

## JEOTERMAL GÜÇ SANTRALLERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN SAĞLANMASININ ÖNEMİ

**Füsun Tut Haklıdır<sup>a</sup>, Raziye Şengün<sup>b</sup>, Ayşe Uzun<sup>c</sup> Sanem Kılıncarslan<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> *İstanbul Bilgi Üniversitesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Eyüp İstanbul*

<sup>b</sup> *Zorlu Enerji Grubu, Sarayköy Denizli*

<sup>c</sup> *Zorlu Enerji Grubu Zorlu Plaza, Avcılar İstanbul*  
([fusun.tut@bilgi.edu.tr](mailto:fusun.tut@bilgi.edu.tr))

### ÖZ

Jeotermal santrallerin inşaat ve kurulum süreleri mevcut ruhsat sahalarındaki potansiyele, santral kapasitesine ve/veya ısıtma merkezleriyle kombine sistemlerin kurulmasına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Kurulum öncesindeki jeotermal arama ve sondaj çalışmaları da gözönünde bulundurulursa bu santrallerin yatırım süreleri 2-4 yıl arasında değişebilmektedir.

Halihazırda yürürlükte olan 2007 yılında çıkarılmış olan Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Sular Kanunu Madde 6'ya göre devam eden uygulamaya göre devlet tarafından belirlenen jeotermal kaynak işletme süreleri 30 yıl ve ilave on yıl olup, yatırım çalışmaları ardından santralin devreye alınmasından itibaren yaklaşık 35-36 yıl daha santralin elektrik üretimine kesintisiz devam etmesi hedeflenmektedir. Bu işletme süresi yatırımcı tarafından fizibilite aşamasında da kaynak yönetimini doğru sağlayabilmek amacıyla gözönünde bulundurulmakta, mevcut jeotermal sistemin korunarak, santralin sürekli üretim yapması hedeflenmektedir.

Yakıtı jeotermal akışkan olan bir elektrik santralinin kesintisiz bir şekilde üretimine uzun süre devam edebilmesi için hem jeotermal kuyu performanslarının izlenmesi, yeni bir jeotermal kuyunun ne zaman gerekeceğinin saptanması hem de sistemin basıncının korunması ve çevre kirliliğinin engellenmesi amacıyla gerekli reenjeksiyonun sürekli yapılmasının sağlanması ve reenjeksiyon kuyularının geri alma potansiyellerinin incelenmesi gerekmektedir. Tüm bu çalışmalar yapılırken santralde sistemin farklı kısımlarında sıcak akışkanın farklı termodinamik değişimleri nedeniyle oluşan farklı nitelikteki çökellerin önlenmesi amacıyla kabuklaşma engelleyici inhibitörler, buharı alınmış yoğunlaşmayan gazların atmosfere verilmesi sırasında soğutma kulelerinde gelişen farklı türde çökeltilerin engellenmesine yardımcı olacak kimyasal şartlandırma çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Yoğun mineralli, korozif özellikler taşıyan jeotermal akışkanın hem üretim kuyularında, hem yüzey ekipmanları hem de reenjeksiyon kuyularında oluşabilecek kabuklaşma ve korozyon etkilerinin engellenmesi, akışkan üretiminin kesintisiz sağlanması, metal malzemelerin korunması gerekmektedir. Son olarak yoğunlaşmayan gazların sistemden atılmasını sağlayan soğutma kulesinin çalışma performansının yüksek tutulabilmesi için, korozif gazların etkileri, kabuklaşma, çamurlaşma ve bakteri, alg gibi biyolojik birikintilerin oluşmasının engellenmesi için de kimyasal şartlandırma çalışmaları yapılması gerekmektedir.

Bir jeotermal santralin öngörülen lisans sürelerince optimum düzeyde çalışabilmesi için sistem üretim kuyularından türbine, reenjeksiyon hatlarından soğutma kulesine dek bütün olarak incelenmeli ve sorun oluşmasının engellenmesi için sürekli kontrol, gözlem çalışmaları ilgili rezervuar, jeokimya, mekanik ekiplerle birlikte gerçekleştirilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Jeotermal güç santrali, kabuklaşma, korozyon, sürdürülebilirlik, jeokimya

## **THE IMPORTANCE OF SUSTAINABILITY IN GEOTHERMAL POWER PLANTS**

**Füsun Tut Hakkıdır<sup>a</sup>, Raziye Şengün<sup>b</sup>, Ayşe Uzun<sup>c</sup>, Sanem Kılınçarslan<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> Istanbul Bilgi University, Department of Energy Systems Engineering Eyüp Istanbul, TR

<sup>b</sup> Zorlu Energy Group, Sarayköy-Denizli, TR

<sup>c</sup> Zorlu Energy Group, Zorlu Plaza, Avcılar Istanbul, TR  
(fusun.tut@bilgi.edu.tr)

### **ABSTRACT**

*Construction and installation durations of geothermal power plants are changeable with potential in existing license areas, capacity of the plant and/or depends on installation combine system with district heating centers. The investment period of these power plants can be changed between 2-4 years with geothermal exploration and drilling studies before the installation.*

*According to article 6 of the Geothermal Resources and Natural Mineral Waters Law, which was enacted in 2007 and still prevailed, geothermal sources operating license duration is determined as 30 years and additional 10 years by the government. It means that the goal is to produce uninterrupted electricity around 35-36 years after the investment studies and the beginning from start up of the power plant. This operating time of the power plant has also great importance during feasibility stage to manage of the geothermal sources, protect the existing geothermal system and continuous power generation for an investor.*

*The fuel of the geothermal power plant is geothermal fluids and uninterrupted power generation from geothermal power plants needed; both monitoring of geothermal well performances, determination of the time for a new well necessity, and to provide continuous reinjection; monitoring reinjection well capacities for protection of geothermal system pressure and prevention of environmental contaminations. All these studies required chemical conditioning studies, which consist of scale inhibitors and different dispersant chemicals, at different parts of the plant for constant power generation. Highly mineralized, corrosive geothermal fluids negatively affect both production wells, surface equipments and reinjection wells. To provide continuous power generation and protection of the metal materials in the plant, the scaling and corrosion effects must be prevented by conditioning of the geothermal water. Lastly, performance of the cooling tower, which provides to emit of the non condensible gases from the system, must be under control and with this reason, chemical conditioning must be performed to prevent effects of corrosive gases; to control occurrences of scaling, sludging at the bottom and bacteria, algae in the cooling tower.*

*Working of a geothermal power plant at optimum level during the projected license period, the systems must be reviewed as a whole such as from production wells to turbine, reinjection lines and cooling tower and to prevent the possible problems continuously monitoring and control studies must be performed together by reservoir, geochemistry and mechanical teams in the power plant.*

**Keywords:** Geothermal power plant, chemical conditioning, sustainability, geochemistry