

Алі Саїд Джасім¹, Алі Абід Абоджасім^{2,*}

¹ Факультет радіологічних методів, Коледж медичних технологій, Ісламський університет, Наджаф, Ірак

² Кафедра фізики, факультет природничих наук, Університет Куфи, Аль-Наджаф, Ірак

*Відповідальний автор: ali.alhameedawi@uokufa.edu.iq

ОЦІНКА ПРИРОДНОЇ РАДІОАКТИВНОСТІ ТА ЇЇ РАДІОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В ДЕЯКИХ ДЕКОРАТИВНИХ МАТЕРІАЛАХ В ІРАКУ

У більшості будівель використовуються естетично привабливі декоративні матеріали, що можуть містити різну кількість радіоактивних елементів. Таким чином, здоров'я людей, що мешкають і працюють, піддається постійному впливу іонізуючого випромінювання. Природна радіоактивність (^{238}U , ^{232}Th і ^{40}K) виміряна в декоративних матеріалах, зібраних на різних місцевих ринках Іраку, за допомогою захищеного високоефективного детектора NaI(Tl). Для всіх проб були розраховані деякі індекси радіологічної небезпеки. Отримані результати показали, що максимальне значення питомої активності для ^{238}U , ^{232}Th і ^{40}K припадає на декоративний камінь, а мінімальне – на декоративний алебастр. Це дослідження показало, що природна радіоактивність і радіологічна небезпека в більшості зразків декоративних матеріалів були в межах, допустимих Науковим комітетом ООН з впливу атомної радіації (UNSCEAR), Міжнародною комісією з радіологічного захисту (ICRP), Організацією економічного співробітництва та розвитку (OECD) та ін. Таким чином, більшість зразків декоративних матеріалів у цьому дослідженні можна використовувати без ризику для здоров'я.

Ключові слова: природна радіоактивність, декоративні матеріали, будівельні матеріали, γ -спектроскопія.

Ali Saeed Jassim¹, Ali Abid Abojassim^{2,*}

¹ Department of Radiology Techniques, College of Medical Technology, The Islamic University, Najaf, Iraq

² Department of Physics, Faculty of Science, University of Kufa, Al-Najaf, Iraq

*Corresponding author: ali.alhameedawi@uokufa.edu.iq

ASSESSMENT OF NATURAL RADIOACTIVITY AND ITS RADIOLOGICAL HAZARD IN SOME DECORATIVE MATERIALS IN IRAQ

Most buildings use decorative materials that are aesthetically pleasing, that may contain various amounts of radioactive elements. Thus, the human health of dwellers and workers is continuously exposed to ionizing radiation. Natural radioactivity (^{238}U , ^{232}Th , and ^{40}K) is measured in decorative materials collected from different Iraqi local markets by utilizing a shielded high counting efficiency NaI(Tl) system. Some radiological hazard indexes in all samples were calculated. The results obtained showed that the maximum value of specific activity for ^{238}U , ^{232}Th , and ^{40}K is in decorative stone and the minimum is measured in decorative alabaster. This study concluded that the natural radioactivity and radiological hazard in most samples of decorative materials were within the permissible limits by the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), the *International Commission on Radiological Protection (ICRP)*, Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), and other world reported. Therefore, most samples of decorative materials in the present study can be used without health risks according to radiation scope.

Keywords: natural radioactivity, decorative materials, building materials, γ -ray spectroscopy.

REFERENCES

1. G.D. Chase, J.L. Rabinowitz. *Principle of Radioisotope Methodology*. 3-rd ed. (Minneapolis: Burgess Publishing Co., 1962) 372 p.
2. A.A. Abojassim, R.H. Hashim, N.S. Mahdi. *Basics of Nuclear Radiation (BNR, 2021)* 86 p.
3. A. El-Taher, H.M.H. Zakaly, R. Elsaman. Environmental implications and spatial distribution of natural radionuclides and heavy metals in sediments from four harbours in the Egyptian Red Sea coast. *Appl. Radiat. Isot.* 131 (2018) 13.
4. A. Abbasi, H.M.H. Zakaly, F. Mirekhtary. Baseline levels of natural radionuclides concentration in sediments East coastline of North Cyprus. *Mar. Pollut. Bull.* 161(A) (2020) 111793.
5. H.M.H. Zakaly et al. An extended assessment of natural radioactivity in the sediments of the mid-region of the Egyptian Red Sea coast. *Mar. Pollut. Bull.* 171 (2021) 112658.
6. E.M. Durance. *Radioactivity in Geology: Principles and applications* (United States, 1986).

