

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	1/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	



Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal
Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság
Koordinációs és Módszertani Osztály
1095 Budapest, Mester utca 81.
Telefon: +36 (1) 456-3010
E-mail: korvizsgalat@nebih.gov.hu
www.portal.nebih.gov.hu

A NAH által NAH-8-0005/2024 számon akkreditált jártassági vizsgálatot szervező szervezet.

NÖVÉNYI EREDETŰ MINTA RADIOANALITIKAI JÁRTASSÁGI VIZSGÁLATA

9-2026

**JÁRTASSÁGI VIZSGÁLAT
ZÁRÓJELENTÉSE**

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal: 2/29	
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

Tartalomjegyzék

1	A jártassági vizsgálat adatai	3
1.1	A jártassági vizsgálat száma	3
1.2	A jártassági vizsgálat szervezője	3
1.3	A jártassági vizsgálat mintáinak előkészítésében, homogenizálásában, valamint a homogenitási és/vagy stabilitási vizsgálatok végrehajtásában közreműködő külső szolgáltató laboratórium	3
1.4	A jártassági vizsgálat zárójelentésének kiadásának helye, ideje	3
1.5	A jártassági vizsgálat zárójelentését jóváhagyta	3
2	Bevezetés	4
2.1	A jártassági vizsgálati forduló tárgya	4
2.2	A jártassági vizsgálati fordulóra kiadott minták	4
2.3	A minták készítése, csomagolása és kiosztása	4
3	Homogenitás és stabilitás	5
3.1	A homogenitás értékeléséhez elvégzett vizsgálatok	5
3.2	A homogenitás értékelése	5
3.3	A stabilitás értékeléséhez elvégzett vizsgálatok	5
3.4	A stabilitás értékelése	5
4	A jártassági vizsgálati fordulóban részt vett laboratóriumok	6
5	Vizsgálati eredmények és értékelésük	6
5.1	A résztvevők által beküldött vizsgálati eredmények, mérési bizonytalanságok és módszerek	6
5.2	A vizsgálati eredmények kiértékelésének módja, statisztikai megközelítések	7
5.3	A résztvevők által beküldött vizsgálati eredmények értékelése	10
6	Összefoglaló, a jártassági vizsgálat értékelése	10
	Mellékletek	15
1.	melléklet: Mintakiosztó lap	15
2.	melléklet: A homogenitási és stabilitási vizsgálatok eredményei és statisztikai értékelésük	16
2.1	melléklet: A homogenitási vizsgálatok eredményei és statisztikai értékelésük	16
2.2	melléklet: A stabilitás vizsgálatok eredményei és statisztikai értékelésük	17
3.	melléklet: Jártassági vizsgálati fordulóban részt vett laboratóriumok	18
4.	melléklet: A résztvevők által beküldött vizsgálati eredmények és módszerek táblázatos szemléltetése	19
5.	melléklet: A résztvevők eredményeinek grafikus ábrázolása – ábrák	23
6.	melléklet: Hozzárendelt- és célszórás (SDPA) értékek	26
7.	melléklet: Résztvevők vizsgálati eredményeinek teljesítményértékelése – táblázat	26
8.	melléklet: Résztvevők vizsgálati eredményeinek teljesítményértékelése – ábrák	28

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal: 3/29	
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

1 A jártassági vizsgálat adatai

1.1 A jártassági vizsgálat száma

9-2026

1.2 A jártassági vizsgálat szervezője

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal
Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság
Koordinációs és Módszertani Osztály
1095 Budapest, Mester u. 81.
E-mail: korvizsgalat@nebih.gov.hu

1.3 A jártassági vizsgálat mintáinak előkészítésében, homogenizálásában, valamint a homogenitási és/vagy stabilitási vizsgálatok végrehajtásában közreműködő külső szolgáltató laboratórium

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal
Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság
Radioanalitikai Referencia Laboratórium,
1182 Budapest, Fogoly u. 13-15
E-mail cím: rrl@nebih.gov.hu

1.4 A jártassági vizsgálat zárójelentésének kiadásának helye, ideje

Budapest, 2026. szeptember 4.

1.5 A jártassági vizsgálat zárójelentését jóváhagyta

Bogáth Péter osztályvezető

A Zárójelentés aláírás nélkül jóváhagyott és hiteles.

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	4/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

2 Bevezetés

A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság jártassági vizsgálatokat szervező Koordinációs és Módszertani Osztály (a továbbiakban: Szervező) a 2026. évi jártassági vizsgálati programjának részeként növényi eredetű minták jártassági vizsgálatát hirdette meg gamma sugárzó izotópok, összes-béta aktivitáskoncentráció paraméterek tekintetében.

A jártassági vizsgálati forduló szervezése, végrehajtása és értékelése során a következő nemzetközi előírásokat vettük figyelembe:

- MSZ EN ISO/IEC 17043:2023: Megfelelőségértékelés. Jártassági vizsgálatok általános követelményei;
- ISO 13528:2022: Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons (Statisztikai módszerek a laboratóriumközi összehasonlításokban használt jártassági vizsgálatokhoz);
- MSZ EN ISO 17034:2017: Referenciaanyag-gyártók/referenciaanyag-előállítók felkészültségének általános követelményei

A meghirdetett jártassági vizsgálati program-fordulóink bármely laboratórium számára elérhetőek, akkreditált státuszuktól függetlenül. Az egyes jártassági vizsgálati fordulókban a résztvevők választhatnak az egyes komponensek mérésére alkalmas vizsgálati módszerek közül.

2.1 A jártassági vizsgálati forduló tárgya

Jelen jártassági vizsgálati forduló tárgya: növényi eredetű minta gamma sugárzó izotópok, összes-béta aktivitáskoncentráció paramétereinek vizsgálata.

