

Kırkgeçit Jeotermal Alanı (Biga-Çanakkale) ve Çevresinin Hidrojeokimyasal ve İzotopik İncelenmesi

Hydrogeochemical and isotopic study of Kırkgeçit (Biga-Çanakkale) geothermal area

Deniz ŞANLIYÜKSEL , Alper BABA

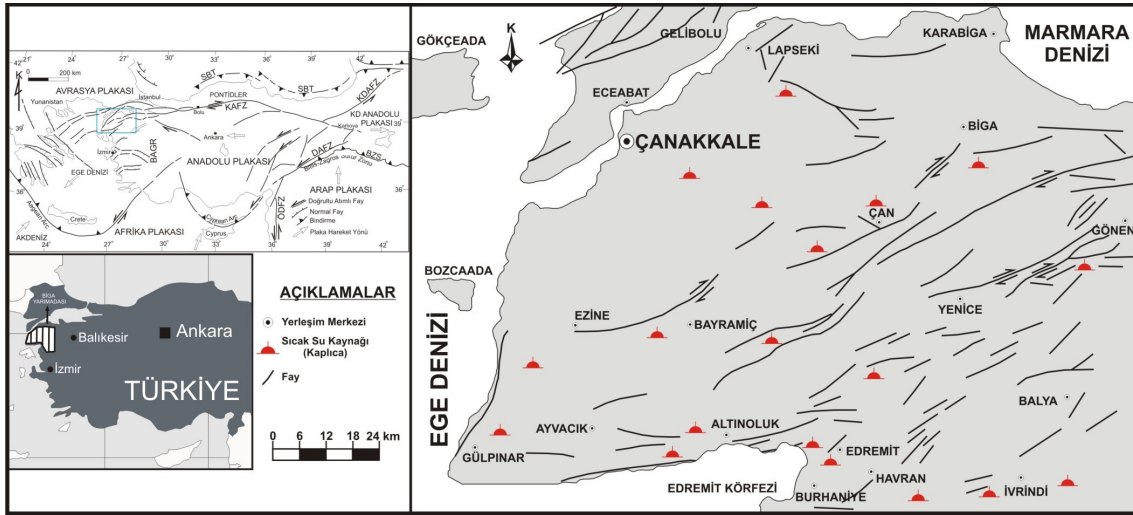
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Müh.-Mim. Fak., Jeoloji Müh. Böl., Terzioğlu Yerleşkesi, 17020, Çanakkale

denizsyuksel@comu.edu.tr, alperbaba@comu.edu.tr

ÖZ

Jeotermal enerji, fosil enerji kaynakları ile karşılaştırıldığında, çevre ile uyumlu ve temiz kaynaklar olarak kabul edilir. İlk çağlardan yakın geçmişe kadar sadece sağlık ve yemek pişirmek amacıyla kullanılan jeotermal enerjiden günümüzde, ya doğrudan ısıtma, ya da başka enerji türlerine dönüştürülerek de yararlanılmaktadır. Jeotermal kaynakların kullanım alanları, gelişen teknolojiye bağlı olarak günümüzde çok yaygınlaşmıştır. Bütün jeotermal (hidrotermal) alanlar yeraltında sıkışmış sıcak akışkanları içerir. Ancak jeotermal kaynakların sıcaklıkları ve kimyasal özellikleri belirgin bir şekilde farklılık gösterebilirler.

Biga Yarımadası'nın tamamına yakını sınırları içinde barındıran Çanakkale ili, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun (KAFZ) batı bölümünde yer aldığından aktif tektonik hatlar ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle de bölgede birçok sıcak su kaynağı barındıran çeşitli jeotermal sistemler bulunmaktadır (Şekil 1). Bu alanların birçoğu önceki çalışmalarda; 'Erdoğan, 1966; Şamilgil, 1966; Ürgün, 1971; Öngür, 1973; Karamanderesi ve Öngür, 1974; Karamanderesi, 1986; Karamanderesi, 1994; Gevrek ve Şener, 1985; Mützenberg, 1990; 1997; Şener ve Gevrek 2000; Baba, 2003, Baba ve Ármannsson, 2006' tarafından incelenmiştir. Bu bölgede yüzeyleyen jeolojik birimler ile tektonik hatlar azda olsa irdelenmiş ve bu kaynaklardan çıkan sıcak suların kimyasal bileşimleri ile ilgili bir dizi çalışma yapılmıştır.



