

# TERMAL SULAR VE KAPLICALARIMIZ

Muammer ATİKER\*

Yerküremiz üzerindeki sular, bir hidrolojik çevrim içerisinde atmosfer ile yerkabuğu arasında sürekli yer değiştirerek dolaşımını sürdürürler. Atmosferde yoğunlaşarak yeryüzüne yağışla düşen suların bir bölümü, akarsularla çukur alanlara (göl ve denizlere) taşınırken, bir bölümü de yeraltına sızarak gözenekli su haznelere (rezervuarlara) yada yerkabuğunun daha derinlerine inen yer kırıklarını (fayları) izleyerek, yer yer kızgın mağma yuvalarının yakınlıklarına kadar ulaşır. İşte bu sıcak zonlarda, kızgın mağma etkisiyle ısınarak basınç kazanıp tekrar yeryüzüne sıcak kaynaklar oluşturarak çıkan sulara Termal Sular (Thermal Waters) denir. Termal sular, kimyasal madde yönünden zengin sulardır. Bu suların içeriğinde atmosferik olmayan sular (juvenil sular) da bulunabilir.

Yerkürede derinlemesine her 33 metre inişte yer sıcaklığının ortalama 1°C'lik artışı, yerin normal sıcaklık dağılımı (gradyanı) olarak değerlendirilir. Bu gradyan değeri, yerin daha sıcak zonları üzerinde oluşan termal alanlarda, normale göre çok farklılıklar gösterir. Derinlere inildikçe, yer sıcaklığında ani yükselmeler gözlenir. Bu özellik, derindeki mağma yuvalarının sürekli çevresine yaydığı yüksek ısı akımı ve değişik yapıdaki kaya katmanlarının ısı iletim yeteneğiyle ilgilidir.

Farklı yapıdaki katmanlar içerisinde yayılarak yukarıya çıkan sıcaklık, yeraltına sızıp, derindeki uygun rezervuarlarda depolanan yeraltı sularının ısınıp basınç kazanmasını sağlar. Basınçlı termal sular, yeniden yeryüzüne ulaşmak için, genellikle yerkabuğunun kırıklı-çatlaklı zayıf zonlarını izlerler. Bu dolaşım olayı sürekli'dir. Ancak, büyük yer hareketleri (depremler vb.) sonucunda kaynakların çıkış yeri ve verimlerinde değişiklikler olabilir.

Kaynakların sıcaklık sınıflamasında, genelde 20°C'nin üzerindeki sular, termal su olarak adlandırılır. Sıcak suların,

20-34°C arasındakiler Epitermal sular

34-40°C arasındakiler Mezotermal sular

40-50°C arasındakiler Hipertermal sular sınıfına girer.

Daha yüksek sıcaklıktaki termal sular ve doğal buharın, kaplıca kullanımından ayrı olarak, sera ve konut ısıtımından elektrik üretimine kadar uzanan bir dizi kullanım alanı vardır.



Çermik Kaplıcası Bursa.

## TERMAL SULARIN İÇERDİĞİ ELEMENTLER VE SAĞLIĞA YARARLARI

Yerkabuğunun kırıklı çatlaklı ve genellikle tektonik yönden hareketli zonlarında yükselerek ilerleyen sıcak sular, depolandığı hazne kaya içerisindeki dolaşımı ya da yol boyunca katettiği kayalar ve maden yatakları içerisinde geçerken, çok sayıda elementi de içerisinde alır.

Suyun içerisinde aldığı minerallerin bir bölümü suda çözülmüş (iyonize) haldedir. Bunlar anyon ve katyonlarına ayrılmış durumdadır. Bir bölümü ise suda çözünmeyip, yüzen asılı taneler (kolloidal) halindedir. Örneğin kaynak ağzlarında sık görülen kiremit renkli boya maddesi, suyun taşıdığı kolloidal haldaki demirin çökmesi sonucudur.

Termal sularda çözülmüş olan, kükürt, demir, bor, brom, fosfor, klor, karbon, arsenik, iyot, silisyum, magnezyum, kalsiyum, lityum.. vs. gibi minerallerin farklı bileşimlerinin organizmayı değişik şekillerde etkiledikleri bilinmektedir.

