

Építőanyagok radiológiai vizsgálata a Nemzeti Radon Cselekvési Terv nyomán

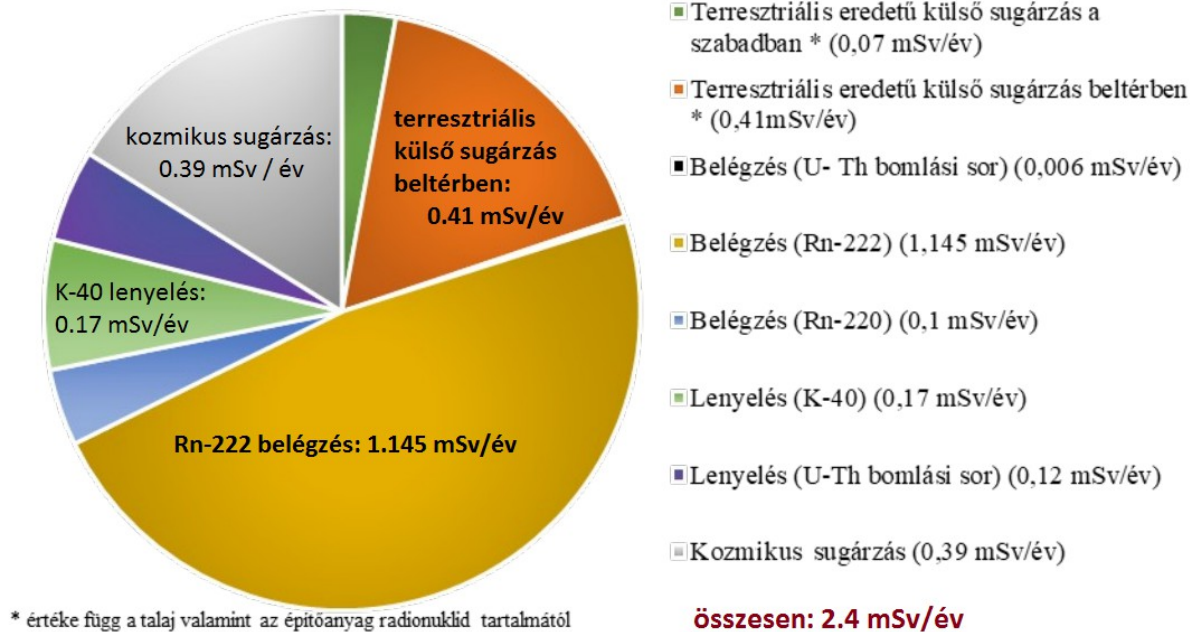
Az NRCST alcíme:

„a radontól és az **építőanyagoktól** származó
természetes eredetű sugárterhelés csökkentésére”



Emelkedett radioaktivitású építőanyagok keresése

A lakosságot érintő természetes háttérsugárzás átlagos megoszlása



← A két legnagyobb részarányú összetevő az épületekkel kapcsolatos a kettő együtt: 64.5%

Cél: olyan építőanyagok előzetes kiszűrése, amelyek megnövekedett radioaktivitást mutatnak, emiatt a felhasználásukkal épült épületekben emelkedett gamma-dózisteljesítmény illetve magas radon-aktivitáskonzentráció várható.