Şekil 1. Biga Yarımadası'nın tektoniği (Yiğitbaş ve diğ., 2004) ve jeotermal alanlar

Kırkgeçit Jeotermal alanı, Kuzey Anadolu Fayı'nın batı uzantıları ve Batı Anadolu Graben sisteminin birlikte etkilediği Biga Yarımadası içinde yer alır. Çanakkale ili Biga ilçesinin yaklaşık 15 km güneybatı kesiminde bulunan Kırkgeçit (Biga-Çanakkale) jeotermal kaynağı Biga Yarımadası'ndaki önemli jeotermal alanlardan biridir.

Bölgede Triyas yaşlı Karakaya kompleksine ait Nilüfer birimi, Hodul birimi ve Çal birimi gözlenmektedir. Nilüfer birimi ağırlıklı olarak metabazit, metatüf, fillat, şist ve mermerlerden oluşmaktadır. Nilüfer birimi üzerine tektonik dokanakla gelen Hodul birimi arkozik çakıltaşı, kumtaşı ve gri renkli şeyllerden oluşmaktadır. İçerisinde spilit ve rekristalize kireçtaşı blokları bulunmaktadır. Hodul birimi üzerine tektonik dokanakla yerleşen Çal birimi ise spilit, grovak, şeyl ve değişik boyda yaygın olarak Permian yaşlı kireçtaşları ile spilit blokları içeren olistostromlardan oluşmuştur. Bu birim ara seviyeler halinde radyolaryalı çört ve pelajik kireçtaşları bulunur. Kuvaterner yaşlı alüvyon çökelleri diğer birimler üzerine uyumsuz bir dokanakla yerleşmiştir.

Çalışma alanında termal suların ortalama debisi 3-5 lt/sn olup yüzeye çıktıkları Ilıcabaşı köyü mevkiinde kullanıma açık olan bir kaplıca bulunmaktadır. Kırkgeçit kaplıcasına ait kaynakların yüzeye çıkış sıcaklıkları 52-58 °C arasında, pH değerleri 9-9.2 ve elektriksel iletkenlik (EC) değerleri 670-700 µS/cm arasında ölçülmüştür. İnceleme alanındaki soğuk suyun yüzey sıcaklığı 12-13°C, pH değerleri 7.7-8.3 ve EC değerleri 620-630 µS/cm arasında değişmektedir. Sıcak sular bazik karakterli olup, düşük elektriksel iletkenlikleri akifer ile uzun süre temasa geçmediklerini göstermektedir. Kırkgeçit jeotermal sahasındaki sıcak su kaynaklarının ısıtıcı kayacı inceleme sahasının kuzeydoğusunda yüzlek veren granitoidlerdir. Akifer kayacını ise kaplıcanın güney ve güneybatı kesiminde mostra veren bol kırıklı çatlaklı kireçtaşları ve mermerler oluşturmaktadır.

Elde edilen veriler piper ve schoeller diyagramlarına yerleştirildiğinde sıcak suyun Na-SO₄, soğuk suyun Ca-HCO₃ bakımından zengin olduğu saptanmıştır. Sıcak sular, oksijen-18 (¹⁸O) ve Döteryum (D) içeriklerine göre beslenme alanlarının aynı, sığ dolaşımını, meteorik su bileşimindedir. Tritiyum (T) izotopu analiz sonuçlarına göre ise sıcak suların 50 yıldan daha yaşlı olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kırkgeçit, jeotermal, hidrojeokimya, izotop

ABSTRACT

Geothermal energy is accepted as environmentally friendly and clean resource when compared with fossil energy resources. Only used for health and cooking purposes from ancient times to recent past geothermal energy nowadays is used directly for heating or converted into other kinds of energies. The usage area of the geothermal energy has been widened with developing technology nowadays. In underground all geothermal (hydrothermal) areas have hot fluids. But the temperature and chemical properties of the geothermal resources may show differences.

