



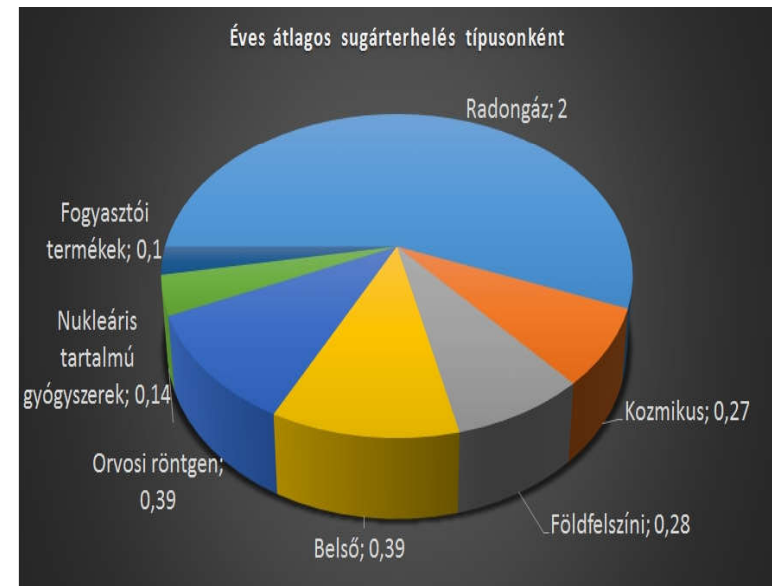
Az MKEH Metrológiai Hatóság Sugárfizikai és kémiai mérések osztályán kifejlesztett radon (^{222}Rn) nemesgáz aktivitásmérő kalibrátor bemutatása

Szögi Antal



- A lakosság természetes eredetű sugárterhelésének több mint fele a belső légterekben feldúsuló ^{222}Rn és leányelemeinek belégzéséből származik.

Forrás	Dózis (mSv / év)	Az összes terhelés %-a
Természetes		
Radon gáz	2,0	55
Kozmikus	0,27	8
Földfelszíni	0,28	8
Belső	0,39	11
Összes természetes forrás		82



(Forrás: <http://www.physics.isu.edu/radinf/radrus.htm>)



Az évek folyamán egyre szigorodó irányelvek születnek a nemzetközi és hazai sugárvédelmi szervezeteknél.



2013/59/Euroatom irányelve EU BSS Basic Safety Standards



487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet VII. fejezet 30. pontjának 49§

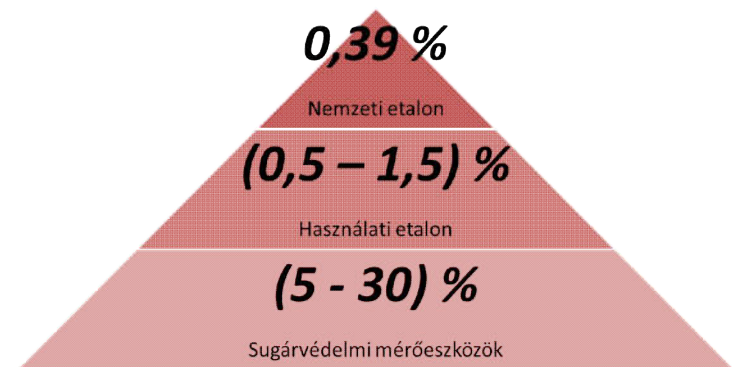
Radon Cselekvési Terv = Radon Action Plan (RAP)

XLI. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Hajdúszoboszló 2016. április 26-28.



MKEH MH a radon cselekvési tervvel kapcsolatos szakmai munkában aktívan részt vesz, a programban rögzített feladattervnek megfelelően:

- Nemzetközi projectekben való részvétellel biztosítja a legújabb ismereteket a felkészüléshez.
(EMRP IND57 MetroNORM project)
- Sok évtizedes együttműködés, kutatás, fejlesztés eredményei alapján a szabályozások életbelépésekor biztosítja a metrológiai háttérrel, és a megfelelő mérőképességet.



