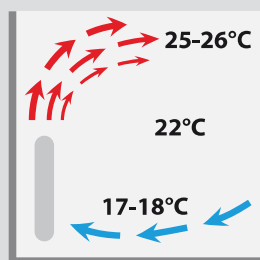


Λειτουργία

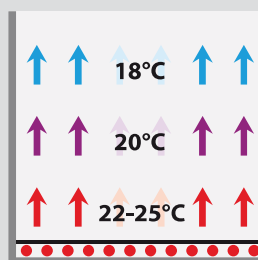
Η λειτουργία της ενδοδαπέδιας θέρμανσης στηρίζεται στην προσαγωγή ζεστού νερού χαμηλής θερμοκρασίας σε πλαστικούς σωλήνες που διατρέχουν το δάπεδο.

Η θερμοκρασία του νερού κυμαίνεται μεταξύ 35°C και 48°C ανάλογα με τις θερμικές απώλειες, την τελική επένδυση του δαπέδου και τον τόπο εφαρμογής.

Βασική ιδιαιτερότητα και συγχρόνως πλεονέκτημα αυτής της μορφής θέρμανσης είναι ότι χρησιμοποιεί σαν θερμαντικό σώμα το δάπεδο, γεγονός που έχει σαν συνέπεια την μεγάλη αύξηση της θερμαντικής απόδοσης.



ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΣΩΜΑΤΑ



ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ
ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ INTERPLAST

Χαρακτηριστικό της λειτουργίας της είναι ότι η θέρμανση του χώρου πραγματοποιείται έμμεσα με ακτινοβολία θερμότητας από το δάπεδο.

Το ζεστό νερό μεταφέρει θερμότητα στο θερμομπετόν που περιβάλλει τους πλαστικούς σωλήνες και στη συνέχεια το δάπεδο ακτινοβολεί θερμότητα.

Με τον τρόπο αυτό, η θερμότητα διαχέεται ομοιόμορφα στο χώρο, επιτυγχάνοντας τη βασική επιδίωξη των μορφών θέρμανσης τη δημιουργία δηλαδή ιδανικών συνθηκών ευεξίας και θερμικής θαλπωρής σε συνδυασμό με το χαμηλότερο λειτουργικό κόστος.

Εφαρμογές

Μία εγκατάσταση ενδοδαπέδιας θέρμανσης καλύπτει απόλυτα τις ανάγκες, κατοικιών, σχολείων, δημοσίων κτιρίων, επαγγελματικών χώρων, ξενοδοχείων, υπόγειων κατασκευών κ.λ.π., χωρίς όμως να περιορίζεται εκεί το εύρος των εφαρμογών της.

Λόγω της ομοιόμορφης και οριζόντιας κατανομής θερμότητας από το δάπεδο προς την οροφή, επιτρέπει την θέρμανση χώρων με μεγάλο ύψος οροφής. Ενδείκνυται για κατοικίες με εσωτερικά μπαλκόνια, εκκλησίες, βιομηχανικές εγκαταστάσεις (χώρους παραγωγής και αποθήκευσης), καθώς και για θέρμανση ελεύθερων επιφανειών για απελευθέρωση τους από χιόνι και πάγο όπως πάρκινγκ, είσοδοι γκαράζ, εξωτερικές σκάλες, γέφυρες, γήπεδα, αεροδιάδρομοι κ.λ.π.

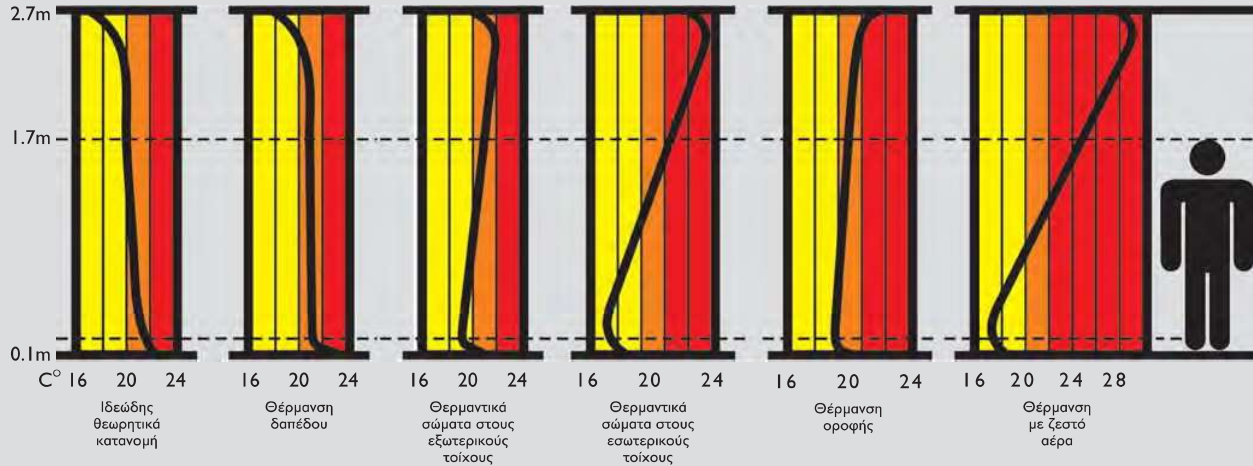


Πλεονεκτήματα

Η χρήση του δαπέδου σαν θερμαντικό σώμα είναι το χαρακτηριστικό που προσδίδει στην ενδοδαπέδια θέρμανση την πλειοψηφία των πλεονεκτημάτων που εμφανίζει:

- Δυνατότητα χρησιμοποίησης όλων των σύγχρονων πηγών θερμότητας.

Λόγω χαμηλών θερμοκρασιών και της συνολικής αδράνειας του συστήματος, εκτός των κοινών πηγών ενέργειας έχουμε τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε ήπιες και εναλλακτικές μορφές ενέργειας, όπως την ηλιακή, τη γεωθερμική, τη θερμότητα του περιβάλλοντος, οι οποίες εξοικονομούν ενέργεια και μειώνουν σημαντικά τις εκπομπές του CO₂.



- Άνετη και ομοιόμορφη κατανομή της θερμότητας στο χώρο.

Στην ενδοδαπέδια θέρμανση, η θερμότητα διαχέεται στο χώρο μέσω ακτινοβολίας (60%-65%) και μεταφοράς (35%-40%). Με τον τρόπο αυτό περιορίζονται οι θερμοκρασιακές διαφορές, αφού οι σωληνώσεις καλύπτουν όλη την επιφάνεια.

- Χαμηλό λειτουργικό κόστος.

Εξαιτίας της ομοιόμορφης κατανομής της θερμότητας, των σχεδόν μηδενικών απωλειών δαπέδου και της σημαντικής μείωσης των απωλειών οροφής, λόγω της κλιμάκωσης της θερμοκρασίας κατά ύψος, έχουμε τη δυνατότητα να πετύχουμε συνθήκες άνεσης στο χώρο με θερμοκρασία χαμηλότερη τουλάχιστον κατά 2°C.

- Φιλική προς το περιβάλλον.

Λιγότερες ώρες λειτουργίας της αντλίας θερμότητας ή του λέβητα συνεπάγονται χαμηλότερη απελευθέρωση καυσαερίων, μικρότερη επιβάρυνση του φυσικού περιβάλλοντος και μεγαλύτερη οικονομία ενέργειας (λιγότερα καύσιμα).

Μπορούμε λοιπόν να χρησιμοποιήσουμε ζεστό νερό προσαγωγής χαμηλότερης θερμοκρασίας (35°C - 48°C) από αυτό των κοινών θερμαντικών σωμάτων (70°C - 80°C), με συνέπεια λιγότερες ώρες λειτουργίας της οποιασδήποτε πηγής ενέργειας και επομένως χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου.

- Υγιεινότερες συνθήκες.

Η οριζόντια και έμμεση θέρμανση του χώρου, λόγω ακτινοβολίας θερμότητας, έχει σαν συνέπεια την επίτευξη της ιδανικής κατανομής θερμότητας για το ανθρώπινο σώμα, δηλαδή, ζεστά πόδια - κρύο κεφάλι.

Όσον αφορά τη θερμική σταθερότητα του ανθρώπινου ποδιού, που κινείται σε θερμαινόμενο δάπεδο, λαμβάνονται υπόψη τα όρια θερμοκρασιών επιφάνειας δαπέδου που καθορίζει ο Ευρωπαϊκός κανονισμός για την εκπόνηση μελετών ενδοδαπέδιας θέρμανσης.

Η αποτροπή ρευμάτων αέρα, που δημιουργούνται από τα

κοινά θερμαντικά σώματα, και κατά συνέπεια η έλλειψη σκόνης και η διατήρηση της υγρασίας του αέρα στο χώρο, δημιουργεί ιδανικές συνθήκες ειδικά για πάσχοντες από άσθμα ή αλλεργίες.

- Ασφάλεια.

Με την ενδοδαπέδια θέρμανση αποφεύγεται ο πιθανός τραυματισμός από καυτά και αιχμηρά σώματα, ειδικά εάν στο χώρο ζουν μικρά παιδιά ή ηλικιωμένοι.

- Οικονομία ωφέλιμου χώρου.

Η αποδέσμευση ωφέλιμου χώρου (δεν υπάρχουν θερμαντικά σώματα στους τοίχους) λόγω χρήσης του δαπέδου ως θερμαντικό σώμα, όχι μόνο μας επιτρέπει την εκμετάλλευση όλων των χώρων με τον πιο λειτουργικό τρόπο, αλλά μας δίνει και ένα επιπλέον καλαίσθητο αρχιτεκτονικά αποτέλεσμα.

- Απόσβεση κόστους βραχυπρόθεσμα.

Ορισμένοι από τους παράγοντες που συμβάλλουν στην απόσβεση του κόστους μιας εγκατάστασης ενδοδαπέδιας θέρμανσης είναι:

- Η μειωμένη κατανάλωση καυσίμων, που προαναφέρθηκε (πάνω από 30% στην περίπτωση που πηγή ενέργειας είναι ο λέβητας και πάνω από 60% αν χρησιμοποιηθεί αντλία θερμότητας).

- Το μειωμένο κόστος κτηριακής συντήρησης, αφού δεν έχουμε να αντιμετωπίσουμε μαυρίσματα στους τοίχους και στις κουρτίνες.

- Το μηδενικό κόστος συντήρησης και αντικατάστασης θερμαντικών σωμάτων.

- Αύξηση του χρόνου ζωής του εξοπλισμού του μηχανοστασίου, ο οποίος λειτουργεί λιγότερες ώρες.

- Δυνατότητα συνδυαστικής λειτουργίας με άλλα θερμαντικά συστήματα.

Με μία μόνο αντλία θερμότητας, ή ένα μόνο λέβητα, μπορούμε να θερμάνουμε παράλληλα χώρους με ενδοδαπέδια θέρμανση και με θερμαντικά σώματα ή fan-coils. Από την ίδια πηγή ενέργειας τροφοδοτούμε και τα ζεστά νερά χρήσης του κτιρίου.

ΜΕΛΕΤΗ

Η μελέτη και τα σχέδια της εγκατάστασης του οριζόντιου συστήματος ενδοδαπέδιας θέρμανσης **Interplast**, αποτελούν τα βασικά εγχειρίδια του εγκαταστάτη υδραυλικού για την ορθή εκτέλεση των εργασιών. Απαραίτητη προϋπόθεση για τον σωστό υπολογισμό ενός συστήματος ενδοδαπέδιας θέρμανσης είναι ο ακριβής σχεδιασμός του κτιρίου, ο οποίος θα συμπεριλαμβάνει και τα αντίστοιχα δεδομένα σχετικά με την κατασκευή και τις μονώσεις του.