The city of Çanakkale which includes almost all of the Biga Peninsula is closely related to active tectonic zones because it is located in western part of the North Anatolian Fault. For this reason, there are various geothermal systems having several hot water springs in the region (Figure 1). Most of these areas have been studied by 'Erdoğan, 1966; Şamilgil, 1966; Ürgün, 1971; Öngür, 1973; Karamandereci ve Öngür, 1974; Karamandereci, 1986; Karamandereci, 1994; Gevrek ve Şener, 1985; Müntzenberg, 1990; 1997; Şener ve Gevrek 2000; Baba, 2003, Baba ve Årmansson, 2006'. The geological units cropping out in this region and tectonic zones have been investigated together with the chemical composition of hot waters coming from springs.

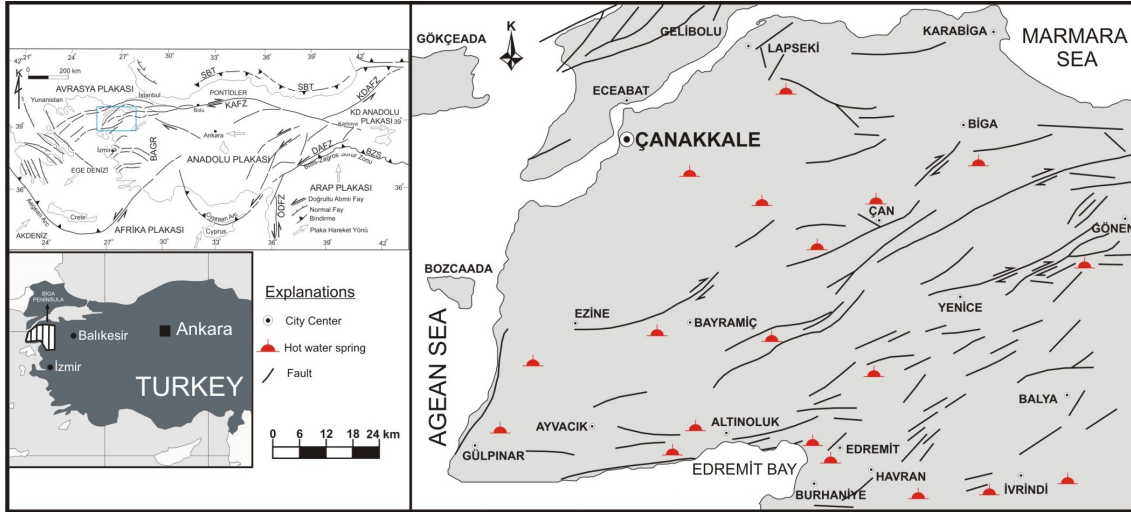


Figure 1. Biga Peninsula's tectonic (Yiğitbaş ve diğ., 2004) and geothermal area

Kırkgeçit Geothermal area, which is affected by the North Anotolian Fault's western extensions and West Anotolian Graben systems, is located in Biga Peninsula. Kırkgeçit (Biga-Çanakkale) geothermal spring, located 15 km southwest of Biga, is one of the important geothermal areas in Biga Peninsula .

The lithologic units in the study area consist of Nilüfer, Hodul and Çal units belonging to the Triassic age Karakaya complex. The Nilüfer unit mainly consists of metabazalts, metatuffs, phylites, schists and marbles. The Hodul unit formed by a tectonic boundary over the Nilüfer unit is represented by arkosic gravel, sandstone and gray coloured shale. Spilit and recrystalline limestone blocks are also identified in this unit. The Çal unit is also formed by tectonic boundary and is represented by spilit, graywacke, shale and different sized limestones of Permian age and olistostroms with spilit blocks. This unit contains interlayered chert with radiolarite and pelajic limestones. Quaternary alluvium overlies the other units unconformably.