Megvalósítás: három lépésből álló mérési program

helyszíni mérés
hordozható eszközökkel

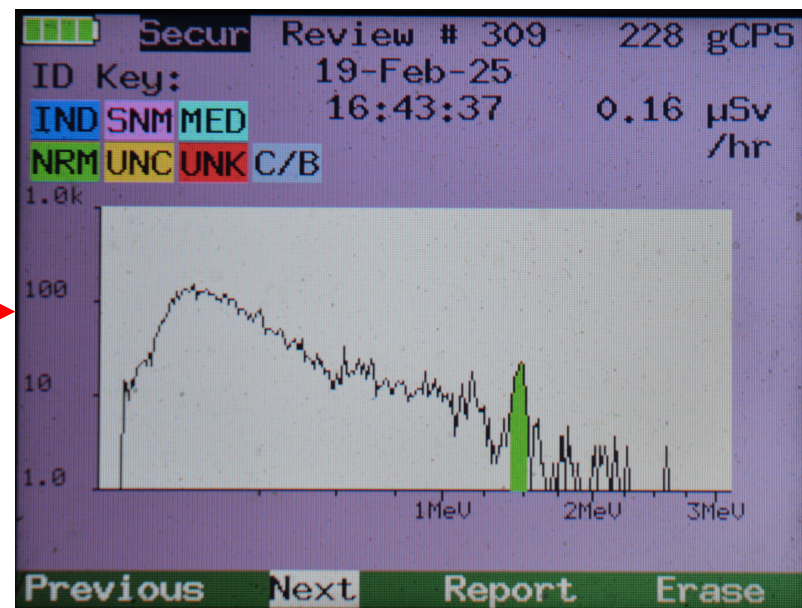
→
mintavétel és
laboratóriumi elemzés

→
radon-kibocsátási
kísérlet

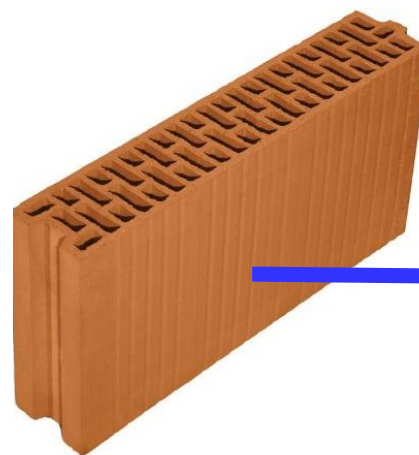
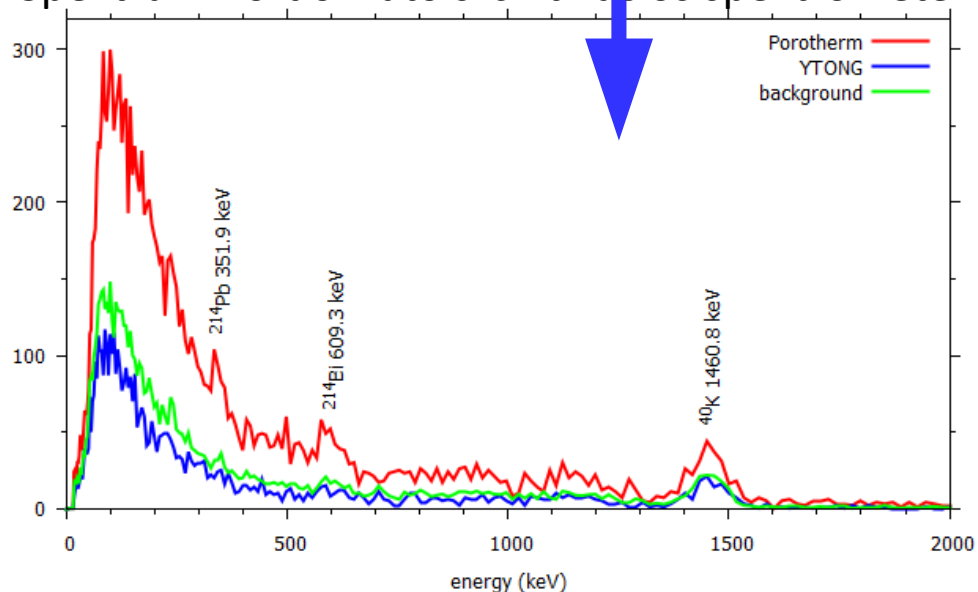
Dózisteljesítmény-mérővel a Tüzép telepen



$0.16 \mu\text{Sv/h}$
(háttér:
 $0.06 \mu\text{Sv/h}$)



Spektrum hordozható szcintillációs spektrométerrel



mintavétel laboratóriumi méréshez

Milyen mérőeszköz célszerű a helyszíni méréshez?

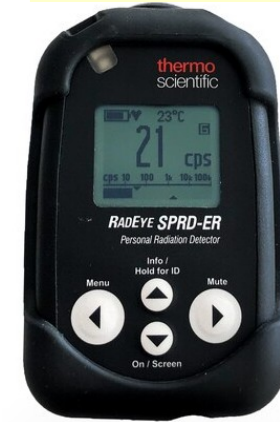
alacsony dózisteljesítmény /
kis változások



