

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



**ΤΣΑΝΑΚΑΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ
ΜΩΥΣΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΚΟΝΙΤΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

Εισαγωγή

- Άνθρωπος και ενέργεια

Σχεδόν ταυτόχρονα με την εμφάνιση του ανθρώπου στη γη, δημιουργήθηκε η ανάγκη για χρήση ενεργειακών πηγών. Από την πρώτη φωτιά των πρωτόγονων ανθρώπων, μέχρι τα σύγχρονα πυρηνικά εργοστάσια, συναντάται η ενέργεια σε κάθε της μορφή.

Το παγκόσμιο ενεργειακό πρόβλημα

Όπως είναι προφανές η ενέργεια καλύπτει και επηρεάζει κάθε πτυχή της ζωής μας. Η αλόγιστη κατανάλωση των ενεργειακών πόρων έχει επιφέρει αδιαμφισβήτητη μόλυνση του περιβάλλοντος αλλά και σημαντική μείωση των αποθεμάτων τους



Προσπάθειες αντιμετώπισης των κλιματικών αλλαγών

- **Το Πρωτόκολλο του Κιότο**
το 1997 εκεί οι
ανεπτυγμένες χώρες
δεσμεύτηκαν να μειώσουν
συνολικά τις εκπομπές των 6
κυριότερων αερίων του
θερμοκηπίου
- **Ευρωπαϊκές Δεσμεύσεις**
Το 2007 η Ευρωπαϊκή
επιτροπή έθεσε τρεις
φιλόδοξους στόχους με χρονικό
ορίζοντα το 2020



Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι μορφές ενέργειας που για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση (όπως εξόρυξη, άντληση και καύση), είναι καθαρές μορφές ενέργειας φιλικές προς το περιβάλλον και είναι θεωρητικά ανεξάντλητες.

- Ηλιακή ενέργεια
- Αιολική ενέργεια
- Υδροηλεκτρική ενέργεια
- Βιομάζα
- Ωκεάνια ενέργεια
- Γεωθερμική ενέργεια



Γεωθερμία

- Γεωθερμία είναι η ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης με μορφή νερών, ατμών, αερίων ή μιγμάτων αυτών ή ακόμα και ως ενέργεια από τα πετρώματα και αποτελεί μια σημαντική ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.