Για το λόγο αυτό διευκολύνουν το μελετητή οι ακριβείς κατόψεις και τομές του κτιρίου υπό κλίμακα. Στα σχέδια θα πρέπει να είναι εμφανείς οι διαστάσεις των χώρων, των ανοιγμάτων που υπάρχουν σε αυτούς (διαστάσεις κουφωμάτων), η χρήση του κάθε χώρου (κουζίνα, μπάνιο, υπνοδωμάτιο, κ.λπ.), καθώς και ο προσανατολισμός του κτιρίου.

Σημαντικές για τους υπολογισμούς είναι οι λεπτομέρειες που αφορούν τα υλικά κατασκευής και τις μονώσεις του κτιρίου, έτσι ώστε να υπολογιστούν οι συντελεστές θερμοπερατότητας (U-value) όλων των δομικών στοιχείων, καθώς και οι επενδύσεις των δαπέδων (π.χ. πλακάκι, παρκέ κ.λπ.). Πληροφορίες που αφορούν τη θέση σταθερών κατασκευών εντός του κτιρίου (π.χ. ντουλάπια κουζίνας, εντοιχισμένες ντουλάπες, τζάκια, θέσεις ειδών υγιεινής κ.λπ.) είναι απαραίτητο να δοθούν στο μελετητή για να υπολογίσει με ακρίβεια τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν. Η βάση για τον υπολογισμό του ενδοδαπέδιου συστήματος οποιασδήποτε θερμαινόμενης επιφάνειας είναι ο σωστός καθορισμός των θερμικών απωλειών σύμφωνα με το DIN 4701.

Η μελέτη απαιτεί μια σειρά σχέσεων και υπολογισμών που αφορούν τη διορθωμένη θερμική απαίτηση, τη διακύμανση της θερμοκρασίας της επιφάνειας, τη μέση μεταφερόμενη θερμική ισχύ, τη θερμοπερατότητα προς τα κάτω, τις θερμοκρασίες επιφάνειας δαπέδου, τη θερμοκρασία νερού προσαγωγής, την πυκνότητα θερμορροής, τη μέση παροχή και την πτώση πίεσης στο σύστημα που καθορίζονται από τα DIN 4725-200 και DIN EN 1264. Βάσει των παραπάνω υπολογισμών καθορίζονται τα κυκλώματα κάθε χώρου (μήκος κυκλώματος, πυκνότητα σωλήνων, αρμοί διαστολής) για συγκεκριμένη διατομή σωλήνα (Como-Floor Φ17x2), έτσι ώστε να καλύπτουν τις απώλειες του, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τη χρήση του χώρου, τη τελική επίστρωση του δαπέδου και τις εξωτερικές θερμοκρασίες κάθε περιοχής.

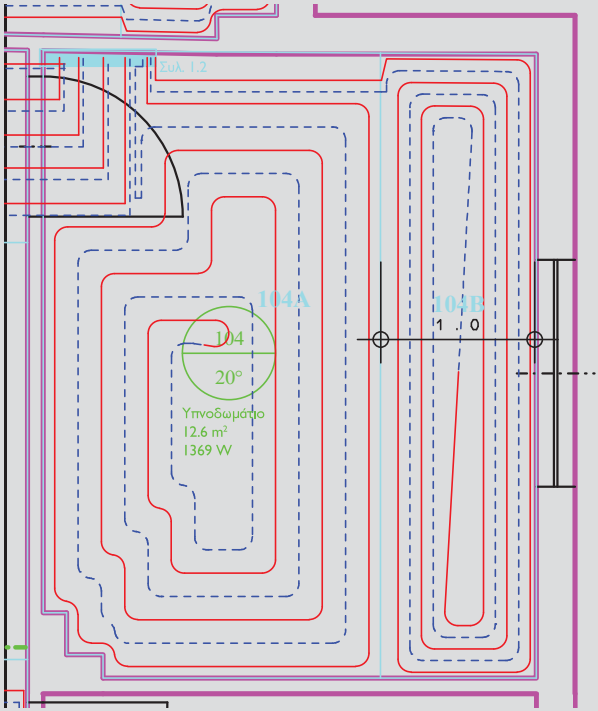
Οι αρμοί διαστολής μετατρέπουν το θερμαινόμενο δάπεδο σε «κολυμβητό δάπεδο» χωρίζοντας το από τα σταθερά δομικά στοιχεία του χώρου (περιμετρικοί αρμοί), και επιτρέποντας του να κινείται ελεύθερα, τόσο κατά την συστολή λόγω ξήρανσης, όσο και κατά την διαστολή λόγω θερμοκρασιακών διαφορών.

Οι εσωτερικοί αρμοί διαστολής αφορούν μεγάλους ενιαίους χώρους, όπου το θερμομπετόν επιβάλλεται να χωρίζεται σε επιφάνειες περίπου 40 τ.μ., χώρους όπου ο λόγος των πλευρών τους είναι μεγαλύτερος από 1:2 ή έχουν πλευρά με μήκος μεγαλύτερο των 8m ή όπου κρίνει ο μελετητής ότι πρέπει να τοποθετηθούν ανάλογα με τη διαμόρφωση του χώρου. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι αρμοί αυτοί γίνονται εξαρχής γνωστοί σε όλα συνεργεία που θα ακολουθήσουν, ώστε να

διατηρηθούν και κατά τη χύτευση του θερμομπετόν αλλά και κατά την δαπεδόστρωση.

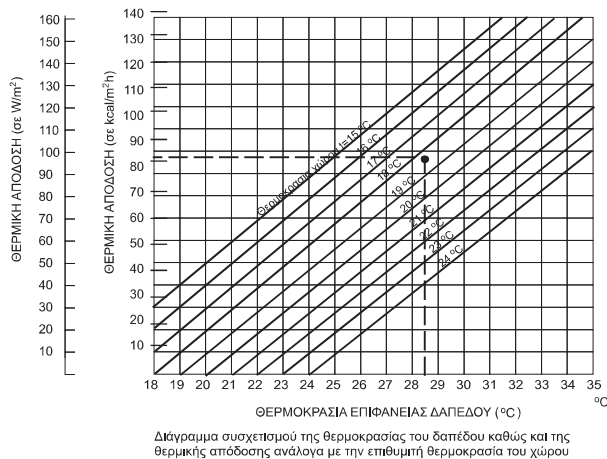
Η μελέτη καθορίζει επίσης, με βάση τα δομικά στοιχεία του κτιρίου, το πλήθος και το μήκος των κυκλωμάτων, την καλύτερη δυνατή θέση και τις ανάλογες διαστάσεις των πινάκων διανομής σε κάθε επίπεδο του κτιρίου. Ο πίνακας διανομής καλό είναι να τοποθετείται στην ίδια πλευρά σε όλα τα επίπεδα (ορόφους) του κτιρίου για την αποφυγή διακλαδώσεων των κεντρικών σωληνώσεων στην επιφάνεια της πλάκας.

Στα σχέδια της κάτοψης (σχήμα παρακάτω) φαίνονται η θέση του συλλέκτη, ο θερμαινόμενος χώρος με τον χαρακτηρισμό του (π.χ. I04 Υπνοδωμάτιο), ο διαχωρισμός του σε μικρότερους χώρους (συνήθως όσα και τα κυκλώματα π.χ I04A και I04B), η όδευση των κυκλωμάτων από τον συλλέκτη, η μορφή του κυκλώματος. Σε ταμπέλα είναι συγκεντρωμένες οι σημαντικότερες πληροφορίες του κυκλώματος.



I04A	RA150
Είδος κυκλώματος	Oz
Θερμ. επιφάνεια	8.6 m²
Συνολικό μήκος κυκλ.	52.4 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.00 T

I04B	RA75
Είδος κυκλώματος	sPz
Θερμ. επιφάνεια	4.0 m²
Συνολικό μήκος κυκλ.	56.6 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.50 T



Επιπλέον, για οποιαδήποτε μελλοντική αναφορά στην εγκατάσταση, είναι αναγκαίο να διατηρηθούν η μελέτη και τα σχέδια της εγκατάστασης σε καλή κατάσταση στο φάκελο του έργου, μαζί με οποιοδήποτε άλλο στοιχείο κριθεί απαραίτητο (π.χ. φωτογραφίες των κυκλωμάτων). Μια τυπική σελίδα με τα κυριότερα στοιχεία που ελήφθησαν υπόψη και τα αποτελέσματα της μελέτης φαίνονται στους παρακάτω πίνακες.

Στους πίνακες αυτούς αναφέρονται όλα τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν ένα διακεκριμένο κύκλωμα. Κάθε χώρος (όπως περιγράφεται) έχει τουλάχιστον ένα κύκλωμα, ενώ είναι πιθανό να έχει και περισσότερα (π.χ. Κύκλωμα 104A

ανήκει στο Υπνοδωμάτιο, κύκλωμα 104B ανήκει στο Υπνοδωμάτιο – δεν αναφέρεται η ονομασία του χώρου ξανά αλλά υπάρχει κενό).

Η λήψη των πληροφοριών από τους πίνακες γίνεται για κάθε κύκλωμα ξεχωριστά και κάθε στήλη περιέχει και μια πληροφορία. Στον πρώτο πίνακα, φαίνονται με τη σειρά των στηλών, ο αριθμός και το γράμμα που προσδιορίζει κάθε κύκλωμα, η περιγραφή του χώρου, η επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία, ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του δαπέδου, η απόδοση της ενδοδαπέδιας θέρμανσης ανά τετραγωνικό, οι θερμικές απώλειες του χώρου που ενδεχομένως δεν μπόρεσε να καλύψει η ενδοδαπέδια θέρμανση, η διαφορά θερμοκρασίας προσαγωγής του νερού από τη θερμοκρασία εξόδου σε κάθε κύκλωμα, η πυκνότητα που θα στρωθούν οι σωληνώσεις στο δάπεδο (με βήμα 75mm ή 150mm), τα τετραγωνικά μέτρα του χώρου που καλύπτει κάθε κύκλωμα, η θερμοκρασία δαπέδου και τέλος πόσα τετραγωνικά μέτρα από κάθε κύκλωμα καλύπτεται από διερχόμενες σωληνώσεις (προσαγωγές-επιστροφές). Στο δεύτερο πίνακα δίνονται στοιχεία για το κάθε κύκλωμα που αφορούν το είδος του κυκλώματος (Oz-Ζώνη Παραμονής, sPz-Πυκνή Περιφερειακή Ζώνη κ.λπ), το μήκος σωληνώσεων προσαγωγής-επιστροφής, το συνολικό μήκος του κυκλώματος, την παροχή νερού του κάθε κυκλώματος, την πτώση πίεσης, την ταχύτητα ροής και τη ρύθμιση του άλεν ή του ροόμετρου.

