

ENERJİ DEPOLAMA

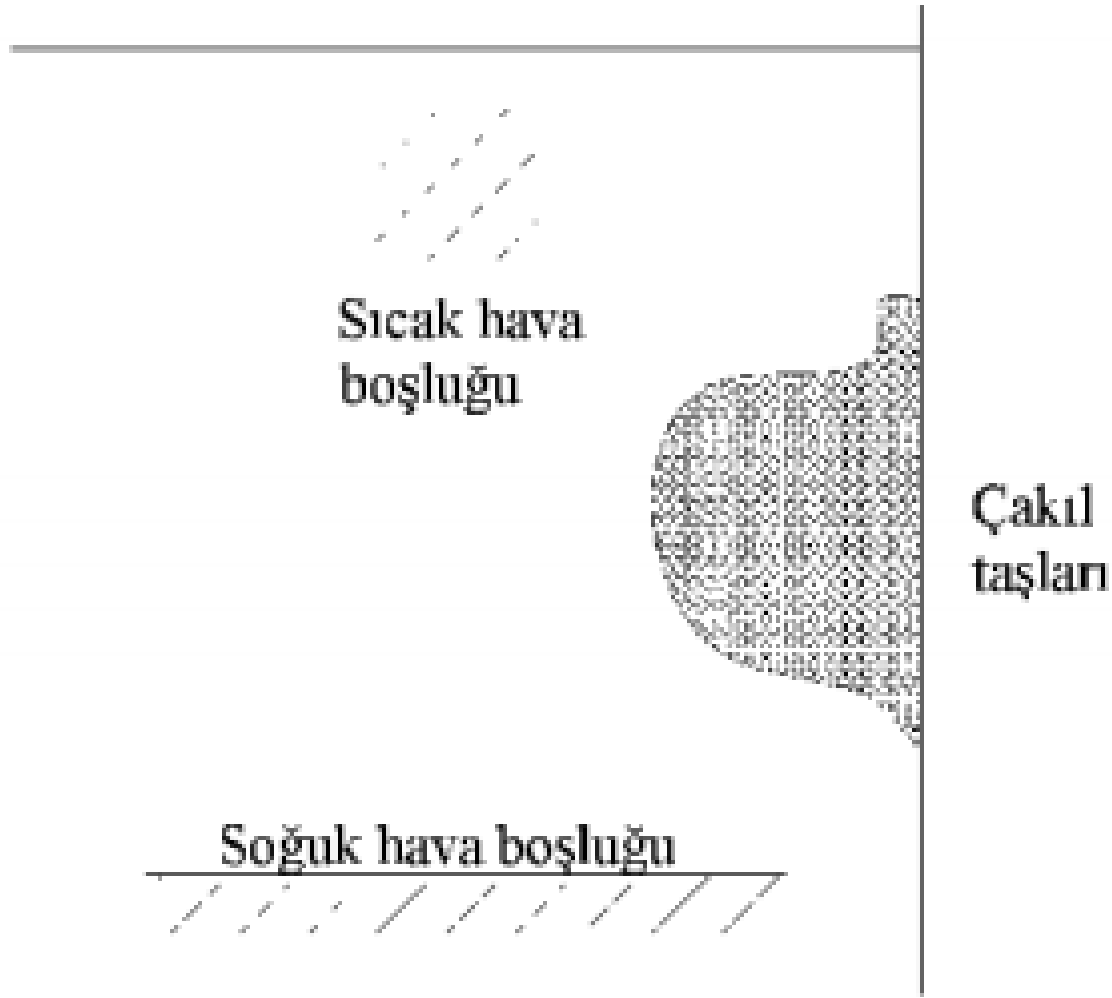
Özgür Deniz KOÇ
16360057

İÇİNDEKİLER


- Katılarda depolama
- Duvarlarda Enerji Depolama
- Mevsimsel depolama

KATILARDA ENERJİ DEPOLAMA

Katı ortamlarda enerji depolama sistemlerinde genellikle çakıl taşları kullanılır ve hava bu sistemler için en ideal iş akışkanıdır. Enerji taşıyıcısı olan hava, depolama hacminin içinden geçerken enerjisini taşlara verir ya da alır. Katılarda enerji depolanmasında depolama ortamı; zehirli olma, alev alma ya da patlama riski taşımamalıdır. Katılarda enerji depolama diğer sistemlere göre daha ekonomiktir. Büyük ısı transferi yüzey alanı nedeni ile hava ile taşlar arasındaki ısı transferi yüksektir. Taşların birbirine temas eden yüzey alanlarının küçük olması, iletim ile ısı kaybını da azaltmaktadır. Şekil 4'te katılarda enerji depolama sisteminin genel yapısı gösterilmiştir.



