

ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΝΕΡΟΥ (από τον Τσίσο Γ. Νικόλαο, Ναυπηγό Μηχανολόγο Μηχανικό Ε.Μ.Π - Καθηγητή Α.Ε.Ν., Ασπροπύργου)

Το ενδιαφέρον για την αντλία θερμότητας ως πηγή θέρμανσης, έχει σταθερά αυξηθεί από τα μέσα της δεκαετίας του '90. Αυτό δεν προκαλεί έκπληξη, αφού αποτελεί την πιο φιλική προς το περιβάλλον (και την πιο συμφέρουσα) πηγή θέρμανσης για οικίες και επιχειρήσεις. Παρακάτω δίδονται απαντήσεις σε ερωτήματα που μπορούν να προκύψουν σχετικά με την τεχνολογία, τη λειτουργία, τα εξαρτήματα και την εγκατάσταση της αντλίας θερμότητας, το κόστος λειτουργίας, τη συντήρηση κλπ.

1. Τι είναι τα υπολείμματα της γεώτρησης (drill cuttings);

Τα υπολείμματα της γεώτρησης είναι το υλικό που έρχεται στην επιφάνεια κατά τη διάρκεια της γεώτρησης. Αποτελείται κυρίως από το ίδιο υλικό, όσο η γεώτρηση στους γεωλογικούς σχηματισμούς προχωρά. Συνήθως μοιάζει με διάλυμα γύψου ή πηλού φτιαγμένο από μίξη χαλικιού, άμμου και νερού. Αντί να απομακρύνετε τα υπολείμματα της γεώτρησης, μπορείτε να τα χρησιμοποιήσετε ως υλικό επίστρωσης στο οικόπεδο ή στον κήπο για να βελτιώσετε το έδαφος. Σε ορισμένες χώρες τα υπολείμματα αυτά χρησιμοποιούνται για να ξαναγεμίσουν τις τρύπες μετά την εγκατάσταση των σωλήνων του συλλέκτη.

2. Από πού αντλεί θερμότητα η αντλία θερμότητας;

Η εγκατάσταση της αντλίας θερμότητας μεταφέρει θερμότητα από μια πηγή θερμότητας στην εγκατάσταση της εσωτερικής θέρμανσης. Οι καλύτερες και πιο σταθερές πηγές θερμότητας είναι τα πετρώματα και το νερό του υπεδάφους. Η θερμική ενέργεια που διατηρεί τα πετρώματα ζεστά, προέρχεται κυρίως από δύο πηγές. Κατά τη διάρκεια των θερμών περιόδων του χρόνου, η γη δέχεται μεγάλες ποσότητες θερμότητας από την ηλιακή ακτινοβολία και τη θερμότητα της βροχής. Όλο το χρόνο το πέτρωμα θερμαίνεται από κάτω από τις διαδικασίες που διενεργούνται στο εσωτερικό τμήμα της γης.

3. Υπάρχει παντού πέτρωμα;

Υπάρχει παντού πέτρωμα, αλλά σε πολλά μέρη το έχετε διαπεράσει. Γενικά, υπάρχουν δύο είδη πετρώματος που μπορούμε να συναντήσουμε με αυτό τον τρόπο — το υπόγειο πέτρωμα και το ιζηματογενές πέτρωμα. Και τα δύο αυτά πετρώματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την άντληση θερμικής ενέργειας, αλλά η θερμική αγωγιμότητά τους είναι διαφορετική. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι, για την άντληση ίδιας ποσότητας ενέργειας, η γεώτρηση στο ιζηματογενές πέτρωμα πρέπει να είναι βαθύτερη από ότι στο υπόγειο πέτρωμα.

