

ÖZET

KAPADOKYA JEOTERMAL PROVENSİNİN JEOTERMAL KAYNAK POTANSİYELİ

ŞENER, Mehmet Furkan
Niğde Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman :Prof. Dr. Mehmet ŞENER

Mayıs 2015, 169 sayfa

Bu tez çalışması kapsamında Orta Anadolu Bölgesi'nin güneyinde yer alan ve Kapadokya Jeotermal Provensi olarak adlandırılan çalışma alanının jeolojik, jeokimyasal ve hidrojeokimyasal araştırmaları yapılarak, sistemin jeotermal enerji potansiyelinin ortaya konulmasına ve kavramsal modelinin oluşturulmasına yönelik değerlendirmelerde bulunulmuştur.

İnceleme alanı içerisinde Dertalan, Balcı, Çömlekçi, Ziga, Şahinkalesi, Acıgöl ve Derinkuyu jeotermal sahaları yer almaktadır. Bu sahalar, Tuzgölü Fay Zonu ile Keçiboyduran-Melendiz Fayları tarafından kontrol edilen jeotermal sistemlere sahiptir. Çalışma alanı Tuzgölü Fay Zonu ile Keçiboyduran-Melendiz Fayı arasında kalan sahalar ve Keçiboyduran-Melendiz Fayının kuzeyinde kalan sahalar olmak üzere iki farklı sistem halinde incelenmiştir.

Altere kayaç örneklerinden yapılan mineralojik incelemelerde albitleşme, alünitleşme ve silisleşme gibi hidrotermal alterasyon tipleri yaygın olarak görülmektedir. Bu numunelerde illit, smektit, kalsit, jarosit ve alunit gibi hidrotermal alterasyon minerallerine kuvars, plajiyoklas, biyotit ve vermikülit gibi birincil mineraller eşlik etmektedir.

İnceleme alanından derlenen altere kayaçların ve aynı alana ait su numunelerinin NTE (Nadir Toprak Elementleri) ve İtiryum jeokimyası incelemelerine göre birinci sisteme ait numuneler pozitif Ce anomalisi sergilerken ikinci sisteme ait numuneler düze yakın ve/veya negatif Ce anomalisi sergilemektedirler. Analiz edilen numunelerin neredeyse tümü pozitif Eu anomalisi sunmaktadır. Derinkuyu sahası dışında ikinci sisteme ait numuneler pozitif Y anomalisi sergilerken birinci sisteme ait numuneler negatif Y anomalisi sergilemektedirler.

Çalışma alanına ait su örneklerinin kimyasal ve izotop analiz sonuçlarına göre, her iki alandaki soğuk sular Ca-Mg-HCO₃ ve Ca-HCO₃ tipinde mineralce fakir sulardır. Ancak sıcak sulardan birinci alan içerisindeki sıcak sular Ca-Na-SO₄ ve Ca-Mg-SO₄ iken ikinci alanda bulunan sıcak sular ise Na-Cl-HCO₃ ve Ca-Na-HCO₃ tipinde mineralce fakir sıcak sulardır. İzotop hidrolojisi çalışmalarına göre çalışma alanındaki sular meteorik sulardan beslenmektedirler. Silis jeotermometre sonuçlarına göre Dertalan, Melendizdağ, Keçiboyduran Dağı, Hasandağ (Keçikalesi), Ziga, Acıgöl ve Derinkuyu sahaları sırasıyla 150-173 °C, 88-117 °C, 91-120 °C, 94-122 °C, 131-156 °C, 157-179 °C; 152-174 °C ve 102-130 °C arasında değişmektedir.

Jeolojik, jeokimyasal ve jeofizik verilerin birlikte değerlendirilmesi ile oluşturulan Kapadokya Jeotermal Provensine ait kavramsal jeotermal modele göre; alandaki jeotermal kaynaklar birincil ve ikincil tektonik kuşaklar tarafından kontrol edilmektedir. Ayrıca, Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı mermer ve gnayslar sistemin hazne kayasını, Geç Kretase yaşlı gabro/granodiyorit sokulumları ile bölgesel tektonik sonucu gelişen muhtemel bir kabuk incelmeleri ile yüzeye yaklaşan ısı akılları sistemin ısı kaynağını ve Kapadokya volkanitlerine ait tuf ile ignimbritlerde sistemin örtü kayasını oluşturmaktadır.