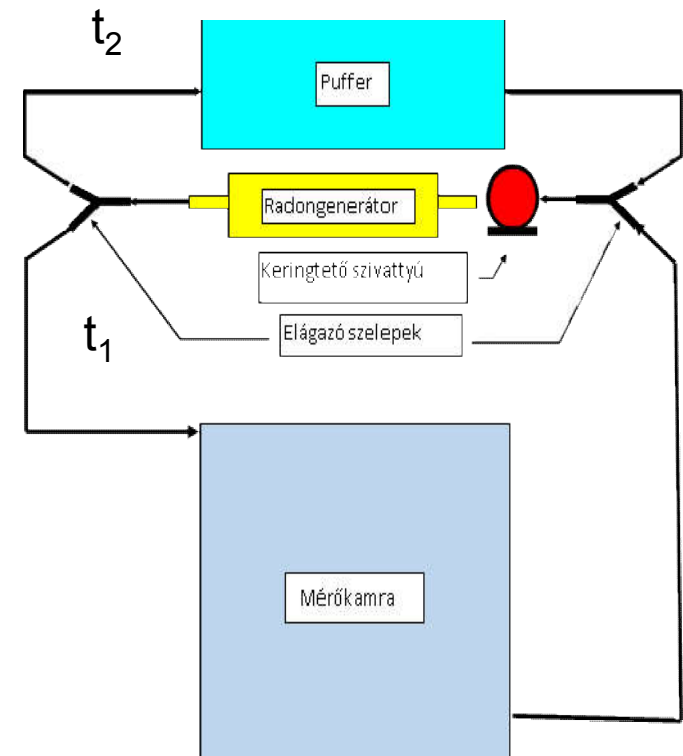


Változtatható aktivitáskoncentrációjú radontér létrehozása ^{226}Ra sugárforrás felhasználásával.

A radongenerátor egy $A_{\text{ra}}=633,4$ kBq aktivitású ^{226}Ra forrást tartalmaz.

A puffer és mérőkamra közötti váltást egy elektromos vezérlésű szeleprendszer biztosítja, aminek következtében a felső puffer körben t_2 , az alsó mérőkamrában pedig t_1 ideig kering a gáz.

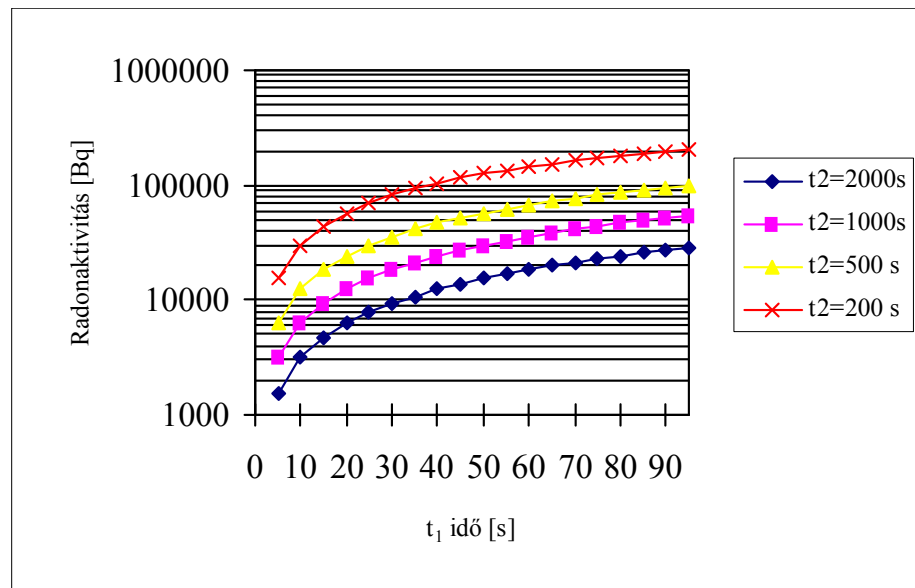
Különböző t_1 és t_2 időtartamok esetén a mérőkamra aktivitása széles intervallumban változtatható.





