

## Γεωθερμία

Η θερμοκρασία του υπεδάφους αυξάνεται από την επιφάνεια προς το εσωτερικό της γης. Αυτή η βαθμίδα θερμοκρασίας εξαρτάται από την περιοχή. Η **κανονική γεωθερμική βαθμίδα** είναι περίπου  $1^{\circ}\text{C}$  ανά 33 m. Το θερμικό ενεργειακό δυναμικό του υπεδάφους μιας περιοχής συνήθως οφείλεται στις γεωθερμικές ανωμαλίες που παρουσιάζονται, δηλαδή η γεωθερμική βαθμίδα είναι μεγαλύτερη από την κανονική. Το **γεωθερμικό δυναμικό** μιας περιοχής περιλαμβάνει το σύνολο των γηγενών φυσικών ατμών, των θερμών νερών (θερμοκρασία μεγαλύτερη από  $25^{\circ}\text{C}$ ), επιφανειακών ή υπογείων και της θερμότητας των γεωλογικών σχηματισμών.

Η γεωθερμική ενέργεια αποτελεί μια εναλλακτική πηγή ενέργειας, αν και πολλές φορές συγκαταλέγεται μεταξύ των ήπιων μορφών ή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η εκμετάλλευση ενός συγκεκριμένου γεωθερμικού πεδίου, ανάλογα βέβαια με το δυναμικό της περιοχής, δεν είναι απεριόριστη. Συνεπώς, ο όρος "ανανεώσιμη" πηγή ενέργειας δεν αποτελεί για μια συγκεκριμένη εγκατάσταση ρεαλιστικό χαρακτηρισμό, αφού το πεδίο τελικά με την πάροδο των ετών θα εξαντληθεί. Επίσης σχετικά με τον όρο "ήπια" μορφή ενέργειας, πρέπει να τονισθεί ότι ανάλογα με την σύσταση των γεωθερμικών ρευστών είναι δυνατόν να επιβαρυνθεί το περιβάλλον, αν και τις περισσότερες φορές τα τυχόν προβλήματα μπορούν να αντιμετωπισθούν με επιτυχία. Συνεπώς, είναι απαραίτητη η σωστή μελέτη της περιοχής, σχεδιασμός, εγκατάσταση και λειτουργία της μονάδας ώστε να αποφευχθούν οι όποιες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Ανάλογα με τη θερμοκρασία του πεδίου διαχωρίζονται σε:

- Υψηλής ενθαλπίας (για θερμοκρασίες μεγαλύτερες από  $150^{\circ}\text{C}$ ),
- Μέσης ενθαλπίας (για θερμοκρασίες από  $100^{\circ}\text{C}$  έως  $150^{\circ}\text{C}$ ),
- Χαμηλής ενθαλπίας (για θερμοκρασίες από  $25^{\circ}\text{C}$  έως  $100^{\circ}\text{C}$ )
- Αβαθής ενθαλπία (για θερμοκρασίες μικρότερες από  $25^{\circ}\text{C}$ ).

Τα **υψηλής ενθαλπίας** γεωθερμικά ρευστά χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για ηλεκτροπαραγωγή.

Η εκμετάλλευση της **χαμηλής και μέσης ενθαλπίας** προσφέρεται για διάφορες χρήσεις, εκτός από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Η εκμετάλλευση της **αβαθούς** ή **όμαλης γεωθερμίας** γίνεται με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας για θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό χρήσης με υδρόψυκτες αντλίες θερμότητας.



Οι βασικότεροι τομείς στους οποίους μπορεί να γίνει η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας είναι :

- παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας,
- βιομηχανικές χρήσεις (θέρμανση, λεβητοστάσια, μονάδες αφαλάτωσης και παραγωγή αλάτων, κλπ),
- γεωργία - αλιεία (θερμοκήπια, ιχθυοκαλλιέργεια, ξηραντήρια κλπ),
- κτίρια (θέρμανση χώρων και νερού κλπ).



