

# TEMEL HAMMADESİ JEOLJİK MALZEMELER OLAN YAPI MALZEMESİ GAZ BETONUN DOĞAL RADYOAKTİVİTE ORANLARININ BELİRLENMESİ

Muhammed Ali Işık<sup>a</sup>, Sibel Tatar Erkül<sup>a</sup>, Süleyman Fatih Özmen<sup>c</sup>, Haris Djapo<sup>c,d</sup>

<sup>a</sup>Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058, Antalya

<sup>b</sup>Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, 07058, Antalya

<sup>c</sup>Akdeniz Üniversitesi, Nükleer Bilimler Uygulama ve Araştırma Merkezi, 07058, Antalya

<sup>d</sup>Akdeniz Üniversitesi, Fizik Bölümü, 07058, Antalya

(sibel582@gmail.com)

## ÖZ

Yaygın olarak “*ytong*” olarak da kullanılan ancak literatürde gaz beton olarak bilinen yapı malzemesi, hafifletilmiş yapı malzemeleri üretilmesi amacı ile geliştirilmiş ve bol miktarda içerdiği hava kabarcığı sebebi ile de gaz beton olarak tanımlanmıştır. Kolayca taşınabilen, hafif, ısı ve ses yalıtım özelliği olan, ateşe karşı dayanıklı, deprem riskini ve deprem esnasında ölümleri oldukça azaltan, nakliye maliyeti ucuz ve düşük CO<sub>2</sub> emisyonu sağlayan gaz betonun birincil hammaddesi kuvarsit, kireç, çimento, alüminyum tozu ve sudur. Bu malzemelerin büyük bir kısmı doğal yolla elde edilmekte ve bu malzemelerin belirli oranlarda karışımlarından gaz beton elde edilmekte, yani gaz betonun büyük bir kısmı temel jeolojik malzemelerden oluşmaktadır. Gaz betonun hammaddeleri jeolojik malzemeler olması sebebi ile neredeyse sınırsızdır ve doğaya zarar vermeden çıkartılmaktadır. Düşük enerji tüketimi ile üretilebilmesi ve tamamıyla geri dönüştürülebilir “sıfır atık” olması açısından gaz beton üretimi çevre dostudur. Bu nedenle her bir gaz beton fabrikası gaz beton üretiminde kullanılacak jeolojik malzemelerin yakınlarında kurulmaktadır. Farklı jeolojik süreçlerde ve farklı jeolojik zamanlarda doğada oluşan bu malzemelerden elde edilen son ürünlerin kimyasal, fiziksel ve radyoaktif özelliklerinin farklı karakteristikler sunması son derece doğaldır.

Ülkemizde henüz binalarda kullanımı yaygın olmayan bu malzemelerin üretiminin artırılması ve buna bağlı olarak bu malzemenin üretiminde kullanılan jeolojik malzemelere ait ocakların saptanıp, kaynakların üretime açılması sağlanmalıdır. Bunlara bağlı olarak, her bir farklı alandan alınan veya elde edilen farklı jeokimyasal özellikler sergileyen bu jeolojik malzemelerin fiziksel özellikleri standartlara göre karşılaştırılmalı ve en önemlisi insan sağlığı açısından önemi ortaya konulmalıdır.

Bu çalışmada, farklı jeolojik ortamdaki malzemelerden üretilmiş ve ürün haline getirilmiş gaz beton örneklerinin doğal (<sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th ve <sup>40</sup>K) radyoaktivite konsantrasyonları HPGe gama spektrometresi ile ölçülmüş ve insan sağlığına herhangi bir olumsuz etkisinin var olup olmadığı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışma kapsamında İzmir, Antalya, Marmara ve Osmaniye olmak üzere dört farklı bölgeden gaz beton örnekleri temin edilmiştir. Elde edilen verilere göre, bu dört farklı bölgeye ait gaz beton örneklerinin <sup>226</sup>Ra 29 (25-38) Bq/kg, <sup>232</sup>Th 34 (26-41) Bq/kg ve <sup>40</sup>K 504 (413-574) Bq/kg konsantrasyonlarının UNSCEAR 2000 raporunda verilen <sup>226</sup>Ra için 35 (17-60) Bq/kg, <sup>232</sup>Th için 30 (11-64) Bq/kg ve <sup>40</sup>K için 400 (140-850) Bq/kg değerler ile karşılaştırıldığında, normal sınırlar içerisinde kaldığı ve sağlık açısından herhangi bir risk oluşturmadığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Gaz beton, temel jeolojik malzeme, doğal radyoaktivite, HPGe gama spektrometresi, UNSCEAR 2000

Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Yurt İçi Araştırma Projeleri Destek Programı kapsamında desteklenmiştir. Analiz edilen örnekler için “YTONG” firmasına teşekkür ederiz.