2.2 A jártassági vizsgálati fordulóra kiadott minták

Mintaszármazás: A jártassági vizsgálati forduló mintái a külső szolgáltató laboratórium által készített tanúsított referencia anyagminta, mely megfelel a laboratóriumok által rutinszerűen feldolgozásra kerülő mintatípusnak.

Minták megnevezése: Jelzett lóhere anyagminta (NEBIH-13-CRM). Egy mintacsomag jelen jártassági vizsgálatban összesen egy mintát tartalmazott. Minden minta egyedi jelöléssel (arab szám) rendelkezett, melyek kiosztása véletlenszám generálással történt.

Az egyes mintacsomagokban található minták kódszámait a résztvevői jártasság vizsgálati kódszámokkal az [1. melléklet](#) tartalmazza.

2.3 A minták készítése, csomagolása és kiosztása

A felkért külső szolgáltató laboratórium végezte a CRM minták előállítását akkreditált körülmények között az ISO 17034 szabvány alapján.

A Szervező a beszerzett mintákat eredeti csomagolásukban (műanyag mintatároló flakon), egyedi címkékkel ellátva készítette el a mintacsomagokat. A minták tárolása normál körülmények között, szobahőmérsékleten (15-28 °C), sugárzó hőtől, fénytől, nedvességtől védve, függőleges helyzetben történt.

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	5/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

A mintaosztás 2026. május 12-én valósult meg. A mintacsomagokat a Résztevők személyesen vették át. A Nébih saját laboratóriumaiba a minták az ÉFÁT/213/2022 iktatószámú Nébih Hatósági Mintaszállítási Eljárásrend alapján a vonatkozó belső körjáráttal kerültek kiküldésre.

A minták mellé zárt borítékban mellékelve kapták meg a résztvevők az egyedi azonosítójukat tartalmazó *Kísérőlevelet*.

Az *Útmutató* és a kitöltendő *Eredményközlő lap* elektronikus levél útján jutott el minden résztvevőhöz a mintaosztás napján. Az *Útmutató*ban kerültek kifejtésre a minták tárolásával, felhasználásával kapcsolatos legfontosabb tudnivalók.

3 Homogenitás és stabilitás

3.1 A homogenitás értékeléséhez elvégzett vizsgálatok

A felkért külső szolgáltató laboratórium a Szervező által előre megadott sorszámú JV minták (10 db) kiemelésével végezte el a homogenitás meghatározásához szükséges vizsgálatokat összes-béta paraméter tekintetében.

A gamma sugárzó izotópok vizsgálandó paraméterek homogenitását az ISO 17034 alapján igazolta a felkért külső szolgáltató laboratórium (CRM).

A homogenitási vizsgálatok alá vett paraméter és az alkalmazott módszer az [1. táblázat](#)ban megadott volt.

1. táblázat: Homogenitási vizsgálat alá vett paraméter és alkalmazott módszer

Vizsgált paraméter	Vizsgálati módszer
összes-béta	RRL M3:2023 2. fejezet (saját módszer)

3.2 A homogenitás értékelése

Elv: A külső szolgáltató laboratórium által elküldött homogenitási eredményekből a Szervező az ME-23 4.2.1 pontjában leírtak szerint értékelte ki az eredményeket. Egy minta homogenitása az eredményekből az ISO 13528:2022 szabvány szerinti F-próbás varianciaanalízis ($\alpha=0,05$) próba elvégzésével a validált PROLab Plus szoftver (V. 2025.11.6.0) segítségével került meghatározásra.

Eredmény: Az értékelések eredményei alapján a minták homogének, ezáltal a jártassági vizsgálati mintaként való felhasználásra alkalmasnak bizonyultak, így kiosztásra kerültek a résztvevőknek. Az értékelés részleteit a [2. melléklet](#) tartalmazza.

3.3 A stabilitás értékeléséhez elvégzett vizsgálatok

A referenciaanyag tanúsított paraméterei tekintetében a minta rövid távú stabilitását az ISO 17034 alapján igazolta a felkért külső szolgáltató laboratórium (CRM).

A további paraméterek stabilitásának ellenőrzésére 2026. április 28-án került sor. Ennek során a stabilitás meghatározása *összes-béta* paraméter tekintetében, hat minta két ismétlésben történő vizsgálatával történt.

3.4 A stabilitás értékelése

Elv: A felkért külső szolgáltató laboratórium által a szervezőnek átadott stabilitási eredményekből a Szervező az ISO 13528:2022 szabvány szerint értékelte ki az eredményeket. Ennek

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Oldal: 6/29	
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
	Változat kiadva: 2024/11/05	

megfelelően a minták stabilitását akkor fogadtuk el, ha a PROLab Plus (V. 2025.11.6.0) szoftverben végzett stabilitási teszt („test for stability”) szerint stabilnak tekinthető.

Eredmény: Az eredmények alapján elmondható, hogy a minta a vizsgált paraméterek tekintetében megfelelt az alkalmazott próbastatisztika kritériumainak. Az értékelés részleteit a [2. melléklet](#) tartalmazza.

Az értékelések eredményei alapján a minták stabilnak bizonyultak a JV forduló vizsgálati ideje alatt.