Aktivitás változása $t_1 - t_2$ függvényében

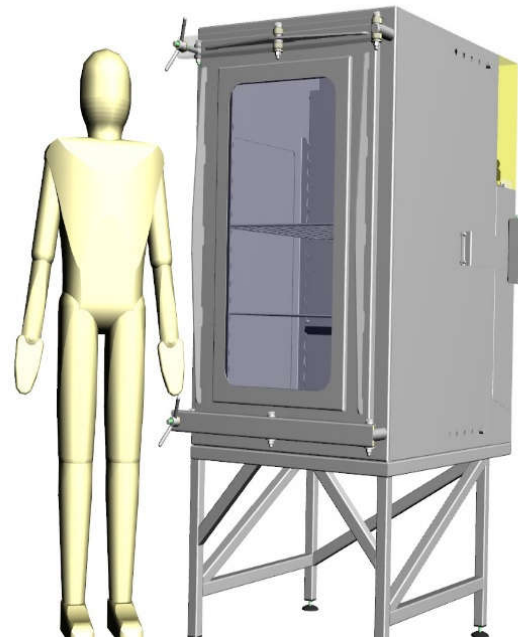
$$A_{Rn\infty} = A_0 \cdot (1 - e^{-\lambda \cdot t_1}) \cdot e^{-\lambda \cdot t_2} \cdot \frac{1}{1 - e^{-\lambda \cdot t_1} \cdot e^{-\lambda \cdot t_2}}$$





Radonkamra részei

- RF 500 radon generátor
- Saválló acél 0,8 m³ kamra
- AlphaGUARD radon monitor
- Keringető szivattyúk
- Vezérelhető mágnes szelepek
- Mikrokontrolleres vezérlőegység
- Gáz keverő ventilátorok
- Környezeti paraméter regisztráló
- Kommunikációs csatlakozók
- Kamera
- Vezérlő PC és szoftver





Az elkészült kalibrátor





Radongenerátor



- Típus: RF500
- Gyártási szám: 524-01
- Radionuklid: Ra^{226} 17,32 μg
- Aktivitás: 633,4 kBq
- Radon hozam: 1,326 Bq/s
- Emanating tényező: $0,998 \pm 0,001$
- Felezési idő: 3,824 nap
- Referencia idő: 1.2.1998

NATIONAL PHYSICAL LABORATORY
Teddington Middlesex UK TW11 0LW Switchboard 0181-977 3222



Certificate of Calibration

CALIBRATION OF RADON-222 GENERATOR

(SOURCE NUMBER 524-01)

FOR: National Office of Measures
H-1535 Budapest Pf. 919
Hungary
For the attention of: Dr A Szörényi

PARAMETER MEASURED: Total activity of ^{226}Ra

DATE OF CALIBRATION: 8 April 1998

IDENTIFICATION: Source number 524-01

DESCRIPTION: A ^{226}Ra source enclosed in a stainless steel cylindrical case.

UNCERTAINTIES

The reported uncertainties are based on standard uncertainties multiplied by a coverage factor of $k=2$, which provides a level of confidence of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with UKAS requirements.

Reference: R1792

Date of issue: 27 May 1998

Checked by: *J. Makepeace*

Signed: *J. Makepeace* for the Managing Director, NPL

Name: Mr J L Makepeace

Page 1 of 2

This certificate provides (evidence of) measurement to recognised national standards, and to the units of measurement notified at the NPL or other recognised national standards laboratories. This certificate may only be published in full, unless permission for the publication of an approved extract has been obtained in writing from the Managing Director. It does not of itself impinge to the subject of calibration any attributes beyond those shown by the data contained herein.



