

JEOTERMAL ENERJİ OTURUMU

KIZILCAHAMAM BÖLGESİNDE JEOTERMAL SİSTEM-VOLKANİZMA İLİŞKİSİ:JEOKİMYASAL YAKLAŞIMLAR

THE RELATIONSHIP BETWEEN GEOTHERMAL SİSTEM AND VOLCANISM IN THE KIZILCAHAMAM REGION: GEOCHEMICAL APPROACHES

Nilgün GÜLEÇ ODTÜ» Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ANKARA

ÖZ: Kızılcahamam termal sular bikarbonatlı sular olup, sıcaklıkları 28°C ile 74°C arasında değişmektedir. İlçe merkezindeki sular» {Büyük Kaplıca,, Küçük, Kaplıca» MTA-1 Kuyusu), sığ kökenli soğuk sular ile derin kökenli sıcak suların karışım ürünleri olup» sıcak su bileşeninin oranı % 68'e kadar varmaktadır. Kızılcahamam'ın 6 km doğusunda yer alan Maden Suyu, sıcak suların yüzeye çıkışları sırasında uğradıkları kaynama sürecinden geriye kalan artık fazı temsil etmektedir. Kızılcahamam'ın 14 km kuzey kuzeybatısındaki Sey Hamamı'nın sular» kaynama sürecinde ayrılan buhar fazı ile ısıtılmış sığ kökenli sulardır.

Kimyasal jeotermometreler ile silika-entalpi ve entalpi-klorit karışım modelleri» Kızılcahamam bölgesindeki rezervuar sıcaklığının 170° C ile 195° C arasında bir değere sahip olduğunu göstermektedir.

Kayaç-su etkileşimi çerçevesinde» kayaçların bugünkü kation bileşimlerini elde etmeleri için,, suyu depolayan volkanik kayaçların sadece % 1.3'lük bir bölümünün çözülmeye uğraması gerektiği saptanmıştır. Bu rakam» suların kation içeriklerini hemen tümüyle volkaniklerden aldığı düşüncesini vermektedir. Öte yanda» sulardaki bikarbonat zenginleşmesi derinden» olasılıkla katılaşmakla olan bir magma kütesinden» CO₂ gazı salındığını işaret, etmektedir. Bu bağlamda» sıcak, sular bir kısım, bileşenlerini (özellikle uçucularını) bu tip bir magma kütesinden almış olabilir.

ABSTRACT: Kızılcahamam thermal waters are bicarbonate waters ranging in temperature from 28° C to 74°C. The waters from the town center (Big Bath, Small Bath,, MTA-1 Well) are the products of mixing between shallow,» cold and. deep, hot, waters, with the proportion of the latter' ranging: up to 68 %. Mineral Water (6 km east of Kızılcahamam) represents the residue after boiling of waters during their ascent to surface. The waters from Sey Bath (14 km, north-northwest of Kızılcahamam) are steam-heated shallow waters.

Chemical geothermometers, silica-enthalpy and. enthalpy-chloride mixing models suggest a reservoir temperature of 170 °C to 195° C for the Kızılcahamam region.

Within the framework of water-rock interaction, it has been estimated that for the waters to attain their present cation composition» only 1,3 % of the volcanics is required to have undergone leaching. This implies that the waters have obtained their cation contents almost totally from the volcanics. The bicarbonate rich nature of waters, on the other hand» points to a deep CO₂ exhalation, probably from a magma body solidifying at depth. In this respect, the waters might have obtained part of their chemical constituents (especially their volatiles) from such a magma body;

AYDER (ÇAMLIHEMŞİN-RİZE) VE ÇEVRESİNİN JEOTERMAL ENERJİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF AYDER (ÇAMLIHEMŞİN-R.İZE) AND SURROUNDING FROM: THE POINT OF GEOTHERMAL ENERGY VIEW