kis statisztikus ingadozás kell



jó hatásfok,
nagy érzékeny térfogat



Thermo Scientific RIIDEye™ M-G3
handheld scintillation spectrometer

Thermo Scientific RadEye™ AB100
alpha-beta contamination monitor

Thermo Scientific™ RadEye SPRD
Spectroscopic Personal Radiation Detector

Mit érdemes leolvasni a műszerről? $\mu\text{Sv/h} \leftrightarrow \text{cps}$

3 számjegy



160 gCPS

2 számjegy



0.12 $\mu\text{Sv/hr}$



Identify Background Finder

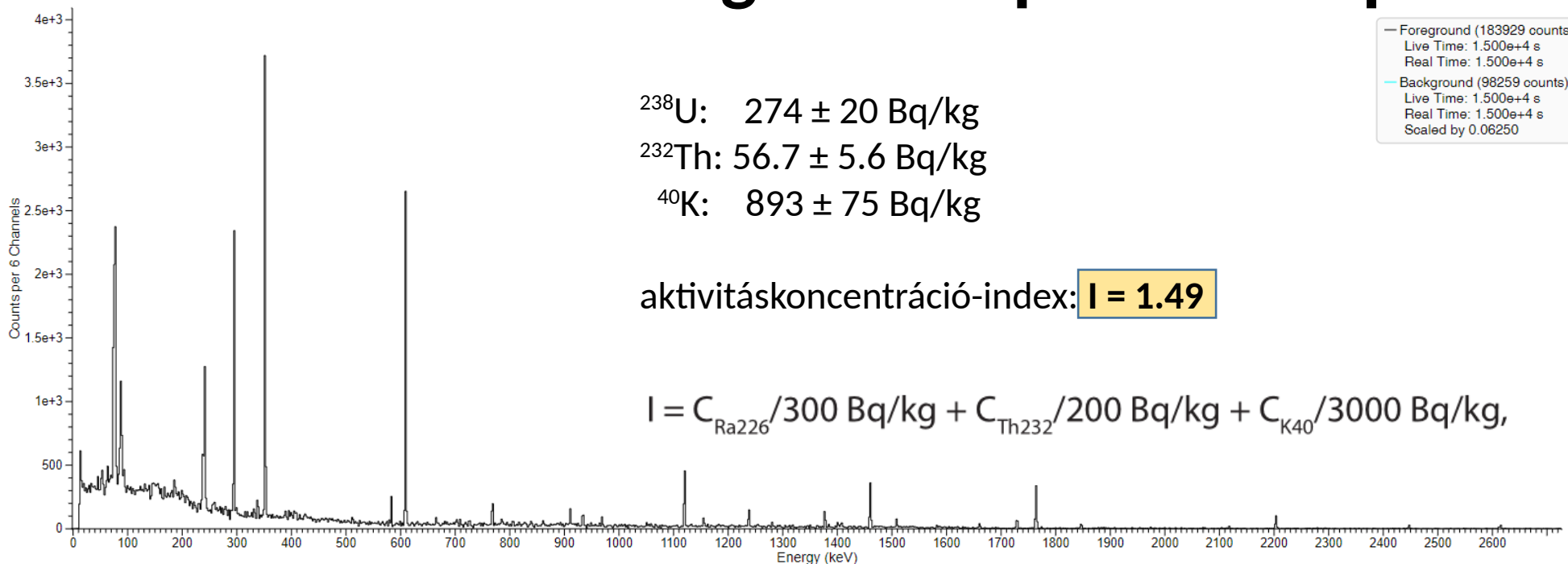
```
17:46:42
Analysis Report # 280
No nuclides matched this sample.

Acq Date: 08-Feb-2025
Type: MANUAL ID
Live Time: 30.0 sec
Dose Rate: 0.1  $\mu\text{Sv/hr}$ 
Gamma crrt: 171.0 CPS
Lines Matched/Unmatched
Energy Sigma Nuclide
```

