

A NAH által NAH-11-0001/2024 számon akkreditált referenciaanyag-gyártó szervezet

## REFERENCIAANYAG TANÚSÍTVÁNY

### NEBIH-01-CRM&RM

#### Jelzett tejpor

Vonatkoztatási időpont:2020.11.01

CRM tanúsított értékei:

Komponens	Aktivitáskoncentráció (mértékegység)	Bizonytalanság* (mértékegység)
Cs-137	106,4 Bq/kg	2,9 Bq/kg
Sr-90	10,72 Bq/kg	0,36 Bq/kg

\*kiterjesztett bizonytalanság  $k=2$  kiterjesztési tényezővel

RM informális értékei:

Komponens	Aktivitáskoncentráció (mértékegység)	Bizonytalanság* (mértékegység)
K-40	564 Bq/kg	9,0 Bq/kg

Tervezett felhasználási terület:

Radioanalitikai vizsgálatokhoz: gamma-spektrometria illetve radiostroncium meghatározás.  
A referenciaanyag minőségbiztosítási és minőségellenőrzési célra használható. Alkalmos analitikai eljárások fejlesztéséhez, jártassági vizsgálatokhoz, képzési célokra.

Minimális mintamennyiség:

A referenciaanyag 150 g-os kiszerelésben érhető el. Az anyag homogenitása garantált, ha a vizsgálathoz legalább 35 g anyagmennyiséget használnak fel.

Tárolási körülmények:

Normál laboratóriumi körülmények között, nedvességtől, fénytől, sugárzó hőtől védve, +5és 30°C között tárolandó.

Kezelésre vonatkozó információk:

Felhasználás előtt a mintát bontatlan dobozban alaposan fel kell rázni. A minta nedvességtartalmát 80°C-on súlyállandóságig történő szárítással kell meghatározni. A referenciaanyag tanúsított és informális értékei az ilyen módon szárított anyagra vonatkoznak.

Referenciaanyag érvényességi ideje bontatlan csomagolásban az előírt tárolási feltételek mellett:  
**2026. 12. 31**

A stabilitás vizsgálat eredményétől függően az érvényességi idő meghosszabbítható.

## Tanúsított referenciaanyag leírása:

### Minta származása, előkészítése, jelzése:

Az alapanyag kereskedeleméből vásárolt kíméletesen hőkezelt, porlasztva szárított, maximum 1,5% zsírtartalmú és maximum 5% nedvességtartalmú tejpör volt. A laboratórium előzetes vizsgálatok során meghatározta tejpör eredeti nedvességtartalmát, szemcseméret eloszlását, Cs-137 és Sr-90 aktivitáskoncentrációját, és ellenőrizte homogenitását. Ezután ismert aktivitású Cs-137 és Sr-90 standard oldattal gravimetrikusan jelezte azt. Száradás után dobhomogenizátorban homogenizálta. A homogenizálás közben előzetesen ellenőrizte a minta homogenitását a homogenizátorból vett minták mérésével. A megfelelő homogenitás elérése után történt a csomagolás jól záródó, garanciazáras műanyag (PP) flakonba. A csomagolási egységeket egyedi címkével jelölte.

### Homogenitás vizsgálat:

Előre megadott sorszámú mintákat (10 darab) kiemelve, ezek párhuzamos vizsgálatával végezte el a laboratórium a dobozok közötti és dobozon belüli homogenitás meghatározásához szükséges vizsgálatokat. Dobozonként 3x35g-os részmintát képeztek. az első mintát kétszer, a 2. és 3. mintát egyszer mérték a Cs-137 izotópot saját akkreditált vizsgálati módszerrel, HPGe gamma-spektrometriával.

A minta homogenitását a vizsgálati eredményekből az ISO 13528:2015 szabvány szerinti F-próba elvégzésével, a validált PROLab Plus szoftver segítségével határozták meg.