Másodlagos etalon ellenőrző monitor



- Típus: AlphaGUARD PQ 2000
- Gyártási szám: 1150
- Detektor: Ionizációs kamra

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin

PTB



Kalibrierschein
Calibration Certificate

Gegenstand: Object:	Direktanzeigendes Aktivitätskonzentrationsmessgerät mit Ionisationskammer für die Messung von Radon-222 in Luft
Hersteller: Manufacturer:	Saphymo GmbH (ehemals Genitron Instruments GmbH) 60488 Frankfurt am Main
Typ: Type:	AlphaGuard PQ 2000
Kennnummer: Serial number:	1150
Auftraggeber: Applicant:	Hungarian Trade Licensing Office MKEH Margrit krt. 85 H-1024 Budapest
Anzahl der Seiten: Number of pages:	5
Geschäftszeichen: Reference No.:	PTB-4046931
Kalibrierzeichen: Calibration mark:	PTB-6.13-38-4046931
Datum der Kalibrierung: Date of calibration:	19.05.2010 bis 04.06.2010
Im Auftrag: By order:	Braunschweig, 2010-06-17

391 00A k
A. Röttger



Bearbeiter:
Examiner:

A. Honig

Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Dieser Kalibrierschein darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.
Calibration certificates without signature and seal are not valid. This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Extracts may be taken only with permission of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.

Környezeti paraméter mérő

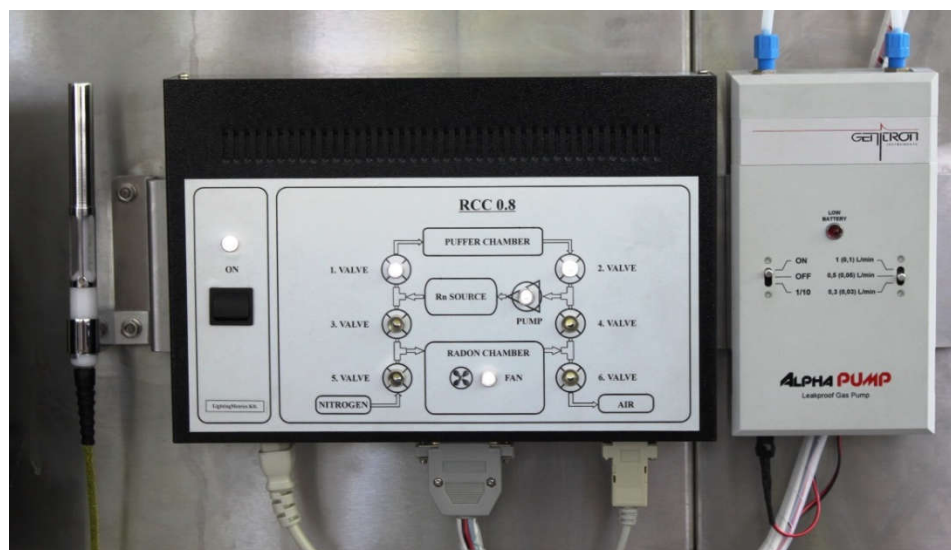
- Típus: Env-Coll 2012 2T
- Gyártási szám: 2206
- Hőmérséklet érzékelők: 2 * PT 1000 15 – 60 °C
- Páratartalom érzékelő : Rh 20 - 80 %
- Légnyomás érzékelő : p 85 – 110 kPa





Mikrokontrolleres vezérlő egység

- Típus: RCC 0.8
- Gyártási szám: 4852
- Szelep vezérlés
- Keringető vezérlés
- Számítógépes kommunikáció





Vezérlő számítógép

- Windows operációs rendszer
- RS 232 és USB port
- Radon 16.exe vezérlő szoftver

Values

Value	Unit	Lq	Gr	Pt
1.03327		N		1
1.03327		N	X	1
08.54	°C	N		-
347.32	m/s	N		1
1.16082	kg/m ³	N		1

T1 OUT 25.861 °C
T2 IN 26.940 °C
Pressure 100023 Pa
Humidity 33.0 %
HumSenT. 26.09 °C