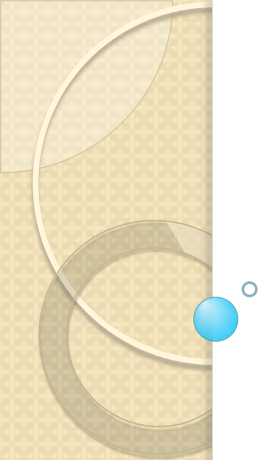
Şekil 4. Katılarda enerji depolama ortamı



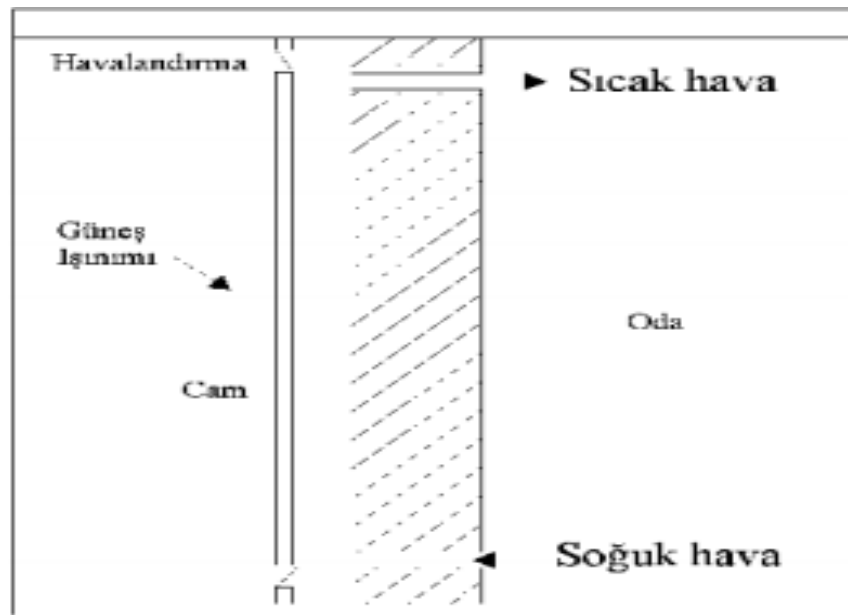
görüldüğü gibi depolama hacmi içinde çakıl taşları bulunmaktadır. Hava bu taşlar arasından geçirilerek ısı transferi gerçekleştirilir. Sıvı depolama sistemlerinin tersine katı depolama sistemlerinde eş zamanlı ısı girişi ve çekişi yapılamaz. Bu tip sistemlerin en büyük avantajı ısıl katmanlaşmanın büyük olmasıdır. Sabit sıcaklıkta hava girişi ile girişe yakın bölgelerdeki taşlar giriş sıcaklığına ulaşırken çıkıştaki sıcaklık, yatak ilk sıcaklığı dolaylarında kalır. Yataklarda kullanılan taş çapı 1-5 mm arasında değişmektedir.