Fatma GÜLTEKİN (GÜRSEL)
Remzi DİLEK

K.T.O. Müh. Mim.FaL Jeoloji Müh. Böl., TRABZON
K.T.Ü Müh. Mim., Fak. Jeoloji Müh. Böl. TRABZON

ÖZ: Çalışmada Ayder (Çamlıhemşin-Rize). Kaplıca kaynaklarının beslenme, köken ve fiziko-kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve yörenin jeotermal enerji yönünden incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma alanının en yaşlı birimi andezit-bazalt lavları ile ylızeyleneo Hemşindere Formasyonudur. Ayder granitoyidit bu birimi keserek yerleşmiş, ve dokanağında metamorfizmaya uğratmıştır., İnceleme alanında özellikle Ayder yerleşim alanının bulunduğu bölgede sıcak su kaynaklarının yanısıra sızıntı şeklinde dokanak ve depresyon türü soğuk kaynaklar da gözlenmektedir. Sıcak su kaynaklarının sıcaklıkları 33°C- 47°C arasında» debileri ise 0,5-2 l/sn arasında değişmektedir. Kimyasal analiz sonuçlarına göre sıcak su kaynaklarındaki toplam çözülmüş madde miktarı 103.7-140.6 mg/l arasındadır. Kimyasal analizler sonucunda Ca⁺⁺ ve HCO₃⁻ iyonlarının baskın olduğu belirlenen sıcak su kaynaklarının kalsite doymun olmadığı saptanmıştır, incelenen sıcak sular meteorik kökenlidir. Derinlere sızan, yüzey suları yörede 77°C/km olao. jeotermik gradyanın etkisiyle ısınmıştır. Isınan. bu sular Ayder granitoyidinin çatlaklarında birikmiş ve karşılaştıkları fay zonundan yükselerek yüzeye ulaşmışlardır. Sıcak su kaynakları toplam çözülmüş madde miktarı ve sıcaklığına göre düşük ısıli jeotermal kaynaklar sınıfındadır.

ABSTRACT : In this paper» recharge» origin, physico-chemical properties and geothermal energy resources of Ayder Hot. Springs, have been determined. The oldest unit in study area, is Hemşindere Formation. These rocks are intruded by Ayder granitoid causing metamorphism along the contact. There are a lot of contact and depression cold springs in the form of leaking together with hot springs in the study area. The temperatures and yield, of hot springs change between 33°C-47°C and 0,5-2. l/sec, respectively. According to the result of chemical analysis» the amount of the total dissolved matter in the hot springs change between 103.7-140,6 mg/L Although the dominant ionic pairs are Ca⁺⁺ and HCO₃⁻ the hot springs are not saturated to calcite. Meteoric waters which infiltrated deep are heated at 77°C/km géothermie gradient effect in the area. The heated, waters accumulated in. the fractures of Ayder granitoid risen to the surfave along the fault zone. According to the total dissolved matter and temperatures, the hot springs have been classified as low temperature geothermal energy .resources.

NEMRUT (TATVAN-BİTLİS) JEOTERMAL ALANININ JEOTERMAL ENERJİ OLANAKLARI

GEOHERMAL ENERGY POSSIBILITIES OF THE NEMRUT GEOHERMAL AREA (TATVAN • BİTLİS)

Erdoğan ÖLMEZ MTA Gen. MM., Enerji Dal, ANKARA
 M. Refik ÜNLÜ MTA Gen. MM., Enerji Dal, ANKARA
 Tuncay ERCAN MTA Gen. Mud./Jeoloji Etüdleri Dai., ANKARA
 A, Rıza CAN MTA Gen. Mud.» Enerji Dai., ANKARA

ÖZ: Volkanik jeotermal sistemlere örnek olan Nemrut jeotermal alanı Tatvan (Bitlis) ilçesinin 10 km KB'smda yer alır.

Bölgede yapılan çalışmalarda sistemin oluşumu ile ilgili bir model sunulmuştur.