4. Πόσο βαθιά πρέπει να τρυπήσετε για να φτάσετε το υπόγειο πέτρωμα;

Για να φτάσετε το πέτρωμα πρέπει πρώτα να τρυπήσετε το στρώμα εδάφους, το οποίο έχει βάθος περίπου 7 μέτρα και μπορεί να ποικίλει από περιοχή σε περιοχή. Από άποψη ενέργειας το στρώμα εδάφους είναι σχετικά φτωχό και δίνει σχετικά περιορισμένη ενεργειακή απόδοση (περίπου το 1/3 από ότι το πέτρωμα).

5. Πως μπορούμε να ξέρουμε πόσο βαθιά μπορούμε να τρυπήσουμε το έδαφος όπου μένουμε για να φθάσουμε το πέτρωμα;

Εάν μπορείτε να δείτε πέτρωμα πάνω από το έδαφος, αυτό μπορεί να αποτελέσει ένδειξη υπόγειου πετρώματος. Γεωλογικοί χάρτες με σημαντικές λεπτομέρειες είναι διαθέσιμοι. Μπορείτε να επικοινωνήσετε με το Ινστιτούτο Γεωλογικών Ερευνών, το οποίο μπορεί να σας βοηθήσει να εκτιμήσετε το βάθος, στο οποίο θα βρείτε συμπαγές πέτρωμα.

6. Πόσο βαθιά πρέπει να γίνει η γεώτρηση για να εγκατασταθεί αντλία θερμότητας;

Το βάθος της γεώτρησης εξαρτάται από το πόση ενέργεια χρειάζεται να αντλήσετε για να θερμάνετε το σπίτι σας. Όσο περισσότερη θερμότητα χρειάζεστε, τόσο βαθύτερη πρέπει να

είναι η γεώτρηση. Φυσικά, η απόσταση από την επιφάνεια του εδάφους ως το συμπαγές πέτρωμα είναι ένας παράγοντας στο συνολικό βάθος της διάτρησης. Πρώτα πρέπει να διαπεράσετε το στρώμα εδάφους. Αυτό το τμήμα της γεώτρησης πρέπει να δικτυωθεί με χαλύβδινους σωλήνες ή κάσες, οι οποίες πρέπει να τοποθετηθούν τουλάχιστον 2 μέτρα μέσα στο συμπαγές πέτρωμα. Το καθιερωμένο κριτήριο πηγών ενέργειας δηλώνει ότι οι κάσες πρέπει να τοποθετηθούν τουλάχιστον 6 μέτρα κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Οι κάσες είναι το πιο δαπανηρό τμήμα της γεώτρησης. Για παράδειγμα, εάν το συμπαγές πέτρωμα βρίσκεται στα 8 μέτρα βάθος, απαιτούνται τουλάχιστον 10 μέτρα κάσες. Μετά από αυτό, η διάτρηση του πετρώματος συνεχίζεται μέχρι να φθάσει το απαιτούμενο βάθος. Ο εγκαταστάτης σας θα κρίνει το βάθος της γεώτρησης με βάση τις ενεργειακές ανάγκες και τις προδιαγραφές της εγκατάστασης της αντλίας θερμότητας.

7. Πόσο καιρό διαρκεί η θερμότητα στο πέτρωμα;

Η εγκατάσταση μιας αντλίας θερμότητας συνδεδεμένης με τη γεώτρηση, συνήθως μειώνει τη θερμοκρασία της γεώτρησης. Η μείωση όμως της θερμοκρασίας αντισταθμίζεται από την ενέργεια που παρέχει η μάζα του πετρώματος. Έχει υπολογιστεί ότι η θερμοκρασία σταθεροποιείται μετά από περίπου 5 χρόνια, όπου θα είναι μερικούς βαθμούς χαμηλότερη από ότι ήταν πριν γίνει η γεώτρηση. Ωστόσο, σημαντικό είναι η εγκατάσταση της αντλίας θερμότητας να μην αντλεί περισσότερη θερμότητα από ότι παρέχει το πέτρωμα στη γεώτρηση. Εάν η εγκατάσταση έχει τις σωστές διαστάσεις, η γεώτρηση θα μπορεί να παρέχει θερμότητα απροσδιόριστα. Για το λόγο αυτό, είναι σημαντικό να ορίσετε σωστά την εγκατάσταση ώστε να φθάσει στο σωστό βάθος γεώτρησης. Είναι γενικά παραδεκτό ότι ο ρυθμός άντλησης ενέργειας μπορεί να είναι 10-30 W/m (για κάθε μέτρο γεώτρησης) σε συνεχή λειτουργία. Όσο βορειότερα είναι η τοποθεσία, τόσο λιγότερη ενέργεια μπορεί να αντληθεί, χωρίς τον κίνδυνο του παγώματος της γεώτρησης.