4 A jártassági vizsgálati fordulóban részt vett laboratóriumok

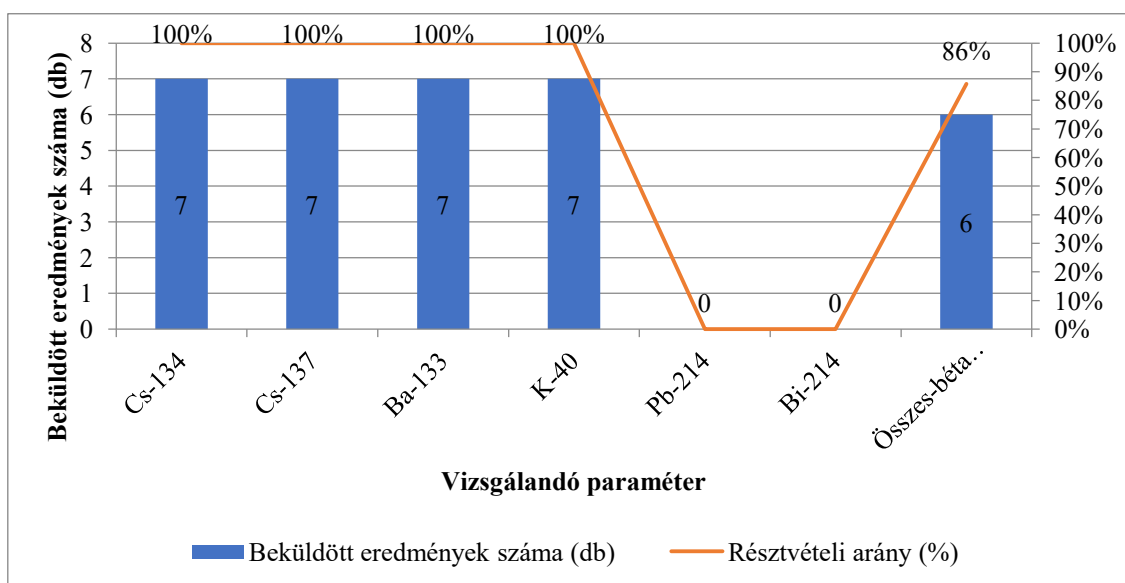
A 9-2026 jelzésű jártassági vizsgálati fordulóra összesen 7 laboratórium jelentkezett, egyöntetűen magyarországi telephelyekkel. A résztvevő szervezetek nevét és székhelyét tartalmazó táblázatot a [3. melléklet](#) tartalmazza. Mindegyik jelentkezőt arra kértük, hogy az általuk végzett rutin módszer segítségével mérjék meg a mintaosztás során kapott növényi eredetű minta gamma sugárzó izotópok (^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{133}Ba , ^{40}K , ^{214}Pb , ^{214}Bi) és összes-béta aktivitáskoncentrációját, figyelembe véve az útmutatóban leírt minimálisan felhasználandó mintamennyiséget.

5 Vizsgálati eredmények és értékelésük

Az alábbi zárójelentésben minden eredményt tartalmazó ábra és táblázat anonimizált, a laboratóriumok a *Kísérőlevél*ből megismert egyedi azonosító kódjuk segítségével tudják beazonosítani a magukra vonatkozó részeket.

5.1 A résztvevők által beküldött vizsgálati eredmények, mérési bizonytalanságok és módszerek

A jelentkezők mindegyikétől határidőre beérkeztek a kitöltött eredményközlő lapok. Az egyes paraméterekre beérkezett vizsgálati eredmények számát, és az arra vonatkoztatott részvételi arányokat az [1. ábra](#) szemlélteti.



1. ábra: Beérkezett eredmények és a részvételi arány alakulása paraméterenként

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Oldal:	7/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
	Változat kiadva: 2024/11/05	

Ahogy azt az [1. ábra](#) is mutatja, ^{214}Pb , ^{214}Bi paraméterre nem érkezett be eredmény, így e paraméterek nem kerültek értékelésre. A többi paraméter esetében megfelelő számú eredmény érkezett, így a résztvevők teljesítményértékei kiszámításra kerültek.

A beküldött vizsgálati eredmények (és módszerek) a [4. melléklet](#) táblázataiban kerültek feltüntetésre.

A beküldött módszeralkalmazások száma nem biztosít kellő statisztikai alapot az egyes vizsgálati módszerek közötti különbségek megbízható összehasonlításához. Ennek következtében az adathalmazban megfigyelt eltérések nem tulajdoníthatók egyértelműen az alkalmazott módszerek közötti különbségeknek. Ezért a különböző vizsgálati módszerekkel nyert eredményeket a statisztikai értékelés során egyetlen, egységes adathalmazként kezeltük. A résztvevők által beküldött vizsgálati eredmények grafikus ábrázolását az [5. melléklet](#) szemlélteti.

A résztvevői mérési bizonytalanság adatok is bekérésre kerültek. A ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{133}Ba ^{40}K paraméterek esetében a Laboratóriumok teljesítmény értékelése során felhasználásra kerültek, míg az összes-béta paraméter esetében a Résztvevők teljesítmény értékeléséhez nem vettük figyelembe a mérési bizonytalanságokat.

5.2 A vizsgálati eredmények kiértékelésének módja, statisztikai megközelítések

Az eredmények kiértékelését az ISO/IEC 17043 és az ISO 13528 szabvánnyal összhangban végeztük.

- A ^{137}Cs , ^{134}Cs , és ^{133}Ba paraméterek értékelését az IAEA (International Atomic Energy Agency)-TEL-2018-04 ALMERA Proficiency Test Exercise, Individual Evaluation Report Part I alapján végezzük. A beküldött vizsgálati eredményt ($A_{\text{jelentett}}$) és mérési bizonytalanságot ($u_{\text{jelentett}}$) összehasonlítjuk a referencia anyagminta (CRM) aktivitása alapján meghatározott aktivitással ($A_{\text{cél}}$) és a hozzá tartozó mérési bizonytalansággal ($u_{\text{cél}}$) (2. táblázat).

CRM minta referencia értékei:

Jártasság vizsgálati paraméter	$A_{\text{cél}}$ (Bq/kg)	$u_{\text{cél}}$ (Bq/kg) $k=1$
^{137}Cs	269,0	10,4
^{134}Cs	206,3	8,1
^{133}Ba	319,9	12,6

Ez az értékelési mód a mérési pontosság (a célérték és a jelentett eredmény relatív eltéréseinek) fontosságát hangsúlyozza. A laboratóriumok által jelentett eredmény elfogadásának első feltétele a megengedett relatív eltérés, míg a figyelmeztetés az alul, vagy túlbecsült mérési bizonytalanságra utal.