Γεωθερμικό πεδίο

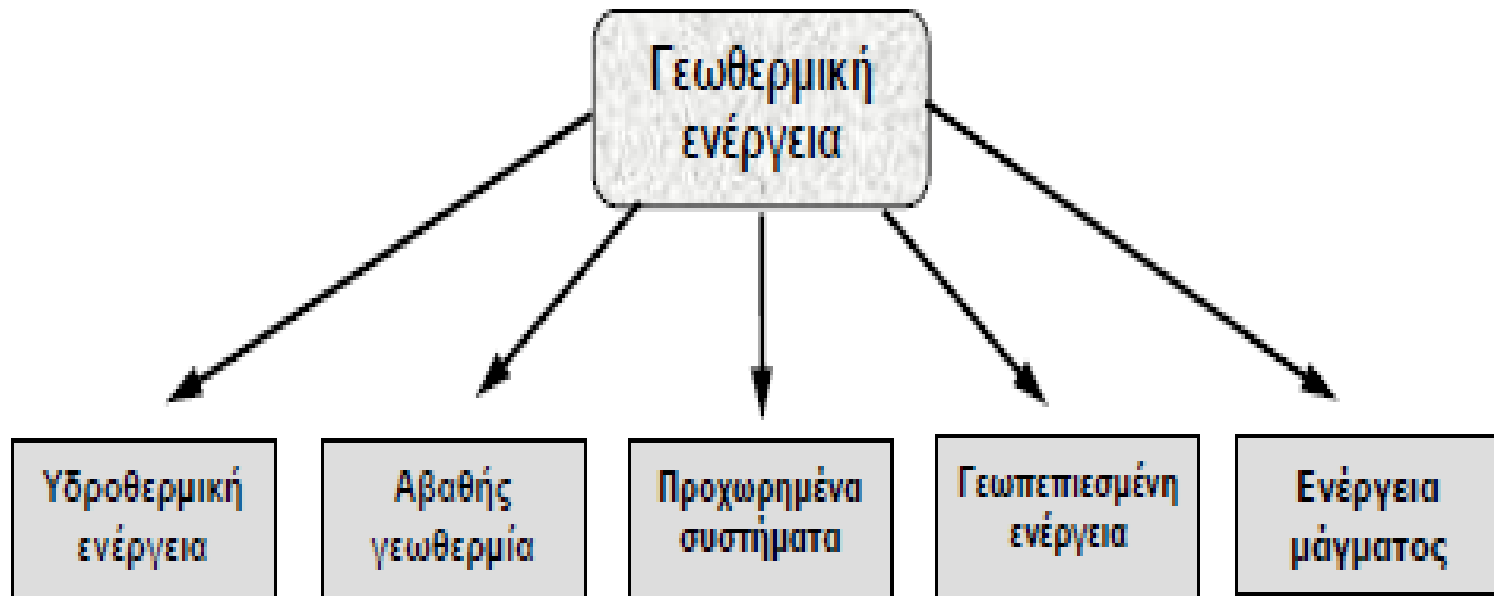


Τα γεωθερμικά πεδία ανάλογα με το θερμοκρασιακό επίπεδο τους διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Α. Υψηλής ενθαλπίας(>150°C)
- Β. Μέσης Ενθαλπίας(80ως150°C)
- Γ. Χαμηλής ενθαλπίας(25 ως 80°C)
- Δ. Περιβαλλοντική (ή πολύ χαμηλής ενθαλπίας, κανονική, ομαλή ή αβαθής)

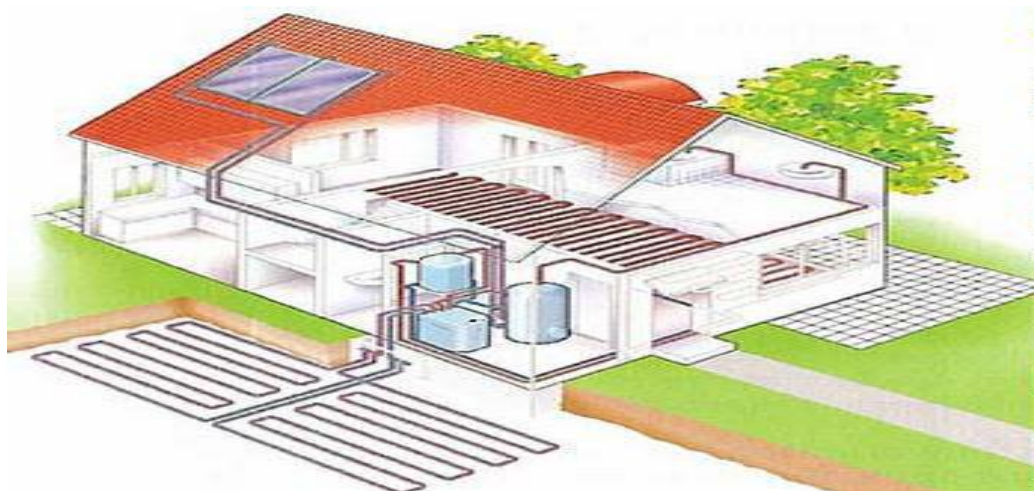
Τα γεωθερμικά συστήματα

- Τα γεωθερμικά συστήματα είναι οι μορφές με τις οποίες συναντάται η γεωθερμική ενέργεια