## Υψηλή ενθαλπία - Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Τα πρώτα βήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από την γεωθερμία έγιναν στην Ιταλία. Στο Lardello της Ιταλίας έγινε το 1913 η εγκατάσταση ενός σταθμού ηλεκτροπαραγωγής με φυσικό ατμό ισχύος 250 kW και στην συνέχεια επεκτάθηκε στα 130 MW μέχρι το 1940. Στην συνέχεια, στην δεκαετία του '60 παρουσιάζεται μεγαλύτερη δραστηριότητα. Στο Wairaket της Νέας Ζηλανδίας ακολούθησε το 1958 η εγκατάσταση μονάδας 47 MW η οποία τελικά στις αρχές της δεκαετίας του '60 έφτασε τα 192 MW. Στις ΗΠΑ οι πρώτες προσπάθειες έγιναν με την εγκατάσταση μιας μονάδας 12 MW το 1960 και 14 MW το 1963, και τελικά μέχρι το 1980 η συνολική εγκατεστημένη ισχύς έφτασε τα 943 MW στα πεδία των Geysers στην Βόρεια Καλιφόρνια. Στην Ισλανδία, η πρώτη μονάδα ισχύος 3 MW εγκαταστάθηκε στο Nomafyall το 1969 και στο πεδίο της Krafla μονάδα ισχύος 30 MW.

Από τότε έχει γίνει σημαντική πρόοδος και η συνολική παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ξεπερνάει τα 10 GW. Το 50% της παγκόσμιας εγκατεστημένης ισχύος βρίσκεται στις Η.Π.Α., με τις μεγαλύτερες εγκαταστάσεις στο βόρειο τμήμα της Καλιφόρνιας όπου καλύπτεται το 6% των απαιτήσεων σε ηλεκτρική ενέργεια.

Η μεγαλύτερη εγκατάσταση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από την γεωθερμία, συνολικής ισχύος 750 MW από συνολικά 14 μονάδες, είναι στην περιοχή Geysers της πολιτείας Καλιφόρνια στις ΗΠΑ.



Μονάδα ηλεκτροπαραγωγής περιοχή Geysers, Καλιφόρνια, ΗΠΑ (Πηγή: NREL).

Ανάλογα με το μέγεθος του γεωθερμικού πεδίου της περιοχής κατασκευάζονται μεγάλοι σταθμοί εκμετάλλευσης γεωθερμίας υψηλής ενθαλπίας. Οι γεωθερμικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας είναι συνήθως 500 kW μέχρι 5 MW. Οι σταθμοί αυτοί μπορούν να καλύψουν τελικά ένα σημαντικό ποσοστό της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας, ιδίως για μικρές χώρες. Το 1/3 της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στην Ισλανδία προέρχεται από τις γεωθερμικές μονάδες.

Στην Ελλάδα, την δεκαετία του 1970 άρχισαν οι πρώτες έρευνες, με έμφαση στα πεδία υψηλής ενθαλπίας. Εντοπίστηκαν τα γεωθερμικά πεδία στην Μήλο και στη Νίσυρο ενώ άλλες περιοχές, όπως Κίμωλος, Πολύαιγο, Σαντορίνη, Κώ και Λέσβος, αξιολογήθηκαν ως πιθανού ενδιαφέροντος. Η Ελλάδα, όπως και η Ιταλία από τις χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, διαθέτουν πολλά γεωθερμικά πεδία υψηλής ενθαλπίας κατάλληλα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και εκτεταμένα πεδία μέσης και χαμηλής ενθαλπίας κατάλληλα για άμεσες θερμικές χρήσεις.

Οι εργασίες για την εγκατάσταση της πρώτης γεωθερμοηλεκτρικής μονάδας στην Ελλάδα ξεκίνησαν το 1984. Ο σταθμός 2 MW με ψυγείο και πύργο ψύξεως λειτούργησε για πρώτη φορά το Δεκέμβριο του 1986. Η λειτουργία της μονάδας υπέστη πολλές αλλαγές και διακοπές ώστε να γίνουν διάφορες επεμβάσεις και βελτιώσεις του συστήματος. Ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα αποδείχτηκαν οι επικαθίσεις αλάτων στον στρόβιλο, λόγω της σύστασης των γεωθερμικών ρευστών της περιοχής. Η εμπειρία με την εγκατάσταση στο νησί της Μήλου είναι μάλλον αρνητική γιατί συνάντησε την αντίδραση των κατοίκων, με τελικό αποτέλεσμα να σταματήσει η λειτουργία του σταθμού. Διάφοροι λάθος χειρισμοί από πλευράς ΔΕΗ σε συνδυασμό με μερικά τεχνικά προβλήματα που παρουσιάστηκαν και προσπάθειες παραπληροφόρησης, δημιούργησαν ένα αρνητικό κλίμα. Τελικά η μονάδα παροπλίστηκε.