Termal suların bir önemli özelliği de sulara bulunan **doğal radyoaktivite**'dir. Doğal radyoaktiflik, yerkabuğundaki radyoaktif elementlerini (uranyum, toryum, radyum vs.) ışınlar yayınlamak, doğal yolla parçalanmasıdır. Sularla taşınan doğal radyoaktivitenin kaplıca tedavisi sırasında organlara yerleşerek, yaydığı ışınların çeşitli hastalıkları iyileştirdiği bilinmektedir. Örneğin radyoaktif kalsiyumun kırık kemikleri çabuk kaynaştırması, radyoaktif fosforun sinir sistemini güçlendirmesi gibi.

Sulardaki radyoaktivite oranı, Eman/lt ya da Picocuri/lt olarak belirtilir.

$$1 \text{ Eman/lt} = 100 \text{ Picocuri' dir.}$$

Termal suların bazıları gaz yönünden de zenginleşmiştir. Bunlar genellikle karbondioksit, hidrojen sülfür, metan ve radon gazlarıdır.

Uluslararası Kaplıcalar Birliği (FITEC), suların

\* Jeomorfoloj (MSC) MTA Gen. Müd. Enerji Dai. Ankara.



Türkiye'de sıcak su kaynaklarının dağılımı, yer kırıkları ve genç volkanlarla ilişkisi.

kimyasal bileşimleri ve şifa özelliklerini göz önüne alarak 12 gruba ayırmıştır. Bunlar,

1) Sodyum klorürlü sular, 2) Hidrokarbonatlı sular, 3) Karbonatlı sular, 4) Sülfatlı sular, 5) Demirli sular, 6) Arsenli sular, 7) İyotlu sular, 8) Kükürtlü sular, 9) Radonlu sular, 10) Radyumlu sular, 11) Karbondioksitli sular, 12) Çamurlu sular.

Termal suların ortak özelliği, hemen her grup sudan fizik tedavide yararlanılabilmektedir.

**Sodyum Klorürlü (Tuzlu) Sular :** Romatizmal hastalıklar, astım, bronşit, deri hastalıkları, sinir ve kas yorgunlukları, kalp ve kan dolaşımı hastalıklarında,

**Hidrokarbonatlı ve Karbonatlı Sular :** Böbrek ve idrar yolları hastalıkları, sindirim bozuklukları (mide, bağırsak, safra kesesi ve karaciğer rahatsızlıkları), romatizmal hastalıklarda,

**Sülfatlı Sular :** Sindirim bozuklukları, böbrek ve idrar yolları hastalıkları, romatizmal hastalıklarda,

**Demirli Sular :** Kandaki demir azlığı ve romatizmal hastalıklarda,

**Arsenli Sular :** Organizmayı güçlendirmede,

**İyotlu Sular :** Solunum yolu hastalıkları, göz hastalıkları, kalp ve kan dolaşımı hastalıklarında,

**Kükürtlü Sular :** Deri hastalıkları, kadın hastalıkları, romatizmal hastalıklar, göz hastalıkları, solunum yolu hastalıklarında,

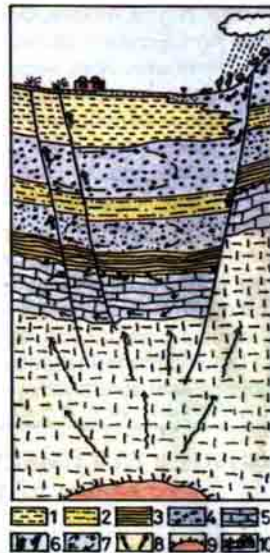
**Radonlu ve Radyumlu (Radyoaktif) Sular :** Sinirlerin ve tüm organizmanın uyarılarak dinçleştirilmesi, hormon dengesinin sağlanması, kadın hastalıkları, romatizmal hastalıklar, kalp hastalıklarında,

**Çamurlu Sular :** Kadın hastalıkları, romatizmal hastalıklar, sinir ve kas yorgunlukları, deri hastalıklarında

larında şifa özelliğinden yararlanan sulardır. Kaplıca tedavisi anlamına gelen Balneoterapi, M.Ö. 400'lerde Hipokrat'ın ortaya koyduğu ilkelerle başlatılmış olup, modern tıbbın gelişmesiyle bugünkü bilimsel niteliğini kazanmıştır.