Θερμοκ. προσαγωγής 40 °C

Συλλέκτης 1.2

Δωμάτιο No.	Δωμάτιο προσδιορισμός	t _i Θερμ. Χώρου Συν. [°C]	Διαμ. R _{ib} [m ² K/W]	q spec. Απόδοση [W/m ²]	Q Υπολ. Θερμ. ισχύς [W]	t _f -t _r Τπρ-Τεπ [K]	RA [mm]	Θερμ.ανόμ. Επιφαν [m ²]	t _s Θερμ. Δαπέδου [°C]	Περιοχή Διερχομ. σωληνών [m ²]
INTERPLAST- ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ Κατεβατό πάτωμα, πάνω από σωληνώσεις: 45mm										
101A	Υπνοδωμάτιο	20	0,060	85		4	150	5,9	28,0	0,2
101B		20	0,060	118	sPz	4	75	5,9	30,4	
102A	Υπνοδωμάτιο	20	0,060	75		4	150	8,5	28,0	0,5
102C		20	0,060	115	sPz	5	75	6,8	30,2	
103	Λουτρό	22	0,010	93		7	75	7,2	33,0	
104A	Υπνοδωμάτιο	20	0,060	66		3	150	7,7	28,1	0,9
104B		20	0,060	120	sPz	3	75	4,0	30,6	

Συλλέκτης 1.2 Συλλέκτης 1", 7 Κυκλώματα θερ. Παροχή: 1383 kg/h

Δωμάτιο No.	Ζώνη	Αριθμός Κυκλωμ. θέρμανσ ης	Προσαγωγ. Μήκος [m]	Μήκος σύνολο [m]	Πάροχη [kg/h]	Απώλ. πιεσ. Σύνολο [Pa]	Απώλ.πιεσ. Βαλβίδα [Pa]	V Ταχύτητα ροής [m/s]	Ρύθμιση Βαλβίδας T1 T2	Παροχή [l/m]
INTERPLAST- ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ Σωλήνες:					17x2 mm					
101A	Oz	1	3,4	42,9	166	6901	119	0,35	2,25 2,25	2,8
101B	sPz	1	4,2	82,9	225	22366	216	0,47	3,25 3,00	3,8
102A	Oz	1	8,7	65,3	215	16356	198	0,45	2,50 2,50	3,6
102C	sPz	1	13,6	104,3	205	23814	179	0,43	5,00 3,75	3,4
103	Oz	1	11,5	107,5	124	10280	66	0,26	2,25 2,25	2,1
104A	Oz	1	1,2	52,4	236	15468	238	0,49	2,50 2,50	3,9
104B	sPz	1	3,3	56,6	212	13879	193	0,44	2,50 2,50	3,5

ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ Interplast

I05E	RA75
Είδος κυκλώματος	Oz
Θερμ. επιφάνεια	7,0 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	99,6 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.25 T

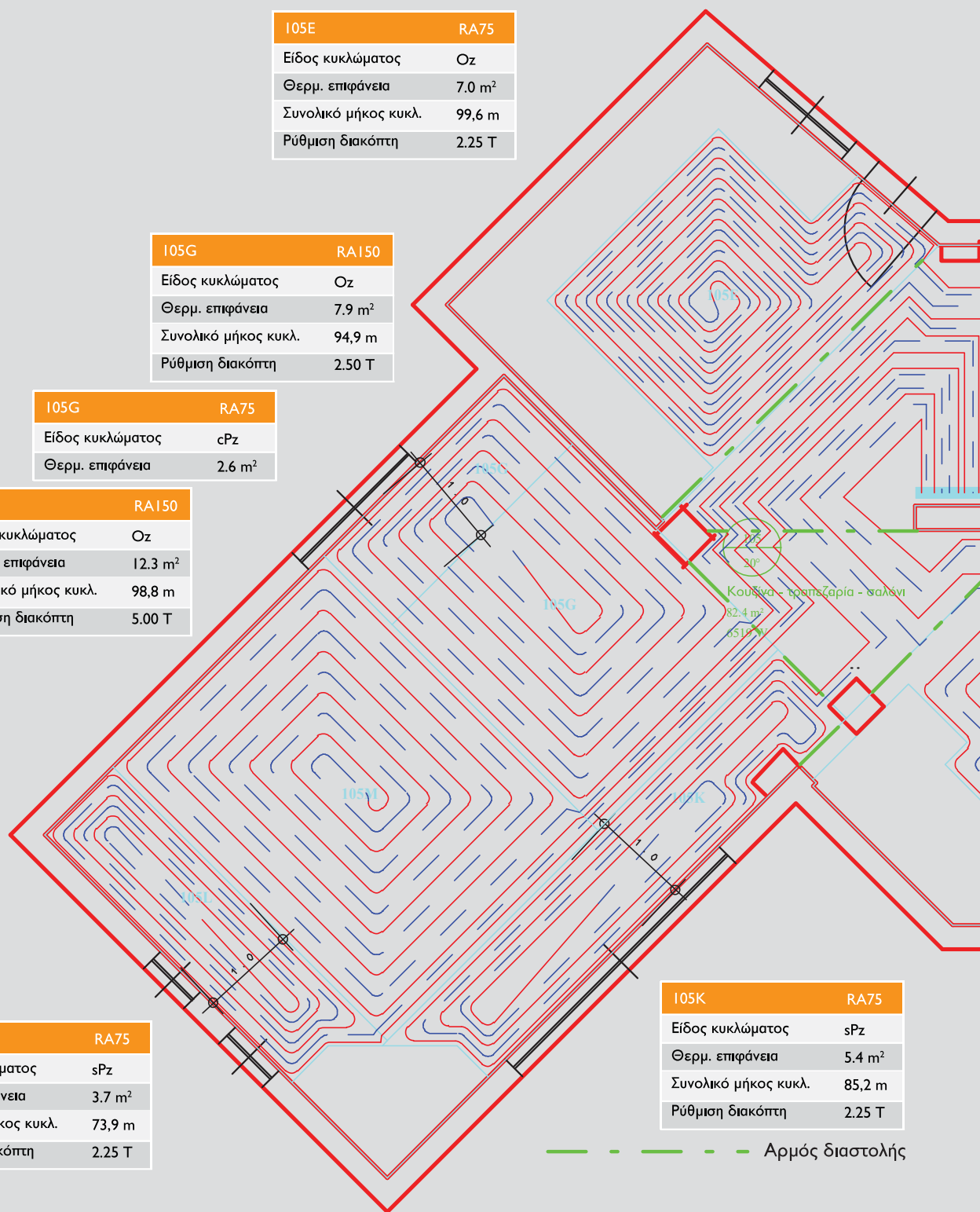
I05G	RA150
Είδος κυκλώματος	Oz
Θερμ. επιφάνεια	7,9 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	94,9 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.50 T

I05G	RA75
Είδος κυκλώματος	cPz
Θερμ. επιφάνεια	2,6 m ²

I05M	RA150
Είδος κυκλώματος	Oz
Θερμ. επιφάνεια	12,3 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	98,8 m
Ρύθμιση διακόπτη	5.00 T

I05L	RA75
Είδος κυκλώματος	sPz
Θερμ. επιφάνεια	3,7 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	73,9 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.25 T

I05K	RA75
Είδος κυκλώματος	sPz
Θερμ. επιφάνεια	5,4 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	85,2 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.25 T



105N	RA75
Είδος κυκλώματος	Oz
Θερμ. επιφάνεια	1.9 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	45.1 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.00 T

104	RA75
Είδος κυκλώματος	Oz
Θερμ. επιφάνεια	4.0 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	62.5 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.50 T
Υπολ. θερ. ισχύος	41 W

102B	RA150
Είδος κυκλώματος	Oz
Θερμ. επιφάνεια	7.2 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	89.6 m
Ρύθμιση διακόπτη	5.00 T

102B	RA75
Είδος κυκλώματος	cPz
Θερμ. επιφάνεια	2.9 m ²

102C	RA75
Είδος κυκλώματος	sPz
Θερμ. επιφάνεια	3.3 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	60.5 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.50 T



103C	RA75
Είδος κυκλώματος	sPz
Θερμ. επιφάνεια	3.8 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	73.7 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.50 T

105O	RA150
Είδος κυκλώματος	Oz
Θερμ. επιφάνεια	8.0 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	82.9 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.25 T

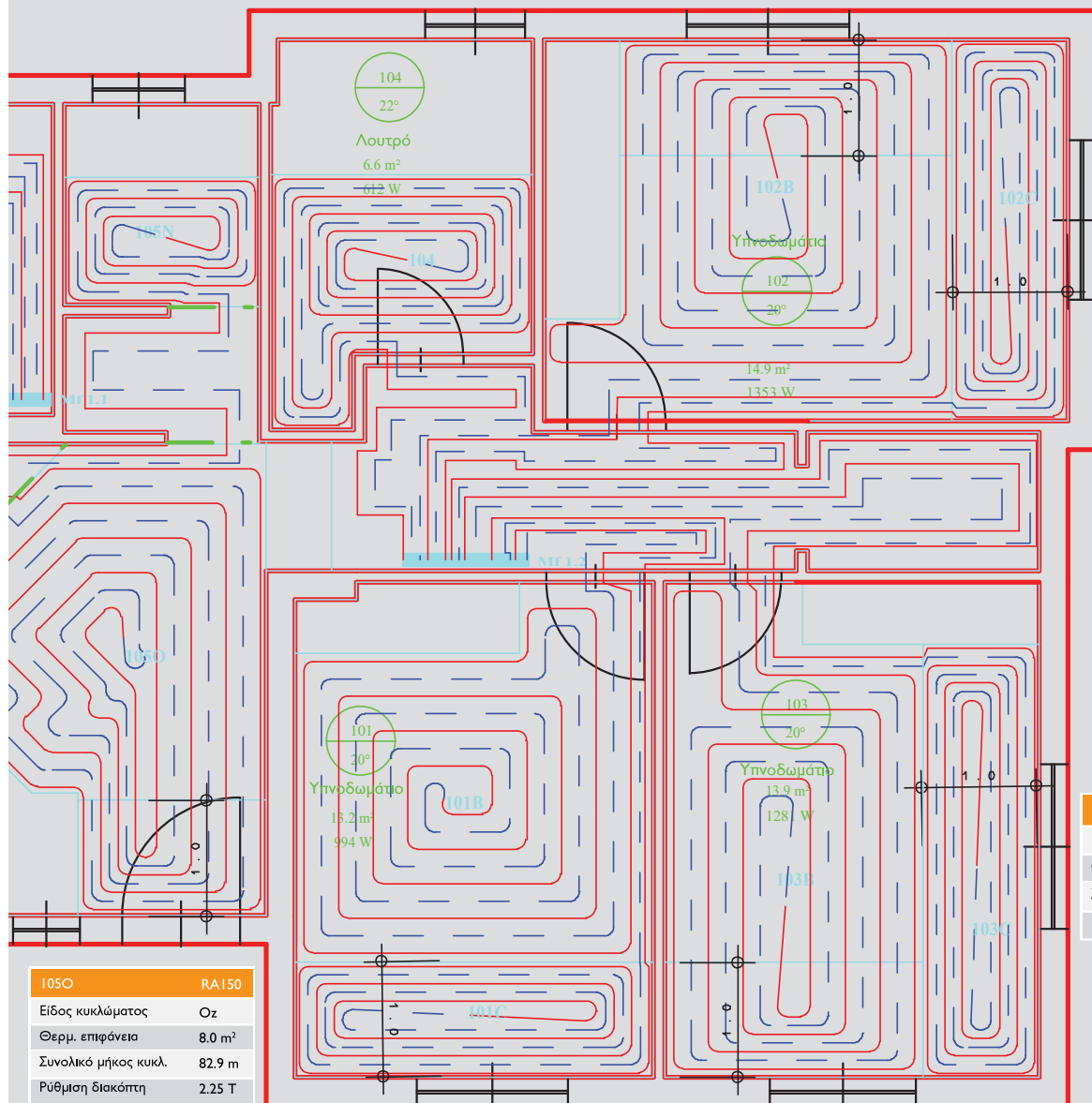
101B	RA75
Είδος κυκλώματος	Oz
Θερμ. επιφάνεια	9.0 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	63.0 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.00 T

101C	RA75
Είδος κυκλώματος	sPz
Θερμ. επιφάνεια	3.1 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	54.8 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.00 T

103B	RA150
Είδος κυκλώματος	Oz
Θερμ. επιφάνεια	6.8 m ²
Συνολικό μήκος κυκλ.	90.1 m
Ρύθμιση διακόπτη	2.50 T

103B	RA75
Είδος κυκλώματος	cPz
Θερμ. επιφάνεια	2.2 m ²

105O	RA75
Είδος κυκλώματος	cPz
Θερμ. επιφάνεια	1.6 m ²



ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ (°C)		20				22			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ (m ² k/w)		0.02	0.05	0.10	0.15	0.02	0.05	0.10	0.15
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ °C	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ RA(mm)	ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ (W/m) ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΔΤ=10							
40	75	98	79	61	49	84	67	52	42
	150	76	64	52	44	65	55	44	38
	225	70	60	49	42	60	52	42	35
	300	61	52	43	37	53	45	37	32
45	75	133	108	83	67	119	96	74	60
	150	102	87	71	59	92	78	63	53
	225	95	82	66	55	85	73	59	50
	300	83	72	58	50	74	64	52	44
50	75	167	137	106	85	154	125	96	78
	150	129	110	89	75	118	102	82	68
	225	120	103	85	70	110	95	77	65
	300	105	90	73	62	96	83	67	58

ΒΗΜΑΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

I. ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η ενδοδαπέδια θέρμανση προσφέρει, λόγω των ιδιοτεροτήτων στο σχεδιασμό της, το πλήθος των πλεονεκτημάτων που προαναφέρθηκαν, αλλά συγχρόνως απαιτεί πρόβλεψη και προσοχή στην μελέτη και την εφαρμογή της. Θα ήταν χρήσιμο, η πρόβλεψη για την επιλογή της ενδοδαπέδιας να γίνεται στη φάση της σκυροδέτησης, γιατί έτσι θα ληφθούν υπόψη εργασίες που θα διευκολύνουν την σωστή εφαρμογή της.