Humidity | HumSenT | KPT_B | T1 OUT | T2 IN

Radon Chamber: 000026 Bq, 000033 Bq/m³, 000014 Bq/m³

Nitrogen Levegő: 0.030 Bq/l

AIR: 000000 Bq

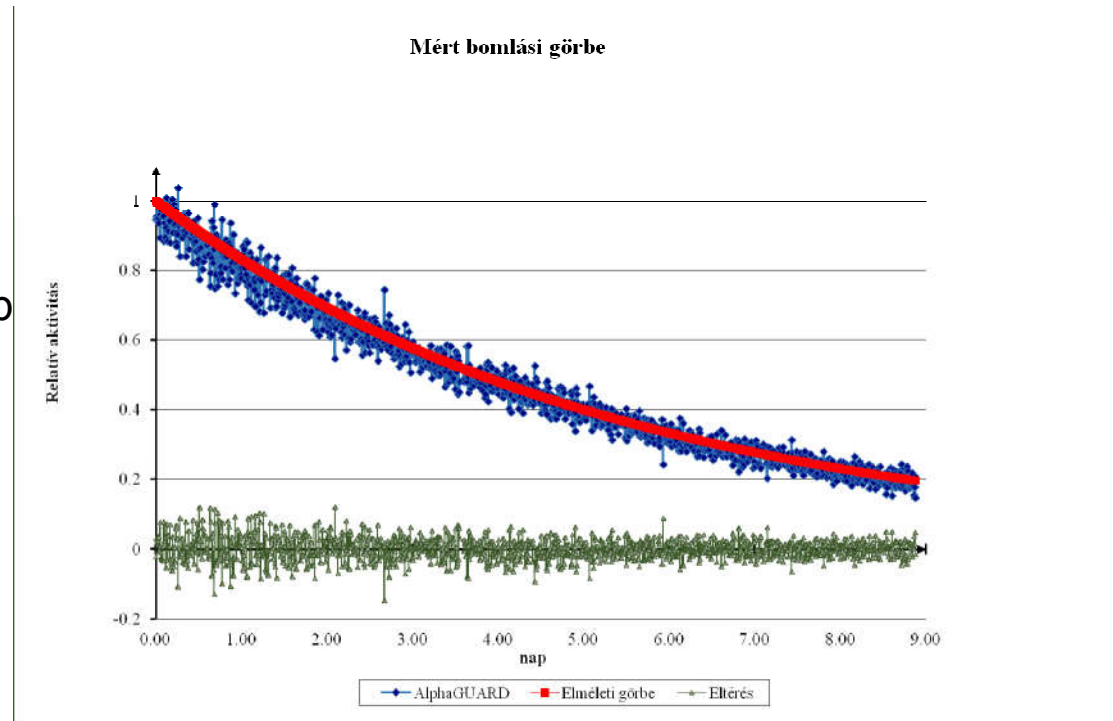
Microsoft LifeCam

```
16.04.22 13.56.34. 16.04.22 13.50.00.
1 3 3 3 3 1 2 1 1 1 1
2 7 9 6 8 19 3 4 5 15 13 16
0 01 RADON 14.3125
2 02 RADON ERROR 10
4 07 NOISE 0
5 09 STATUS 0
6 06 RELOC(NOISE 0
7 08 EXTRNL INPUT 6
8 19 RESERVE 1
9 03 TEMPERATURE 28.125
11 04 PRESSURE 993.9736328125
15 05 HUMIDITY 28.375
17 15 GAMMA DR_RN 0
19 13 PULS Cnt/MIN 0
21 16 GAMMA DR_QR 0
22 17 RESERVEQR1 0
23 00 NOT PRESENT not present
```