Duvarlarda Enerji Depolama

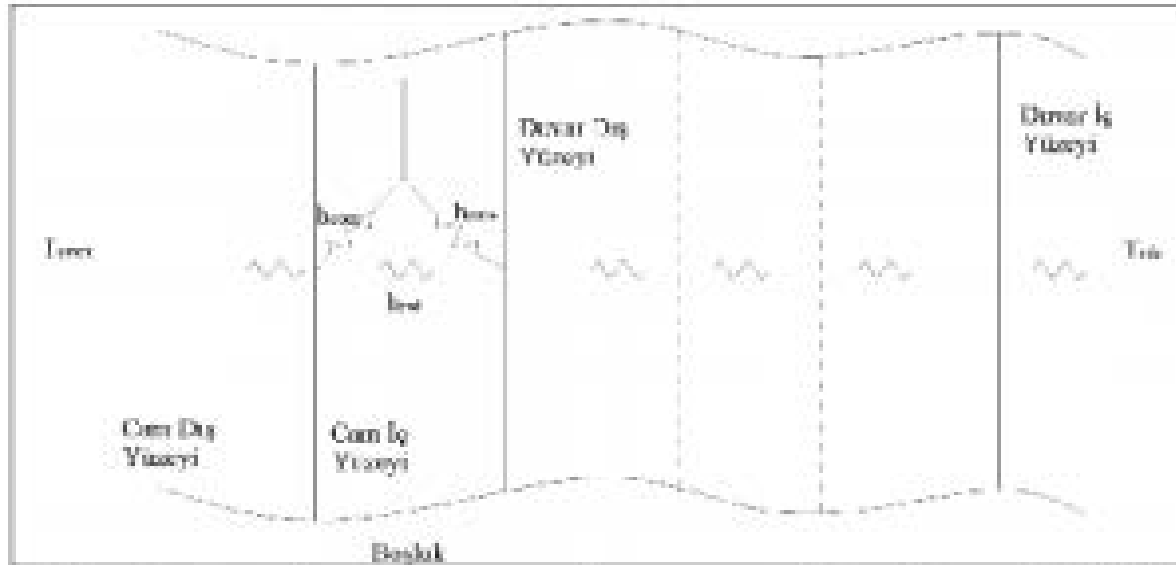
Binalarda enerji verimliliği kapsamında yapılması gereken uygulamaların başında mimari pasif ısıtma ve soğutma tasarımları gelmektedir. Binanın aydınlatma, ısıtma ve soğutma yükünün en düşük düzeyde olacak biçimde tasarlanması enerjinin verimli kullanılması adına yapılması gereken ilk adımdır. Enerji tüketimini minimum düzeyde tutacak tasarımlarla binaların enerji yoğunluğu azaltılmalıdır.




Pasif ısıtma sistemlerinde kullanılan en yaygın uygulamalarda birisi Trombe duvardır. Trombe duvar uygulamasının şematik gösterimi Şekil 5'te ve elektrik analogisi ile direnç ve kapasitör gösterimi ise Şekil 6'da gösterilmiştir. Şekil 5'ten de görüleceği gibi soğuk oda havası alt açıklıktan cam ile duvar arasındaki boşluğa girer. Güneş ışınımı ise camdan geçerek boşluğa giren havayı sera etkisi ile ısıtır. Isıtılmış hava duvarın üst kısmından tekrar odaya döner. Aynı zamanda duvarda meydana gelen ısınma nedeni ile odaya ışınım ve taşınım yolları ile ısı transferi gerçekleşir.




Şekil 5. Trombe duvar uygulamasının şematik gösterimi



Şekil 6. Trombe duvar uygulamasının elektrik analogisi ile gösterimi



FV (fotovoltaik) sistemlerle ısı depolamalı bir Trombe duvarın kombinasyonu sonucunda Jie ve arkadaşları %10.4 lük bir elektrik verimi ve oda sıcaklığında 7.7°C'lik bir artış elde etmişlerdir. Matematiksel model ve deneysel çalışma sonuçları Tibet bölgesinde bu tip bir uygulamanın iyi sonuçlar verdiğini göstermişlerdir.

