

KIZILDERE JEOTERMAL SAHASINDA DERİN REZERVUARDA TAMAMLANAN YENİ KUYULARIN JEOKİMYASAL DEĞERLENDİRMESİ

Füsun S. Tut Hakkı¹, Taylan Akın², Aygün Güney², Ayşe Uzun¹

¹Zorlu Enerji Grubu, Zorlu Plaza, Avcılar, İstanbul

²Zorlu Enerji Grubu, Kızıldere Santral, Sarayköy, Denizli

(fusun.tut@zorlu.com)

ÖZ

Kızıldere Jeotermal Sahası ülkemizde elektrik üretimine yönelik keşfedilmiş ilk yüksek entalpili sahadır. Sahada 1968-2008 yılları arasında MTA tarafından derinlikleri 365-2261m arasında değişen 25 kuyu açılmıştır. Bu kuyulardan sıcaklıkları 201-242°C arasında değişen 2'si derin rezervuarı temsil etmek üzere 9 üretim kuyusu ve 4 reenjeksiyon kuyusu 17.2 MWe kurulu güce sahip santrali için kullanılmaktadır.

2008 yılı sonunda Kızıldere Jeotermal Sahasının özelleştirilmesi ve mevcut santralin haklarının 30 yıl süresiyle Zorlu Enerji Grubu'na devredilmesinin ardından, sahada gereken jeoloji, jeofizik, jeokimya çalışmalarının sonuçlarının yer aldığı fizibilite çalışması hazırlanmış ve sahada 2009-2011 yılları arasında yeni 60+15 MWe elektrik santrali yatırımı kapsamında üretim ve reenjeksiyon amaçlı 19 kuyu açılmıştır. Sahada üretim amaçlı açılan kuyularda derin rezervuarı temsil eden Paleozoyik yaşlı Menderes Metamorfittlerine ait kuvarsit, mikaşist, kalkşist, kloritşist kesilmiştir. Yeni açılan üretim kuyularının derinlikleri 1551-2872 m arasında değişmektedir. Sahadaki bu yeni derin sondajlardan alınan ait sıcaklık değerleri 220-243°C arasında değişmektedir. Sahada tamamlanan her sondajın ardından gerçekleştirilen kısa dönem üretim ve kuyu tamamlama testleri kapsamında kuyu test ekipmanları (susturucu, savak) ve akışkan örnekleme ekipmanları olan örnekleme seperatörü ve soğutucu kondenser kullanılarak farklı üretim değerlerinde sıvı ve buhar fazından jeokimyasal örneklemeler gerçekleştirilmekte, sahada gaz/buhar oranlarının belirlenmesi amacıyla flowmetre metoduyla ölçümler ile sıvı faza ait fiziksel ve kimyasal bazı parametrelerinin kuyu başında belirlenmesine yönelik ölçüm ve analizleri yapılmaktadır.

Derin rezervuarı temsil eden, yeni açılan üretim kuyularında sıvı fazda elektriksel iletkenlik değerleri 4600-5200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında değişmektedir. Bu değer sahanın doğusunda, üretim alanının dışında reenjeksiyon amaçlı açılan kuyularda 3450-4110 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında gözlenmektedir. Derin rezervuardan beslenmeyi gösteren parametrelerden biri olan Cl değeri üretim kuyularında 92-115 mg/l aralığında göze çarparken, bu değer reenjeksiyon kuyularında 90-94 mg/l arasında gözlenmektedir. Sahada rezervuar sıcaklıkları ile paralellik gösteren silika değerleri derin rezervuarda 497-687 mg/l arasında değişim sunarken, reenjeksiyon kuyularında bu değerler 228-402mg/l aralığında bulunmaktadır. Üretim kuyularından alınan sıvı fazdaki $\delta^{18}\text{O}$ değerleri -4,30 ‰; -6,1‰, δD değerleri ise -54‰; -59‰ aralığında gözlenmektedir. Bu değerler reenjeksiyon olarak belirlenen kuyularda $\delta^{18}\text{O}$ için -8,05‰; -10,57‰ ve δD için -59‰; -62‰ olarak kaydedilmiştir. Yeni açılan kuyularda yoğunlaşmayan gaz değerlerinde baskın gaz CO_2 olup, derin beslenmeli üretim kuyuları akışkanında tüm gaz kompozisyonunun %98-99 oranı ile temsil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kızıldere, jeotermal, jeokimya, kuyu, güç santrali

GEOCHEMICAL EVALUATION OF NEW WELLS, COMPLETED IN DEEP RESERVOIR IN KIZILDERE GEOTHERMAL FIELD

Füsün S. Tut Hakkıdır¹, Taylan Akın², Aygün Güney², Ayşe Uzun¹

¹Zorlu Energy Group, Zorlu Plaza, Avcılar, İstanbul, Turkey

²Zorlu Enerji Group, Kızıldere Santral, Sarayköy, Denizli, Turkey
(fusun.tut@zorlu.com)

ABSTRACT

Kızıldere Geothermal Field is the first discovered high enthalpy geothermal field that is used for electricity production in Turkey. Between years 1968-2008, 25 wells with depths varying between 365-2261 meters have been drilled at the field by MTA. Nine of these wells, including the two wells representing the deep reservoir with a temperature varying between 201-242 °C, are used as production wells for 17,2 MWe installed capacity power plant while four wells are utilized for reinjection purposes.

At the end of 2008, after the privatization of Kızıldere Geothermal Field and the transfer of the rights of existing power plant to Zorlu Energy Group for a period of 30 years, a feasibility study was prepared based on the results of the crucial geological, geophysical, geochemical studies and 19 new production and reinjection wells in the scope of 60+15 MWe power plant investment have been drilled at the field between years 2009-2011. The wells that are drilled for production purposes have cut quartz, micaschist, calc-schist and chloriteschists of Paleozoic aged Menderes Metamorphics which represented the deep (3rd) reservoir. The depths of these new wells change between 1551-2872 meters. The first temperature survey results of the deep drillings vary between 220-243°C. Within the scope of short term production and completion tests that are being performed after completion of each well, geochemical sampling has been realized, at different production rates, using well test equipment (silencer and weirbox) and fluid sampling equipment (sampling separator and cooling condenser) for liquid and steam phase and gas/steam ratio measurements (with flowmeter method) and some physical in-situ measurements of liquid phase.

In new production wells representing the deep reservoirs, electrical conductivity (EC) values at liquid phase change between 4600-5200 µS/cm. This value is observed to be between 3450-4110 µS/cm in the new reinjection wells drilled to the east of the field. The Cl value, which is a parameter of feeding from deep reservoir, is observed in the range of 92-115 mg/l at the new production wells while Cl values of fluids change between 90-94 mg/l at the reinjection wells. Silica values of fluids are accordant with reservoir temperatures and change between 497-687 mg/l in deep reservoir, and between 228-402mg/l in reinjection wells. δ¹⁸O values of brine from production wells change between -4,30 ‰ and -6,1‰, while δ D values change between -54‰ and -59‰ δ¹⁸O values are recorded between -8,05‰ and -10,57‰, and δ D values are recorded between -59‰ and -62‰ in brine from reinjection wells. Dominant noncondensable gas at the new wells is CO₂ and it is represented as 98-99% of whole gas composition for fluids coming from deep reservoir production wells.

Keywords: Kızıldere, geothermal, geochemistry, well, power plant