Az értékelés több lépésből áll:

1.) A beküldött eredmény és a célérték közötti relatív eltérés (relative bias) a következő képlettel kerül meghatározásra:

$$\text{Bias}_{\text{relatív}} (\%) = \frac{A_{\text{jelentett}} - A_{\text{cél}}}{A_{\text{cél}}} * 100$$

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	8/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

2.) Ezt követően a relatív eltérés kerül összehasonlításra a maximálisan megengedhető relatív eltéréssel (Maximum Acceptable Relative Bias – MARB) minden egyes vizsgálatra külön, figyelembe véve a radioanalitikai módszer fizikai háttérét, a minta aktivitáskoncentrációjának és a detektálási határának a viszonyát, valamint a feladat összetettségét. **MARB=20%**

Ha a

$$|\text{Bias}_{\text{relatív}} (\%)| \leq \text{MARB},$$

akkor az eredmény pontosság tekintetében **„elfogadott”** lesz.

Ha a fenti feltétel nem teljesül, akkor az eredmény végső értékelés tekintetében, precizitástól függetlenül, **„kiesett”**.

3.) Precizitás (P) a jelentett eredményen kívül figyelembe veszi annak bizonytalanságát is, így arról is felvilágosítást ad, hogy az adott módszer mennyire kézben tartott a laboratóriumban.

$$P (\%) = 100 * \sqrt{\left(\frac{u_{\text{cél}}}{A_{\text{cél}}}\right)^2 + \left(\frac{u_{\text{jelentett}}}{A_{\text{jelentett}}}\right)^2}$$

A precizitás értékelésénél két feltételnek kell teljesülnie:

$$\text{Bias}_{\text{relatív}} (\%) \leq k * P$$

és

$$P(\%) < \text{MARB},$$

ahol k a kiterjesztési tényező, (99%-os megbízhatósági szinten 2,56)

Az első feltétel abban az esetben segít dönteni, ha a jelentett eredmény a célérték $\pm \text{MARB}$ tartományba esik, de a célérték bizonytalansága és a jelentett eredmény bizonytalansága nem lapol át. A túl nagy mérési bizonytalanságot a második kritérium teljesülésének ellenőrzésével zárjuk ki.

Ha mindkét feltétel teljesül, akkor **„elfogadott”**, ha az egyik nem teljesül, akkor **„kiesett”** lesz az eredmény precizitás tekintetében.

4.) **Végső értékelés:** Az eredmény **„elfogadott”**, ha mind a pontosság, mind a precizitás elfogadott. Az eredmény **„kiesett”**, ha a pontosság értékelésekor kiesett, függetlenül a precizitás értékelésétől. A laboratórium **„figyelmeztetés”**-t kap, ha a pontossága elfogadott, de a mérési bizonytalanság túl, vagy alulbecsült.

- ⁴⁰**K és összes-béta** paraméterek esetében az értékelést a validált PROLab Plus szoftver (V. 2025.11.6.0) segítségével végeztük.

A beérkezett eredmények adattisztítását követően (durva hibák, elírások eltávolítása) a Szervező meggyőződött az adatok normál vagy közel-normál, de kiugró értékeket esetlegesen tartalmazó eloszlásáról, ami a robusztus statisztika alkalmazásának a feltétele.

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	9/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

A robusztus statisztikai módszerek közül a statisztikai értékeléshez a Q/Hampel került alkalmazásra. A Q/Hampel módszer két módszer kombinációjának tekinthető számításigényes robusztus becslőfüggvény:

1. Q módszer: átlagokból s^* robusztus szórás kiszámítása (SDPA meghatározás);
2. Hampel becslő: véges lépésszámú algoritmus az x^* helyparaméter (hozzárendelt érték) kiszámítására a Q módszerrel kapott s^* felhasználásával.

A Q módszer a különböző laboratóriumok által közölt vizsgálati eredmények szórásának egy nagy töréspontú és nagy hatékonyságú becslését eredményezi. A Hampel becslőfüggvény a különböző laboratóriumok által jelentett eredmények általános átlagának erősen robusztus és hatékony becslője. A Q/Hampel módszer statisztikai háttérét az ISO 13528 tartalmazza és a PROLab Plus szoftver segítségével kerül kiszámításra.

A résztvevők teljesítményértékelési módjának megállapítása előtt a hozzárendelt érték standard bizonytalansága és a szórás célértéke került összehasonlításra a vizsgálati paraméter tekintetében, az (1) képlet alapján.

$$u(x_{pt}) < 0,3\sigma_{pt} \Rightarrow \frac{u(x_{pt})}{\sigma_{pt}} < 0,3 \quad (1)$$

ahol: $u(x_{pt})$ = hozzárendelt érték standard bizonytalansága (ennek értékét a (2) képlet segítségével számítjuk ki);

σ_{pt} = szórás célértéke (konszenzusos érték a résztvevők által beküldött eredményekből).

$$u(x_{pt}) = 1,25 * \frac{\sigma_n}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

ahol: σ_n = az eredmények robusztus szórása;

n = robusztus átlag számításához használt eredmények száma.

Amennyiben adott paraméterre nézve az (1) képletben a hányados kisebb, mint 0,3, úgy Z-score (3), amennyiben nagyobb, úgy Z'-score értékkel számolunk (4) az ISO 13528 szabvány értelmében.

$$Z_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sigma_{pt}} \quad Z'_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}} \quad (3) \quad (4)$$

ahol: x_i = a résztvevő laboratórium mérési eredménye;

x_{pt} = a meghatározandó komponens hozzárendelt értéke (melyet a beküldött résztvevői eredményekből robusztus statisztikai módszerrel számolt „konszenzusos érték” adja);

σ_{pt} = szórás célértéke;

$u(x_{pt})$ = hozzárendelt érték standard bizonytalansága.