-Εσωτερικό επίχρισμα.

Στους χώρους που θα εγκατασταθεί ενδοδαπέδια θέρμανση οι εργασίες εσωτερικού επιχρίσματος θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί.

-Τοποθέτηση πλαισίων εξωτερικών κουφωμάτων (κατωκάσια).

Τα «ρίχτια» σε εξώπορτες, μπαλκονόπορτες και σκάλες πρέπει να υπολογιστούν για πάχος δαπέδου περίπου 10 εκ. και όχι 6-7 εκ. όπως του παραδοσιακού συστήματος.

-Αποφυγή διακλαδώσεων στην υδραυλική και ηλεκτρολογική εγκατάσταση.

Θα πρέπει, γενικώς, να αποφεύγονται διακλαδώσεις και περάσματα των υδραυλικών σωληνώσεων, των κεντρικών σωληνώσεων θέρμανσης και των ηλεκτρολογικών καλωδίων από την επιφάνεια της πλάκας, γιατί θα παρεμποδίσει την εγκατάσταση της ενδοδαπέδιας. Συνιστάται η εγκατάσταση των παροχών αυτών να



γίνεται περιμετρικά και στη συνέχεια να τοποθετούνται η περιμετρική ταινία και η μορφόπλακα.

-Τοποθέτηση του σιφονιού αποχέτευσης σε σημείο που δεν εμποδίζει την εγκατάσταση της ενδοδαπέδιας.

Πρέπει να προσεχθεί το ύψος του σιφονιού σε σχέση με το ύψος του τελικού δαπέδου. Προτείνεται η τοποθέτηση του σε σημείο που δεν θα εμποδίσει την δαπεδόστρωση και όχι στο κέντρο του λουτρού, προκειμένου να απελευθερωθεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερη επιφάνεια για την τοποθέτηση των σωλήνων της δαπεδοθέρμανσης. Σε πιθανή περίπτωση μη κάλυψης των θερμικών απωλειών με την ενδοδαπέδια θέρμανση (μελέτη ενδοδαπέδιας) προτείνεται συνδυαστική λειτουργία με θερμαντικό σώμα (πετσετοκρεμάστρα).



-Καθαρισμός και αλφάδιασμα πλάκας-τσιμεντοκονία ισοστάθμισης.

Φτάνοντας στο στάδιο της εγκατάστασης πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στην κατάσταση της πλάκας. Στην περίπτωση που η υδραυλική και ηλεκτρολογική εγκατάσταση έχει ολοκληρωθεί πριν την απόφαση εγκατάστασης ενδοδαπέδιας, και μεγάλος αριθμός σωληνώσεων διατρέχουν το δάπεδο, ενδείκνυται η χύτευση τσιμεντοκονίας ισοστάθμισης ύψους 3-4cm, ώστε ο εγκαταστάτης να παραλάβει την πλάκα καθαρή, αλφαιασμένη και απαλλαγμένη από τυχόν προεξοχές.

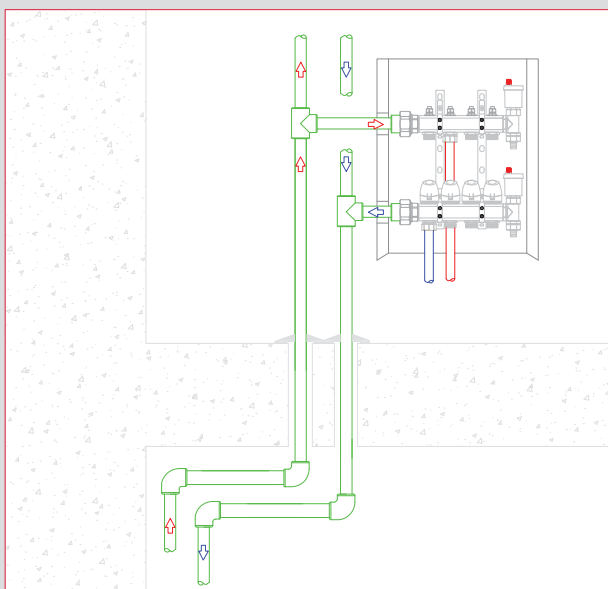
II. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η χρήση του ολοκληρωμένου πακέτου ενδοδαπέδιας θέρμανσης της **Interplast** απλοποιεί την εφαρμογή της και περιλαμβάνει με τη σειρά τοποθέτησης τους:

-Τοποθέτηση πίνακα διανομής.

Η επιλογή της θέσης του πίνακα διανομής θα πρέπει να γίνεται έχοντας υπόψη τα παρακάτω:

-Αποφυγή, όπου αυτό είναι δυνατό, των διακλαδώσεων ή των μεγάλου μήκους προσαγωγών κεντρικών σωληνώσεων θέρμανσης στην πλάκα, όπως έχει ήδη αναφερθεί.



-Να αποφεύγεται η τοποθέτηση του πίνακα σε απομακρυσμένο σημείο από την πλειοψηφία των θερμαινόμενων χώρων (π.χ. στον εξωτερικό τοίχο απομακρυσμένου υπονοδωματίου). Στην περίπτωση αυτή έχουμε μεγάλο μήκος προσαγωγής, που έχει σαν αποτέλεσμα η θερμοκρασία του νερού να είναι αισθητά χαμηλότερη από την απαιτούμενη, όταν αυτό φτάνει στο χώρο που πρόκειται να θερμανθεί.



-Να μην τοποθετείται ο πίνακας σε χώρους μικρής επιφάνειας γιατί αυτή θα καλυφθεί από τις μονωμένες προσαγωγές επιστροφές των άλλων κυκλωμάτων, με αποτέλεσμα να μην μπορεί η μικρή επιφάνεια που απομένει να καλύψει το σύνολο των θερμικών απωλειών του χώρου.

-Αποφυγή τοποθέτησης του πίνακα στο εσωτερικό των ντουλαπιών της κουζίνας, γιατί ανεξάρτητα από το αν μονωθούν οι προσαγωγές, δημιουργούμε θερμό περιβάλλον με υψηλό ποσοστό υγρασίας.

-Τέλος, να μην επιλέγεται, σε χώρους με υψομετρική διαφορά, το χαμηλότερο επίπεδο για την τοποθέτηση του πίνακα.

-Τοποθέτηση φύλλου πολυαιθυλενίου.

Όταν η εγκατάσταση πρόκειται να γίνει σε πλάκα που από κάτω υπάρχει πυλωτή, καλό θα είναι πριν την τοποθέτηση της μορφόπλακας να τοποθετηθεί ένα φύλλο πολυαιθυλενίου, το οποίο θα υπερκαλύπτεται στις ενώσεις κατά 8cm και θα ανέρχεται στο σοβατεπί στο ύψος της περιμετρικής ταινίας. Με την εφαρμογή του φιλμ προστατεύεται η εγκατάσταση από τυχόν υγροποιήσεις που μπορεί να εμφανιστούν στην επάνω επιφάνεια της πλάκας, λόγω των μεγάλων θερμοκρασιακών διαφορών που προκαλούν τα ρεύματα αέρα.



-Τοποθέτηση περιμετρικής ταινίας-Περιμετρικοί αρμοί.

Η περιμετρική ταινία τοποθετείται κάθετα στο δάπεδο και περιμετρικά, σε όλους τους θερμαινόμενους χώρους, όπως και στις κάσες των εξωτερικών - εσωτερικών θυρών και τις εσωτερικές κολώνες, καθορίζοντας έτσι τους περιμετρικούς αρμούς της εγκατάστασης. Η περιμετρική ταινία πρέπει να δίνει τη δυνατότητα στο κολυμβητό δάπεδο να κινηθεί τουλάχιστον κατά 5mm.

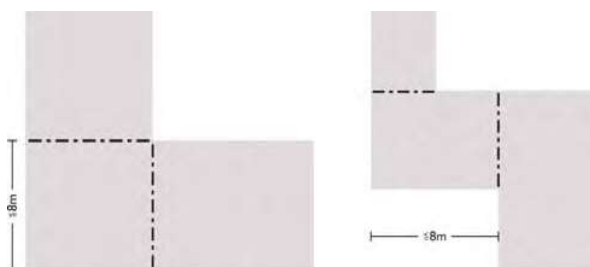
Στη συνέχεια, ξεδιπλώνεται το φιλμ PE που είναι προσαρμοσμένο στην περιμετρική ταινία πάνω στις μορφόπλακες για την εξασφάλιση στεγανότητας σε σχέση με την τσιμεντοκονία.



-Διαμόρφωση εσωτερικών αρμών.

Σύμφωνα με το DIN 18560 που ορίζει τους αρμούς στα θερμαινόμενα δάπεδα, εκτός των περιμετρικών αρμών που καθορίζονται με την τοποθέτηση της περιμετρικής ταινίας θα πρέπει τα δάπεδα να διαχωρίζονται με εσωτερικούς αρμούς στις περιπτώσεις που:

- Έχουμε επιφάνειες μεγαλύτερες των 40m²
- Το μήκος του θερμαινόμενου χώρου ξεπερνά τα 8m



-Ο λόγος του μήκους προς το πλάτος μιας θερμαινόμενης επιφάνειας, ξεπερνά την αναλογία 1:2

-Έχουμε κτιριακούς αρμούς

-Έχουμε εσωτερικά κουφώματα

-Διαφορετικά υλικά τελικής επένδυσης δαπέδου στον ίδιο χώρο (π.χ. ξύλο - μάρμαρο)

-Υψομετρικές διαφορές στο ίδιο επίπεδο, κεφαλόσκαλα

Η κατά μήκος διαστολή που εμφανίζει ένα θερμαινόμενο δάπεδο και εξαρτάται από το πάχος της τσιμεντοκονίας, μπορεί να υπολογιστεί με τη βοήθεια της παρακάτω σχέσης:

$$\Delta l = l_0 \times \alpha \times \Delta T$$

όπου:

Δl = κατά μήκος διαστολή σε m

l_0 = μήκος πλάκας σε m

α = συντελεστής διαστολής κατά μήκος σε 1/K

ΔT = διαφορά θερμοκρασίας

-Τήρηση των αρμών διαστολής στα κεφαλόσκαλα.

Θα πρέπει να δοθεί προσοχή στη τήρηση των αρμών διαστολής στο κεφαλόσκαλο κάθε εσωτερικής σκάλας και υπερυψωμένου χώρου.