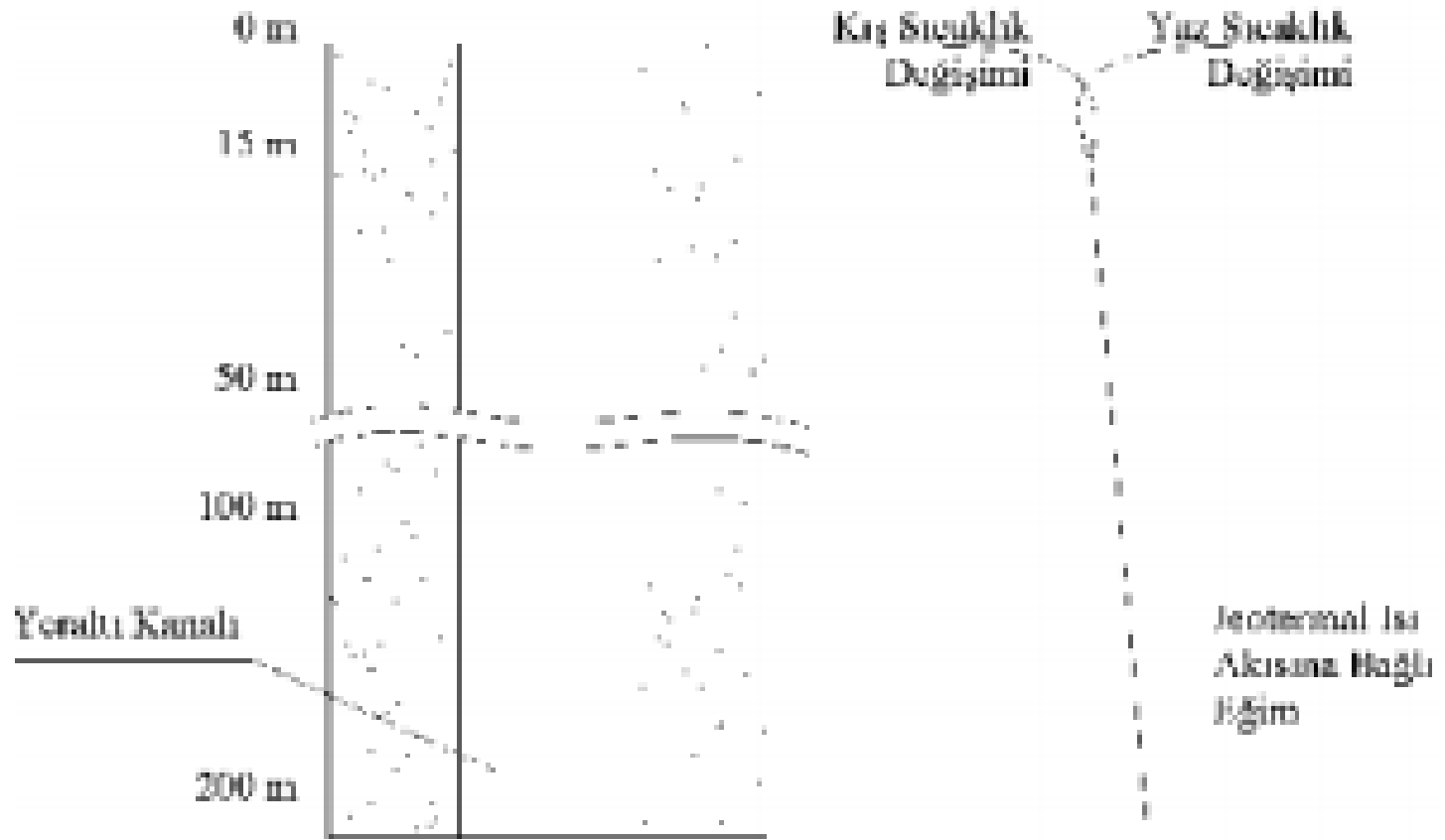



Athienitis ve arkadaşları çalışmalarında, gizli ısı depolamalı bir duvarın, pasif güneş enerjisi destekli bir test odasına uygulanmasının ısıl testlerini gerçekleştirmişlerdir. Deneysel kısımda alçı levhaya faz değişimli bir ısı depolama maddesi emdirilmiş ve test odasının duvarına yerleştirilmiştir. Sonuçlara göre güneşlenme zamanında oda sıcaklığında 4°C'lik azalma meydana gelmiştir. Gece ise faz değişimli madde çektiği ısıyı tekrar vererek oda sıcaklığını konfor şartlarında tutmuştur.