A Z és a Z'-score értelmezése:

-	$ \text{érték} \leq 2,00$	megfelelő teljesítmény	(zöld cella);
-	$2,00 < \text{érték} < 3,00$	megkérdőjelezhető teljesítmény	(sárga cella);
-	$ \text{érték} \geq 3,00$	nem megfelelő teljesítmény	(piros cella).

Az eredmények 95%-os valószínűségi szinten kerültek megadásra.

⁴⁰K paraméter esetén ez a módszer a beküldött eredmények nagyon kis szórása miatt bizonytalan eredményt adott, ezért a **IAEA (International Atomic Energy Agency)-TEL-2018-04**

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	10/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

ALMERA Proficiency Test Exercise, Individual Evaluation Report Part I alapján is elvégeztük az értékelést. $A_{cél}$ értéknek a beküldött eredmények robusztus átlagát vettük, $u_{cél}$ értéket a (2) képlet alapján határoztuk meg.

5.3 A résztvevők által beküldött vizsgálati eredmények értékelése

A beküldött vizsgálati eredmények a [4. melléklet](#) táblázataiban kerültek feltüntetésre, grafikus ábrázolásukat az [5. melléklet](#) tartalmazza.

A paraméterekre vonatkoztatott hozzárendelt értékek és a célszórások, továbbá az (1) egyenletben foglalt követelmények teljesülése a [6. melléklet](#)ben kerültek feltüntetésre.

A (1) egyenletben foglalt követelmény egyik paraméterre sem teljesült, így a (4) képlet szerinti Z' -score került kiszámításra. A teljesítményértékek táblázatos formáját a [7. melléklet](#) tartalmazza, illetve a [8. melléklet](#) ábrái szemléltetik.

6 Összefoglaló, a jártassági vizsgálat értékelése

A növényi eredetű mintából történő gamma sugárzó izotópok, összes-béta aktivitáskoncentráció meghatározására irányuló, a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztálya által szervezett 9-2026 számú radioanalitikai jártassági vizsgálat megvalósítására a 2026-os évben került sor.

Összesen 7 laboratórium vett részt a jártassági vizsgálati fordulón. Minden jelentkező megküldte a kitöltött eredményközlő táblázatot.

Az eredmények kiértékelése paraméterenként történt, ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{133}Ba és ^{40}K paraméterek esetében a kiértékelést az **IAEA (International Atomic Energy Agency)-TEL-2018-04 ALMERA Proficiency Test Exercise, Individual Evaluation Report Part I** alapján végeztük, ahol a beküldött vizsgálati eredményt ($A_{\text{jelentett}}$) és mérési bizonytalanságot ($u_{\text{jelentett}}$) összehasonlítottuk a referencia anyagminta (CRM) aktivitásával ($A_{cél}$) és a hozzá tartozó mérési bizonytalansággal ($u_{cél}$). **Összes-béta** paraméterek esetében robusztus statisztikai módszerrel (Q/Hampel) történt a kiértékelés, a hozzárendelt érték és az SDPA értéke a résztvevők eredményeiből (konszenzusos értékek) számolt érték. A laboratóriumi megfelelésgértékelés a Z -score, vagy – az előkövetelményeknek való nem-megfelelés esetén – a Z' -score értékek kiszámításával történt.

A ^{137}Cs **mérendő paraméterre** 7 laboratórium küldött be eredményt. Az IAEA teljesítményértékelése alapján az LC0001 laboratórium **nem megfelelő (kiesett)** értékelést kapott, míg az LC0007 kódszámú résztvevő **megkérdőjelezhető (figyelmeztetés)** eredményt ért el. A többi laboratórium (LC0002, LC0003, LC0004, LC0005, LC0006) **megfelelő (elfogadott)** teljesítményértékelést kapott.

Z' -score teljesítményértékelés alapján az LC0001 megkérdőjelezhető értékelést kapott.

A ^{134}Cs **vizsgálандó paraméter** tekintetében 7 résztvevő küldött be eredményt. Az IAEA teljesítményértékelése alapján 6 laboratórium (LC0002, LC0003, LC0004, LC0005, LC0006, LC0007) **megfelelő (elfogadott)** teljesítményértékelést kapott. Az LC0001 kódszámú résztvevő **nem megfelelő (kiesett)** teljesítményértékelést kapott.

Z' -score teljesítményértékelés alapján az LC0001 megkérdőjelezhető értékelést kapott.

A ^{133}Ba **mérendő paraméter** tekintetében 7 résztvevő küldött be eredményt. Az IAEA teljesítményértékelése alapján, 6 laboratórium (LC0002, LC0003, LC0004, LC0005, LC0006, LC0007) **megfelelő (elfogadott)** teljesítményértéket kapott. Az LC0001 kódszámú résztvevők **nem megfelelő (kiesett)** teljesítményértékelést ért el.

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	11/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

Z'-score teljesítményértékelés alapján az mind a 7 résztvevő laboratórium megfelelő értékelést kapott.

A ⁴⁰**K vizsgálandó paraméter** tekintetében 7 résztvevő küldött be eredményt. Az IAEA teljesítményértékelése alapján mind a 7 résztvevő laboratórium megfelelő (elfogadott) értékelést kapott.

Z'-score alapján 6 laboratórium (LC0001, LC0002, LC0003, LC0004, LC0005, LC0006) **megfelelő** teljesítményértéket kapott. Az LC0007 kódszámú résztvevő **megkérdőjelezhető** teljesítményértékelést ért el.

Az összes-béta mérendő paraméterre 6 laboratórium küldött be eredményt. Minden laboratórium (LC0001, LC0002, LC0003, LC0004, LC0005, LC0006) **megfelelő (elfogadott)** teljesítményértékelést kapott.