8. Πόσο βάθος χρειάζεται να έχει η γεώτρηση;

Το βάθος της γεώτρησης υπολογίζεται με βάση το μέγεθος της εγκατάστασης της αντλίας θερμότητας και τη θερμική αγωγιμότητα του πετρώματος. Όσο μεγαλύτερη είναι η αντλία θερμότητας, τόσο βαθύτερη πρέπει να είναι η γεώτρηση ή τόσες περισσότερες γεωτρήσεις μπορεί να χρειαστούν. Υπάρχει κάποιο όριο στην ποσότητα της θερμότητας που μπορεί να αποδώσει μια γεώτρηση — μια κοινή εκτίμηση είναι περίπου 10-30 W (watts) για κάθε μέτρο γεώτρησης — χωρίς να παύει να λειτουργεί ως πηγή ενέργειας. Η εταιρεία που παρέχει την εγκατάσταση της αντλίας θερμότητας (ή ο κατασκευαστής) πρέπει να υπολογίσει το βάθος της γεώτρησης για το συγκεκριμένο μοντέλο αντλίας θερμότητας που παραγγείλατε ή επιλέξατε. Είναι σημαντικό το βάθος να αναφέρεται στα έντυπα της παραγγελίας. Το νούμερο που αναφέρεται είναι συνήθως το πραγματικό βάθος της γεώτρησης. Αυτό είναι το τμήμα της γεώτρησης που συναντά το συμπαγές πέτρωμα κάτω από το επίπεδο του εδάφους που υπάρχει νερό. Για να υπολογίσετε το συνολικό βάθος της γεώτρησης προσθέστε την απόσταση από την επιφάνεια του εδάφους ως το επίπεδο του εδάφους που υπάρχει νερό.

9. Μπορούν οι γεωτρήσεις να γίνουν ρηχότερα ή βαθύτερα;

Μια γεώτρηση δεν μπορεί να γίνει ρηχότερη από το προτεινόμενο βάθος, αλλιώς απλά δεν θα μπορεί να παρέχει την απαιτούμενη από την εγκατάσταση ενέργεια και, θα υπάρχει ο κίνδυνος του παγώματος της γεώτρησης. Οι γεωτρήσεις μπορούν φυσικά να γίνουν βαθύτερες, αλλά αυτό δεν εγγυάται απαραίτητα τη λειτουργία της εγκατάστασης. Ωστόσο, εάν η αντλία θερμότητας είναι για να διαμορφώσει τμήμα ενός συστήματος χαμηλής θερμοκρασίας (με ενδοδαπέδια θέρμανση για παράδειγμα), προτείνεται το βάθος της γεώτρησης να αυξάνεται με ποσοστό περίπου 20-25% πάνω από τη βασική τιμή. Σε αυτά τα συστήματα η αντλία θερμότητας λειτουργεί πιο αποδοτικά, που σημαίνει ότι αντλεί θερμότητα από τη γεώτρηση πιο γρήγορα. Για να αντισταθμιστεί η επίδραση της ψύξης προτείνονται βαθύτερες τρύπες. Αυτό σημαίνει ότι η θερμότητα από το πέτρωμα διοχετεύεται πιο γρήγορα στη γεώτρηση.