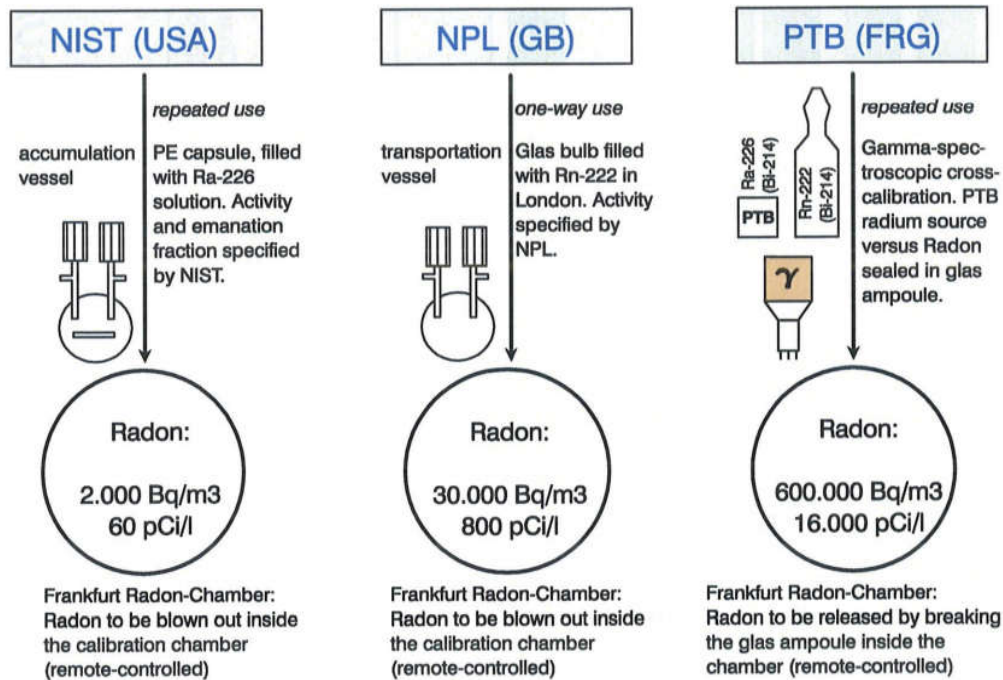

Zártság vizsgálat

- Elméleti felezési idő: 3,824 nap
- Mérés alapján számított felezési idő: 3,790nap
- Eltérés: -0,9 %





