

Jeotermal Enerji

Hafta 2

İçerik

- Hidrotermal taşınım işlemi
- Yer kabuğunun yapısı
- Jeotermal sistemin oluşma mekanizması
- Jeotermal Alan

Hidrotermal taşınım işlemi

- Jeotermal enerji yer küre içindeki içsel enerjinin bir sonucudur.
- Jeotermal enerji, yerin yüzeye yakın kısımlarında, geçirimli kanallarda ve gözenekli ortamlarda hidrolik taşınım ile kontrol edilir.
- Bunun sonucunda, jeotermal enerji yüzeye yakın derinliklerde, sıcak su ve buhar şeklinde yoğunlaşarak, erişilebilecek derinliklerde hidrotermal sistemleri oluşturur.
- Isı kaynağı, yerkabuğu içine sokulmuş magmatik bir intrüzyon ise, 600—900°C sıcaklığa sahiptir ve genellikle 7—15 km arası derinliklerde yer alır.
- Yüzeye yaklaşmış astenosfer ise çok daha derinlerdedir.

Yer kabuğunun yapısı

- Yapılan deneysel çalışmalar ve hesaplamalar dünyanın başlangıçta eriyik halde bulunduğu ve binlerce yıl önce katı hale geldiğini göstermektedir.
- Yer kabuğunun derinliklerinde bulunan uranyum, toryum ve potasyum gibi radyoaktif maddelerin bozuşması sonucunda, sürekli olarak ısı üretmesi işleminin jeotermal enerjinin kaynağı olduğuna inanılmaktadır.
- Yerkabuğu, manto ve çekirdeğin fiziksel ve kimyasal özellikleri yeryüzeyinden, merkeze doğru farklılık gösterir.
- Yerkürenin en üst kısmı litosfer olarak adlandırılır.
- Litosfer, yerkabuğu ve üst mantoyu içerir.

Yer kabuğunun yapısı

- Kalınlığı okyanus tabanında 80 km, kıtasal alanlarda ise 200 km olan litosfer katı değişmez bir davranış gösterir.
- Litosferin altındaki astenosfer 200—300 km kalınlıkta olup, daha plastik bir özelliğe sahiptir.

Jeotermal sistemin oluşma mekanizması

- Astenosferin değişik tabakalarındaki sıcaklık farkı nedeniyle, on milyonlarca yıl önce, ısı taşınım hareketi ve ısı yayılım hücreleri oluşmuştur.
- Çekirdekten gelen ve radyoaktif elementlerin bozuşması sonucunda, devamlı olarak üretilen ısı, astenosferin oldukça yavaş hareket etmesini sağlar.

Jeotermal sistemin oluşma mekanizması

- Derinlerdeki çok büyük hacimdeki sıcak kayalar, çevresindeki daha az yoğunlukta ve hafif olan kayaları yüzeye doğru iterler.
- Bu sırada, yüzeydeki yoğun ve ağır kayalar, derine doğru batarlar ve tekrar ısınarak yüzeye doğru yükselirler.
- Litosferin çok ince olduğu zonlarda astenosferden yükselen çok sıcak ve bir kısmı eriyik halde bulunan maddeler litosferi yukarı doğru hareket ettirir ve kırar.
- Bu sistemin oluşturduğu ve oluşturmaya devam ettiği yükseltiler, okyanusta ada oluşumlarına da neden olmaktadır.

Jeotermal Alan

- Jeotermal enerji, yer kabuğunun içerisinde ısı olarak mevcut olan enerjidir.
- Bu ısının kaynağı, yerkabuğunun iç yapısıyla ve burada gerçekleşen fiziksel işlemler ile ilişkilidir.
- Yerkabuğunda, yüzeyden çok fazla olmayan derinlerde henüz soğumakta olan magmatik yapılar vardır.
- Bu yapılar, henüz sıvı veya ısı açığa çıkaran katılaşma süreci içerisindeydir.
- Magmatik etkinlik olmayan alanlarda, yerkabuğundaki kırıkların özel yapısal koşulları nedeniyle, ısı birikimi oluşur.

Jeotermal Alan

- Fazla miktardaki bu ısının çıkarılması ve pratikte kullanılabilmesi için, bu ısıyı yeryüzüne doğru taşıyacak bir akışkana gereksinim vardır.
- Isı öncelikle alt-yüzey bölgelere iletimle transfer edilir.
- Daha sonra, ısı taşıyıcı akışkan olarak kullanılan jeotermal akışkan yardımıyla, taşınma şeklinde ısı geçişi gerçekleşir.
- Bu akışkanlar esas olarak yerkabuğundaki ıklardan süzülen yağmur sularıdır.
- Yerkabuğundaki kırık ve çatlaklardan süzülen yağmur suları, sıcak kayalarla temas ederek ısınır.
- Yüksek basınç ve sıcaklıklarda aküferler oluşur.
- Bu **aküferler jeotermal alanlar** olarak adlandırılır.

Jeotermal Alan

- Birçok durumda rezervuar, geçirgen özellikte olmayan kayalar ile örtülüdür.
- Böylece yüzeyden sıcak akışkan gelmesi önlenir ve akışkan basınç altında tutulur.
- Mevcut kayanın sıcaklık ve hidrojeolojik durumuna bağlı olarak; aşırı ısınmış-buhar, suyla karışık-buhar veya sadece su elde edilebilir.
- Rezervuar içerisine kuyu açıldığında, sıcaklık ve basıncına bağlı olarak elektrik üretimi veya ortam ısıtma amacıyla kullanılmak üzere sıcak akışkan elde edilebilir.
- **Jeotermal alanlar, geçirgen kayalarda bulunan suları ısıtan ve fazla miktarda ısı akışı gerçekleşen, yerkabuğunun kırıklarında sınırlanmış alanlardır.**
- Isı kaynağı, yüzeyden sadece birkaç km derinlikte bulunan 600—900°C sıcaklıktaki magmatik bir yapıdır.

Kaynakça

- Jeotermal Enerji Uygulamaları, Prof. Dr. H. Hüseyin Öztürk, Prof. Dr. Durmuş Kaya, Umuttepe Yayınları