A homogenitás vizsgálat során az eddigi tapasztalatok alapján feltételezték, hogy a Cs-137 és Sr-90 izotópok a homogenizálás során ugyanúgy viselkednek, ezért a minta homogenitás ellenőrzéséhez a cézium izotóp homogenitását vették figyelembe. Ellenőrzésként dobozonként egy mintából a radiostroncium elválasztást is elvégezték, a stroncium csapadékot két párhuzamos méréssel mérték.

### Karakterizálás módja és a tanúsított érték hozzárendelése:

A CRM tanúsított értékeit anyagmérleg alapján, a tanúsítvánnyal rendelkező referencia oldatok aktivitásának és a minta eredeti aktivitásának ismeretében számítással határozták meg és méréssel, jártassági vizsgálattal is ellenőrizték.

Az anyagminta a Nébih által szervezett, 11-2020 akkreditált jártassági vizsgálat mintája volt.

A Cs-137 és Sr-90 számított aktivitáskoncentrációja és a résztvevők által beküldött eredmények alapján számított robosztus átlaga a bizonytalanság figyelembevételével megegyezett.

Az anyagminta K-40 izotóp aktivitáskoncentrációját és bizonytalanságát a jártassági vizsgálat eredményei alapján határozták meg. Ezt informális értéknek kell tekinteni.

### Bizonytalanság becslése:

A CRM tanúsított értékeihez rendelt bizonytalanság becslésnél a referencia oldat aktivitásának bizonytalanságát, a bemérések bizonytalanságát és a minta inhomogenitásából származó bizonytalanságot vették figyelembe. A bizonytalanság komponenseit a hibaterjedés szabálya szerint összegezték.

A K-40 izotóp esetén a várható érték standard mérési bizonytalanságát az ISO 13528:2015 szabvány 7.7.3 pontja alapján határozták meg.

### Stabilitás vizsgálat:

A rövid távú stabilitás értékeléséhez két-két csomagolási egységet  $-20\text{ °C}$ -on illetve  $+50\text{ °C}$ -on tároltak 2 hétig, majd félvezető detektoros gamma-spektrometriával ellenőrizték a mintákat.

Az elvégzett stabilitás vizsgálatok alapján a minta stabilnak bizonyult.

Az első hosszú távú stabilitás vizsgálatot 2022. negyedik negyed évében végezték, eredménye alapján a referenciaanyag érvényességi idejét 2 évvel meghosszabbították.

A második hosszú távú stabilitás vizsgálatot 2025. első negyed évében végezték, eredménye alapján a referenciaanyag érvényességi idejét újabb 2 évvel meghosszabbították.

A következő stabilitás vizsgálatot 2026. IV. negyedévére tervezik.

A homogenitás, stabilitás és ellenőrző vizsgálatokhoz használt kalibráló anyagokkal kapcsolatos dokumentumok, az alkalmazott minőségbiztosítási eljárások, és jártassági vizsgálatokon elért teljesítményük alapján a referenciaanyag témafelelős, a minőségirányítási vezetővel és laboratóriumvezetővel együtt elfogadja a tanúsított vagy informális értékeket és bizonytalanságokat.


Az eredmények ismert bizonytalanságú összehasonlítások megszakítatlan láncolatán keresztül kapcsolódnak országos vagy nemzetközi etalonhoz, így biztosítva a tanúsított vagy informális értékek visszavezethetőségét.

A referenciaanyag gyártó laboratórium folyamatosan nyomon követi az anyag hosszú távú stabilitását, esetleges változás esetén mindent megtesz, hogy az ügyfelet a változásról tájékoztassa és honlapján is közzé teszi. Az anyag felhasználója gondoskodik arról, hogy az aktuális termékinformációs adatlapot használja.

**A NEBIH-01-CRM&RM 2.verzió/2023.01.09 jelű tanúsítvány visszavonásra került.**

**2025.03.10-től - változatlan tanúsított és informális értékekkel - a NEBIH-01-CRM&RM 3.verzió/2025.03.10 jelű érvényes.**

Budapest, 2025.03.10.

  
Diószeghy Ádám  
referenciaanyag témafelelős

  
Szabó Valentin  
laboratóriumvezető