. MEVSİMSEL DEPOLAMA

Isı enerjisi yer altında jeolojik yapılarda depolanabilir. Yer altında 10-20 m derinlikten sonra sıcaklık, mevsimler boyunca iklimsel sıcaklık değişimlerinden etkilenmeyip, zamanla değişmeyen kararlı bir hal almaktadır .Şekil 7’de yeraltının derinlikle değişen sıcaklık profili verilmiştir.Yeraltında 10-20 m’den aşağı kısım “Nötr-Kararlı Bölge” olarak tanımlanır.

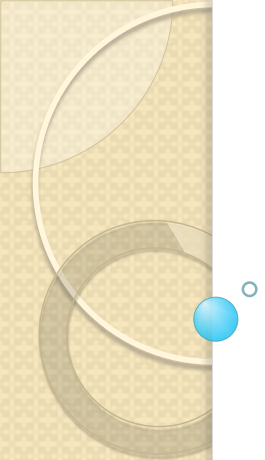
Daha derinlerde jeotermal ısı akısına göre sıcaklık her 100 m de ortalama 3°C artar. Jeotermal ısı akısı bölgesel olarak farklı özellikler içerir. Depolama ortamı toprak veya kaya olduğunda; toprak veya kaya içinde düşey yeraltı kanalında ısı enerji depolaması yapılır. Yeraltına sondajla açılan düşey yer altı kanalına, yerleştirilen uygun boru sisteminde ısı taşıyıcı akışkan dolaştırılarak depolama yapılır. Yeraltı depolama teknikleri uygulanabilirliğinde yeraltı jeolojik yapısı önemlidir. Düşey kanallarda depolama, doğrudan veya ısı pompasına entegre edilerek kullanımı sağlanabilir