## Μέση ενθαλπία

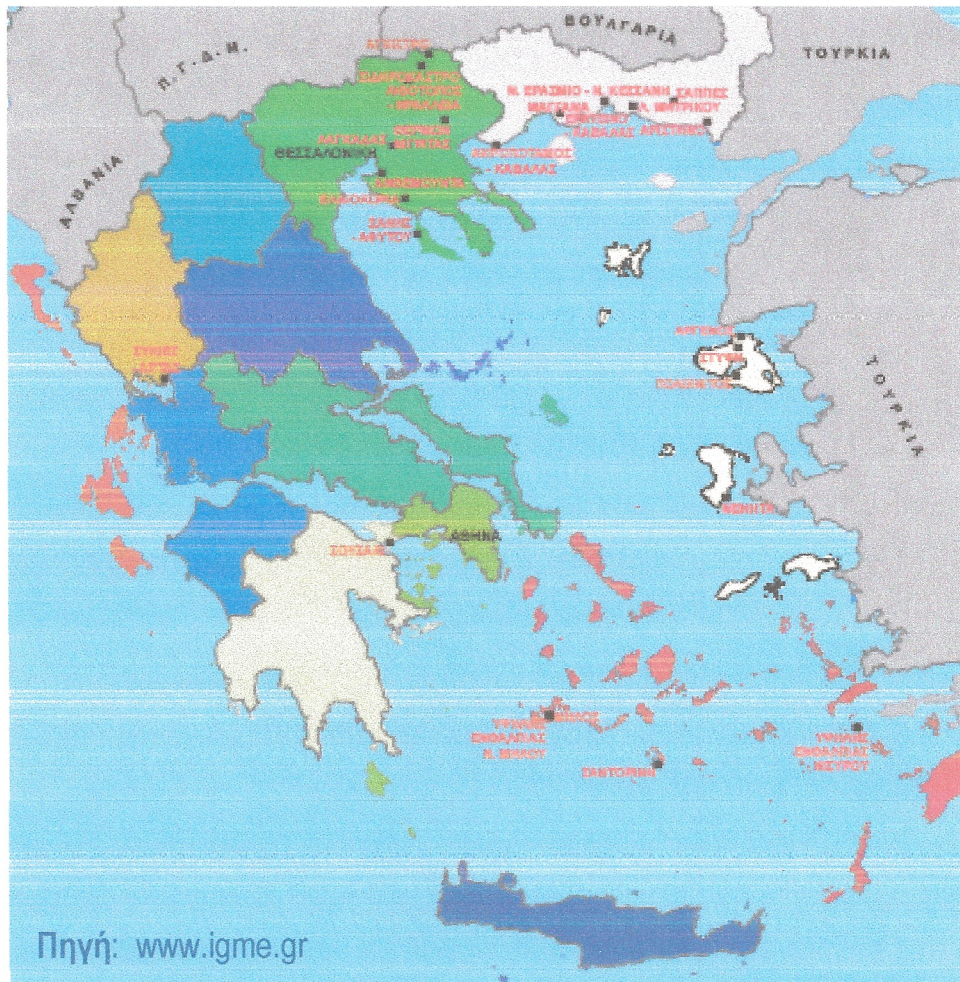
Το γεωθερμικό ρευστό μέσης ενθαλπίας μπορεί να είναι τελείως επιφανειακό, δηλαδή από



θερμές πηγές ή υπόγειο που αντλείται με γεωτρήσεις βάθους 200 - 1800 m. Η ενέργεια του γεωθερμικού ρευστού αποδίδεται μέσω εναλλάκτη σε οργανικό ρευστό, το οποίο με ένα κλειστό θερμοδυναμικό κύκλο Rankine μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Υπάρχουν τυποποιημένες μονάδες 1-20 MW.