Προκειμένου να τηρηθούν αυτοί οι αρμοί, θα πρέπει να κατασκευαστεί στα σημεία αυτά «κόντρα» κατά μήκος της οποίας θα τοποθετηθεί η περιμετρική ταινία.



-Τοποθέτηση μορφόπλακας.

Στη συνέχεια, τοποθετείται η μορφόπλακα στην επιφάνεια του δαπέδου κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν κενά που θα επιτρέψουν στη συνέχεια τη διείσδυση των υγρών του θερμομπετόν. Εκτός του μονωτικού και ηχομονωτικού της ρόλου, η μορφόπλακα λειτουργεί σαν στήριγμα του σωλήνα της ενδοδαπέδιας θέρμανσης.



-Τοποθέτηση σωλήνα.

Η εγκατάσταση του σωλήνα γίνεται σε σχήμα κοχλία (σαλιγκαριού) γιατί με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασιών στην επιφάνεια του δαπέδου και κατά συνέπεια του χώρου.

Ταυτόχρονα με την εφαρμογή του κοχλία μειώνεται η πιθανότητα «τσακίσματος» του σωλήνα κατά την εγκατάστασή του. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στα σημεία όπου κάμπτεται ο σωλήνας, έτσι ώστε η ακτίνα καμπυλότητάς του να μην είναι μικρότερη του 8πλάσιου της διαμέτρου του σωλήνα.

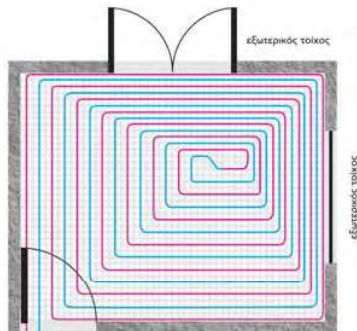


Επιθυμητό είναι, η εφαρμογή του σωλήνα να ξεκινάει αφήνοντας απόσταση 5cm από τον τοίχο, ενώ το συνολικό μήκος των κυκλωμάτων δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 110m.

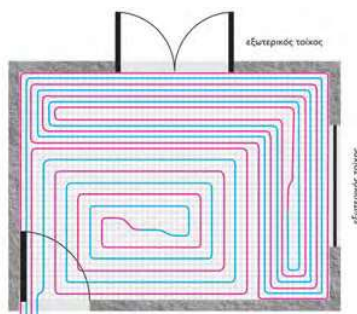
Οι αποστάσεις των σωλήνων οι οποίες ορίζονται από τη μελέτη, έχουν υπολογιστεί έτσι ώστε να καλύπτουν τις θερμικές απώλειες των χώρων, χωρίς να ξεπερνούν τα όρια που καθορίζει ο κανονισμός (DIN 1264) για τις θερμοκρασίες επιφάνειας δαπέδου, 29°C στους χώρους διαμονής, 33°C στα λουτρά, και 35°C στις περιμετρικές ζώνες:

-Στις περιπτώσεις θερμαινόμενων χώρων μεγάλης επιφάνειας και επαρκών μονώσεων, με μικρό αριθμό ανοιγμάτων, τα περισσότερα κυκλώματα εμφανίζουν σταθερή απόσταση μεταξύ των σωλήνων σε όλο το μήκος του κυκλώματος και αραιότερη «πλέξη».

-Σε χώρους με μικρή επιφάνεια, αλλά μεγάλο αριθμό ανοιγμάτων ή εξωτερικών τοίχων, προκειμένου να καλύψουμε το πλήθος των θερμικών απωλειών εφαρμόζουμε κυκλώματα πυκνότερα προς τους εξωτερικούς τοίχους και πιο αραιά στις μεσοτοιχίες. Η πυκνή ενσωματωμένη ζώνη αυτών των κυκλωμάτων δεν ξεπερνάει το 1m σε πλάτος και εμφανίζει θερμοκρασία επιφάνειας δαπέδου 30°C - 32°C.



-Σε χώρους με μεγάλο αριθμό θερμικών απωλειών επιλέγουμε να φτιάξουμε πυκνές περιμετρικές ζώνες πλάτους 1m, οι οποίες μπορούν να εμφανίσουν θερμοκρασία επιφάνειας δαπέδου μέχρι και 35°C και να καλύψουν έτσι το μεγαλύτερο μέρος των θερμικών απωλειών, ενώ η υπόλοιπη επιφάνεια καλύπτεται με δεύτερο αραιότερο κύκλωμα.



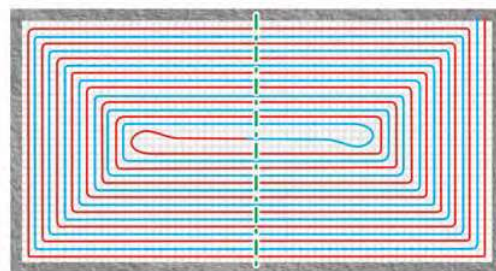
-Ποσότητα σωλήνα ανά m² μορφόπλακας.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η ποσότητα των σωληνώσεων που απαιτούνται κατά την εγκατάσταση κυκλώματος με βάση την απόσταση που ορίζεται από τη μελέτη για κάθε κύκλωμα. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη πως ο θεωρητικός υπολογισμός διαφέρει από την εφαρμογή στην πράξη. Οι διαφορές οφείλονται στις καμπύλες του σωλήνα, κυρίως στο κέντρο του κυκλώματος, όπου η θεωρία λαμβάνει υπόψη της ευθεία διάταξη των σωλήνων.

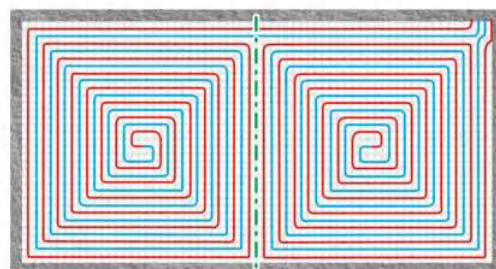
Διάστημα τοποθέτησης	Ποσοτικές ανάγκες σωληνώσεων/ τετραγωνικό θερμαινόμενης επιφάνειας	
	Θεωρητικά	Πρακτικά
cm	m/m ²	m/m ²
7,5	13	11
15	6,6	5,8
22,5	4,4	3,9
30	3,3	3,0

-Προστασία σωλήνα με σπирάλ στους εσωτερικούς αρμούς.

Πρέπει να σημειωθεί πως η διάταξη των κυκλωμάτων συμβαδίζει πάντα με την κατασκευή των εσωτερικών αρμών, έτσι ώστε οι αρμοί να μην διέρχονται ποτέ μέσα από κύκλωμα. Οι προσαγωγές και επιστροφές των κυκλωμάτων επιτρέπεται να διέρχονται από τους αρμούς εφόσον βέβαια έχουν επενδυθεί με σπирάλ προστασίας μήκους τουλάχιστον 40cm προκειμένου να προστατευθούν από καταπονήσεις που προκαλούνται κατά τις συστολοδιαστολές του θερμαινόμενου δαπέδου.



λάθος



σωστό

-Μόνωση προσαγωγών μεγάλου μήκους.

Μεγάλη βαρύτητα πρέπει να δοθεί κατά την εγκατάσταση των δικτύων στη μόνωση των σωλήνων προσαγωγής στη διαδρομή τους από το συλλέκτη προς τα κυκλώματα, για την αποφυγή μεγάλων απωλειών, αλλά και για την προστασία του δαπέδου από ανάπτυξη μεγάλων θερμοκρασιών, ιδιαίτερα στην επιφάνεια κοντά στον πίνακα διανομής.

III. ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Μετά το τέλος της εγκατάστασης των σωληνώσεων και πριν τη χύτευση του θερμομεττόν απαιτείται η ακόλουθη διαδικασία:

-Πλήρωση του δικτύου (κάθε κύκλωμα ξεχωριστά) μέχρι τελικής αφαίρεσης του αέρα.

-Εφαρμόζουμε πίεση δοκιμής αυξημένη κατά το τριπλάσιο της πίεσης λειτουργίας (π.χ. πίεση λειτουργίας 3 bar, πίεση δοκιμής 9 bar).

-Διατηρούμε την πίεση αυτή για 30 λεπτά και επιθεωρούμε τις συνδέσεις για τυχόν διαρροές.

-Εκτονώνουμε την πίεση στο διπλάσιο της πίεσης λειτουργίας (6 bar) αφήνοντας το σύστημα συμπιεσμένο και επιθεωρώντας το για τυχόν διαρροές για 90 λεπτά.

-Η δοκιμή πρέπει να αρχίσει τουλάχιστον 24 ώρες πριν την χύτευση του θερμομεττόν και το δίκτυο να παραμείνει υπό πίεση καθ' όλη τη διάρκεια χύτευσης.



IV. ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ

Το θερμομεττόν είναι μια μάζα υλικού που επικαλύπτει το διαστρωμένο σύστημα σωλήνων ενδοδαπέδιας θέρμανσης της Interplast και αποτελεί το θερμαντικό σώμα που επιτυγχάνει τη θέρμανση ή το δροσισμό του χώρου, ενώ παράλληλα αποτελεί το υπόστρωμα πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί οποιαδήποτε διακοσμητική επένδυση (πλακάκι, μάρμαρο, παρκέ κ.λ.π.).



Για τους λόγους αυτούς η παρασκευή και η χύτευσή του πρέπει να τηρεί ορισμένους κανόνες που είναι πολύ σημαντικοί για την καλή λειτουργία και απόδοση του συστήματος. Σε καμία περίπτωση το θερμομεττόν δεν αποτελεί ένα απλό κονιόδεμα χωροστάθμισης.

Σημεία προσοχής

Εφόσον έχουν ολοκληρωθεί:

A) οι εργασίες τοποθέτησης ηλεκτρικών και υδραυλικών δικτύων, σύμφωνα με τις οδηγίες τοποθέτησης που απαιτούνται για την εφαρμογή ενός συστήματος ενδοδαπέδιας θέρμανσης-δροσισμού,
B) η ίδια εφαρμογή του συστήματος θέρμανσης- δροσισμού ακολουθώντας την μελέτη εφαρμογής που εκπονεί και παραδίδει μαζί με τα κατάλληλα υλικά η Interplast.

Τότε θα πρέπει να προσεχθούν:

1. Η τήρηση των αρμών διαστολής σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής.
2. Η οριοθέτηση σταθερών σημείων (όπως π.χ. τζάκι, εντοιχιζόμενες ντουλάπες, μπανιέρες κ.λ.π.) καθώς και χωροστάθμιση με κατάλληλα όργανα (χωροβάτης, αλφαδολάστιχο, laser κ.λ.π.) με ορισμό σημείων αναφοράς.
3. Η παρασκευή του θερμομεττόν, το οποίο θα πρέπει να ακολουθεί την παρακάτω σύνθεση ανά Κ.Μ. (m³):
 - 70% άμμος ποταμού πλυμένη κοκκομετρίας 0,4 - 0,8mm,
 - 300- 350 kg τσιμέντο,
 - 250 kg νερό,
 - 2- 2,5 kg υπερρρευστοποιητή,
 - 900 gr ίνες πολυπροπυλενίου.
4. Το θερμομεττόν πρέπει να προστατεύεται τουλάχιστον για 3 ημερολογιακές ημέρες από συνθήκες ηλιακής ακτινοβολίας, καύσωνα, κρύου και κρύων ρευμάτων αέρα ώστε να αποφευχθούν ανεπιθύμητα φαινόμενα ταχείας ξήρανσης.

5. Δεν επιτρέπεται κατά την ισοπέδωση ράντασμα με νερό, πασπάλισμα με τσιμέντο ή ξεχωριστή επάλειψη λεπτού στρώματος επιπλέον (ελάχιστο πάχος θερμομονωτή πάνω από τον σωλήνα 4cm).