## TÜRKİYE'DEKİ TERMAL SULARIN TARİHÇESİ

Ülkemizde sıcak sular, sağlık amacıyla ve bilinçli olarak ilk kez Hellenistik devir ve Romalılar döneminde kullanılmıştır. İlk kaplıca tedavisinin Bergama (Asklepion)'da başladığı bilinmektedir (M.Ö.400). Önceleri savaştan dönen komutan ve askerlerin yararlarının iyileştirilmesi, dinlenip sağlık kazanmaları amacıyla başlatılan kaplıca tedavisi, giderek yaygın



### Hidrotermal sistemin şematik kesiti

Geçirimsiz katmanlar (1,2,3)

Geçirimli (rezervuar) katmanlar (4,5)

Yer kırıkları (fay) boyunca suların hareketi (6)

Rezervuarda ısınan suyun sirkülasyonu (7)

Derinlerdeki sıcak magma yuvasından üst katmanlara sıcaklığın geçişi (8)

Sıcak magma yuvası (9)

Sıcak su kaynağı ve kaplıca (10)

laştırılmıştır. Kaplıcalarımızın birçoğunda, o dönemin hamam kalıntılarını görürsünüz.

Romalıların çok önem verdiği kaplıcaların, Bizanslılar döneminde giderek bakımsız kalıp, terk edildiği ve yıkıma uğradığı görülür. Bu yıkımda, ortaçağdaki skolastik düşüncenin rolü büyüktür. Selçuklu ve Osmanlı İmparatorluğu döneminde ise yıkık durumdaki Roma kaplıcalarının onarılıp, yeni ek yapılarla büyütüldüğü bilinmektedir. Bu konuda Evliya Çelebi Seyahatnamesi'nde de önemli bilgiler vardır. Türklerin eski Roma kaplıcalarını restore edip, kendi mimarilerini de ekleyerek yaşadıkları kaplıcalar, dünyaca ünlü "Türk Hamamı" geleneğinin doğmasını sağlamıştır. Cumhuriyet döneminde Atatürk, kaplıca konusunu yeniden ele almış, örnek olarak Yalova Kaplıcası'nın modern yapılarını kurdurarak, kaplıcacılıkta yeni bir dönemi başlatmıştır.

## SICAK SU KAYNAKLARININ DAĞILIMI VE ARANMASI

Çoğunluğu Batı Anadolu'da olmak üzere sayısı 600'ün üzerinde olan termal kaynak, ülkemizdeki zengin sıcak su potansiyelinin en açık göstergesidir.

Ülkemiz, etkin tektonizmaya bağlı olarak Kuva-terner'de gelişen çok genç kırıkların ve henüz yeni sönmüş genç volkanların bulunduğu, oldukça sıcak bir kuşakta yer alır. Bu nedenle kırık ağını ve volkan dizilerini izleyen çok sayıda sıcak kaynak gelişme olanağı bulmuştur. Ülkemizdeki termal suların dağılımını belirleyen haritada görüldüğü gibi, sıcaqsız varlığı yönünden en zengin bölgelerimiz, Ege ve Marmara'dır. Bölgeler ve illerin kaynak varlığına göre bir sıralamasını yaparsak, Ege Bölgesi'nde, İzmir, Kütahya, Afyon, Aydın, Denizli; Marmara Bölgesi'nde Bursa, İstanbul, Çanakkale, Balıkesir; İç Anadolu Bölgesi'nde Eskişehir, Kırşehir, Niğde, Ankara; Doğu Anadolu Bölgesi'nde Van, Ağrı, Erzurum; Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Diyarbakır, Siirt; Akdeniz Bölgesi'nde Hatay ve Kahramanmaraş en şanslı illerimiz olarak gösterilebilir. Termal kaynakların bulunduğu alanlarda suların sıcaklık ve debisini artırmak için, çeşitli teknik çalışmalar yapılır. Yerin yapısını ve suların kökenini belirlemeyi amaçlayan yerbilimsel etütler (jeoloji, jeomorfoloji, jeokimya, jeofizik... gibi) sonucunda, termal potansiyelin varlığının saptandığı alanlarda sondajlı aramaya geçilir. Yeraltındaki sıcaklık dağılımını ortaya koyacak sığ sondajlardan sonra, daha sıcak zonlara ulaşmak için derin sondaj kuyuları açılır. Yurdumuzda termal suların aranması ve değerlendirilmesi konusunda tek yet-