Felhívjuk szíves figyelmüket, hogy a jártassági vizsgálat eredményeivel kapcsolatos panaszukat e-mailben tehetik meg a korvizsgalat@nebih.gov.hu címen a zárójelentés kiküldésétől számított 8 naptári napon belül, melyet az ügyféltől/résztvevőtől fogad el a Szervező. Amennyiben a panasz az adminisztrációra, a JV minta kezelésére, a személyzet magatartására vagy konkrétan a résztvevői teljesítmény statisztikai értékeléshez nem köthető módon, a Szervező tevékenységére vonatkozik, akkor az ügyfél/résztvevő megfelelő azonosítását követően, a panasz, a kiváltó eseménytől számított 30 naptári napon belül is elfogadásra kerül. A Szervező a panaszt minden esetben a lehető legrövidebb időn belül kivizsgálja. A dokumentáció tartalmazza a panasz okának megszüntetésére hozott helyesbítő intézkedéseket, és a Szervező a meghozott intézkedésekről a panaszost írásban tájékoztatja.

A Nébih Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság vezetősége és a jártassági vizsgálatot szervező munkatársak kijelentik, hogy munkájuk során a résztvevők adatait, kódját és eredményeit titkosan és bizalmasan kezelik.

Felhívjuk szíves figyelmüket, hogy jelen zárójelentés változatlan formában megjelenítésre kerül a Nébih honlapján is (<https://portal.nebih.gov.hu/-/elelmiszerlanc-jartassagi-vizsgalatok>), a bizalmas ügykezelésre vonatkozó követelmények betartásával.

A Szervező nem vállal felelősséget jelen dokumentum eredményeit érintő következményekért.

A mérési eredmény értékelése a zárójelentésben és a publikációkban csak kódszámmal történik.

Konkrét cégek vagy termékek nevének említése nem jelenti a tulajdonjogok megsértésének szándékát, és nem értelmezhető a Szervező jóváhagyásaként vagy ajánlásaként.

Amennyiben egy szabályozó hatóság igényli, a jártassági vizsgálat eredményét megküldjük az illetékes Hatóságnak, és erről a résztvevőt írásban értesítjük.

Minden laboratóriumnak köszönjük a részvételt és az együttműködést!

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	12/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

3. táblázat: A résztvevők teljesítményértékeinek összesített táblázata

Laboratórium jártassági vizsgáló kódja	Mérendő paraméter	Jelentett eredmény		A _{cél}	u _{cél}	Pontosság (bias<MARB)	Precizitás	Összesítés	Z'- score
		aktivitáskonzentráció (Bq/kg)	bizonytalanság (1s)(Bq/kg)						
LC0001	¹³⁷ Cs	326,58	4,46	269,0	10,4	kiesett	kiesett	kiesett	2,42
LC0002	¹³⁷ Cs	261,2	12,9	269,0	10,4	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,33
LC0003	¹³⁷ Cs	270,1	13,6	269,0	10,4	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,05
LC0004	¹³⁷ Cs	280	22	269,0	10,4	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,46
LC0005	¹³⁷ Cs	265,89	4,68	269,0	10,4	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,13
LC0006	¹³⁷ Cs	257	12	269,0	10,4	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,50
LC0007	¹³⁷ Cs	302	7,28	269,0	10,4	elfogadott	kiesett	figyelmeztetés	1,39
LC0001	¹³⁴ Cs	261,08	3,48	206,3	8,1	kiesett	kiesett	kiesett	2,36
LC0002	¹³⁴ Cs	193,7	14,7	206,3	8,1	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,54
LC0003	¹³⁴ Cs	206,8	10,4	206,3	8,1	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,02
LC0004	¹³⁴ Cs	218	17	206,3	8,1	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,51
LC0005	¹³⁴ Cs	204,14	3,75	206,3	8,1	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,09
LC0006	¹³⁴ Cs	195	10	206,3	8,1	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,49
LC0007	¹³⁴ Cs	205	3,02	206,3	8,1	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,06
LC0001	¹³³ Ba	389,48	5,55	319,9	12,6	kiesett	kiesett	kiesett	1,76
LC0002	¹³³ Ba	307,8	18,1	319,9	12,6	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,31
LC0003	¹³³ Ba	337,8	25,5	319,9	12,6	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,45
LC0004	¹³³ Ba	331	23	319,9	12,6	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,28
LC0005	¹³³ Ba	322,28	8,86	319,9	12,6	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,06
LC0006	¹³³ Ba	305	15	319,9	12,6	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,38
LC0007	¹³³ Ba	356	10,1	319,9	12,6	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,92
LC0001	⁴⁰ K	982,70	38,89	999,7	13,18	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,55

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	13/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

Laboratórium jártassági vizsgál- lati kódszáma	Mérendő paraméter	Jelentett eredmény		A _{cél}	u _{cél}	Pontosság (bias<MARB)	Precizitás	Összesítés	Z'- score
		aktivitáskoncentráció (Bq/kg)	bizonytalanság (1s)(Bq/kg)						
LC0002	⁴⁰ K	1039	43,7	999,7	13,18	elfogadott	elfogadott	elfogadott	1,27
LC0003	⁴⁰ K	971,1	40,5	999,7	13,18	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,93
LC0004	⁴⁰ K	984	59	999,7	13,18	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,51
LC0005	⁴⁰ K	1005,7	23,5	999,7	13,18	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,19
LC0006	⁴⁰ K	974	50	999,7	13,18	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,83
LC0007	⁴⁰ K	1073	39,1	999,7	13,18	elfogadott	elfogadott	elfogadott	2,37

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	14/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