1 számjegy

4 számjegy

Laboratóriumi mérés: gamma-spektroszkópia

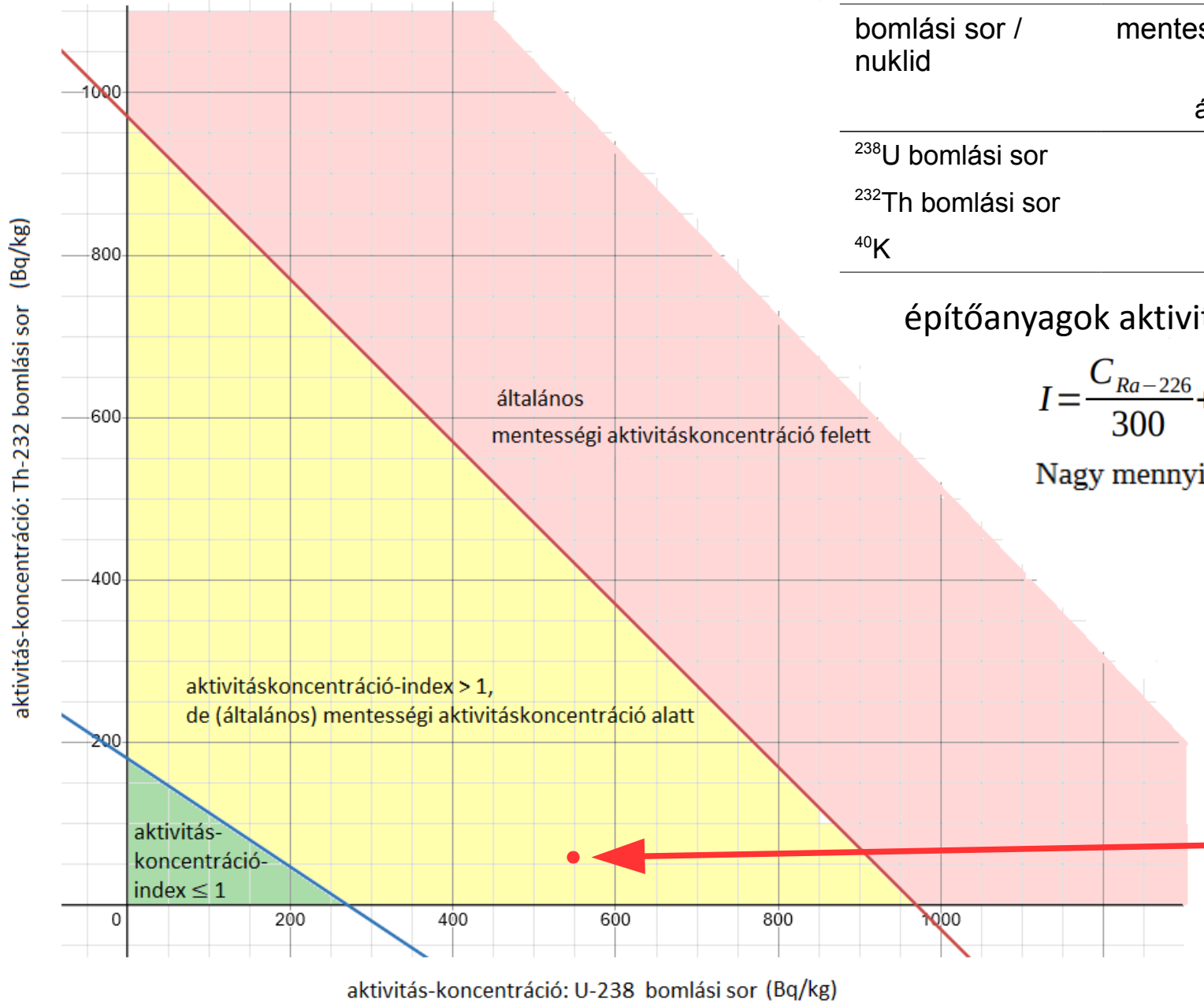


Az I-index értékekhez tartozó éves effektív dózis értékek

Dóziskorlátok		
	0,3 mSv/év	1 mSv/év
Nagy mennyiségben alkalmazható anyagok (pl. téglák)	$I \leq 0.5$	$I \leq 1$
Kis mennyiségben alkalmazható anyagok (pl. csempék)	$I \leq 2$	$I \leq 6$

Kocsis Erika, Tóth-Bodrogi Edit, Peka Anita, Mohammedamad Adelikhah, Kovács Tibor:
 NORM anyagokat tartalmazó építőanyagok radiológiai vizsgálata
 Sugárvédelem XIV. évf. (2021) 2. szám (Radon). 16–36

Építőanyagok osztályozása aktivitáskoncentráció szerint



bomlási sor / nuklid	mentességi aktivitáskoncentráció (kBq/kg)	
	általános	specifikus
²³⁸ U bomlási sor	1	10
²³² Th bomlási sor	1	10
⁴⁰ K	10	100

