

Kaynarca ve Gaziköy Kaynaklarının (Sivas KB'sı) Hidrojeoloji İncelemesi

Hydrogeological Investigation of the Kaynarca and Gaziköy Springs (NW Sivas)

Tülay EKEMEN, Fikret KAÇAROĞLU

Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 SİVAS
E-mail: tekemen@cumhuriyet.edu.tr

ÖZ

Kaynarca ve Gaziköy Kaynakları Sivas ilinin kuzeybatısında bulunan Yıldız Irmağı Havzası içerisinde yer almaktadır. Havzada yaşları Paleozoyikten Kuvaternere kadar değişen metamorfik, mağmatik ve sedimanter kayaçlar yer almaktadır. Metamorfik kayaçlar daha çok Üst Kretase-Paleosen öncesi yaşta olan mermer, kuvarsit ve şistlerden oluşmakta, mağmatik kayaçlar daha çok Eosen yaşlı gabro ve volkanik kayaç olan bazalt ve andezitten oluşmaktadır. Sedimanter kayaçlar ise çoğunlukla, kireçtaşı, traverten ve çakıltası-kumtaşı-kiltaşı seviyelerinden oluşmaktadır. Bölgede oldukça geniş alanlarda ofiyolitik karışık seviyeleri görülmektedir. Kaynarca ve Gaziköy Kaynaklarının yüzey beslenme alanında başlıca mermerler ve travertenler bulunmaktadır.

Kaynarca Kaynaklarının debileri 5-267 l/s arasında, elektriksel iletkenlik (EC) değerleri 920-1110 $\mu\text{S/cm}$ arasında, sertlikleri ise 46-55.5 Fransız Sertliği ($^{\circ}\text{F}$) arasında değişmektedir. Gaziköy Kaynaklarının debileri 18-207 l/s arasında, EC değerleri 695-811 $\mu\text{S/cm}$ arasında, sertlikleri ise 33-39.8 $^{\circ}\text{F}$ arasında değişmektedir. Bu sular Ca-HCO_3 'lı tipte sulardır. Kaynarca Kaynakları yeraltından basınçlı bir şekilde boşalmaktadırlar. Gaziköy-1 Kaynağı (YK-22), kalın bir traverten kütesinin mağarası içinden boşalmakta, Gaziköy Havuzu Kaynağı (YK-24) ise yeraltından basınçlı bir şekilde gaz kabarcıkları çıkartarak boşalmaktadır. Bu kaynaklar bünyesinde karbondioksit bulunduran sulardır.

Gaziköy (YK-22, YK-24) ve Kaynarca (YK-32, YK-33) Kaynaklarının Maillet (1905) eşitliği ile hesaplanmış boşalım katsayıları sırasıyla $2.2 \times 10^{-3} \text{ gün}^{-1}$, $3.5 \times 10^{-3} \text{ gün}^{-1}$, $3 \times 10^{-3} \text{ gün}^{-1}$, $2.6 \times 10^{-3} \text{ gün}^{-1}$ 'dir. Gaziköy kaynakları çekilme dönemi başlangıcından yaklaşık çekilme dönemi sonuna kadar geçen süre içerisinde toplam depolama hacimlerinin sırasıyla % 24.1 ve % 26.8'ini boşaltmaktadır. Kaynarca kaynakları ise sırasıyla % 24.1 ve % 30.2'sini boşaltmaktadırlar. Bu sonuçlar dikkate alındığında bu kaynakların kararlı akıma sahip, yavaş drenajlı sular oldukları ve ilerideki yıllarda su problemi ile karşılaşması olası olan Sivas kent merkezinin su probleminin çözümünde iyi bir alternatif olabilecekleri ortaya çıkmaktadır. Bu sular Türk İçme Suyu Standartlarına uygun olan sulardır.

Bu kaynaklara ilişkin olarak yapılan beslenme ve boşalım hesaplamalarında kaynakların boşalımını yüzey drenaj alanlarına düşen yağışların karşılayamadığı görülmüş ve yan havzalardan beslenimin söz konusu olduğu saptanmıştır. Bu nedenle Gaziköy ve Kaynarca kaynaklarının boşalımının kaynakların yakınında bulunan Susuzdağ Faylarıyla ilişkili olabileceği belirlenmiştir.

Gaziköy ve Kaynarca Kaynaklarında yapılan Oksijen-18 ve Döteryum izotopları analizlerine göre suların meteorik kökenli oldukları ve Susuz Dağ, Arzu Tepe ve Çal Tepe gibi mermerlerden oluşan yüksek alanlardan ve olasılıkla bir miktar gabrolardan oluşan Yıldız Dağı'ndan beslenebilecekleri sonucuna varılmıştır.

