

Akarçay (Afyon) Nehri Yatak Sedimanlarında Jeotermal Kökenli Kirlilik

Pollution of Geothermal Origin on Akarçay (Afyon) Stream Sediments

Müfit Şefik DOĞDU

*DSİ Genel Müdürlüğü, Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltısuyu Dairesi Başkanlığı
Etüt ve Değerlendirme Şubesi, 06100 Yücetepe Ankara
mufitd@dsi.gov.tr*

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, jeotermal deşarj sularının nehir sediman yataklarına olan etkilerinin araştırılmasıdır. Jeotermal atık sular Akarçay Havzası'nda yatak sedimanlarında kalite bozunmalarına ve hatta kirliliğine yol açmaktadır. Afyon jeotermal ısıtma sisteminden (AFJET) ve balneolojik (termal su ile tedavi) amaçlı kullanılan tesislerden (termal hamam, otel, pansiyon vb.) direkt veya dolaylı yollarla Akarçay'a verilen termal atık sular havzada başlıca termal kökenli kirlenici kaynağıdır. Termal su etkisinin ortaya konması amacıyla Akarçay Havzası'ndaki jeotermal sular ve deşarjlarından, dere suyu ve yatak sedimanlarından örneklemeler yapılmış ve bu örneklerde majör iyon ve iz element analizleri gerçekleştirilmiştir. Suların pH, elektriksel iletkenlik (EC) ve çözülmüş oksijen (DO) gibi zamanla değişebilecek parametreleri arazide ölçülmüştür. Yatak sedimanlarının katyon takas kapasitesi (KTK), organik madde (OM) ve kil içeriği değerleri sırasıyla amonyum asetat, yakma ile kayıp ve hidrometre analiz metotlarıyla belirlenmiştir. Tüm bu değerler ve diğer yapılan deneyler, jeotermal suyla kirlenmiş nehir suyu ile yatak sedimanları arasında iyon takas dengesinin oluştuğunu göstermiştir. Bu dengenin sonucu, yatak sedimanlarının çeşitli elementler için 10^0 ile 10^2 arasında değişen tutulma faktörlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Jeotermal atık su deşarjlarının nehirlere verilmesinin durdurulması durumunda bile, yatak sedimanlarının kirlenmemiş suyla (termal katkı olamayan su) teması sonucu yeniden oluşacak katyon takas dengesi sonucu, sedimanlar tarafından daha önce tutulmuş olan onlarca ton (Örn.: 60.4 ton Na, 1.13 ton Fe, 0.05 ton Li vb.) katyon Akarçay Nehir suyuna geçebilecektir. Dere sularını ve sedimanlarını termal su kirliliğinden korumak için termal deşarj sularının rezervuara geri basımı (re-enjeksiyonu) en uygun yöntem olarak görünmektedir. Diğer çözümler ise, iyon takas-kimyasal temizleme süreciyle kirlenici türlerinin deşarj sularından uzaklaştırılması ve/veya kış döneminde havuzlarda depolanacak termal deşarj sularından iyon çöktürme olabilir. Hangi çözümün daha ekonomik ve uygulanabilir olduğunu belirlemek için gerekli araştırmalar yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Afyon, Akarçay, jeotermal su, katyon takas kapasitesi, yatak sedimanı.

ABSTRACT

Aim of this study is investigation of the impacts of geothermal discharge water on streambed sediments. Geothermal discharge waters caused to quality degradation or even contamination of stream water and streambed sediments in Akarçay Basin. Direct or indirect discharge of thermal waters into Akarçay Stream from Afyon geothermal district heating system (abbreviated as Afjet) and foundations (baths, spas and etc.) which were used for balneological purposes were the main thermal contamination source in the basin. Geothermal water and its discharge, stream water and sediment samples were collected from Akarçay Basin and analyzed for major ions and trace elements to evaluate the thermal water effect. Temperature, pH, electrical conductivity (EC) and dissolved oxygen (DO) parameters (which can be changed by time) of the waters have been measured in-situ. Cation exchange capacity (CEC), organic matter (OM) and clay content of the streambed sediments were determined by ammonium acetate (NH_4OAc), lost on ignition and hydrometer analysis methods, respectively. All of these values and other related experiments indicated that ion exchange equilibrium was achieved between the contaminated stream water and streambed sediments. As a result of this equilibrium, streambed sediments pose retardation factors for various elements ranging between 10^0 and 10^2 . Flushing of the streambed sediments with non-contaminated (not include thermal contribution) water (and that time new cation

exchange equilibrium achieved between water and sediments), released amount of cations (which were held by sediments before) from sediments into Akarçay Stream would be tens of tons (e.g. 60.4 t of Na, 1.13 t of Fe, 0.05 t of Li etc.) of after even stopping of the geothermal water discharges into stream. Re-injection of thermal discharge waters into the reservoir rocks is seemed to be the best solution to prevent the stream water and sediments from thermal water contamination. Other solutions may be precipitation of ions from the stored thermal waters in the pools during the winter time and/or removal of contaminant species from discharged water by using of chemical purification with ion exchange. Required investigations must be done in order to determine which solution is more economics and feasible.

Keywords: *Afyon, Akarçay, cation exchange capacity, geothermal water, streambed sediment.*