Ομαλή ή αβαθής γεωθερμική ενέργεια

- Αυτή η ενέργεια προέρχεται από την απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας από τη γήινη επιφάνεια
- Ένα σύστημα αξιοποίησης της αβαθούς γεωθερμίας αποτελείται από τρία κύρια μέρη:
 - 1)Γεωεναλλάκτης
 - 2)Γεωθερμική αντλία θερμότητας
 - 3)Εσωτερικό σύστημα διανομής θερμότητας στο κτίριο



Γεωεναλλάκτες

- Πρόκειται για υπόγειους αγωγούς μέσα από τους οποίους διέρχεται το ρευστό. Οι γεωθερμικές αυτές συνδέσεις με το έδαφος μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις κατηγορίες :
- Γεωεναλλάκτες κλειστού βρόγχου
- Γεωεναλλάκτες ανοιχτού βρόγχου
- Υβριδικά συστήματα
- Συστήματα άμεσης εναλλαγής θερμότητας



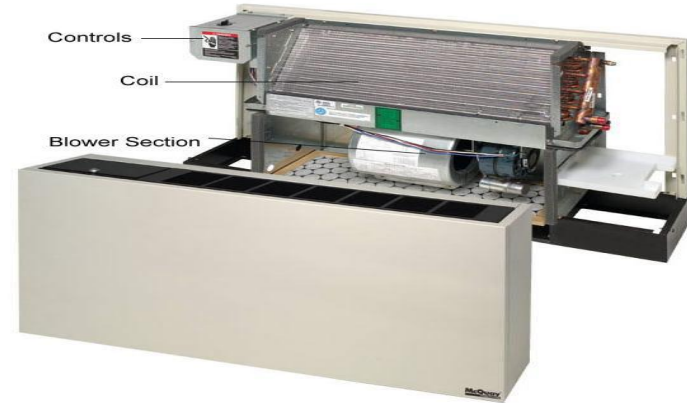
Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας

- Η γεωθερμική αντλία θερμότητας είναι μία μηχανή η οποία προκαλεί τη ροή θερμότητας προς την αντίθετη κατεύθυνση από τη φυσική της τάση (από τις ψηλότερες στις χαμηλότερες θερμοκρασίες).



Ενδοδαπέδια θέρμανση-fan coil

- Η θέρμανση του χώρου πραγματοποιείται με ακτινοβολία θερμότητας από το δάπεδο, και διαχέεται ομοιόμορφα από τα πόδια προς το κεφάλι.
- Το σύστημα αυτό είναι σημαντικά οικονομικότερο, φιλικό προς το περιβάλλον και ταυτόχρονα πολύ αποδοτικό