Sahada temeli Bitlis Masifine ait (Paleozoyik) metamorfitletler (şistler ve mermer) oluşturur. Metamorfitletler üzerine açısız uyumsuzlukla Kuvaterner yaşlı volkanitler gelir.

Nemrut volkanizması yaklaşık 1.5 m.y. önce etkinliğe başlamış çeşitli evrelerle aktivitesini sürdürdükten sonra yaklaşık 150.000 yıl önce büyük bir kaldera ve jeotermal sistem oluşmuştur.

Kaldera içindeki trakit ve obsidiyen türdeki volkanik kayalarda K/Ar yöntem,il ile yapılan radyometrik yaş belirlemelerinde 99.000 - 45.000 ile 9500 yıl arasında yaşlar bulunmuştur.

Nemrut kalderası içinde ve kaldera kenarında (Çukur ılıca) yaygın jeotermal belirteçler (sıcaksu kaynaklar, buhar çıkan yüzeyler, sıcak alanlar, gaz, çıkışları) göze çarpar*

Kaldera içinde ve kenarında bulunan sıcak su kaynaklarından alınan gaz numuneleri analiz ve determine (% 96 CO₂, eser H₂S) edilmiştir.

Yapılan Karbon İzotopik Oranı ((¹³C/¹²C) : ‰ - 1.7) ve Helyum izotopik oranı ((³He/⁴He) : (10.59 ± 0.15)xlÖ~⁶) olarak bulunmuş ve buna göre çıkan gazların manto kökenine yakın orijinli olduğu görülmüştür.

Jeotermal alanda boşalım yapan sıcak akışkanlar zayıf asit sülfat-bikarbonat tipindeki buharla ısıtılmış sudur (PH : 6.2).

Sahada yapılan çalışmalara göre;

- Temel kayaların rezervuar, volkanitler örtü kayac niteliğindedir,
- Jeotermal sistemin yaşı olasılıkla 1.5 m.y. dan daha gençtir,
- Sistemin akış yönü D-B dir»
- Önerilen lokasyonda yapılacak 2000 m. lik bir sondajda 112°C ılık bir sıcaklık beklenmektedir.

ABSTRACT: Nemrut Geothermal Area, which is a moderate terrain for volcanic systems in Turkey, is located in the Eastern Anatolia, 10' km. NW of Tatvan (Bitlis).

In the investigated region we have proposed a model deal with the occurrence of the system.

In the area basement, rocks represented by Bitlis Massive (Paleozoic) metamorphics (schists and marble). Metamorphics are overlid unconformably by Quaternary volcanics.

Volcanic activity in Nemrut started 1.5 m.y. ago, after ongoing stages of eruption, about 150,000 years ago area subjected to a huge caldera collapse and geothermal system, took place*

A radiometric dating (K/Ar) was conducted (in trachyte, obsidian) in caldera and dated between 99.000-45.000-9.500 years.

In and flank (Çukur ılıca) of the caldera widespread geothermal manifestations (hot springs» steaming grounds» hot grounds» condensable gas emmissions) have recently reviewed.

Samples taken from gases in and flank of the caldera have been analyzed and determined (% 96 CO₂» •trace H₂S),,

According to the Carbon Isotopic Ratio ((¹³C/¹²C) : ‰ - 1.7) and Helium Isotopic Ratio ((³He/⁴He) : (10.59 ± 0.15)xl0⁶) amount of emitted gases are originated from mantle nearby.

In the geothermal area outflow water is classified as weak acid sulphate» bicarbonate water and "steam heated water" type (PH :: 6.2).

Results of the survey we have concluded that;

- Basement rocks are reservoir, volcanics are cape rock,,
- age of the system estimated to- be younger than 1.5 m.y.,
- in the proposed location results of a 2000 m. of proposed deep drill will consequence of 112°C temperature.