3. táblázat: A résztvevők teljesítményértékeinek összesített táblázata

Laboratórium jártassági vizsgálati kódszáma	⁴⁰ K		Összes-béta	
	Bq/kg	Z' score	Bq/kg	Z' score
LC0001	982,70	-0,55	830	-1,80
LC0002	1039	1,27	1079	0,45
LC0003	971,1	-0,93	1105,1	0,68
LC0004	984	-0,51	1144	1,03
LC0005	1005,7	0,19	1076,3	0,42
LC0006	974	-0,83	891	-1,25
LC0007	1073	2,37	–	–
–	–	–	–	–
Statisztikai módszer	Q/Hampel		Q/Hampel	
Teljesítményértékelés módja	Z' <=2,00		Z' <=2,00	
Statisztikai értékelésben résztvevő résztvevőszám	7		6	
Hozzárendelt érték	999,7		1029,5	
Célszórás (SDPA)	27,906		98,585	
Relatív Célszórás (rel. SDPA)	2,791 %		9,576 %	
Alsó kontroll határ	937,999		808,144	
Felső kontroll határ	1061,453		1250,865	

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	15/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

Mellékletek

1. melléklet: Mintakiosztó lap

Mintacsomag száma	Laboratórium jártassági vizsgálati kódja
2	LC0002
6	LC0005
7	T
8	T
9	LC0004
10	T
11	LC0003
12	LC0006
13	LC0001
14	LC0007

T: tartalék minták

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	16/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

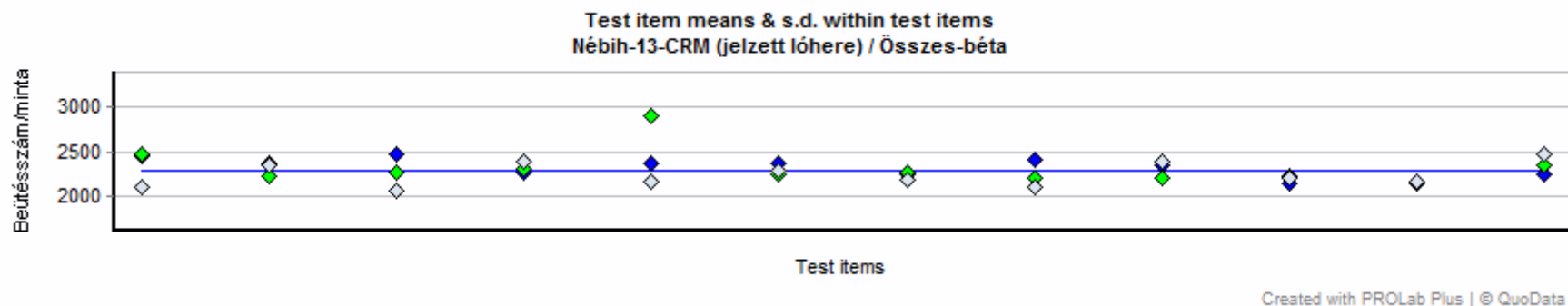
2. melléklet: A homogenitási és stabilitási vizsgálatok eredményei és statisztikai értékelésük

2.1 melléklet: A homogenitási vizsgálatok eredményei és statisztikai értékelésük

Az összes-béta paraméter vizsgálata során a felkért külső szolgáltató laboratórium a következő értékeket mérte:

- Átlag (folytonos kék vonal): 2289,861 beütésszám/minta
- Szórás (analytical): 159,503 beütésszám/minta
- Szórás (sample): 0,000 beütésszám/minta
- Szórás (overall): 156,187 beütésszám/minta

F-próba: Az ISO 13528:2022 szabvány alapján az F-próbás varianciaanalízis segítségével a jártassági vizsgálati minták homogenitása 95 %-os konfidenciaszinten ($\alpha=0,05$) megfelelő.



1. ábra: Összes-béta homogenitás vizsgálati eredménye

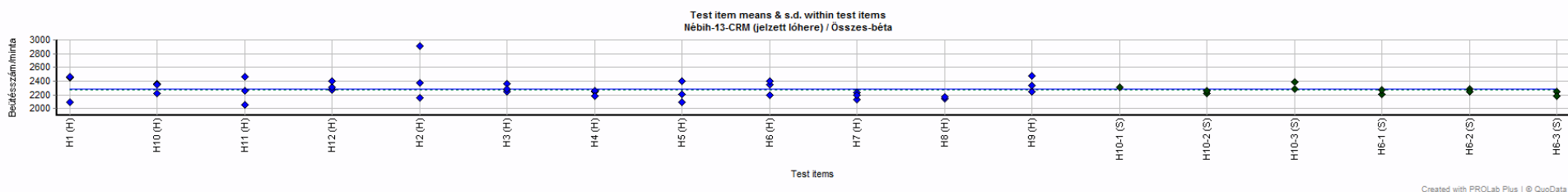
MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	17/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

2.2 melléklet: A stabilitás vizsgálatok eredményei és statisztikai értékelésük

A összes-béta paraméter vizsgálata során a felkért külső szolgáltató laboratórium a következő értékeket mérte:

- Átlag (homogenitás, **folytonos kék vonal**): 2289,861 beütésszám/minta
- Átlag (stabilitás, **szaggatott zöld vonal**): 2264,667 beütésszám/minta
- Átlag bizonytalansága (homogenitás): 26,584 beütésszám/minta
- Átlag bizonytalansága (stabilitás): 19,206 beütésszám/minta
- Paraméter szórása (homogenitás) 156,187 beütésszám/minta

Stabilitási teszt („test for stability”): Az ISO 13528:2022 szabvány szerint a homogenitás és stabilitás vizsgálatok átlagértékei közötti abszolút különbség nem haladhatja meg a homogenitás vizsgálatokból számolt szórásának a 30 %-át. Ezen feltétel az adott paraméterre teljesült, így a minta stabilnak tekinthető.