## **DETERMINATION OF THE NATURAL RADIOACTIVITY LEVELS OF CONSTRUCTION MATERIAL GAS CONCRETE PRODUCED FROM BASIC RAW MATERIAL GEOLOGICAL MATERIALS**

**Muhammed Ali Işık<sup>a</sup>, Sibel Tatar Erkül<sup>a</sup>, Süleyman Fatih Özmen<sup>c</sup>, Haris Djapo<sup>c,d</sup>**

<sup>a</sup>Akdeniz University, Engineering Faculty, Department of Geological Eng. Antalya

<sup>b</sup>Akdeniz University, Technical Sciences of Vocational School, 07058, Antalya

<sup>c</sup>Akdeniz University, Nuclear Research and Application Center, 07058, Antalya

<sup>d</sup>Akdeniz University, Department of Physics, 07058, Antalya

(sibel582@gmail.com)

### **ABSTRACT**

The commonly used building material “**ytong**” known as gas concrete in literature is developed with the aim of producing lightweight building materials and defined as gas concrete/aerated concrete due to the air bubbles it contains in abundant quantity. Quartz, lime, cement, aluminum sludge and suds are the primary raw materials of gas concrete which is easily transportable, light, with good heat and sound insulation, resistant to fire, very low earthquake risk and mortality during earthquake, low transportation cost and low CO<sub>2</sub> emission. Most of these materials are obtained naturally, and gas concrete is obtained from mixtures of these materials at fixed ratios, that is a large part of the gas concrete is composed of basic geological materials. The raw materials of the gas concrete are almost unlimited due to the fact that they are geological materials and they are extracted without harming the nature. Production of gas concrete in terms of “zero waste” is environment friendly, as it can be produced with low energy consumption and can be fully recycled. For this reason, each gas concrete plant is built near geological materials to be used in the production of gas concrete. It is perfectly natural that the chemical, physical and radioactive properties of the end products obtained from these materials, which occur in different geological processes and in different geological times in nature, offer different characteristics.

In our country, it is necessary to increase the production of these materials, which are not widely used in buildings, and accordingly to determine the quarries belonging to the geological materials used in the production of these materials and to begin the production of resources. Depending on these, the physical characteristics of geologic materials, which have different geochemical characteristics obtained from different areas, one should compare them according to the standards and the most important ones should be exemplified in terms of human health.

In this study, natural (<sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th and <sup>40</sup>K) radioactivity concentrations of gas concrete specimens derived from different geological materials and products were measured by HPGe gamma spectrometry and the attempt was made to determine whether there would be any adverse effect on human health. Within the scope of the study, gas concrete specimens were obtained from four different regions including İzmir, Antalya, Marmara and Osmaniye. According to the obtained data, the concentrations of <sup>226</sup>Ra 29 (25-38) Bq/kg, <sup>232</sup>Th 34 (26-41) Bq/kg and <sup>40</sup>K 504 (413-574) Bq/kg of the gas concrete specimens belonging to these four different regions were found to be within normal limits compared to the world averages (35 (17-60) Bq/kg for <sup>226</sup>Ra, 30 (11-64) Bq/kg for <sup>232</sup>Th and 400 (140-850) Bq/kg for <sup>40</sup>K) given in the UNSCEAR 2000 report and hence did not pose any health risks.

**Keywords:** Gas concrete, basic geological material, natural radioactivity, HPGe gamma spectrometry, UNSCEAR 2000

This study was supported by TÜBİTAK 2209-A Supporting Program for Domestic Research Projects of University Students. Thank you very much “YTONG” company for the analysed samples.