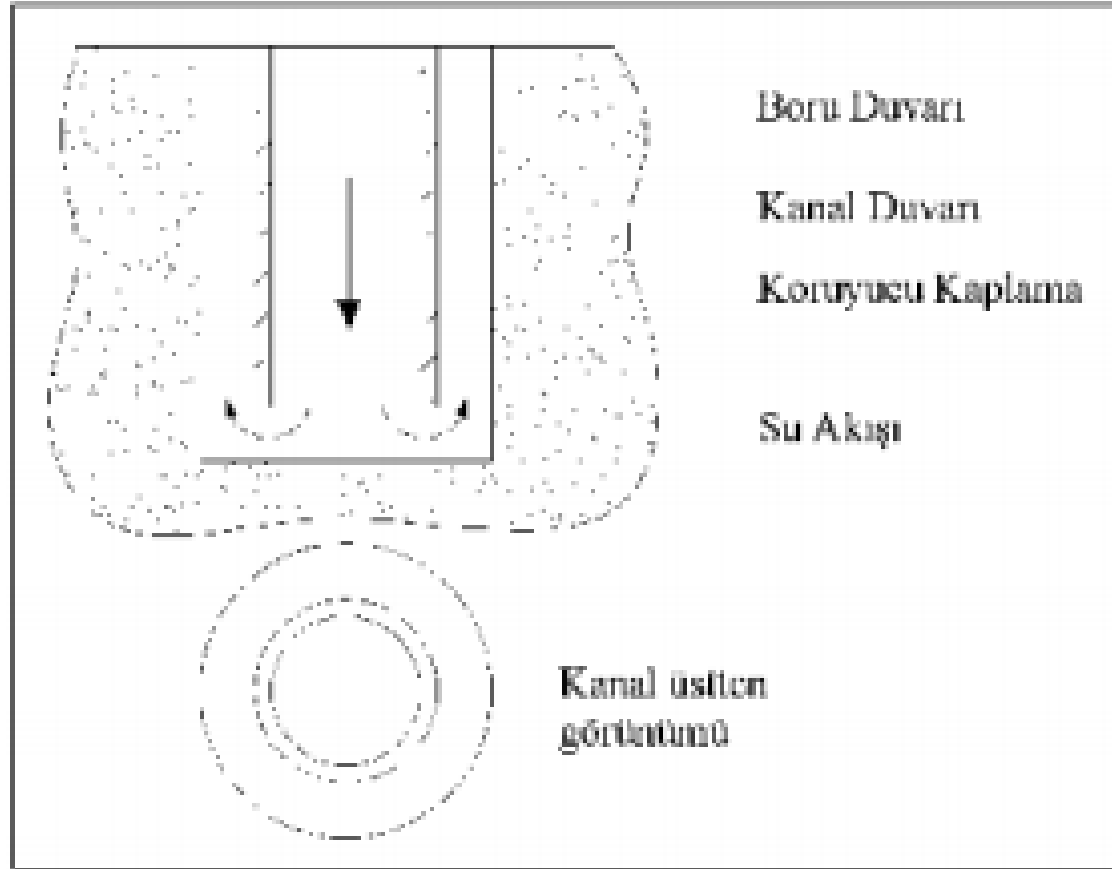
DüŖey kanallarda depolamada ısı transferi akışkanı ile depolama ortamı (toprak, su) arasında ısı değiştiricisi kabulleri geçerlidir. Bu sistemin matematiksel modeli, düŖey borudan gözenekli ortama doğal konveksiyonla ısı transferi olarak belirlenebilir . Isı transferi ısı taşıyıcı akışkandan depolama ortamına (toprak, su) veya depolama ortamından akışkana gerçekleştirilir. DüŖey yeraltı kanalında ısı depolama ısıtma, soğutma veya her iki amaçlı uygulanabilir. Hem ısıtma hem soğutma amaçlı kullanılan sistemlerinde ısıtma ve soğutma yüklerinin eşit olması istenir.

Aksi takdirde birkaç yıl sonra yer altı sıcaklığı artacak veya azalacaktır. Bu durumu dengelemek için dışarıdan yeterli miktarda tekrar ısı enerjisi depolaması yapılması gerekecektir [4-5]. Isıtma veya soğutma amacına göre yeraltındaki jeolojik yapı ısıtılıp/soğutulularak, düşey yeraltı kanalının etrafını çevreleyen jeolojik yapıda sıcak veya soğuk depo hacmi oluşturulur. Yeraltı jeolojik yapısında, ısıtma soğutma yüküne göre farklı sayıda düşey kanallar açılır. Kanalların çapları genelde 0,09m-0,20 m arasında değişir. Kanal çapı yapılan sondaj tipi ve ekipmanı ile ilgilidir. Kanallar arasındaki uzaklık genellikle sabit ve yaklaşık 4 m'dir



Yeraltı kanallarında ısı depolama açık veya kapalı döngülü sistem olarak uygulanabilir. Açık döngülü sistemlerde, ısı taşıyıcı akışkan kanalla doğrudan temas halindedir. Akışkan ve kayacın doğrudan temasından dolayı su kimyası önemlidir. Isı değiştiricilerinde, çökelmelerden kaynaklı kabuklaşma veya korozyon problemleri olabilir. Açık sistemin avantajı ise, yeraltı jeolojik yapısı ve ısı taşıyıcı akışkan arasında iyi bir ısı transferi gerçekleşmesidir. Açık döngülü sistemde yeraltı suyu seviyesi yer yüzeyine yakın mesafede olmalıdır.