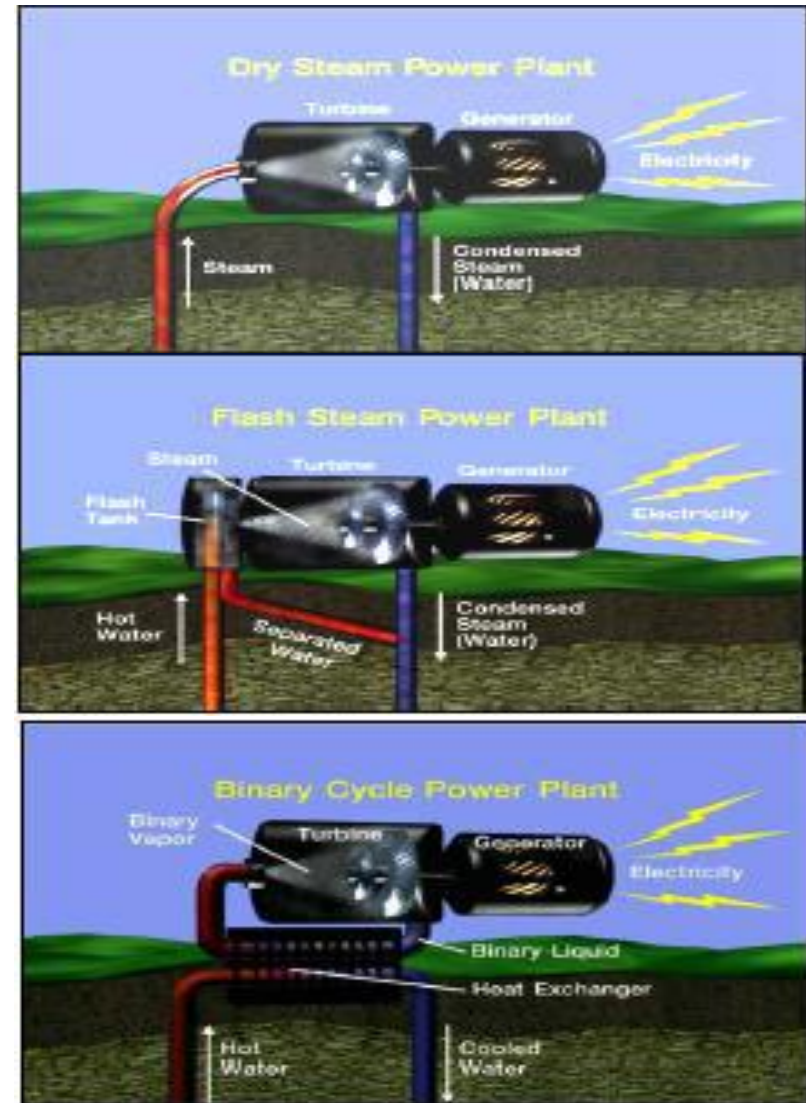
- Παρόμοια με την ενδοδαπέδια εγκατάσταση έτσι και τα σώματα fan coil λειτουργούν με τροφοδοσία θερμού ή κρύου νερού, το οποίο χρησιμοποιούν για να ζεστάνουν ή να δροσίσουν τον αέρα.

Χρήσεις των γεωθερμικών ρευστών υψηλής ενθαλπίας

- Ο πλέον συνήθης τρόπος αξιοποίησης των γεωθερμικών ρευστών υψηλής ενθαλπίας είναι η χρήση τους για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η διεργασία που χρησιμοποιείται για την ηλεκτροπαραγωγή ποικίλει ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της γεωθερμικής πηγής
- Ο τύπος μετατροπής της γεωθερμίας που χρησιμοποιείται, εξαρτάται από την κατάσταση του ρευστού, τη θερμοκρασία του, την πίεση και την παροχή.



- Ξηρού ατμού (θερμοκρασία ρευστών $>180^{\circ}\text{C}$)
- Στρόβιλοι υγρού ατμού (θερμοκρασία ρευστών $>150^{\circ}\text{C}$)
- Διαδικός κύκλος με πτητικό ρευστό ή κύκλος Rankine με οργανικό ρευστό (θερμοκρασία ρευστών $>90^{\circ}\text{C}$)



Άλλες εφαρμογές της Γεωθερμίας

- Αφαλάτωση θαλασσινού νερού
- Αγροτικές Εφαρμογές
- Υδατοκαλλιέργειες
- Βιομηχανικές εφαρμογές
- Λουτροθεραπεία - Θέρμανση πισίνων - Ιατρικές εφαρμογές
- Άλλες χρήσεις



Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την χρήση της γεωθερμίας

- Θόρυβος
- Καθιζήσεις
- Μικροσεισμικότητα
- Υδροθερμικές εκρήξεις
- Εκπομπές αερίων
- Στερεά απόβλητα



Αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη χρήση της γεωθερμικής ενέργειας

- Επανεισαγωγή
- Αφυδάτωση και απόπλυση
- Η διεργασία Stretford

Παραδείγματα και εφαρμογές: Δημαρχείο Πυλαίας Θεσσαλονίκης



Μικρό σχολείο στο Viamao, Βραζιλία



“Earth provides enough to satisfy every man's needs, but not every man's greed.”

Mahatma Gandhi

