

X-IŞINI MİKRO-CT YARDIMIYLA KINIK KÖMÜRLERİNDE GÖZENEKLİLİĞİN İNCELENMESİ, SOMA HAVZASI (TÜRKİYE)

**Ali İhsan Karayığit^a, Hüseyin Evren Çubukçu^a, Rıza Görkem Oskay^a,
Efe Akkaş^a**

*^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe-Ankara/Türkiye
(aik@hacettepe.edu.tr)*

ÖZ

Kömürlerde gözeneklerin boyutu, kırık-çatlak yoğunluğu, kömürleşme derecesi, mineralojik ve maseral içeriği gibi faktörlere bağlı olarak gözeneklilik değişmektedir. Kömürlerin gözeneklilik araştırmalarında çeşitli metotlar kullanılmakla beraber son yıllarda örnekler zarar vermeyen bir görüntüleme metodu olan X-ışını mikro bilgisayarlı tomografi cihazı (X-ışını μ -CT) kullanılmaya başlanmıştır.

Çalışma kapsamında Soma Havzası'ndaki Kınık kömür sahasında yapılan iki derin sondajdan kömür karot örnekleri alınmıştır. Kömür örneklerinde matriks ve mineralce zengin litotipler tanımlanmıştır. Seçilen 28 adet kömür örneğinde X-ışını μ -CT analizi için diskler hazırlanmış ve bunlarda gözeneklilik analizi yapılmıştır. Ayrıca, örneklerde kaba kimyasal, elementer, mineralojik (XRD, SEM-EDS) ve petrografik analizler de yapılmıştır.

Matriks litotipine ait örnekler havada kuru bazda düşük kül (%1,0-24,3), yüksek telohüminit (%23,6-90,0), % C (%53,8-76,1) değerleri, açık (%0,06-4,94) ve toplam (%0,21-5,26) gözenek yüzdeleri sunmaktadırlar. Mineralce zengin litotipe ait örnekler ise yüksek kül değerleri (%25,0-73,0), düşük ısı değerleri (397-4568 kcal/kg) ve toplam gözenek yüzdelere (%0,05-2,37) sahiptirler. X-ışını μ -CT taraması sonuçlarına göre yapılan 3B ayrımsal analizlerin sonuçları XRD, SEM-EDS ve kömür petrografisi sonuçlarıyla genelde uyumluluk göstermektedirler. Matriks litotipinde yüksek toplam gözenek yüzdesi, kısmen kırık/çatlaklara, %C ve telohüminit içeriğiyle ilişkili olarak görülmektedir. Buna ek olarak, matriks litotipine ait örneklerde 10-20 μ m arasındaki gözenek boyutunun hacimsel yüzdesi daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Kömür petrografisi analizlerinde matriks litotipine ait örneklerde tekstinit-tekstülminit bantlarının sıklıkla gözlenmiştir ve hücre boşluklarının genellikle 10-20 μ m arasında oldukları belirlenmiştir. Bu durum, daha çok tekstinit/tekstülminit maserallerinin varlığıyla ilgili olarak görülmektedir. Örneklerde karbonat bantları ve pirit kristalleri, daha yüksek X-ışını yitimi ve yoğunluk sunmaktadır. Bununla beraber organik maddenin ve karbonat bantların içerisinde daha yüksek yoğunluğa sahip noktaların SEM-EDS ve kömür petrografisi veri ışığında çoğunlukla sinjenetik pirit kristalleri ve bazı örneklerde ise sinjenetik siderit nöduülleri olduğu tespit edilmiştir. X-ışını μ -CT analizlerinin sonuçları petrografik ve mineralojik sonuçlarla uyumlu olmakla beraber, Kınık kömürlerinin kömürleşme derecesi, kömür sahasının içerisindeki fayların ve volkanik kayaların/daykların varlığı nedeniyle, kömürlerin gözenekliliğinin daha iyi anlaşılabilmesi için bu çalışmalara ilave olarak mezo- ve mikro gözeneklilik analizlerinin de yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma 116Y383 nolu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kınık kömür litotip, kömür petrolojisi, gözenek, X-ışını mikro-CT

POROSITY INVESTIGATION OF KINIK COALS (SOMA BASIN-TURKEY) USING X-RAY MICRO-CT

Ali İhsan Karayığıt^a, Hüseyin Evren Çubukçu^a, Rıza Görkem Oskay^a, Efe Akkaş^a

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe-Ankara/Turkey

(aik@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

The porosity of coals depends on several parameters such as diameter of pores, frequency of fractures/cleats, coal rank, macerals and mineral compositions. Nevertheless, several techniques were applied for identification of pore type and porosity, X-ray micro-computed tomography (X-ray μ -CT) technique has been applied by various studies during last decade due to its non-destructive character.

In this study, the coal core samples were obtained from two deep boreholes drilled at the Kinik coalfield in the Soma Basin. Matrix and mineral-rich lithotypes were identified in the coal samples. X-ray μ -CT imaging performed on coal blocks that were prepared from 28 selected coal samples in order to characterize porosity. Furthermore, proximate, ultimate, mineralogical (XRD, SEM-EDS) and petrographical analyses of the coal samples were conducted.

The coal samples with matrix lithotype on an air-dried basis display low ash yield (1.0-24.3%), high telohuminite content (23.6-90.0 vol.%), C% (53.8-76.1%), and open (0.06-4.94 vol.%) and total porosity (0.21-5.26 vol.%), whereas mineral-rich ones are characterized by high ash yields (25.0-73.0%), low calorific values (397-4568 kcal/kg) and total porosity (0.05-2.37 vol.%). The results of XRD, SEM-EDS and coal petrography are in agreement with 3D visualization of coal samples that are obtained from X-ray μ -CT images. The relatively high total porosities of matrix samples are partially related with cleat/fractures, C% and telohuminite contents. In addition, volumetric percentages of 10-20 μ m-sized pores are in the matrix lithotype samples. In these samples, textinite/textouliminite bands were observed commonly and the size of cell-lumens are generally measured between 10-20 μ m. Thus, common pore sizes in the matrix samples seem to be related with textinite/textouliminite macerals. The carbonate bands and pyrite crystals display higher attenuation coefficient and density in the studied samples. Furthermore, the SEM-EDS and coal petrography data show that the high-density spots within telohuminites and carbonate bands are generally pyrite crystals and in some samples siderite nodules. Although X-ray μ -CT results have a good match with petrographical and mineralogical data, further meso- and microporosity analyses should be conducted in order to have better understanding about coal porosity due to coalification degree of the Kinik coal and presences of faults and volcanic rocks/dykes within the Kinik coalfield.

This study is supported by TÜBİTAK. Project Number: 116Y383.

Keywords: Kinik, Coal lithotype, Coal petrology, Porosity, X-ray micro-CT