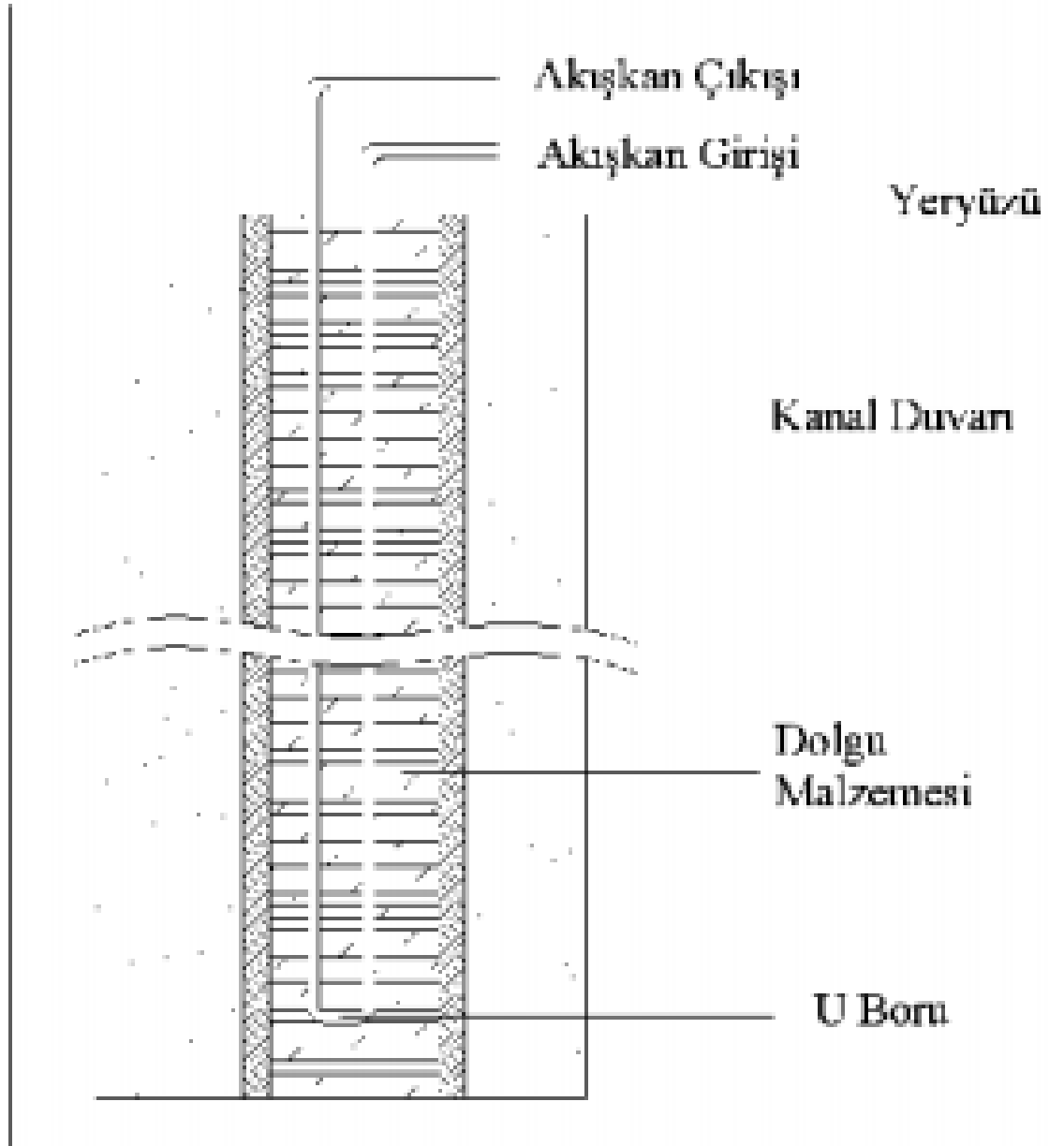
Kanalın aktif kısmı ise yeraltı su seviyesinin altındadır. Kanalın içine eş merkezli olacak şekilde, silindirik bir boru kanal tabanına yakın bir mesafede yerleştirilir . Uygulamada kanalın içindeki borudan tabana doğru gönderilen ısı taşıyıcı akışkan kayaçla temas ederek basınçla borunun etrafından yukarı doğru hareket eder. Birden fazla kanal olması durumunda, akışkanın kanaldan çıktığı noktada diğer kanalla hidrolik bağlantısı vardır. U şeklinde bir kanal açılabilirse boru sistemine hiç gerek olmadan depolama yapılabilir. Bu durumda akışkan/su kanalın bir ucundan pompalanır tabanına gönderilir ve diğer ucundan alınır. Fakat bu tipte kanal açmak çok zordur. Kanal açılırken kayaç yapısında kırılmalar olabilir. Şekil 8'de açık döngülü depolama sistemini kanalının üstten görünümünü verilmiştir.