NEVŞEHİR-KOZAKLI YÖRESİNİN JEOTERMAL ENERJİ POTANSİYELİ VE DEĞERLENDİRME OLANAKLARI

GEOHERMAL ENERGY POTENTIAL AND UTILIZATION POSSIBILITIES OF NEVŞEHİR KOZAKLI REGION

M., Refik ÜNLÜ
Bilge ERİŞEN
Resul ÖZGÜR
Tuncay ERCAN

MTA Genel Müdürlüğü, Enerji Dairesi» ANKARA
MTA Genel Müdürlüğü, Enerji Dairesi» ANKARA
MTA Genel Müdürlüğü» Enerji Dairesi» ANKARA
MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdüleri Dairesi, ANKARA

ÖZ: Nevşehir-Kozaklı jeotermal alanı, Orta Anadolu'nun eo sıcak jeotermal noktasıdır. Bu sıcak yörenin, Nevşehir-Kayseri-Yozgat-Kırşehir dörtgeninin içinde yer alması ve Doğu Anadolu Bölgesine bağlantılı Ankara-Sivas demiryolunun 5 km güneyinde bulunması ayrıca, Kozaklı, ilçe merkezinde etkinliğini sürdürmesi nedeniyle, örtü altı tarını, endüstriyel ısıtmacılık ve kent ısıtmacılığı açısından önemi ve değeri ortadadır.

1963 yılındanberi aralıklarla çalışmaların sürdürüldüğü bu önemli jeotermal alanda 1992 yılı proje çalışmaları kapsamında yeni veriler elde edilmiş ve jeotermal model alternatifleri ortaya konulmuştur.

Arazi çalışılana göre sıcak akışkan üretilebilecek rezervuar kayaların Nummulitic Eosen, kireçtaşı, Paleozoyik mermer ve kireçtaşı ile bu rezervuar kayaları kesen fay zonlarıdır. Miyosen ve Oligosen marl ve killeri örtü kaya nitelikli olup, ısıtıcı etkinliğinin Erciyes volkanizması ile yakından ilgili yüksek gradyentli magma kütleli olduğu düşünülmektedir.

Sıcak akışkanın yüzeylenmesini sağlayan Pliyosen ve sonrası yaşlı BGB-DKD uzamış tektonik hatların yanısıra daha küçük atımlı K-G yönlü kırık çizgileri yörenin temel tektonik hatlarıdır. Ayrıca bazı vadi yamaçlarında gözlenen genç yerkaymalar güncel duras bozukluklarına neden olmuştur. Söz konusu yerkaymaları daha önceki çalışmalarda sıcak akışkanı yüzeyleyen kırık hatları olarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen jeolojik, jeomorfolojik, jeokimyasal ve jeofizik verilere göre ana üretim zonları 500-600 m. derinlerde bulunmaktadır. Beklenen rezervuar sıcaklığı 120±10°C'dir, Ana üretim zonu denetlemek için açılacak 500±100 m derinlikli sondaj kuyusu ve /veya kuyuları, kesin potansiyeli ortaya çıkaracaktır.

Gerek potansiyel, belirleme çalışmaları sırasında gerekse potansiyel ortaya, konulduktan sonra, entegre kullanım amaçlı çok ortaklı ve kapsamlı projelere gereksinim olacaktır.

ABSTRACT: Nevşehir-Kozaklı region is the hottest Geothermal Area in Middle Anatolia. This hottest Geothermal Area, is between Nevşehir-Kayseri-Yozgat-Kırşehir cities. It is also 5 km away from Ankara-Sivas railway. For those reasons Kozaklı Geothermal Area is important in greenhouse agriculture, industrial heating and city heating.

According to the field investigations, the reservoir rocks of hot fluid are Nummulitic Eocene Limestones, Paleozoic marbles and fault zones which cut the reservoir rocks. The cap rocks consist of Miocene and oligocene aged marls and claystone. Heat rock is thought to be high gradient magma body related with Erciyes volcanism.

The main production zone is at 500-600 m. depth. Expected reservoir temperature is 120±10 °C, 500±100 m, depth drilling well or wells will show the certain capacity.