kili kuruluş Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'dür.

## TÜRKİYE'DE KAPLIÇA TURİZMİ VE TERMAL SULARI ETKİLEYEN ÇEVRE SORUNLARI

Termal suların sağlık amacıyla değerlendirildiği kaplıcalar, iç ve dış turizmi canlandıran ve ülke ekonomisine büyük oranda katkı sağlayan sağlık turizmi işletmeleridir. Gelişmiş ülkelerde, turizm işletmelerinin düzenlediği sağlık turlarıyla yerli ve yabancı turistlere yıl boyunca hizmet verilmektedir.

Ülkemizde ise bu düzeye henüz ulaşamamış olan kaplıca turizmi, genellikle yaz aylarıyla sınırlıdır. İstima sorunu nedeniyle kış aylarında çoğunlukla kaplıcalar kapanır.

Bursa'daki Çelik Palas, İstanbul'daki Yalova Termal, Balıkesir'deki Gönen, İzmir'deki Balçova, Afyon'daki Sandıklı, Kütahya'daki Eynal, Denizli'deki Pamukkale... gibi modern işletmelere sahip kaplıcalarımızda da kaplıca turizmi giderek yılın tüm aylarını kapsama durumdadır ve bütün yıl sürekli doludur. Bu kaplıcalarımıza yurt dışından gelen yabancı turist sayısı da giderek artmaktadır. Buralar, hastalar için sağlık kurlerini uygulatan yeterli sağlık personelinin bulunduğu, modern anlamda tedavi ve dinlenme merkezleridir.

Günümüzün en büyük toplumsal sorunlarından biri olan çevre kirlenmesi, termal sular için de geçerlidir. Kaplıca turizminin sadece yaz aylarında yapılabildiği ve yalnızca iç turizme hizmet verebilen bazı kaplıcalarımızda genellikle aşırı nüfus yoğunlaşması ve altyapı eksikliğinin getirdiği çevre kirlenmesi gözlenebilmektedir. Bu tür kirlenme, özellikle kaplıca yapılarıyla, otel, lokanta, tuvalet gibi sosyal tesislerin kaplıca kaynaklarına çok yakın olduğu yörelerde daha zararlı olabilir. Çünkü genelde kırık-çatlaklı zayıf zonları izleyerek, bazen de çok geçirimli alüvyona yayılarak yeryüzüne çıkan termal sular, kapalı kanalizasyon sisteminin bulunmadığı yerlerde kirlenme riski altındadır. Ayrıca yüzeyde biriken kirlenme atıklarının da sularla birlikte yeraltına sızarak kaynaklara karışma olasılığı vardır. Kirlenen bir kaynağın temizlenmesi, daha sonra her türlü önlem alınsa bile uzun bir süreyi kapsayacaktır. Bu nedenle doğada sınırlı sayıda bulunan ve insan sağlığı için çok değerli olan termal kaynaklar, gelecek kuşaklar da düşünülerek özenle korunmalı, ülke turizmine daha büyük katkı sağlayacak modern kaplıcalarla donatılmalıdır. □

**GEÇMİŞ ACILARIMIZA GÜLÜMSEYEREK BAKMAYI ÖĞRENDİĞİMİZ ZAMAN BÜYÜRÜZ.**

Kihev