Nemzeti radon etalon aktivitások

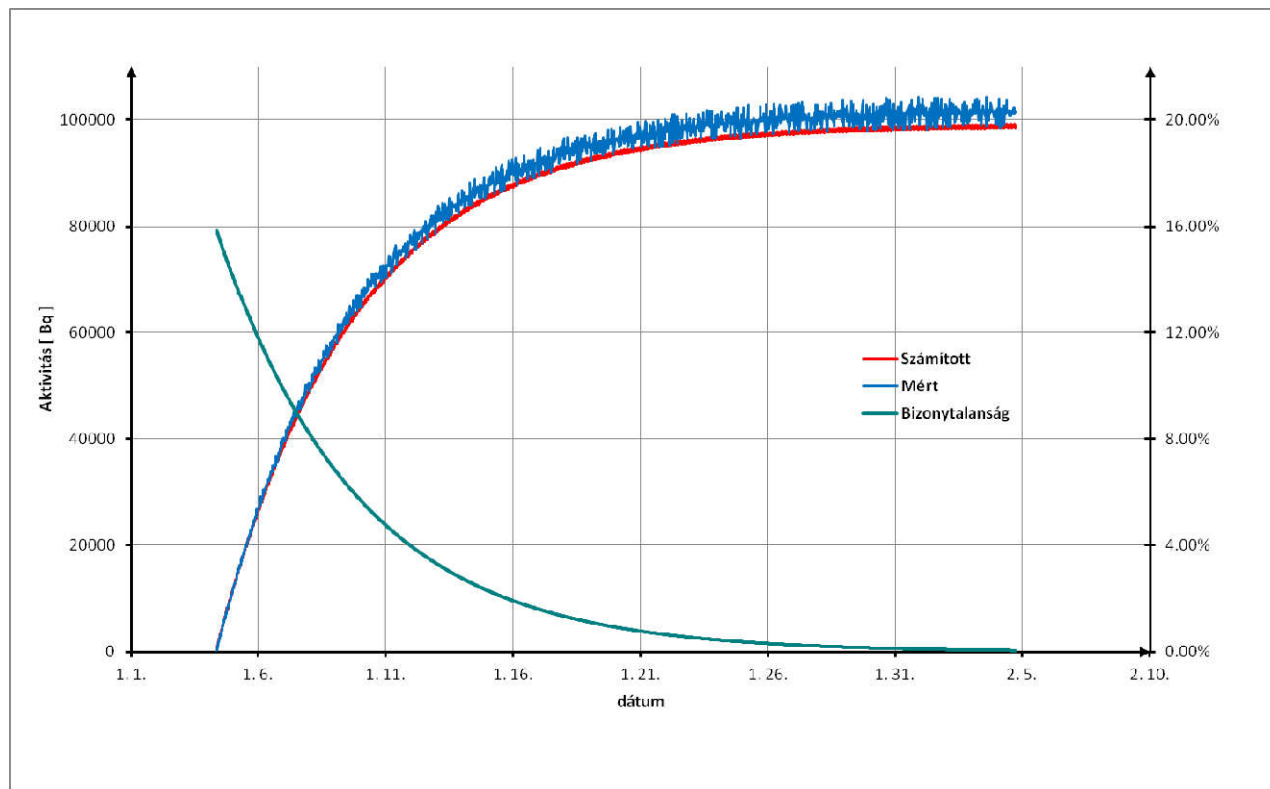




Mérési eredmények

Vezérelt működés

- Cél aktivitás: 100 kBq
- Kezdő aktivitás: 30 Bq
- Puffer aktivitás: 525 kBq
- Puffer töltési idő: 3941 s
- Kamra töltési idő: 30 s
- Beállási idő: 32 nap