6. Η ξήρανση του θερμομονωτή ακολουθεί τις οδηγίες της παραγράφου V και διαρκεί τουλάχιστον 21 ημέρες (φυσική) και επιπλέον 7 ημέρες (τεχνητή).

7. Κατά τη δαπεδόστρωση ακολουθούνται οι οδηγίες της παραγράφου VI.

Προτεινόμενα υλικά επένδυσης δαπέδων

Κεραμικό πλακάκι.

Μάρμαρο.

Ξύλο.

Χρωματιστή κονία.

Αυτοεπενδούμενα.

Μοκέτα.

Συνθετικό ξύλο με κατάλληλο υπόστρωμα (για ενδοδαπέδια θέρμανση).

Τεχνικά χαρακτηριστικά (DIN 18560)

Θλιπτική αντοχή N/mm^2 : τουλάχιστον 25

Αντοχή σε εφελκυσμό N/mm^2 : τουλάχιστον 4

Θλιπτική αντοχή σε πάχος 4cm: 19 Mpa

Καμπτική αντοχή σε πάχος 4cm: 5,2 Mpa

Πυκνότητα ανά m^3 : 2050 kg/m^3 .

Τρόπος Παρασκευής

Τροφοδοσία της μηχανής ανάμιξης:

1. Αρχικά μικρή ποσότητα άμμου ποταμού πλυμένη κοκκομετρίας 0,4 - 0,8 mm: περίπου το 1/5 της χωρητικότητας του κάδου της μηχανής ανάμιξης.

2. Τσιμέντο: την συνολική ποσότητα που αναλογεί για την συγκεκριμένη χωρητικότητα του κάδου της μηχανής ανάμιξης.

3. Κατόπιν, νερό περίπου 3/5 της συνολικής ποσότητας του νερού ανάλογα με την χωρητικότητα του κάδου της μηχανής ανάμιξης.

4. Υπερρευστοποιητής αναδευμένος με τις ίνες πολυπροπυλενίου (π.χ. 0,5 lt ρευστοποιητή και 300 gr ίνες).

5. Τέλος, την υπόλοιπη ποσότητα άμμου (4/5) και νερού (2/5) σύμφωνα με την χωρητικότητα του κάδου ανάμιξης της μηχανής.

Το μίγμα μεταφέρεται υπό πίεση με τη βοήθεια κατάλληλης συσκευής (πρέσα), μέσω ελαστικών σωλήνων, στα υπό χύτευση δάπεδα και ισοπεδώνεται κάθε φορά σε μικρές επιφάνειες με το χέρι. Το τελικό αποτέλεσμα πρέπει να είναι επιφάνεια απόλυτα επίπεδη, σκληρή και λεία.

V. ΞΗΡΑΝΣΗ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑΣ

Πριν από την τοποθέτηση οποιασδήποτε τελικής επένδυσης είναι σκόπιμο να ακολουθηθεί η διαδικασία της τεχνητής ξήρανσης. Σκοπός αυτής της διαδικασίας είναι ο περιορισμός της σχετικής υγρασίας στο θερμομονωτή. Η διαδικασία αυτή μπορεί να γίνει μόνο αφού έχουν περάσει τουλάχιστον 21 ημέρες από το τέλος της διάστρωσης του θερμομονωτή.

Η εγκατάσταση τίθεται σε λειτουργία τουλάχιστον για 7 ημέρες. Για τις 3 πρώτες ημέρες η θερμοκρασία προσαγωγής θα είναι $25^{\circ}C$. Για τις επόμενες τέσσερις ημέρες η θερμοκρασία προσαγωγής θα ρυθμιστεί προοδευτικά, στη μέγιστη τιμή που έχει οριστεί από τη μελέτη (σε καμία περίπτωση μεγαλύτερη από $50^{\circ}C$).



Κατά το διάστημα της φυσικής ξήρανσης του θερμομονωτή πρέπει να ληφθούν μέτρα, ώστε να αποφευχθεί η πρόωρη απώλεια του νερού ανάμιξης. Όσο πιο απότομη είναι η ξήρανση τόσο μεγαλύτερη η συρρίκνωση του. Επομένως τόσο πιο ευαίσθητο γίνεται σε ρωγμές και παραμορφώσεις περιμετρικά. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο δεν ξεκινάμε και την τεχνητή αφύγρανση άμεσα.



Αφού, λοιπόν, πετύχουμε τη μέγιστη θερμοκρασία ($50^{\circ}C$) σταδιακά μειώνουμε τη θερμοκρασία κατά $10^{\circ}C$ κάθε ημέρα, ως το σταμάτημα της λειτουργίας της εγκατάστασης.



Μετά την παραπάνω διαδικασία μπορεί να ξεκινήσει η τελική δαπεδόστρωση.

VI. ΔΑΠΕΔΟΣΤΡΩΣΗ

Πριν την τελική δαπεδόστρωση θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας πως το υπόστρωμα που παραλαμβάνουμε δεν είναι μια κοινή τσιμεντοκονία, αλλά μια πλωτή θερμαινόμενη τσιμεντοκονία με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

Στα συστήματα ενδοδαπέδιας θέρμανσης έχουμε μεγαλύτερες καταπονήσεις των κονιαμάτων και των επενδύσεων δαπέδου απ' ότι στα κοινά δάπεδα. Για το λόγο αυτό πρέπει να χρησιμοποιούνται κόλλες με υψηλή ελαστικότητα και γενικότερα υλικά κατάλληλης ποιότητας με εγγυήσεις από τον προμηθευτή και παράλληλα να τηρούνται οι οδηγίες εφαρμογής τους.

Εκτός από τα σημεία της κατασκευής όπου έχει γίνει πρόβλεψη, καμία άλλη επέμβαση δεν επιτρέπεται χωρίς έγκριση (χτίσιμο σταθερής κατασκευής πάνω στο θερμοπετόν, τρύπημα ή κόψιμο του θερμοπετόν). Φροντίζουμε να ξεκινήσουμε τη δαπεδόστρωση αμέσως μετά το τέλος της διαδικασίας τεχνητής ξήρανσης, για να μη χρειαστεί να επαναλάβουμε τη διαδικασία και σε κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας. Τόσο οι περιμετρικοί, όσο και οι εσωτερικοί αρμοί διαστολής διατηρούνται κατά τη διάρκεια της δαπεδόστρωσης.

Ο περιμετρικός αρμός δεν κόβεται παρά μόνο μετά την ολοκλήρωση τοποθέτησης των πλακιδίων ή του παρκέ, οπότε και εφαρμόζεται το σοβατεπί στον τοίχο και σε επαφή με το δάπεδο.

Οι εσωτερικοί αρμοί του θερμοπετόν ακολουθούνται μέχρι την τελική επένδυση όπου κατασκευάζονται μόνιμα λειτουργικοί αρμοί με τη χρήση κατάλληλων ελαστικών υλικών. Για αισθητικούς λόγους, και σε περίπτωση που ο αρμός δεν συμπίπτει με αυτόν της τελικής επένδυσης, μπορεί να γίνει μεταφορά του τελικού αρμού διαστολής σε σημείο αρμολόγησης της τελικής επένδυσης.

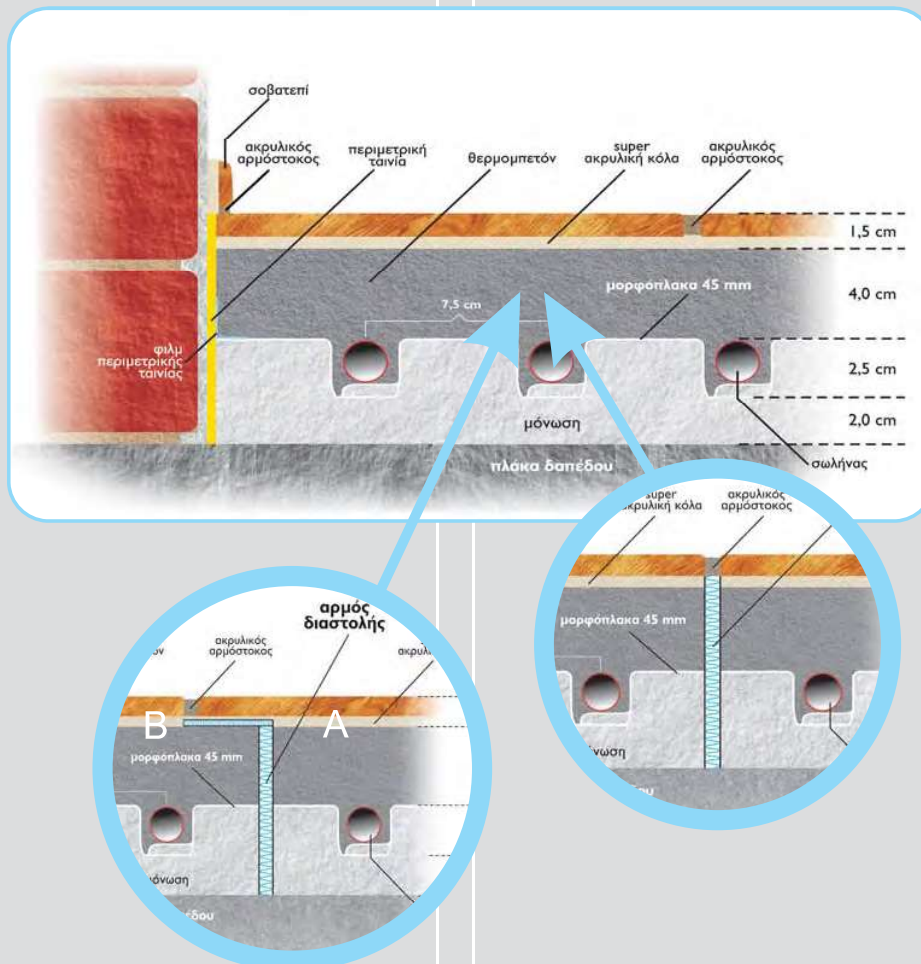
Για τη μεταφορά του αρμού ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:

-Ο αρμός διαστολής του θερμοπετόν καθαρίζεται καλά και τοποθετείται σιλικονούχο υλικό επάνω του.

-Στη συνέχεια, στη μία πλευρά του πλακιδίου (πλευρά Α) γίνεται επάλειψη με κόλλα

-Στην υπόλοιπη πλευρά (πλευρά Β) τοποθετείται φύλλο PE έως και τον τελικό αρμό της επένδυσης, στον οποίο θα γίνει μεταφορά, και στη συνέχεια γίνεται επάλειψη με κόλλα.

Η σφράγιση των αρμών γίνεται με χρήση κατάλληλης σιλικόνης. Ο συνήθης στόκος είναι άκαμπτο υλικό και δεν ενδείκνυται για σφράγιση ελαστικών αρμών.



ΚΟΛΥΜΒΗΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΑΡΜΑΡΟΥ

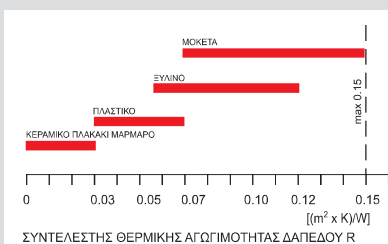
Για την κολυμβητή τοποθέτηση μαρμάρου είναι απαραίτητη η χρήση λευκής λάσπης για μάρμαρα, ώστε να εξασφαλίζεται:

-Η προστασία του μαρμάρου από λεκέδες, ραγίσματα και ξεφλουδίσματα που οφείλονται στην απορρόφηση ουσιών και υγρασίας από το υπόστρωμα.