### Χαμηλή & Αβαθής ενθαλπία

Τα γεωθερμικά ρευστά πολύ χαμηλής ενθαλπίας έχουν θερμοκρασίες μικρότερες από 30°C, είναι άφθονα σε πάρα πολλές περιοχές υπό τη μορφή θερμών πηγών σταθερής θερμοκρασίας. Τα ρευστά αυτά βρίσκονται συνήθως σε μικρά βάθη, μέχρι 300 m. Η εκμετάλλευση αυτού του ενεργειακού αποθέματος μπορεί να γίνει με τις αντλίες θερμότητας για την θέρμανση και δροσίμο χώρων. Τα συστήματα αυτά μπορούν να συνδεθούν με το υπέδαφος μέσω ενός εναλλάκτη και να αποδώσουν 3-4 φορές περισσότερη θερμική ενέργεια σε κάποιο κύκλωμα θέρμανσης κατοικιών, κτιρίων, θερμοκηπίων κλπ. Η χρήση γεωθερμικών ρευστών χαμηλής ενθαλπίας μπορεί να καλύψει ανάγκες θέρμανσης σε θερμοκήπια, ιχθυοκαλλιέργειες, θέρμανσης με αντλίες θερμότητας ή ακόμη και για άμεση θέρμανση κτιρίων.



Γεωθερμικός χάρτης της Ελλάδας. Το ΙΓΜΕ έχει πιστοποιήσει 34 βέβαια και πιθανά πεδία σε όλη τη χώρα

### Εφαρμογές στα κτίρια

Η εκμετάλλευση χαμηλής ενθαλπίας ρευστών μπορεί επίσης να γίνει για εξοικονόμηση ενέργειας σε συνδυασμό με συμβατικά συστήματα θέρμανσης/ψύξης, όπως οι αντλίες θερμότητας. Τα συστήματα αυτά μπορούν να συνδεθούν με το υπέδαφος μέσω ενός εναλλάκτη και να αποδώσουν 3-5 φορές περισσότερη θερμική ενέργεια σε κάποιο κύκλωμα θέρμανσης



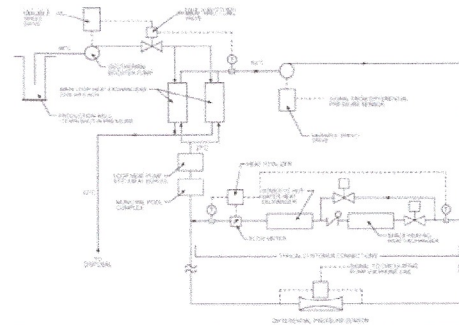
ζεστού νερού χρήσης, κτιρίων ή ακόμα και ολόκληρων οικοδομικών τετραγώνων (τηλεθέρμανση), όπως γίνεται, για παράδειγμα, στη Σουηδία.

Τα πλεονεκτήματα προκύπτουν από

- Υψηλές αποδόσεις
- Μειωμένη συντήρηση
- Μειωμένες ανάγκες χώρων
- Μικρότερο λειτουργικό κόστος

### Τηλεθέρμανση

Τα γεωθερμικά ρευστά, λόγω της χημικής σύστασής τους, έχουν διαβρωτικές ιδιότητες. Γι'αυτό είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση ειδικών υλικών και εξαρτημάτων. Το γεωθερμικό ρευστό συνήθως κυκλοφορεί σε ένα ξεχωριστό κύκλωμα στο οποίο χρησιμοποιούνται κατάλληλα υλικά ώστε να αποφευχθούν προβλήματα διάβρωσης. Για παράδειγμα, ειδικοί πλαστικοί σωλήνες ή σωλήνες ειδικών κραμάτων. Οι δεξαμενές πρέπει να έχουν ειδικές εσωτερικές επενδύσεις, βάνες εσωτερικά επενδυμένες με ειδικά λάστιχα και εναλλάκτες θερμότητας από ειδικά κράματα, όπως τιτάνιο, ειδικό ανοξειδωτο χάλυβα κλπ. Η θερμική ενέργεια από το πρωτεύον κύκλωμα ανταλλάσσεται μέσω του εναλλάκτη στο δευτερεύον κύκλωμα προς χρήση. Η πτώση θερμοκρασίας λόγω της παρεμβολής του εναλλάκτη είναι συνήθως 1-4 °C. Οι εναλλάκτες θερμότητας που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι οι σωληνωτοί εναλλάκτες και οι εναλλάκτες πλακών.



Εγκατάσταση τηλεθέρμανσης (Πηγή: 2007 ASHRAE Handbook – HVAC Applications)

### Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας

Η εκμετάλλευση της διαθέσιμης ενέργειας ακόμη και από ομαλά γεωθερμικά πεδία, όσο και αυτής που οφείλεται σε ελαφρά αυξημένη γεωθερμική βαθμίδα, μπορεί να αποδώσει σημαντικά οφέλη. Η αξιοποίησή της γίνεται με αβαθείς γεωτρήσεις βάθους 50-150 m, είτε με βαθιές γεωτρήσεις βάθους πάνω από 100 m, στις οποίες εκμεταλλευόμαστε τη θερμική ενέργεια με την χρήση αντλιών θερμότητας. Η αντλία θερμότητας νερού-νερού μπορεί να εκμεταλλευτεί με οικονομικό όφελος ακόμη και θερμοκρασίες 8-10°C.