építőanyagok aktivitáskoncentráció-indexe:

$$I = \frac{C_{Ra-226}}{300} + \frac{C_{Th-232}}{200} + \frac{C_{K-40}}{3000}$$

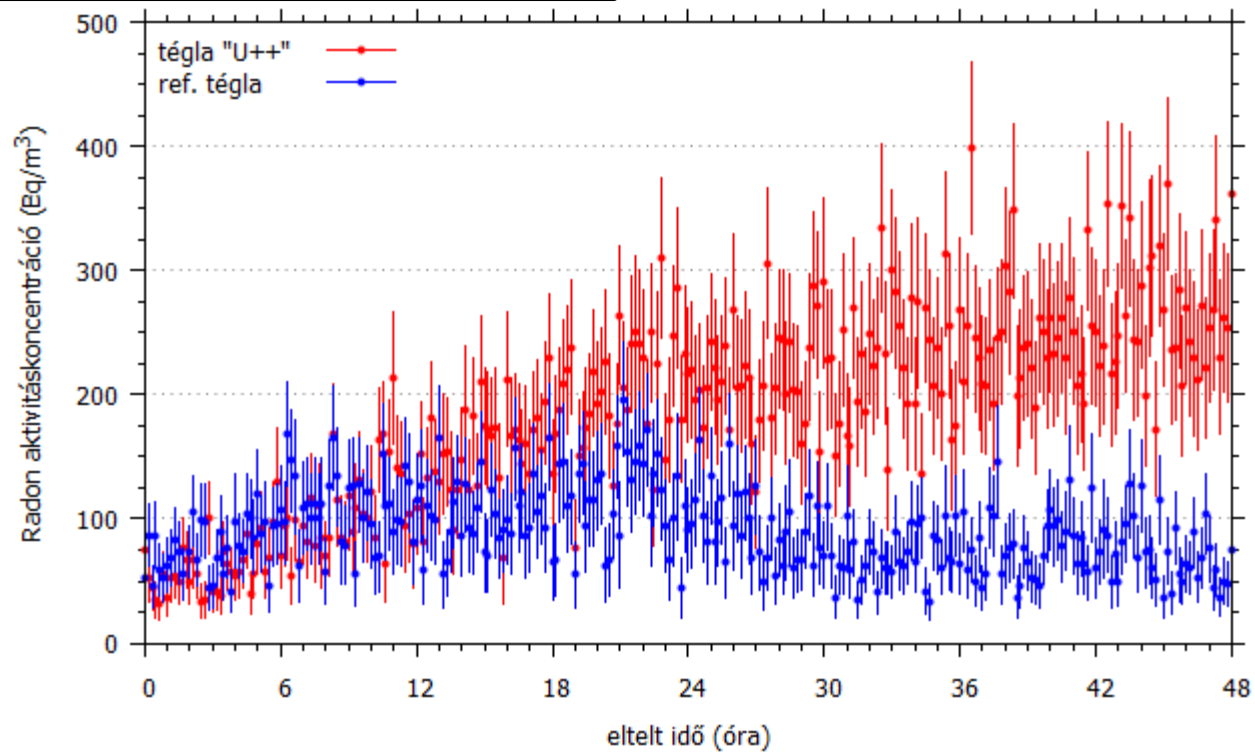
Nagy mennyiségben alkalmazható anyagok
(pl. téglák)

1 mSv/év : $I \leq 1$



Radon-kibocsátás mérése

zárt doboz



sugárvédelmi jogszabályok az építőanyagokra

2/2022. (IV. 29.) OAH rendelet

az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről

31. Az építőanyagok által kibocsátott gamma-sugárzás

51. §

(1) Az építőanyagok által kibocsátott beltéri külső gamma-sugárzás vonatkoztatási szintje a kültéri külső sugárterhelésen felül 1 mSv/év.

(2) Azon – különösen a 6. mellékletben felsorolt összetevőket tartalmazó – építőanyag-típusok, amelyek beépítése – a mellékletben foglalt képlettel számolt aktivitáskoncentráció-index vagy az adott körülményekre vonatkozó pontosabb számítás alapján – a vonatkoztatási szintnél nagyobb dózist eredményezhet, nem hozhatók forgalomba.