7. H.M. Zakaly et al. Assessment of natural radionuclides and heavy metal concentrations in marine sediments in view of tourism activities in Hurghada City, Northern Red Sea, Egypt. [Journal of Physical Science 30\(3\) \(2019\) 21.](#)
8. N.S. Abed et al. Assessing the radiological risks associated with high natural radioactivity of microgranitic rocks: A case study in a northeastern desert of Egypt. [Int. J. Environ. Res. Public Health 19\(1\) \(2022\) 473.](#)
9. K. Asaduzzaman et al. Natural radioactivity levels and radiological assessment of decorative building materials in Bangladesh. [Indoor and Built Environment 25\(3\) \(2016\) 541.](#)
10. W.M. Abdellah et al. Evaluation of natural radioactivity and its radiation hazards in some building and decorative materials in Iraq. [Arab J. Nucl. Sci. Appl. 51\(1\) \(2018\) 39.](#)
11. A.A. Kadhim, A.M. Ali, A.A. Abojassim. Measuring of airborne radon concentration inside some schools of Al-Samawa city, Iraq. [AIP Conf. Proc. 2290 \(2020\) 050003.](#)
12. A.A. Abojassim, L.H. Rasheed. Natural radioactivity of soil in the Baghdad governorate. [Environ. Earth Sci. 80\(1\) \(2021\) 10.](#)
13. A.A. Abojassim. Estimation of human radiation exposure from natural radioactivity and radon concentrations in soil samples at green zone in Al-Najaf, Iraq. [Iranian Journal of Energy and Environment 8\(3\) \(2017\) 239.](#)
14. L. Venturini, M.B. Nisti. Natural radioactivity of some Brazilian building materials. [Radiation Protection Dosimetry 71\(3\) \(1997\) 227.](#)
15. R.L. Mahler, A. Hamid. Evaluation of water potential, fertilizer placement and incubation time on volatilization losses of urea in two northern Idaho soils. [Communications in Soil Science and Plant Analysis 25\(11-12\) \(1994\) 1991.](#)
16. A.A. Abojassim, M.H. Oleiwi, M. Hassan. Natural radioactivity and radiological effects in soil samples of the main electrical stations at Babylon governorate. [Yaderna Fizyka ta Energetyka \(Nucl. Phys. At. Energy\) 17\(3\) \(2016\) 308.](#)
17. B. Kahn, G.G. Eichholz, F.J. Clarke. Search for building materials as sources of elevated radiation dose. [Health Phys. 45\(2\) \(1983\) 349.](#)
18. Sources and Effects of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly with Scientific Annexes. Vol. 1 (New York, United Nations, 2010) 683 p.
19. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. UNSCEAR 1988 Report to the General Assembly with Annexes (New York, United Nations, 1988) 647 p.
20. W. Arafa. Specific activity and hazards of granite samples collected from the Eastern Desert of Egypt. [Journal of Environmental Radioactivity 75\(3\) \(2004\) 315.](#)
21. L.A. Alasadi, A.A. Abojassim. Mapping of natural radioactivity in soils of Kufa districts, Iraq using GIS technique. [Environmental Earth Sciences 81\(10\) \(2022\) 279.](#)
22. Sources and Effects of Ionizing Radiation. UNSCEAR 1994 Report to the General Assembly with Scientific Annexes (New York, United Nations, 1994) 274 p.
23. Exposure to radiation from the natural radioactivity in building materials. Report by an NEA Group of Experts (Nuclear Energy Agency, OECD, 1979). 40 p.
24. Radiological protection principles concerning the natural radioactivity of building materials. Radiation Protection 112 (Directorate-General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection, 1999). 76 p.
25. Sources and Effects of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly with Scientific Annexes. Vol. 1 (New York, United Nations, 2000) 659 p.
26. A.A. Ibrahim, A.K. Hashim, A.A. Abojassim. Determination of alpha radioactivity in soil samples collected from University of Kerbala, Iraq. [International Journal of Nuclear Energy Science and Technology 15\(1\) \(2021\) 1.](#)
27. Protection Against Radon-222 at Home and at Work. ICRP Publication 65. Ann. ICRP 23(2) (1993), 54 p.
28. N.M. Moghazy et al. Natural radioactivity, radiological hazard and petrographical studies on Aswan Granites Used as Building Materials in Egypt. [Appl. Sci. 11\(14\) \(2021\) 6471.](#)
29. F. Asgharizadeh et al. Natural radioactivity in granite stones used as building materials in Iran. [Radiation Protection Dosimetry 149\(3\) \(2012\) 321.](#)
30. S. Pavlidou et al. Natural radioactivity of granites used as building materials. [Journal of Environmental Radioactivity 89\(1\) \(2006\) 48.](#)
31. M.A. Kobeissi, O. El-Samad, I. Rachidi. Health assessment of natural radioactivity and radon exhalation rate in granites used as building materials in Lebanon. [Radiation Protection Dosimetry 153\(3\) \(2013\) 342.](#)
32. L. Bruzzi et al. Radioactivity in raw materials and end products in the Italian ceramics industry – Ceramic floor and wall tile. [Journal of Environmental Radioactivity 47\(2\) \(2000\) 171.](#)

Надійшла/Received 19.02.2021