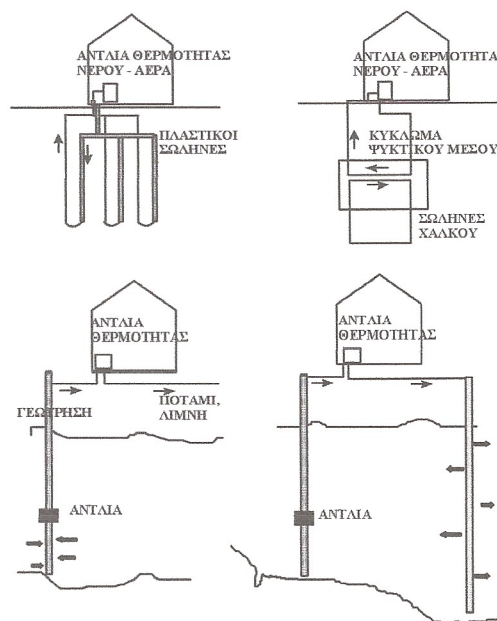
Η εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας ομαλής ενθαλπίας, με αντλίες θερμότητας μπορεί να γίνει με την εκμετάλλευση

- Εδάφους
- Υπόγειων υδάτων
- Επιφανειακών υδάτων ως πηγή ή καταβόθρα θερμότητας

Σε σύγκριση με τις αντλίες θερμότητας θέρμανσης-ψύξης αέρα-αέρα που συνήθως χρησιμοποιούνται, οι γεωθερμικές αντλίες έχουν πολύ υψηλότερο συντελεστή απόδοσης (COP). Η μεταβολή της απόδοσης της γεωθερμικής αντλίας παραμένει σταθερή. Επίσης, το κόστος λειτουργίας και συντήρησης είναι πολύ χαμηλότερο.



Η σύνδεση των αντλιών θερμότητας ανάλογα με το βάθος της γεώτρησης και τον τύπο του συστήματος, μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Για παράδειγμα, αντλίες θερμότητας νερού-αέρα συνδέονται μέσω πλαστικών σωλήνων με το υπέδαφος. Στους κλειστού τύπου σωλήνες σχήματος-U κυκλοφορεί το νερό, το οποίο και ανακτά θερμότητα από το έδαφος, όπως φαίνεται πάνω αριστερά στο σχήμα. Εναλλακτικά, με χαλκοσωλήνες στο υπέδαφος, κυκλοφορεί ψυκτικό μέσα στους σωλήνες του συστήματος, όπως φαίνεται πάνω δεξιά στο σχήμα. Για μεγαλύτερα βάθη, η αντλία θερμότητας συνδέεται με την γεώτρηση όπως φαίνεται στο κάτω μέρος του σχήματος. Ανάλογα με την περιεκτικότητα των γεωθερμικών υδάτων, εάν υπάρχει κοντά υδάτινος ταμιευτήρας όπως ποτάμι ή λίμνη, τα γεωθερμικά ρευστά αποβάλλονται κατευθείαν στον ταμιευτήρα. Εναλλακτικά, με μια δεύτερη γεώτρηση επιστέφονται πάλι στο υπόγειο γεωθερμικό πεδίο.



Η σύνδεση με το έδαφος (κλειστό κύκλωμα) μπορεί να γίνει με κάθετο ή οριζόντιο εναλλάκτη. Η επιλογή εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα χώρου στο οικόπεδο που θα γίνει η εγκατάσταση, τα φορτία και το κόστος.

Στις εγκαταστάσεις με **κάθετο εναλλάκτη** χρησιμοποιούνται μικρής διαμέτρου (20-40 mm) σωλήνες πολυαιθυλενίου σχήματος U, σε βάθος 15 – 180 m.