Tritiyum analizlerine göre kaynakların görece olarak yarı uzun dolaşım sular olduğu anlaşılmaktadır. Karbondioksit içeren bu kaynaklarda yapılan Karbon-13 analizi sonuçlarına göre, karbondioksitin kaynağının metamorfik karbondioksit, suların mermerler ve travertenlerden çözünmüş olduğu (yeraltısularındaki çözünmüş inorganik karbon) karbondioksit ve yağışlarda bulunan atmosferik karbondioksitin karışımı olabileceği sonucuna varılmıştır. Bu sular kurak ve yağışlı dönemlerde kalsit mineraline ve zaman zaman aragonit minerallerine aşırı doymun olan ve yer yer traverten çökeltin sulardır.

Anahtar Kelimeler: Kaynarca ve Gaziköy Kaynakları, hidrojeoloji, izotop, su kimyası.

ABSTRACT

Kaynarca and Gaziköy Springs are located in the Yıldız River basin which is situated to the northwest of Sivas. There are metamorphic, magmatic and sedimentary rocks in the basin whose ages change from Paleozoic to Quaternary. Metamorphic rocks generally consist of Pre Upper Cretaceous-Paleocene marble, quartzite and schist. Magmatic rocks comprise Eocene gabbro and volcanic rocks basalt and andesite. Sedimentary rocks generally consist of limestone, travertine and conglomerate-sandstone-claystone layers. Ophiolitic melange crops out in a wide area in region. Surface recharge area of Kaynarca and Gaziköy Springs is covered mainly by marbles and travertines.

Discharge, electrical conductivity (EC) and hardness values of the Kaynarca Springs range between 5-267 l/s, 920-1110 $\mu\text{S}/\text{cm}$ and 46-55.5 °F, respectively. Also the range of the discharge, EC and hardness of the Gaziköy Springs are 18-207 l/s, 695-811 $\mu\text{S}/\text{cm}$ and 33-39.8 °F, respectively. The waters of these springs are of Ca-HCO₃ type. Kaynarca Springs discharge from underground under pressure. Gaziköy-1 Spring (YK-22) discharges from a cave in thick travertine mass and also Gaziköy Pond Spring (YK-24) discharges under pressure emitting gas bubbles. These springs waters contain carbon dioxide.

Discharge coefficients calculated using Maillet (1905) equation for Gaziköy Springs (YK-22, YK-24) and Kaynarca Springs (YK-32, YK-33) are $2.2 \times 10^{-3} \text{ day}^{-1}$ and $3.5 \times 10^{-3} \text{ day}^{-1}$, $3 \times 10^{-3} \text{ day}^{-1}$ and $2.6 \times 10^{-3} \text{ day}^{-1}$, respectively. Gaziköy Springs discharge from the beginning of the regression period to approximately end of the regression period 24.1 % and 26.8 % of their total storage volumes respectively. Kaynarca Springs discharge 24.1 % and 30.2 %, respectively of their storage volumes in the same period. Considering these results it can be concluded that these springs have stable flow rate and slow drainage. Therefore these springs may be a good alternative for the solution of the water problem of Sivas city center probably to be faced in future. The water quality of these springs meet Turkish Drinking Water Standards.

Based on the recharge and discharge calculations of these springs it was determined that the precipitation falling on the surface drainage area can not supply discharges of these springs. Hence these springs are recharged from the adjacent basins. Consequently the discharges of the Gaziköy and Kaynarca Springs may be related to the Susuzdağ Faults.

Oxygen-18 and Deuterium isotopes analysis results indicate that Gaziköy and Kaynarca Springs have meteoric origin and recharged from highlands like Susuz Mountain, Arzu Hill and Çal Hill which consist of marble and perhaps partially from Yıldız Mountain comprising gabbro.

The results of tritium analysis indicate relatively long mean residence time of these springs. The results of carbon-13 analysis indicate that the source of the carbon dioxide in these spring waters are mixing of the metamorphic carbon dioxide, carbon dioxide dissolved in the water of marble and travertine (dissolved inorganic carbon) and atmospheric carbon dioxide in the precipitation. These waters are oversaturated to calcite mineral in rainy and dry periods and to aragonite mineral in some periods and precipitate travertine in some areas.

Keywords: *Kaynarca and Gaziköy Springs, hydrogeology, isotope, water chemistry.*