6. melléklet

A sugárvédelmi szempontból ellenőrizendő építőanyagok jegyzéke, az építőanyagok által kibocsátott aktivitáskoncentráció-index meghatározása és használata, valamint a természetben előforduló radioaktív anyagokat bedúsító iparágak, tevékenységek jegyzéke

3.2. ... Amennyiben az index értéke 1 alatt van, az építőanyag alkalmazásából eredő többletsugárzás automatikusan a vonatkoztatási szint alattinak vehető. ...

Mi a teendő, ha az aktivitáskoncentráció-index értéke 1 felett van?

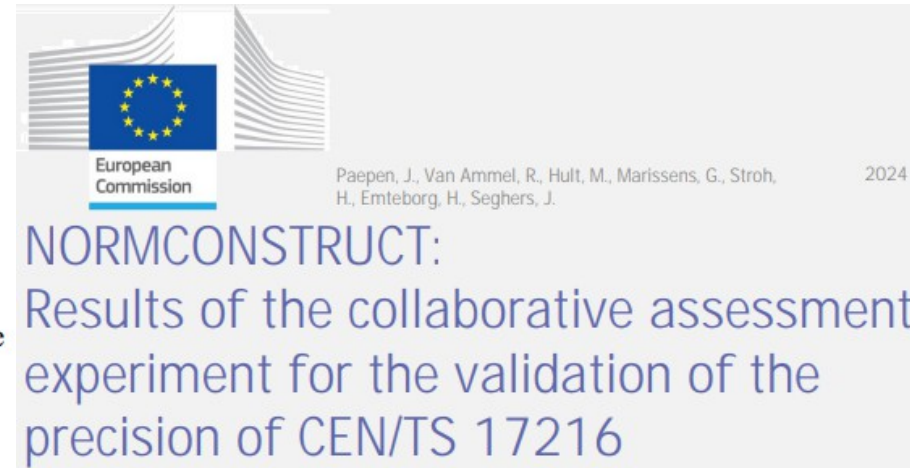
További olvasnivalók

Radioactivity in Building Materials: a first Overview of the European Scenario

Rosabianca Trevisi^{a*}, Marco D'Alessandro^a, Cristina Nuccetelli^b, Serena Risica^b

^aItalian National Institute of Occupational Safety and Prevention (ISPESL)
Department of Occupational Hygiene, Via Fontana Candida 1, 00040 Monteporzio Catone
(Rome), Italy.

^bNational Institute of Health (Istituto Superiore di Sanità), Technology and Health
Department, Viale Regina Elena 299, 00161 Rome, Italy.

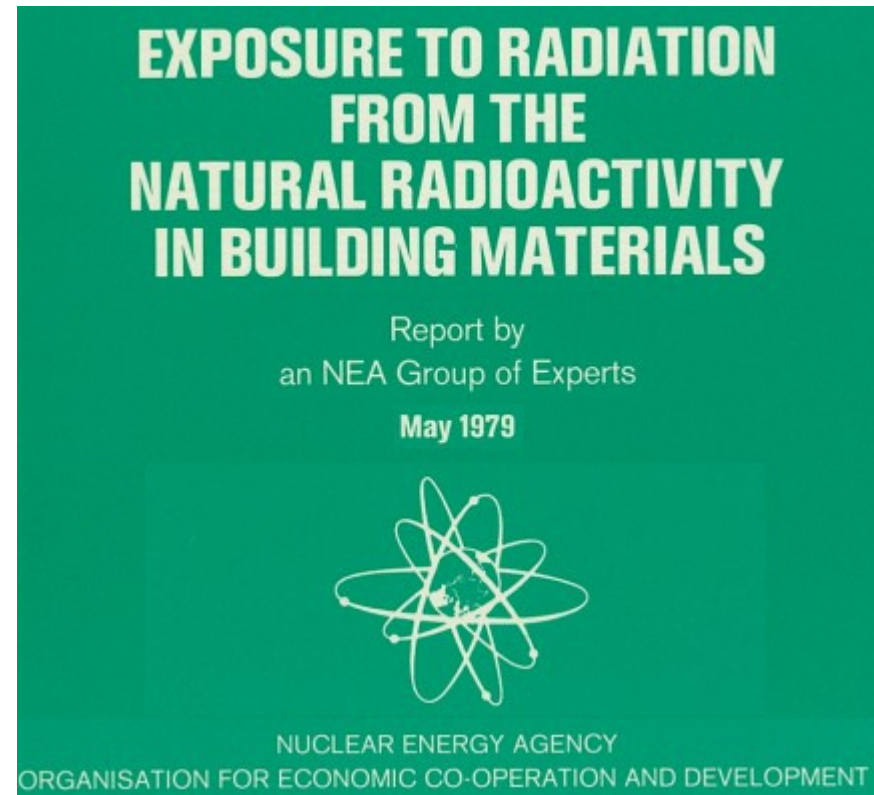


IAEA-TECDOC-1951

IAEA TECDOC SERIES

IAEA-TECDOC-1951

Protection against Exposure Due to Radon Indoors and Gamma Radiation from Construction Materials — Methods of Prevention and Mitigation