Αποδόσεις: **25 – 50 W/m<sup>2</sup> επιφ. εδάφους**  
**50 – 100 W/m σωλήνα**

Πλεονεκτήματα:

- Μικρή χρήση επιφάνειας οικοπέδου
- Μικρή διακύμανση θερμοκρασίας & θερμικών ιδιοτήτων
- Μικρές απαιτήσεις σωληνώσεων και κατανάλωσης ενέργειας για την άντληση
- Υψηλές αποδόσεις

Μειονεκτήματα:

- Υψηλό κόστος (ειδικός εοπλισμός για τις μεγάλες βάθους γεωτρήσεις)
- Εξειδικευμένες εργασίες εγκατάστασης.

Στις εγκαταστάσεις με **οριζόντιο εναλλάκτη** η ανάπτυξη των σωληνώσεων μπορεί να γίνει με διαφορετικούς τρόπους (Μονοσωλήνιο, Πολυσωλήνιο, Σπειροειδής).

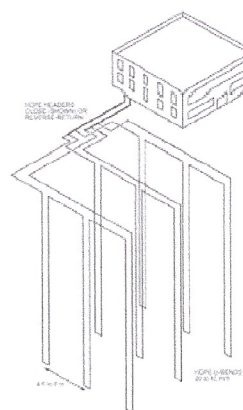
Αποδόσεις: **13 – 25 W/m<sup>2</sup> επιφ. εδάφους**  
**25 – 50 W/m σωλήνα**

Πλεονεκτήματα:

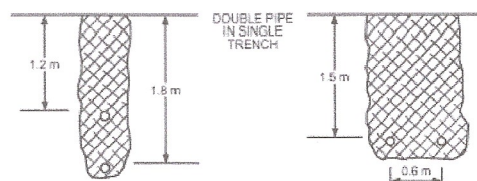
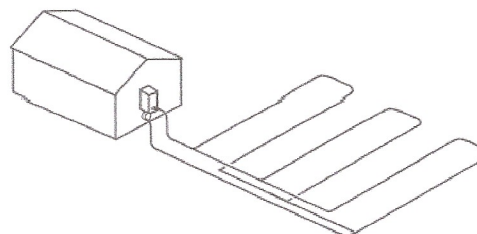
- Μειωμένο κόστος αφού δεν απαιτούνται γεωτρήσεις παρά μόνο μικρού βάθους εκσκαφές (1,2 – 1,8 m)

Μειονεκτήματα:

- Μεγάλη χρήση επιφάνειας οικοπέδου για την ανάπτυξη των εναλλακτών
- Μεγάλο μήκος σωληνώσεων
- Διακύμανση θερμοκρασίας & θερμικών ιδιοτήτων ανάλογα την εποχή, βροχόπτωση, βάθος πεδίου
- Υψηλότερη κατανάλωση ενέργειας για την άντληση
- Χαμηλότερες αποδόσεις



Σύνδεση με το έδαφος μέσω κάθετου εναλλάκτη (Πηγή: 2007 ASHRAE Handbook – HVAC Applications)



Σύνδεση με το έδαφος μέσω οριζόντιου εναλλάκτη (Πηγή: 2007 ASHRAE Handbook – HVAC Applications)



Η σύνδεση με **επιφανειακά ύδατα** μπορεί να γίνει με ένα κλειστό ή ανοικτό κύκλωμα.

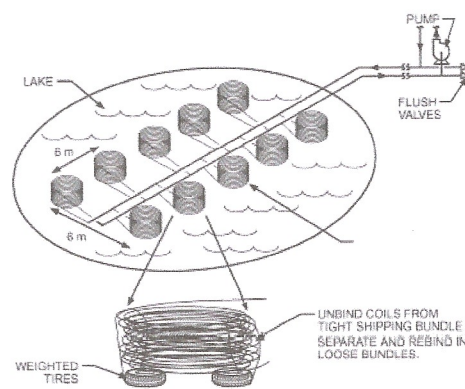
#### Εγκαταστάσεις **κλειστού κυκλώματος**

Πλεονεκτήματα:

- Χαμηλότερο κόστος από συστήματα σύνδεσης με το έδαφος
- Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας για την άντληση υδάτων
- Χαμηλή συντήρηση, λειτουργικό κόστος

Μειονεκτήματα:

- Πιθανή καταστροφή των σωληνώσεων σε δημόσιες λίμνες κλπ
- Διακύμανση θερμοκρασίας νερού όταν η λίμνη, για παράδειγμα, δεν έχει μεγάλο βάθος.



