

# İŞLETME AŞAMASINDA JEOTERMAL SAHALARDAKİ KABUKLAŞMA TÜRLERİ, KABUKLAŞMANIN ENGELLENMESİ VE KONTROLÜ: KIZILDERE JEOTERMAL SAHASI ÖRNEĞİ

**Füsun S. Tut Haklıdır<sup>1</sup>, Taylan Akın<sup>2</sup>, Çağrı Parlaktuna<sup>2</sup>,  
Dilek Türk<sup>2</sup> ve Tevfik Savaş<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Zorlu Enerji Grubu, 34310, Avcılar-İstanbul, Türkiye, [fusun.tut@zorlu.com](mailto:fusun.tut@zorlu.com).

<sup>2</sup>Zorlu Enerji Grubu, Sarayköy-Denizli, Türkiye.

Jeotermal sahalarda kuyularda üretim aşamasında gözlenen ve kontrol altında bulundurulması gereken kabuklaşma, sahaların karakterine, akışkan fazdaki minerallerin doyunluklarına göre değişebilecek, kısa sürede kuyularda üretimi düşürebilecek çökelmelerdir.

Gerek dünyadaki jeotermal sahalardaki gerekse Türkiye'deki jeotermal sahalardaki üretim kuyularında sıklıkla gözlenen kabuklaşma türü kalsiyum karbonat kabuklaşması olup, bu tip bir çökelmeye Al, Mg, Fe'li mineraller eşlik edebilmektedir. Kuyu içinde termodinamik değişimler nedeniyle oluşan bu çökelmeler ya oluştuktan sonra mekanik temizlik ve asitleme operasyonu ile temizlenebilmektedir, ya da günümüzde üretim yapan pekçok işletmenin kullandığı üzere inhibitör uygulamaları ile kuyuda çökelmeyi maksimum düzeyde engelleme yoluyla çözümlenebilmektedir. Kızıldere Jeotermal Santralinde de 2009 yılı başından itibaren üretim kuyularında oluşabilecek kabuklaşmaları önlemek amacıyla inhibitör uygulamasına geçilmiştir.

Jeotermal işletmelerdeki kabuklaşma inhibitörü uygulamalarında fosfonat ve çeşitli tuzlardan oluşan ürünler ile polimer ürünler ön plana çıkmaktadır. Reenjeksiyon ve özellikle üretim kuyularında inhibitör dozajlamalarının optimum olarak ayarlanması, farklı çökelmelerin meydana gelmesini engellemek açısından kuyularda ve yüzey ekipmanları için oldukça önemlidir. Kızıldere Jeotermal Sahası üretim kuyularında yapılan inhibitör testleri sırasında da gözlenmiştir ki, kullanılan inhibitörler optimum dozajın altına düşüldüğünde gözlenen kalsiyum karbonat çökelmeleri bu dozajın üzerine çıktığında yerini UV metodu ile yapılan analizlerle tesbit edilebilen, fosfanatlı, farklı beyaz çökeltilere bırakılabilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Jeotermal, kuyu, kabuklaşma, inhibitör.

## SCALING TYPES AND PREVENTION AND CONTROL OF SCALING IN THE OPERATION STAGE IN GEOTHERMAL FIELDS: KIZILDERE GEOTHERMAL FIELD CASE STUDY

**Füsun S. Tut Haklıdır<sup>1</sup>, Taylan Akın<sup>2</sup>, Çağrı Parlaktuna<sup>2</sup>,  
Dilek Türk<sup>2</sup> and Tevfik Savaş<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Zorlu Energy Group, 34310, Avcılar-İstanbul, Türkiye, [fusun.tut@zorlu.com](mailto:fusun.tut@zorlu.com).

<sup>2</sup>Zorlu Energy Group, Sarayköy-Denizli, Turkey

Scaling is one of the phenomenon during production from geothermal wellbores which should be continuously controlled and monitored in order to maintain stabilized production in geothermal fields. Its occurrence depends on both the characteristics of the field and saturation of minerals in brine phase and it causes to decrease of fluid production in wellbore in a short time.

Calcium carbonate scaling is the most abundant type of scale along with Al, Mg and Fe minerals both in Turkey and the other geothermal fields around the world. Acidification or mechanical reaming are the cleaning processes of the scale which deposited due to the thermodynamic changes in the wellbore. Instead of cleaning processes, inhibitors are actively used in geothermal fields to prevent scaling nowadays. Inhibitor application has started to prevent scaling in production wells in Kızıldere Geothermal Power Plant since 2009.

Common inhibitor types are phosphonates with different salts and polymer products in geothermal fields. Adjustment of the optimum inhibitor injection rates are the crucial item to prevent various scaling in re-injection and production wells. The inhibitor tests carried out in Kızıldere Geothermal Field indicate that calcium carbonate starts to deposit if the inhibitor injection dosages become lower than the optimum injection rate. Meanwhile, if injection dosages of inhibitor are higher than the optimum dosages, phosphonate deposits start to precipitate as white scale which may be analysed by UV method.

**Key Words:** Geothermal, well, scaling, inhibitor.