További olvasnivalók



Science of The Total Environment

Volume 45, October 1985, Pages 593-602



Standards for the radioactivity content of building materials, as recommended by a committee of the health council

H.B. van der Heijde, P.-J. Klijn

Health Council of the Netherlands, P.O. Box 95379, 2509 CJ The Hague Amsterdam, The Netherlands

Available online 7 July 2003.



Article

Comprehensive Study of Natural Radioactivity in Building Materials: A Case Study in Ica, Peru

Rafael Liza ^{1,2,*}, Patrizia Pereyra ¹, Daniel Muñoz ¹, Victor Viera ¹, Maria Elena López Herrera ¹, Jhonny Rojas ¹, Daniel Palacios ¹, Félix Díaz ³, Nhell Cerna ⁴, Segundo Rojas ⁵ and Laszlo Sajo-Bohus ^{6,7}

¹ Departamento de Ciencias, Sección Física, Pontificia Universidad Católica del Perú, San Miguel 15088, Peru; ppereyr@pucp.edu.pe (P.P.); daniel.munoz@pucp.edu.pe (D.M.); victor.viera@pucp.edu.pe (V.V.); mlopez@pucp.edu.pe (M.E.L.H.); palaciosd@pucp.edu.pe (D.P.)

² Facultad de Ingeniería, Universidad Tecnológica del Perú, Lima 15046, Peru

³ Vicerrectorado de Investigación, Universidad Autónoma del Perú, Lima 15842, Peru; fediazdes@autonoma.edu.pe

⁴ Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Académico Profesional de Medicina Humana, Universidad Privada Norbert Wiener, Lima 15072, Peru

⁵ Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, Universidad Señor de Sipán, Chiclayo 14000, Peru; rloressegundo@uss.edu.pe

⁶ Laboratorio de Física Nuclear, Universidad Simón Bolívar, Caracas 1080 A, Venezuela; lsajo@usb.ve

⁷ Alba Regia Technical Faculty, Óbuda University, 8000 Szekesfehervar, Hungary

* Correspondence: raliza@pucp.edu.pe

Keywords: building materials; natural radioactivity; radon exhalation rate; gamma index

Radioactivity in Building Materials: An Analytical Review

Conference paper | First Online: 08 December 2024

pp 151–173

Nezha Mejjad , Mounia Messouli, Amine el Mahdi Safhi, Abdelmourhit Laissaoui, Ouafa El Hammoumi & Ahmed Fekri

Exposure caused by natural radionuclides in building materials: current practice, regulations and radiation protection standards development

FJ Maringer, A Baumgartner, F Rechberger, C Seidel, M Stietka

University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Low-Level Counting Laboratory Arsenal, Faradaygasse 3, Arsenal 214, 1030 Vienna, Austria

Abstract

In this paper current radiation protection concepts to limit exposure due to natural radionuclides in building materials and practice of dose modelling and dose assessment are given. Examples of building material evaluations are discussed with regard to approaches for future requirements of radiation protection regulations and standards.

Generally, indoor exposure from building material originates from radionuclides of the natural decay chains U-238, Th-232, U-235, from radon progenies like Rn-222 and Rn-220 as well as the primordial radionuclide K-40. External radiation exposure by gamma radiation and beta particle emissions plus internal exposure due to inhalation of radon progenies causes chronic exposure of the public.

The research in this radiation protection issue provides a state-of-the-art basis for harmonised guidelines and standards to limit the existing public indoor exposure due to the radioactivity of building materials.

Keywords

Natural radiation, building materials, public exposure, existing exposure situations, U-238 decay chain, Th-232 decay chain, K-40



Köszönöm a figyelmet!

Kocsonya András PhD
tudományos főmunkatárs

HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont Környezetvédelmi Szolgálat

E-mail: kocsonya.andras@ek.hun-ren.hu