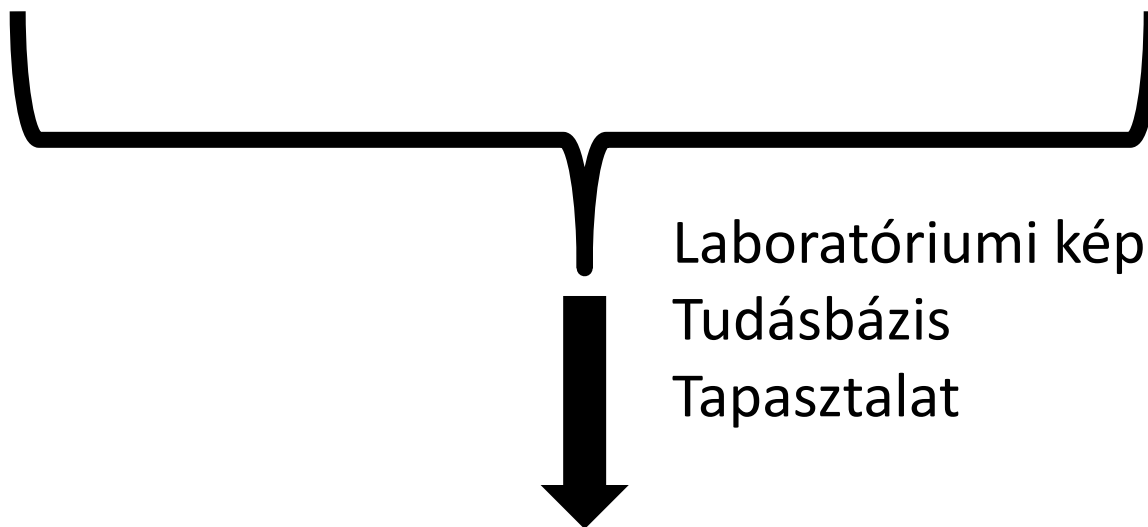
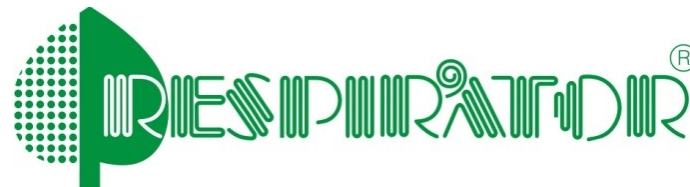


TESTLab KALIBRÁLÓ ÉS VIZSGÁLÓ LABORATÓRIUM AKKREDITÁLÁS

ACCREDITATION OF TESTLab CALIBRATION AND EXAMINATION LABORATORY

Eredet



TESTLab

Ősök



Komplex CBRN védelem

- Sugárzásmérő műszerek
- Gázálarcok
- Szűrőbetétek
- Menekülő kámzsák
- Vegyvédelmi ruhák
- Monitoring rendszerek
- Meteorológiai rendszerek
- Adatgyűjtő szoftverek
- Kollektív védelmi rendszerek
- Mentésítő rendszerek
- Tábori elhelyezési eszközök
fejlesztése,gyártása



TESTLab képességek

- Független kalibráló és vizsgáló laboratórium
- Kalibrálás
 - Dózis- és dózisteljesítmény-mérő műszerek
 - Felületi radioaktív szennyezettség-mérők
 - Gázjelző műszerek
- Vizsgálatok
 - Építőanyagok természetes radioaktivitása
 - Szűrőbetétek
 - Környezetállósági

Felületi radioaktív szennyezettség- mérők kalibrálása

Megnevezés	Mért mennyiség	Vonatkozó IEC szabvány	Tipikus méréstartomány
Hordozható radioaktív felületi szennyezettség mérők	Alfa és/vagy béta sugárzás s^{-1} ; kibocsátott részecske szám; Bq ; $Bqcm^{-2}$	60325/2002	$(0,1-10^5) s^{-1}$ $(0,1-10^4) Bqcm^{-2}$
Telepített személyi sugárkapuk	Alfa, béta és gamma sugárzás s^{-1} ; kibocsátott részecske szám; Bq ; $Bqcm^{-2}$	61098/2003	$(0,3-10^4) s^{-1}$ $(0,05-100) Bqcm^{-2}$

Dózis- és dózisteljesítmény mérő műszerek kalibrálása

Megnevezés	Mért mennyiség	Vonatkozó IEC szabvány	Tipikus méréstartomány
Terület ellenőrzésre szolgáló hordozható dózismérők	Béta, foton és neutronsugárzás Környezeti dózis egyenérték; $H^*(10)$	60846/2002 61005/2000	$1 \mu\text{Svh}^{-1}$ -10 mSvh^{-1}
Környezet ellenőrzésre szolgáló dózismérők	Gammasugárzás Közölt dózis; K_{lev}	61017/1991	30 nGyh^{-1} -10 μGyh^{-1}
Elektronikus személyi dózismérők	Foton, béta és neutronsugárzás Személyi dózis egyenérték; $Hp(10)$ $Hp(0,07)$	61526/2005	$1 \mu\text{Svh}^{-1}$ -1 Svh^{-1} 1 μSv -10 Sv
Passzív dózismérő rendszerek környezeti és személyi monitorozásra (TLD)	Béta és gammasugárzás Környezeti dózis egyenérték; $H^*(10)$ vagy Személyi dózis egyenérték $Hp(10)$	62387/2007 61066/2006 ISO 21909/2005	0,01 mSv - 10 Sv
Nukleáris létesítményeknél telepített dózisteljesítmény-mérők, monitorok	Foton sugárzás Közölt dózis; K_{lev}	60532/1992	$10 \mu\text{Gyh}^{-1}$ -10 mGyh^{-1}