Σύνδεση με επιφανειακά ύδατα (Πηγή: 2007 ASHRAE Handbook – HVAC Applications)

Οι εγκαταστάσεις **ανοικτού κυκλώματος** η χρήση των υδάτων παίρνει το ρόλο του πύργου ψύξης. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σαν πηγή θερμότητας τον χειμώνα.

Στην περίπτωση που το γεωθερμικό ρευστό χρησιμοποιείται άμεσα για την θέρμανση εσωτερικών χώρων σε κτίρια, απαιτείται προσεκτική διαχείριση στην απόρριψή του. Αλλιώς υπάρχει κίνδυνος διατάραξης της γεωθερμικής βαθμίδας στην περιοχή, με αποτέλεσμα την εξασθένηση του γεωθερμικού πεδίου.

Σε μεγάλης κλίμακας εφαρμογές είναι πιθανόν να παρουσιαστούν προβλήματα από την διατάραξη της γεωθερμικής βαθμίδας μιας περιοχής. Στην Ροτορούα της Νέας Ζηλανδίας, κάθε κατοικία έχει σχεδόν τη γεώτρησή της. Το νερό που παράγεται είναι θερμοκρασίας 120°C, καλύπτοντας πλήρως τις ανάγκες θέρμανσης. Η απόρριψη του νερού γινόταν σε υπόνομο σε θερμοκρασία 100°C, ενώ στο σύστημα παρουσιάστηκαν προβλήματα με διαφυγές ατμού, μεγάλες απώλειες από τις σωληνώσεις μεταφοράς του γεωθερμικού ρευστού χωρίς μόνωση, κλπ. Είναι φανερό ότι τέτοιου είδους εφαρμογές δεν ακολουθούν την ορθολογική χρήση της διαθέσιμης ενέργειας, έστω και αν αυτή δεν προέρχεται από συμβατικές πηγές ενέργειας. Πέρα από τη σπατάλη ενέργειας, η αλόγιστη χρήση μπορεί να έχει και άλλες επιπτώσεις, όπως και τελικά έγινε στην περιοχή αυτή. Με την πάροδο του χρόνου, η πίεση του νερού στο υπέδαφος μειώθηκε 1-2 atm με αποτέλεσμα να διαταραχθεί η λειτουργία του πεδίου και ιδιαίτερα των γκέυζερς στην περιοχή. Τελικά αποφασίστηκε να κλείσουν οι μισές γεωτρήσεις της περιοχής.

Ένα άλλο πρόβλημα που παρουσιάζεται είναι η χρονική διαφορά μεταξύ της διαθεσιμότητας και της ζήτησης θερμότητας για θέρμανση. Η παραγωγή θερμότητας από την γεωθερμική μονάδα είναι συνεχής, ενώ η ζήτηση παρουσιάζει περιοδικότητα. Συνεπώς, μπορεί η γεωθερμική ενέργεια να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη του βασικού φορτίου, ενώ οι διακυμάνσεις του φορτίου και οι περίοδοι αιχμής να καλύπτονται από μια βοηθητική συμβατική μονάδα. Πρέπει επίσης να βρεθεί εναλλακτική διάθεση της γεωθερμικής ενέργειας για τις περιόδους που δεν απαιτείται θέρμανση, για παράδειγμα, σε συνδυασμό με ένα ψύκτη απορρόφησης για την λειτουργία της εγκατάστασης και το καλοκαίρι.



Το νομοθετικό πλαίσιο για την αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού της χώρας καλύπτεται από τον **N.3175/03**. Η Υπουργική Απόφαση **Δ9ΒΔ/Φ166/οικ18508/2004** καθορίζει τις απαιτήσεις και διαδικασίες έκδοσης άδειας εγκατάστασης για ίδια χρήση ενεργειακών συστημάτων θέρμανσης ή ψύξης χώρων με την εκμετάλλευση της γεωθερμίας και των επιφανειακών και υπόγειων νερών. Συναφούς περιεχομένου είναι και η Υπουργική Απόφαση **Δ9Β/Φ166/οικ8411/2005** που καθορίζει τους όρους και τις διαδικασίες εκμίσθωσης του δικαιώματος του Δημοσίου για τη διαχίριση των γεωθερμικών πεδίων της χώρας. Ο χαρακτηρισμός των γεωθερμικών πεδίων της χώρας περιλαμβάνεται στην Υπουργική Απόφαση **Δ9Β/Δ/Φ166/12647/2005**.