

JEOTERMAL ENERJİ SANTRALLERİNDE YER SEÇİMİ PROBLEMİNİN ANALİTİK AĞ SÜRECİ (ANP) YAKLAŞIMI İLE ÇÖZÜLMESİ

Fatma Taraf^a, Harun R. Yazgan^b

^a*Alsım Alarko, Gebze Organize Sanayi, İhsan Dede Cad., 800. Sok. Gebze, Kocaeli*

^b*Sakarya Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Sakarya
(fatmataraf@hotmail.com)*

ÖZ

Enerji kavramı, dünyanın en önemli sorunlarından biridir. Ülkenin sahip olduğu fosil kaynakları enerji ihtiyacını karşılayacak düzeyde değildir, bu kaynakların çevreye ve atmosfere verdiği kirlilik gibi etkenler insanları yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yönlendirmiştir. Yenilenebilir enerji, doğanın kendi evrimi içinde, bir sonraki gün aynen mevcut olabilen bir enerji kaynağını ifade etmektedir. Jeotermal enerji, su enerjisi, güneş enerjisi, rüzgar gücü ve biyokütle enerjisi en önemli yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.

Jeotermal enerji, yer kabuğu içinde erişilebilir derinliklerdeki geçirimli kayaların içinde bulunan ısı enerjisidir. Ekonomik önemdeki jeotermal enerji birikimi, sıcaklığı 40°C – 380°C arasında olup, 3000 metreye kadar olan derinliklerde geçirimsiz kayalar altında yer alan, geçirimli hazne kayalar içinde bulunmaktadır. Türkiye, Alp- Himalaya orojenik kuşağında bulunmaktadır ve bunun sonucu olarak da Miyosen veya daha genç grabenler gelişmiştir. Bu fay hatları boyunca ülkede oldukça fazla doğal sıcak su akışı mevcuttur. Türkiye, Jeotermal kaynakların bolluğu bakımından dünyanın ilk yedi ülkesi arasındadır. Bu kaynakların etkili bir şekilde kullanılması sadece enerji teminini sağlamaya katkıda bulunmayacak aynı zamanda yeni bir iş sahasının oluşmasına yardımcı olacaktır. Bugüne kadar jeotermal kaynakları, yüksek sıcaklıklı (180°C–380°C), düşük ve orta sıcaklıklı (25°C-180°C) olmak üzere araştırılmış; bunlardan yüksek sıcaklıklı jeotermal kaynaklar, elektrik enerjisi eldesi dışında kalan alanlarda kullanılmıştır. Ancak özellikle ileri ülkelerde yapılan yeni araştırmalar, düşük ve orta sıcaklıklı kaynaklardan da elektrik enerjisi üretilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, jeotermal enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretilmesi konusunda sınırlamalar ortadan kalkmış, elektrik enerjisi üretim sıcaklığı 80°C'ye kadar inmiştir.

Son yıllarda Analitik Ağ Süreci (ANP)'ni özellikle seçim ve karar problemlerinin çözümünde çok yaygın olarak kullanıldığını görmekteyiz. Öncelikli olarak seçim problemini etkileyen ana kriterler ve her bir ana kriterin alt kriterleri ve alternatifler belirlenerek ağ modeli oluşturulmaktadır. Sonraki aşamada ise, ana kriterler ve alt kriterler arasındaki etkileşimler belirlenmektedir. Kriterlerin her bir alternatif seçeneği dikkate alınarak ikili karşılaştırmalarının tamamlanmasıyla, alternatiflerin aldıkları puanlar elde edilmekte ve seçim kararı verilmektedir. Bu çalışmada yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan jeotermal enerji tesislerinde yer seçimi problemi ele alınmıştır. Problemin çözümünde çok ölçütlü karar verme tekniklerinden ANP kullanılmıştır. Kuruluş yeri seçimine etki eden; jeolojik, jeotermal kaynak özellikleri, ekonomik ve politik faktörler gibi ana kriterler ve alt kriterleri esas alınarak aday bölgeler değerlendirilmiş en uygun olanın belirlenmesi sağlanmıştır. Yapılan çalışma ülkemizde kurulması düşünülen yenilenebilir enerji kaynakları tesislerinin yer seçimi için yol gösterici olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Santral yeri seçimi, çok kriterli karar verme, analitik ağ süreci

THE SOLUTION OF THE PROBLEM OF SELECTION OF A PLANT LOCATION FOR GEOTHERMAL ENERGY WITH THE APPROACH OF ANALYTIC NETWORK PROCESS (ANP)

Fatma Taraf^a, Harun R. Yazgan^b

^a*Alsım Alarko, Gebze Organized Industry, Ihsandede Str.,800. Str., Gebze, Kocaeli*

^b*Sakarya University, Department of Industrial Engineering, Sakarya, Turkey
(fatmataraf@hotmail.com)*

ABSTRACT

Sustainability of energy is one of the most important issues of the world. The fossil sources of the country are not enough to meet the need. The environmental and air pollution of these sources have made people to use renewable energy sources. Renewable energy is the kind of energy that occurs as the same in the next day within the natural cycle process. Geothermal energy, hydro-power, solar energy, wind power and biomass energy are the major renewable energy sources.

Geothermal energy is called the heat energy that exists in permeable rocks at accessible depths within the crust of the earth. Geothermal energy that is economically important has a temperature between 40°C - 380°C and exists in impermeable rocks depths up to 3000 meters located beneath the reservoir rocks. Turkey is located in the Alpine- Himalayan orogenic belt, and the Miocene or younger grabens have been developed as a result of this orogenesis. Along these fault lines, there is a great deal of natural hot water flow in the country. Turkey is placed among the first seven countries in terms of the abundance of geothermal resources all around the world. The effective use of these resources will contribute to not only security of energy supply but also help the formation of new employment areas. Until now, geothermal resources have been investigated as high-temperature (180°C - 380°C), low- and medium-temperature (25°C - 180°C); these high -temperature geothermal resources have been used in other areas outside the production of electricity. However, current research carried out in developed countries in particular reveals that low- and medium-temperature sources can produce electrical energy. Therefore, this has eliminated the restrictions on the production of electricity from geothermal energy sources and enabled electricity to be generated up to 80° C.

In the recent years, it is seen that Analytic Network Process (ANP) is widely used in solving the problem of selection and decision in particular. First of all, by determining the main criteria and sub-criteria of each of the main one and alternatives which have an impact on the problem of selection, a network model is created. At the next stage, interaction between the main criteria and sub-criteria is determined. By considering an alternative option of the criteria and completing each pairwise comparison, scores of alternatives are obtained and the selection is decided on. This study handles the problem of selection of a plant location for geothermal energy as one of the renewable energy sources. As one of the multi-criteria decision-making techniques, ANP is used in solving the problem. Candidate institutions have been evaluated according to the main and sub-criteria (such as, geology, features of geothermal resource, economy and politics) affecting the selection of the site, and the most appropriate one has been determined. Our study is thought to shed on light on the choice of a location for future renewable energy plants in our country.

Keywords: Selection of the location of power Plant, multi-criteria decision making, analytic network process