-Η σωστή συγκόλληση καθώς και η αντοχή στις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

Να χρησιμοποιούνται ειδικά γαλακτώματα και να αποφεύγεται η χρήση του ασβέστη (υδρόφιλος). Όσον αφορά στους περιμετρικούς και εσωτερικούς αρμούς ισχύουν και πρέπει να τηρούνται όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.

Τέλος, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται συμβατική σιλικόνη για την πλήρωση των ελαστικών αρμών. Το μάρμαρο μπορεί να απορροφήσει ουσίες, να οξειδωθεί και να μεταλλαχθεί χρωματικά. Επίσης, για τη σωστή πρόσφυση είναι απαραίτητη η χρήση κατάλληλου primer στις παρειές του αρμού.



ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΞΥΛΙΝΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ ΜΕ ΚΟΛΛΑ

Πριν την τοποθέτηση των στοιχείων είναι απαραίτητο να γίνει προεπάλειψη της επιφάνειας με ειδικό στεγανοποιητικό σκλήρυνσης.

Για την τοποθέτηση των ξύλινων στοιχείων είναι απαραίτητη η χρήση κατάλληλης ελαστικής κόλλας για θερμαινόμενα δάπεδα, την οποία εγγυάται ο προμηθευτής. Η κόλλα πρέπει να διαθέτει χαρακτηριστικά υψηλής ελαστικότητας, ώστε να παρακολουθεί τις μεταβολές της επένδυσης χωρίς να υφίσταται γήρανση.

Όσον αφορά στους περιμετρικούς και εσωτερικούς αρμούς ισχύουν και πρέπει να τηρούνται όσα προαναφέρθηκαν, ενώ για τη σφράγιση των αρμών αυτών διατίθενται ειδικά προϊόντα από τους προμηθευτές ξύλινων δαπέδων (π.χ. φελλός, κορδόνια).

Μετά τη διαδικασία αφύγρανσης (φυσική και οπωσδήποτε τεχνητή για ξύλινο δάπεδο) και μετά το πέρας των εργασιών τοποθέτησης του ξύλινου δαπέδου, το σύστημα τίθεται και πάλι προοδευτικά σε λειτουργία. Μετά από 4 ημέρες συνεχούς λειτουργίας διακόπτεται η θέρμανση και ακολουθεί οποιαδήποτε κατεργασία της επιφάνειας (λείανση, στοκάρισμα, λουστράρισμα).

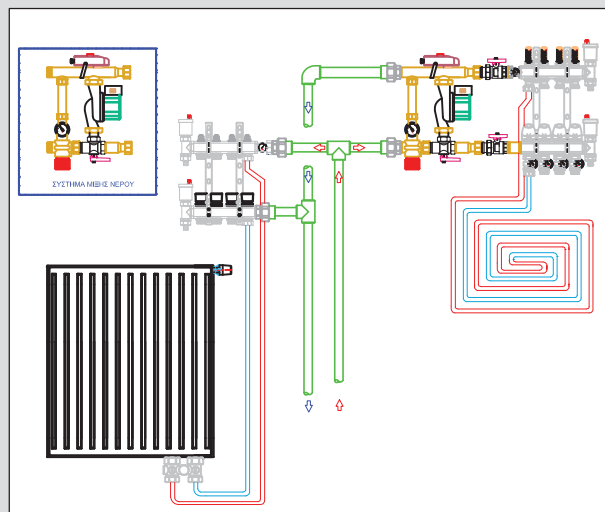
ΑΥΤΟΝΟΜΙΕΣ ΧΩΡΩΝ

Σύστημα μίξης

Το σύστημα μίξης αποτελεί μία απλή και αξιόπιστη λύση σε περιπτώσεις μικτών συστημάτων θέρμανσης (ενδοδαπέδια και θερμαντικά σώματα), αλλά και σε περιπτώσεις πολυκατοικιών, μειώνοντας το κόστος εγκατάστασης, καθώς δεν απαιτούνται ξεχωριστές διατάξεις και κλάδοι στο λεβητοστάσιο, και δίνοντας τη δυνατότητα αυτονομίας κάθε διαμερίσματος. Τοποθετείται στον πίνακα διανομής και ρυθμίζει την επιθυμητή θερμοκρασία του νερού προσαγωγής στο ενδοδαπέδιο σύστημα.

Το σύστημα μίξης αποτελείται από:

- Βαλβίδα ανάμειξης.
- Κυκλοφορητή WILO RS 25/6-3, ο οποίος έχει τη δυνατότητα να εξυπηρετεί την κυκλοφορία 12 κυκλωμάτων.
- Υδροστάτη επαφής, ο οποίος διακόπτει τη λειτουργία του κυκλοφορητή σε περίπτωση που η θερμοκρασία νερού υπερβεί τη μέγιστη επιθυμητή ρύθμιση.
- Φις παροχής-σύνδεσης με θερμοστάτη χώρου που ελέγχει τον κυκλοφορητή.



Αναλογικό σύστημα αυτονομίας

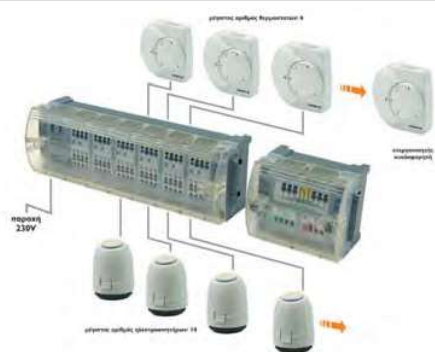
Η εγκατάσταση της ενδοδαπέδιας θέρμανσης μπορεί να συνδυαστεί με ένα σύστημα αυτονομίας χώρων, επιτρέποντας τον έλεγχο της θερμοκρασίας κάθε δωματίου χωριστά. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνουμε τη θερμική άνεση που επιθυμούμε σε κάθε χώρο και αυξάνουμε την απόδοση του συστήματος ενδοδαπέδιας θέρμανσης μειώνοντας την κατανάλωση. Το σύστημα αυτονομίας ανά χώρο μπορεί να αποτελείται από ενσύρματους ή ασύρματους θερμοστάτες ανάλογα με τις δυνατότητες που παρέχει η ηλεκτρολογική εγκατάσταση που έχει προηγηθεί. Το ενσύρματο ή ασύρματο σύστημα αυτονομίας ανά χώρο αποτελείται από:

- Ενσύρματο θερμοστάτη 230V ή 24V.
- Βάση επικοινωνίας, που τοποθετείται στον πίνακα διανομής και πάνω στην οποία συνδέονται οι θερμοστάτες και οι ηλεκτροθερμικοί κινητήρες (230V ή 24V αντίστοιχα).
- Τον ενεργοποιητή κυκλοφορητή, ο οποίος «κουμπώνει» στη βάση επικοινωνίας και εκκινεί ή σταματά τον κυκλοφορητή, ανάλογα με τη ζήτηση των θερμοστατών.

-Τους ηλεκτροθερμικούς κινητήρες 230V ή 24V αντίστοιχα, οι οποίοι ανοίγουν και κλείνουν τα κυκλώματα.

Οι θερμοστάτες λειτουργούν ως πομποί και η βάση επικοινωνίας ως δέκτης, δίνοντας εντολές στους ηλεκτροθερμικούς κινητήρες του συλλέκτη να ανοίγουν και να κλείνουν τα κυκλώματα σύμφωνα με την επιθυμητή θερμοκρασία χώρου.

Το ασύρματο σύστημα αποτελεί μια έξυπνη και ευέλικτη λύση στις περιπτώσεις εκείνες που δεν έχει προβλεφθεί καλωδίωση και επιθυμούμε να τοποθετήσουμε εκ των υστέρων ξεχωριστούς θερμοστάτες για τον έλεγχο της επιθυμητής θερμοκρασίας ανά χώρο, χωρίς να χρειάζεται να εγκαταστήσουμε καλώδια επικοινωνίας.



Χαρακτηριστικά

- Θερμοστάτης με λειτουργία ON/OFF
- Απόσταση σήματος (για τον ασύρματο θερμοστάτη) σε εσωτερικό χώρο 25m.
- Εύρος θερμοκρασιών 10°C έως 28°C.
- Μέγιστος αριθμός θερμοστατών ανά βάση 6.
- Δυνατότητα ελέγχου πολλών κυκλωμάτων από ένα θερμοστάτη.
- Μέγιστη ισχύς εισόδου 50 W.
- Συνοδεύεται από εγχειρίδιο οδηγιών εγκατάστασης.

Το ενσύρματο ή ασύρματο αναλογικό σύστημα αυτονομίας μπορεί να τοποθετηθεί και σε εγκατάσταση ενδοδαπέδιου δροσισμού. Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιούνται θερμοστάτες θέρμανσης-δροσισμού και στη βάση επικοινωνίας προσαρμόζεται ένας ενεργοποιητής θέρμανσης-δροσισμού όπου εναλλάσσει τη λειτουργία των θερμοστατών ανάλογα με την εποχή (χειμώνας/θέρμανση, καλοκαίρι/δροσισμός).

Ψηφιακό σύστημα αυτονομίας

Το ψηφιακό σύστημα αυτονομίας είναι ένα σύστημα έλεγχου που σχεδιάστηκε για εγκαταστάσεις ενδοδαπέδιας θέρμανσης-δροσισμού, το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί όχι μόνο σε κατοικίες, αλλά και σε εμπορικές εφαρμογές. Το προηγμένο λογισμικό του βελτιστοποιεί τη λειτουργία της εγκατάστασης, προσφέροντας τη μέγιστη θερμική άνεση με τη μικρότερη κατανάλωση. Η τοποθέτησή του είναι εύκολη και γρήγορη με απλές συνδέσεις και προσβάσιμες διατάξεις.

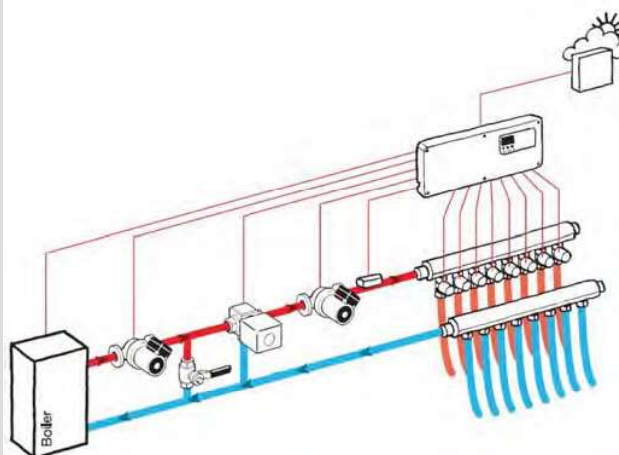
Ο «εγκέφαλος» του συστήματος αυτονομίας είναι η ψηφιακή βάση επικοινωνίας με δυνατότητα σύνδεσης οκτώ θερμοστατών χώρου. Παρέχει ψηφιακές ενδείξεις για όλες τις λειτουργίες του (θερμοκρασία κάθε χώρου, θερμοκρασία περιβάλλοντος, θερμοκρασία νερού προσαγωγής), μπορεί να ελέγξει μέχρι δύο κυκλοφορητές και μία πηγή θέρμανσης (λέβητας, αντλία θερμότητας) ενώ ελέγχει και ρυθμίζει τη θερμοκρασία του νερού προσαγωγής επενεργώντας σε έναν αναλογικό κινητήρα βάνας αναμίξεως. Παράλληλα, ενσωματώνει σύστημα αντιστάθμισης με χρήση ενός αισθητηρίου περιβάλλοντος. Το ψηφιακό σύστημα αυτονομίας χώρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε εμπορικές εφαρμογές καθώς έχει τη δυνατότητα της δημιουργίας ή της συνεργασίας με BMS συστήματα, όπου όλες οι βάσεις επικοινωνίας είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους και μπορούν να ελέγξουν μέχρι 1890 χώρους.