Tüm bu çalışmalara göre, alanda önemli bir jeotermal potansiyel bulunduğu görülmektedir. Çalışma alanında bulunan jeotermal sistemin rezervuar veya hazne kayası ile örtü kayasında herhangi bir sorun bulunmamakta, sistemde jeotermal akışkan problemi bulunmamaktadır.

Anahtar Sözcükler: OAVK/OAKK, Kapadokya, jeotermal sistemler, jeokimya, hidrotermal alterasyon, kavramsal model.

SUMMARY

GEOHERMAL RESOURCE POTENTIAL OF CAPPADOCIA GEOHERMAL PROVINCE

ŞENER, Mehmet Furkan
Niğde University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Geological Engineering

Supervisor : Prof. Dr. Mehmet ŞENER

May 2015, 169 pages

Within the scope of this thesis, the geothermal potential of the system has been introduced and conceptual model has been established with geological, geochemical and hydrogeochemical research in the area named as Cappadocia Geothermal Province in the south of Central Anatolia.

Dertalan, Balcı, Çömlekçi, Ziga, Şahinkalesi, Acıgöl and Derinkuyu geothermal fields are located in the field area. These areas, which are controlled by Keçiboyduran- Melendiz fault and Tuzgölü Fault Zone have geothermal systems. These areas, which are controlled by Keçiboyduran-Melendiz fault and Tuzgölü Fault Zone have geothermal systems.

Hydrothermal alteration types such as albitization, alunization and silicification are widely observed in mineralogical investigation of altered samples. Beside this, primary minerals such as quartz, plagioclase, biotite and vermiculite are accompanied to hydrothermal alteration minerals such as illite, smectite, calcite, jarosite and alunite in petrographic examinations.

According to REY (Rare Earth Elements and Yttrium) geochemistry of altered rock samples and water samples which are belonging to the same location, the first system of rocks exhibit positive Ce anomaly, as the second group of rocks show negative and/or close to the flat Ce anomaly. Almost all of examined altered samples offer positive Eu anomalies. While the second system of rocks except Derinkuyu exhibit positive Y anomaly, the first group of rocks exhibit negative Y anomaly.

According to water chemistry and isotope analysis, the cold waters of both area groups are Ca-Mg-HCO₃ ve Ca-HCO₃ type mineral poor waters but the hot waters of first group are Ca-Na-SO₄ and Ca-Mg-SO₄ type and the hot waters of second group are Na- Cl-HCO₃ and Ca-

Na-HCO₃ type of mineral poor hot waters. According to isotope hydrology studies, the geothermal waters are fed from meteoric waters and according to the results of silica geothermometer, the reservoir temperature of Dertalan, Melendiz Mount, Keçiboyduran Mount, Hasan Mount (Keçikalesi), Ziga, Acıgöl, and Derinkuyu geothermal waters are 88-150-173 °C, 88-117 °C, 91-120 °C, 94-122 °C, 131-156 °C, 157-179 °C; 152-174 °C and 102-130 °C, respectively.

According to the conceptual geothermal model of Cappadocia Geothermal Province which is generated after geological, geochemical and geophysical data; the geothermal resources in the field area are controlled by primary and secondary tectonic belts. Also, according to this conceptual geothermal model, Paleozoic-Mesozoic marble and gneiss constitutes the reservoir rock. Late Cretaceous intrusions of granodiorite/gabbro and impending heat fluxes to the surface with a possible crustal thinning which developed after regional tectonism results constitutes the heat sources. Miocene-Pliocene and tuff and ignimbrites of Quaternary Cappadocia Volcanics also constitute the seal rock of the geothermal system.

As a result of all these studies, Cappadocia has a significant geothermal potential. There are no problems of reservoir or seal rock in the study area, but geothermal fluid of the system is problematic.

Keywords: CAVP/CACC, Cappadocia, geothermal systems, geochemistry, hydrothermal alteration, conceptual model.