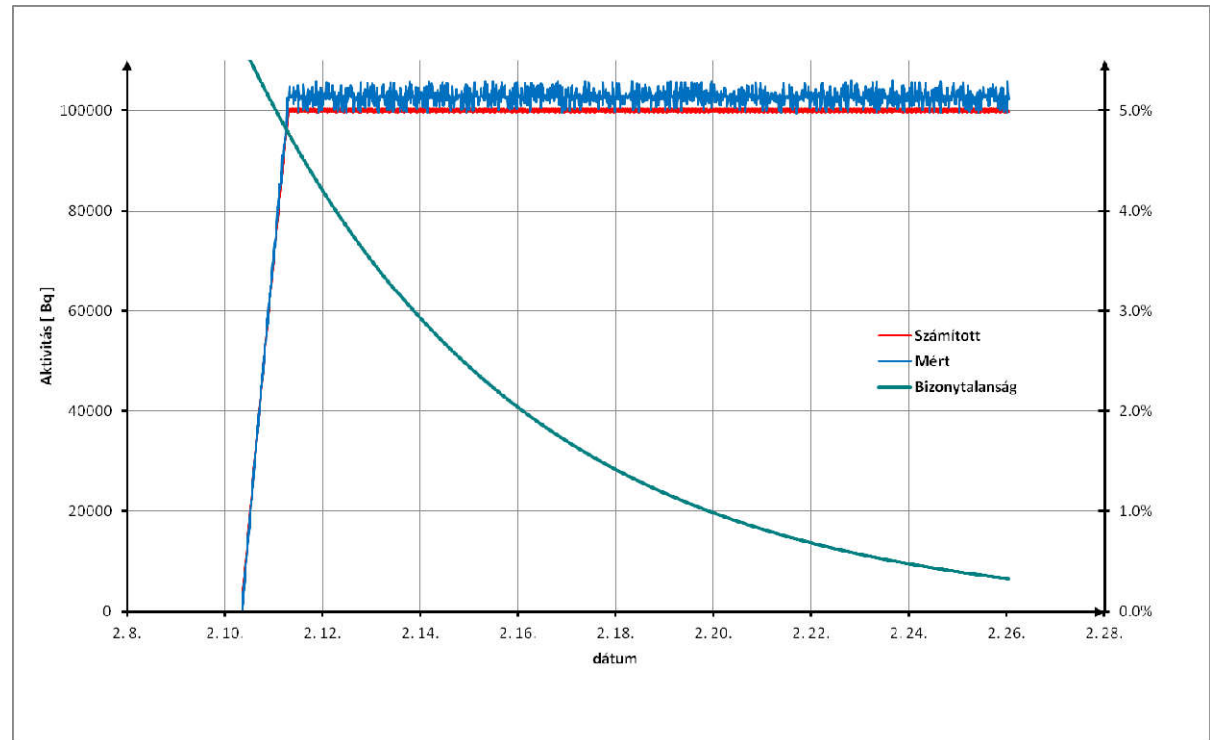




Mérési eredmények

Szabályzott vezérlés

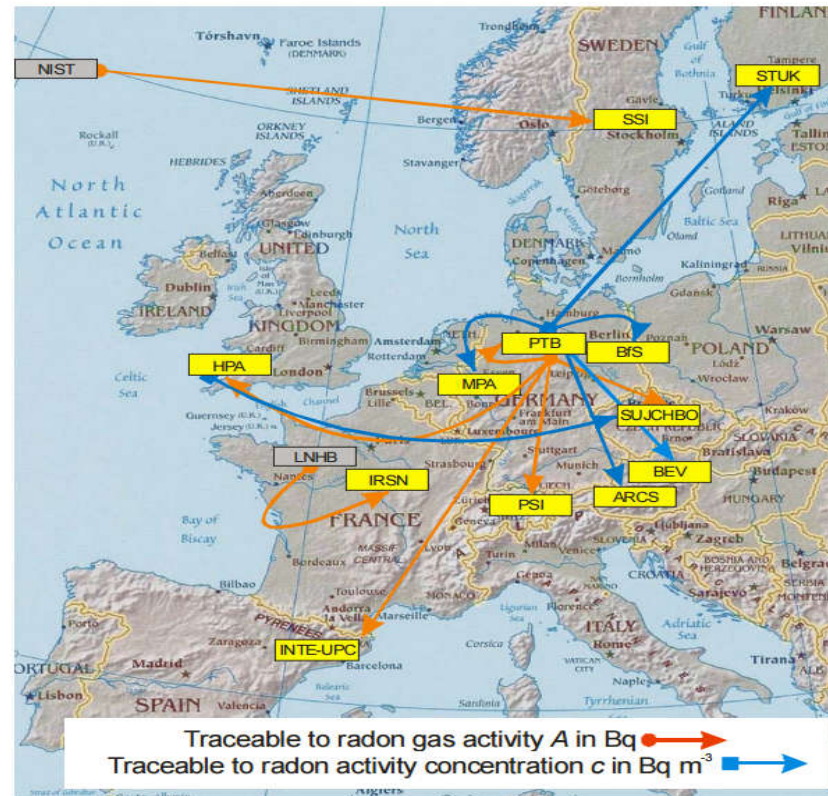
- Cél aktivitás: 100 kBq
- Kezdő aktivitás: 30 Bq
- Puffer aktivitás: 323 kBq
- Kamra töltési idő: 30 s
- Beállási idő: 24 h

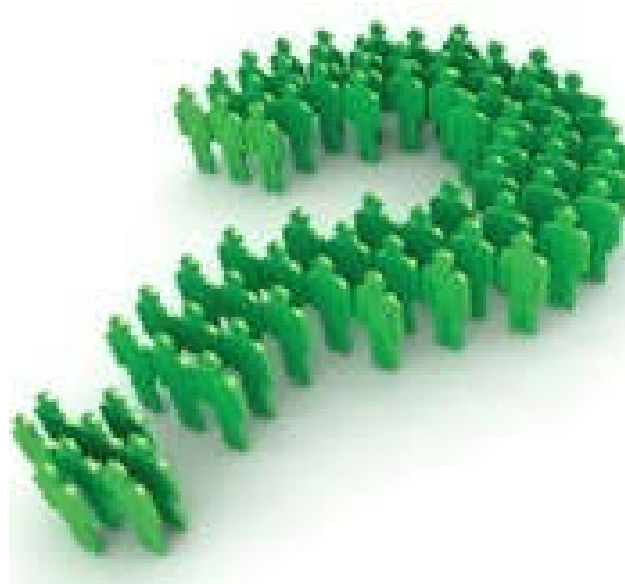




Kitűzött célok

- Nemzetközi kulcsösszehasonlító mérésekkel a mérési képesség igazolása.
- Az alacsony aktivitású kalibrálási pontok megvalósítása.





Köszönöm a figyelmet!



MKEH METROLÓGIAI HATÓSÁG