Şekil 8. Açık döngülü düşey yeraltı kanalında depolama uygulaması ve silindirik kanalın üstten görünümü

Kapalı döngü sistemlerin, uygulamaları açık sistemlere göre daha yaygındır. Genellikle kanala bir veya birden fazla U boru yerleştirilir (Şekil 9).

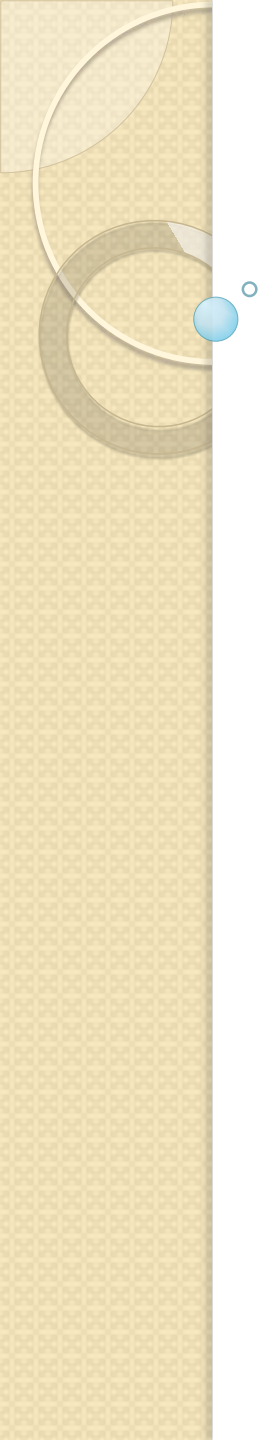
Uygulama amacına yönelik sıcaklık aralığındaki ısı taşıyıcı akışkan, boru sisteminde pompa vasıtasıyla kapalı döngüde dolaştırılır. Böylece akışkan yeraltını ısıtırken kendisi soğuyarak kanaldan dışarı çıkar. Tekrar ısıtılmak üzere bir ısı değiştiricisinden geçirilir. Isınan ya da soğuyan akışkan tekrar yeraltına yollanır. Bu çevrime kullanılan enerji kaynağının sıcaklığı uygun olduğu sürece devam edilir. Isı taşıyıcı akışkan seçimi, çalışma sıcaklık aralığına bağlı olarak yapılır. Genellikle su, veya farklı yüzdelerde alkol-su karışımları kullanılabilir.



Şekil 9. Kapalı döngü düşey yeraltı kanalında depolama sistemi



Akışkan kanalın duvarlarıyla doğrudan temas halinde değildir. Böylece kimyasal problemler olmaz; fakat açık sisteme göre daha az ısı transferi gerçekleşir. Yer altı jeolojik yapısına göre kanal duvarı ve U boru arasındaki boşluğa dolgu malzemesi yerleştirilebilir. U boru içerisindeki türbülansla ısı sırasıyla, akışkandan boruya, dolgu malzemesine ve kanal duvarına aktarılır.





KAYNAKÇA

file:///C:/Users/techMAYA/Downloads/Documents/104-196-1-SM.pdf