Építőanyag természetes radioaktivitásának mérése

- Európai Bizottság „Radiation protection 112” ajánlása (Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials) alapján
- Nem szabványos eljárás

Laborok



nukleáris



nukleáris kalibráció



Klimatikus és környezetállósági



vegyi



gáz kalibráció

Akkreditálás

- MSZ EN ISO/IEC 17025:2005
Vizsgáló- és kalibráló laboratóriumok
felkészültségének általános körülményei
- NAR-EA-4/02
A mérési bizonytalanság meghatározása
kalibrálásnál
- NAR-18-VIII
Útmutató nem szabványos kalibrálási eljárások
tartalmára és felépítésére

ISO 17025:2005

- Irányítási követelmények
 - Szervezeti felépítés
 - Irányítási rendszer
 - Dokumentumok kezelése
 - Fejlesztés
 - Helyesbítő tevékenységek
 - auditok

ISO 17025:2005

- Műszaki követelmények
 - Emberi tényező
 - Környezeti tényezők
 - Módszerek
 - Berendezések
 - Visszavezetettség
 - Mintavétel
 - Tárgyak kezelése

Validálás

- Kalibráló és egyedi vizsgálati eljárások
- Metrológia
 - Felmérés
 - Tervezés

Nukleáris mérések

- Statisztikus jelleg
- Mérési bizonytalanság
- Geometria
- Sugárforrások

Mérési bizonytalanság

Minden mérés hibával terhelt

- Determinisztikus
 - Pl.: nullponthiba, skálahiba, hőmérséklet-függés
 - Előre meghatározott $\longrightarrow$ kompenzálható
- Véletlenszerű
 - Okai: a rendszerben fellépő véletlen jelenségek
 - Nem megjósolható $\longrightarrow$ nem kompenzálható
 - Kezelés: statisztikai módszerek
- Durva mérési hiba

Mérési bizonytalanság 2

- RHA bizonytalansága
- Pozicionálás bizonytalansága
- Leolvasás bizonytalansága
- Függés a környezeti paraméterektől
- Műszer bizonytalansága
- ...

Eredmény megadása

- Matematikai átlag (n a mérések száma) $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N x_i$
- Szórás (tapasztalati) $\sigma(x) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$
- Kiterjesztett mérési bizonytalanság (NAR-EA-4/02):
a kimenő becslés standard bizonytalanságának egy k
kiterjesztési tényezővel megszorzott értéke

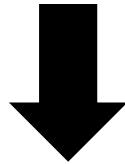
$k=2$ érték közelítőleg 95%-os megbízhatósági valószínűségnek felel meg

A közölt kiterjesztett mérési bizonytalanság a standard bizonytalanság $k = 2$ -vel szorzott értéke, ami normális eloszlás esetén közelítőleg 95%-os megbízhatósági valószínűségnek felel meg. A standard bizonytalanság meghatározása az EA-4/02 kiadványának megfelelően történt.

Eredmény megadása

$$x = \bar{x} \pm k * \sigma [ME]$$

$$x = [350, 400, 400, 325, 350, 350] \quad [x] = cps$$



$$\bar{x} = 362,5 ; \sigma = 12,5 ; k = 2$$

$$x = 362,5 \pm 25 cps$$

Dózis- és dózisteljesítmény-mérő műszerek kalibrálása

Cél: a Kalibrációs szorzótényező meghatározása:

$$K_T = \frac{A_{FA}}{\bar{N} - \bar{H}} = \frac{1}{E}$$

ahol:

E az érzékenység,

K_T a kalibrációs tényező,

$\bar{N}$ a mért RHA-ra vonatkozó beütésszám,

$\bar{H}$ a háttérre vonatkozó átlagos beütésszám,

A_{FA} az RHA felületi aktivitása a mérés időpontjában
(kilépő részecskeszám).

Pályák, mérőhelyek

- Besugárzó
 - Projektor, mérőpálya
- Kisebb pályák
 - Amerícium
 - ZYL
 - Alacsony háttérű mérőhely
- Sötétszekrények
- Felületi forrás befoglaló keretek

Pályák hitelesítése

- Pályák környezetében sok szóródási lehetőség
 ➔ a hiteles távolságok meghatározása
- A műveletet az MKEH fogja végezni

Sugárforrások

- Zárt laboratórium
- Radioaktív Hiteles Anyagminta (RHA)
MKEH által hitelesített, ismert bizonytalanságú
- Pontszerű RHA
- Felületi RHA
- A kalibrálásokhoz az ajánlásoknak megfelelő energiájú források

Sugárforrások

- Pontszerű
 - ^{137}Cs
 - ^{241}Am
 - ^{60}Co
- Felületi
 - $^{90}\text{Sr}/^{91}\text{Y}$
 - ^{14}C
 - ^{204}Tl

Köszönöm megtisztelő
figyelmüket!

Várom kérdéseiket!