The average discharges of the thermal waters in study area are between 3-5 lt/sec. They form a thermal bath at the Ilıcabaşı village where they discharge at the surface. The surface temperature of Kırkgeçit spring's are between 52-58⁰C, pH values are 9-9.2 and electrical conductivity (EC) values are 670-700 µS/cm. The surface temperature of the cold water springs in the study area changes between 12- 13⁰C, pH values 7.7-8.3 and electrical conductivity values 670-700 µS/cm. Hot water springs have basic character, and low electrical conductivity shows that they are not reacted with aquifer for a long time. The hot resources of geothermal area are granodiorite that is identified by outcroops in northeastern part of the study area. The reservoir rocks are limestones and marbles which cropout in the south and southwest of the Kırkgeçit hot spring where they contain many cracks.

When results are plotted on piper and schoeller diagrams it seen that hot and cold waters are enriched with Na-SO₄ and Ca-HCO₃, respectively. Thermal waters have the same recharge area, shallow circulation and meteoric in origin as depicted by their Oxygen 18 (¹⁸O) and Doterium (D) contents. Tritium (T) isotope analysis results showed that hot waters are older than 50 years.

Key words: Kırkgeçit, geothermal, hydrogeochemistry, isotope

Değınilen Belgeler

Baba, A., Ármannsson, H., 2006. Environmental Impact of the utilization of a geothermal area in Turkey, Energy Source, volume 1, pp. 267-278.

Baba, A., 2003. Geothermal environmental impact assessment with special reference to the Tuzla, Geothermal Area, Canakkale Turkey. Geothermal Training Programme, Iceland, pp. 75- 114.

- Erdoğan, E., 1966. *Geothermal energy possibility of survey and tectonic mapping of Tuzla hot springs and surrounding*, MTA report, Ankara (unpublished).
- Gevrek, A. I., and Sener, M., 1985. *The determination of hydrothermal alteration zones by clay minerals in Canakkale- Tuzla area*. 2nd Turkish National Clay Symposium, Hacettepe University, Ankara, Turkey.
- Karamanderesi, I.H., 1986. *Hydrothermal alteration in well Tuzla T-2, Canakkale, Turkey. Report 3: Geothermal Training Programme in Iceland 1986*. UNU G.T.P., Iceland, 1-23.
- Karamanderesi, I.H., 1994. *Tuzla (Ayvacık-Çanakkale) Jeotermal sistemi jeolojisi, potansiyeli ve imkanları*. Türkiye 6. Enerji Kongresi, İzmir. Say:89-103.
- Karamanderesi, I.H., and Öngür, T., 1974. *The report of gradient wells finished of Tuzla (Canakkale) geothermal field*. MTA report, no: 5524, Ankara.
- Mutzenberg, S., 1990. *Westliche Biga-Halbinsel (Çanakkale,Türkei) Beziehung zwischen Geologie, Tektonik und Entwicklung der Thermalquellen*. PhD thesis, ETH-Zurich, No:9113.
- Mutzenberg, S., 1997. *Nature and origin of the thermal springs in the Tuzla area, Western Anatolia, Turkey, Active Tectonic of Northwestern Anatolia- The Marmara Poly-Project (edited by Schindler, C., and Pfister, M.)*, vdf hochschulverlag AG an der ETH, Zurich, 301-317.
- Öngür, T., 1973. *Volcanology and geological report of Canakkale Tuzla geothermal area*, MTA report, Ankara (unpublished).
- Şamilgil, E., 1966. *Hydrogeological report of geothermal energy possibility survey of hot springs of Kestanbol and Tuzla village of Canakkale*. MTA report, no: 4274, Ankara.
- Sener, M., and Gevrek, A.I., 2000. *Distribution and significance of hydrothermal alteration minerals in the Tuzla hydrothermal system, Canakkale, Turkey*, *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 96, 215-228.
- Ürgün, S., 1971. *The geology of Tuzla – Kestanbol (Canakkale) surrounding and geothermal energy possibility*, MTA report, no: 4664, Ankara.
- Yigitbas, E., Elmas, A., Sefunc, A., Özer, N., 2004. *Major neotectonics features of eastern Marmara region, Tuirkey: development of the Adapazari-Karasu corridor and its tectonic significance*, *Geological Journal*, 39:179-198.