Μία ψηφιακή βάση επικοινωνίας μπορεί να συνδεθεί με ενσύρματους θερμοστάτες, ασύρματους θερμοστάτες ή και με τις δύο περιπτώσεις ταυτόχρονα.

Το σύστημα συμπληρώνει το kit δροσισμού όταν έχουμε θέρμανση και δροσισμό. Περιλαμβάνει ένα αισθητήριο υγρασίας χώρου, το οποίο υπολογίζει το σημείο δρόσου του εσωτερικού χώρου και αυξάνει τη θερμοκρασία προσαγωγής προς την ενδοδαπέδια ή κλείνει τα κυκλώματά της για την αποφυγή εμφάνισης συμπυκνωμάτων στο δάπεδο.

Επιπλέον, περιλαμβάνει έναν μεταγωγέα χειμερινής - θερινής λειτουργίας.

Μία πλήρης συνδεσμολογία με τις δυνατότητες ελέγχου του ψηφιακού συστήματος αυτονομίας φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Όλα τα παραπάνω συστήματα αποσκοπούν στην επίτευξη των επιθυμητών θερμοκρασιών χώρων, ανάλογα με τη χρήση τους (π.χ. υπνοδωμάτιο, καθιστικό κ.λ.π), άρα επιτυγχάνουν συνθήκες άνεσης και εξοικονομούν επιπλέον ενέργεια λόγω της σωστής διαχείρισης, με αποτέλεσμα τα συστήματα θέρμανσης – δροσισμού να καταναλώνουν την απαιτούμενη ενέργεια χωρίς να χρειάζεται να λειτουργούν αλόγιστα.

Η εκτίμηση της επιπλέον εξοικονόμησης ενέργειας από τη χρήση τέτοιων συστημάτων, σε συνδυασμό με την αντιστάθμιση, μπορεί να φθάσει μέχρι και 20%, αυξάνοντας ακόμη περισσότερο το όφελος που έχει ο καταναλωτής από την επιλογή ενός συστήματος ενδοδαπέδιας θέρμανσης.

ΡΥΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η ρύθμιση του συστήματος επιτυγχάνεται μέσω του συλλέκτη. Ο συλλέκτης είναι η "καρδιά" της εγκατάστασης. Η Interplast, μέσω της θυγατρικής της εταιρίας ΕΛΒΙΩΜ, η οποία έχει εμπειρία πάνω από 50 χρόνια στην κατασκευή ορειχάλκινων εξαρτημάτων, παράγει συλλέκτη για την ενδοδαπέδια θέρμανση, που εγγυάται τις απαιτούμενες ροές για τα κυκλώματα και την τέλεια εξισορρόπηση του συστήματος. Ο συλλέκτης είναι επινικελωμένος, ορειχάλκινος, ονομαστικής διαμέτρου 1" και 1 1/4" με σπείρωμα 3/4" (Eurocone) και χωρίς ενώσεις, όπως απαιτεί κάθε ασφαλής εγκατάσταση.

Ο συλλέκτης προσαγωγής φέρει άλεν ή ροόμετρο (flow meter) για τις ρυθμίσεις των παροχών των κυκλωμάτων ενώ ο συλλέκτης επιστροφής διαθέτει βαλβίδες θερμοηλεκτρικών κινητήρων παρέχοντας τη δυνατότητα προσαρμογής θερμοηλεκτρικών κινητήρων (actuators), οι οποίοι με εντολή των θερμοστατών κάθε χώρου επιτρέπουν την αυτόνομη λειτουργία των αντίστοιχων κυκλωμάτων.



Για την τέλεια ρύθμιση του συστήματος θέρμανσης χρησιμοποιούνται οι ειδικοί μαστοί προσαγωγής και επιστροφής στους οποίους προσαρμόζονται θερμομέτρα.

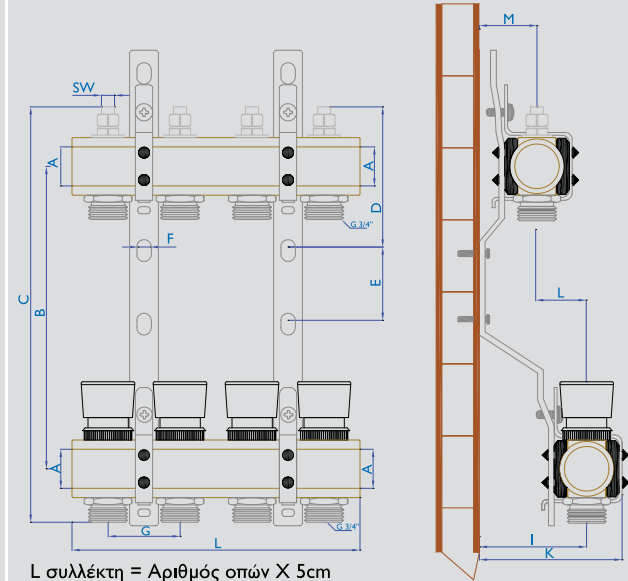
Ρύθμιση Συστήματος

Με βάση, πάντα, τη μελέτη ρυθμίζουμε από τα άλεν ή τα ροόμετρα την παροχή σε νερό στο κάθε κύκλωμα. Στόχος μας είναι να πετύχουμε κοινή θερμοκρασία επιστροφής σε όλα τα δίκτυα και ένα ΔΤ κοντά στους 5°C. Τη δυνατότητα αυτής της ρύθμισης τη δίνουν τα θερμομέτρα που βρίσκονται στους αντίστοιχους μαστούς επιστροφής και προσαγωγής.

Συλλέκτης με Άλεν & Βαλβίδες θερμοηλεκτρικών κινητήρων

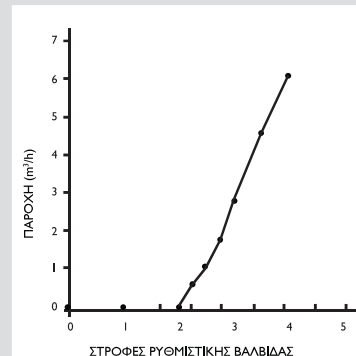
Τα γκρουπ ενδοδαπέδιας με άλεν παραδίδονται από το εργοστάσιο ελεγμένα για τυχόν αστοχίες και διαρροές. Οι μηχανισμοί είναι κλειστοί (σφραγισμένη παροχή) και σε αυτή την κατάσταση θα πρέπει να παραμείνουν μέχρι να δώσουμε νερό στο δίκτυο. Αφού δώσουμε παροχή, είναι καλό να ξεπλύνουμε πρώτα το δίκτυο και μετά να ανοίξουμε τους

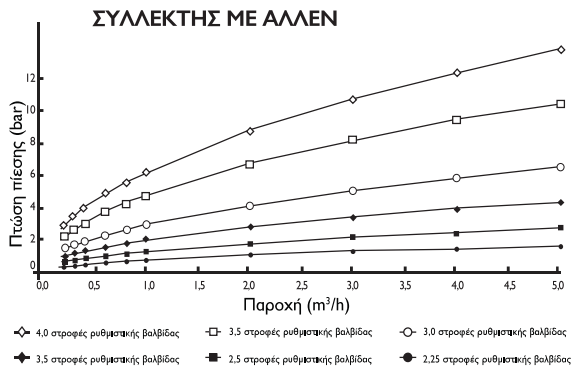
μηχανισμούς άλεν για να κάνουμε τη ρύθμιση. Οι θερμοηλεκτρικές βαλβίδες πρέπει να είναι τέρμα ανοιγμένες. Η ρύθμιση των παροχών επιτυγχάνεται χειροκίνητα με κλειδί εξαγώνο (άλεν) 5mm βλέποντας πρώτα την απαίτηση της μελέτης για παροχή και μετά τον πίνακα στροφών-παροχών.



ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	A	B	C	D	E	F	G	I	K	L	M	SW
1"	1"	210	285	100	75	8,5	50	70	95	35	35	5
1 1/4"	1 1/4"	205	292	95	75	8,5	50	75	105	35	45	5

ΣΤΡΟΦΕΣ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ (m ³ /h)
4,00	6,10
3,50	4,62
3,00	2,80
2,75	1,82
2,50	1,09
2,25	0,61
2,00	0,0
1,00	0,0
1,00	0,0
0,00	0,0

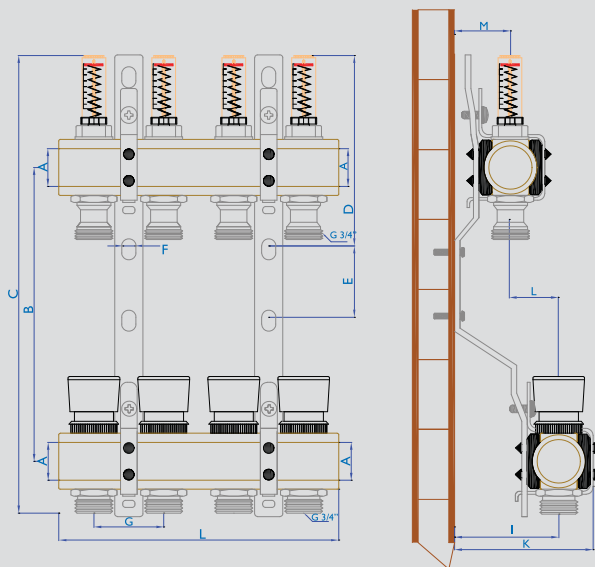




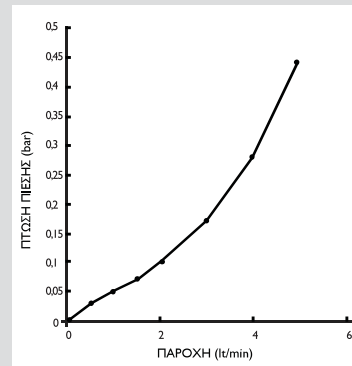
Συλλέκτης με Ροόμετρα – Βαλβίδες θερμοηλεκτρικών κινητήρων

Τα γκρουπ ενδοδαπέδιας με ροόμετρα παραδίδονται από το εργοστάσιο ελεγμένα για τυχόν αστοχίες και διαρροές. Τα ροόμετρα είναι κλειστά (δεν έχουν ένδειξη παροχής και λειτουργούν και σαν διακόπτες) και σε αυτή την κατάσταση θα πρέπει να παραμείνουν μέχρι να δώσουμε νερό στο δίκτυο. Αφού δώσουμε παροχή πρέπει απαραίτητα να ξεπλύνουμε πρώτα το δίκτυο και μετά να ανοίξουμε τα ροόμετρα για να κάνουμε τη ρύθμιση. Οι θερμοηλεκτρικές βαλβίδες πρέπει να είναι τέρμα ανοιχτές.

Η ρύθμιση των παροχών επιτυγχάνεται χειροκίνητα με πολύγωνο από το μαύρο παξιμάδι στη βάση του κορμού του ροομέτρου, αφού πρώτα απομακρύνουμε το προστατευτικό μαύρο κάλυμμα από πάνω του. Βλέποντας την απαίτηση της μελέτης για παροχή βιδώνουμε ή ξεβιδώνουμε το παξιμάδι αργά και αφού ο δείκτης του ροομέτρου δείξει την επιθυμητή παροχή σταματάμε. Οι ενδείξεις των ροομέτρων είναι σε lt/min.



ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	A	B	C	D	E	F	G	I	K	L	M
1"	1"	210	337	155	75	8,5	50	70	95	35	35
1 1/4"	1 1/4"	205	347	160	75	8,5	50	75	105	35	45



Πρόταση Interplast για σύνδεση συλλεκτών ενδοδαπέδιας θέρμανσης