6. ábra: Összes-béta stabilitás vizsgálati eredménye

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	18/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

3. melléklet: Jártassági vizsgálati fordulóban részt vett laboratóriumok

Szervezet	Város
ISOTOPTECH ZRT. ANALITIKAI LABORATÓRIUM	Debrecen
MVM Paksi Zrt. SKVFO Környezetvédelmi Osztály Környezetellenőrző Laboratórium	Paks
Nébih ÉLI Radiológiai Referencia Laboratórium	Budapest
Nébih ÉLI Radiológiai Referencia Laboratórium Kaposvári Telephely	Kaposvár
Nébih ÉLI Radiológiai Referencia Laboratórium Kecskeméti Telephely	Kecskemét
Nébih ÉLI Radiológiai Referencia Laboratórium Miskolci Telephely	Miskolc
Nébih ÉLI Radiológiai Referencia Laboratórium Szombathelyi Telephely	Szombathely

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	19/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

4. melléklet: A résztvevők által beküldött vizsgálati eredmények és módszerek táblázatos szemléltetése

A sárga háttérszínnel rendelkező táblázatcellák a résztvevők által megadott adatok. A laboratóriumi kódszámok elütései javításra kerültek.

Laboratórium jártassági vizsgálati kódszáma	Nuklid	Jelentett eredmény [#]		MDA [Bq/kg]	Mérőrendszer/Detektor típusa, paraméterei	Kalibráló forrás	Felhasznált min-tamennyiség	Ólomvédelem	Geometria	Értékelő szoftver
		aktivitás-koncentráció [Bq/kg]	bizonytalanság## (k=1)				[g]			
LC0001	szárazanyagtartalom	94,34								
LC0001	Cs-134	261,08	3,48	0,80	GC10021 koaxiális HPGe	hiteles anyag-minta gyógyszer-tári tégely-ben	50	Canberra 777B	gyógyszertári tégely közv. Detektoron	Canberra Genie2000 v3.4
LC0001	Cs-137	326,58	4,46	0,81						
LC0001	Ba-133	389,48	5,55	0,90						
LC0001	K-40	982,70	38,89	4,81						
LC0001	Pb-214			2,59						
LC0001	Bi-214			4,60						
LC0001	Összes-béta aktivitás-koncentráció	830	10	10	Canberra LB4200		0,6			Canberra Apex_Alpha-Beta
LC0001	Megjegyzés:	----								

Laboratórium jártassági vizsgálati kódszáma	Nuklid	Jelentett eredmény [#]		MDA [Bq/kg]	Mérőrendszer/Detektor típusa, paraméterei	Kalibráló forrás	Felhasznált mintamennyiség	Ólomvédelem	Geometria	Értékelő szoftver
		aktivitás-koncentráció [Bq/kg]	bizonytalanság## (k=1)				[g]			
LC0002	szárazanyagtartalom	94,62%								
LC0002	Cs-134	193,7	14,7	3,9	Canberra DSA-LX/ n-tip coax epoxi végablakkal 26%	NEBIH CRM 10 C5	210	Canberra	Marinelli	Genie/ InterWinner
LC0002	Cs-137	261,2	12,9	3,6	Canberra DSA-LX/ n-tip coax epoxi végablakkal 26%	NEBIH CRM 10 C5	210	Canberra	Marinelli	Genie/ InterWinner
LC0002	Ba-133	307,8	18,1	4,1	Canberra DSA-LX/ n-tip coax epoxi végablakkal 26%	NEBIH CRM 10 C5	210	Canberra	Marinelli	Genie/ InterWinner
LC0002	K-40	1039	43,7	11,6	Canberra DSA-LX/ n-tip coax epoxi végablakkal 26%	NEBIH CRM 10 C5	210	Canberra	Marinelli	Genie/ InterWinner
LC0002	Pb-214	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LC0002	Bi-214	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LC0002	Összes-béta aktivitáskoncentráció	1079	71	12	Canberra 5XLB/ Gázátáramlásos proporcionális det.	KCl	~19,7 (2g hamu)	Canberra	2"	Eclipse/ Excel
LC0002	Megjegyzés:									

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	20/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

Laboratórium jártassági vizsgál- lati kódszáma	Nuklid	Jelentett eredmény [#]		MDA [Bq/kg]	Mérőrendszer/Detektor típusa, pa- raméterei	Kalibráló forrás	Felhasznált minta- mennyiség	Ólomvédelem	Geometria	Értékelő szoftver
		aktivitás- koncentráció [Bq/kg]	bizonytalanság## (k=1)				[g]			
LC0003	szárazanyagtartalom	93,89					3 x 2,00			
LC0003	Cs-134	206,8	10,4	0,60	γ-spektrométer rendszer: HPGE detek- tor CANBERA GR4520; Nagyfeszült- ségű tápegység CANBERRA LYNX- MCA; Sokcsatornás analizátor CAN- BERRA Multiport II	NEBIH-10- CRM	200	Ólomtorony CANBERRA 747E	500 cm ³ Marinelli-edény	CANBERRA Genie 2000
LC0003	Cs-137	270,1	13,6	0,64	γ-spektrométer rendszer: HPGE detek- tor CANBERA GR4520; Nagyfeszült- ségű tápegység CANBERRA LYNX- MCA; Sokcsatornás analizátor CAN- BERRA Multiport II	NEBIH-10- CRM	200	Ólomtorony CANBERRA 747E	500 cm ³ Marinelli-edény	CANBERRA Genie 2000
LC0003	Ba-133	337,8	25,5	1,74	γ-spektrométer rendszer: HPGE detek- tor CANBERA GR4520; Nagyfeszült- ségű tápegység CANBERRA LYNX- MCA; Sokcsatornás analizátor CAN- BERRA Multiport II	NEBIH-10- CRM	200	Ólomtorony CANBERRA 747E	500 cm ³ Marinelli-edény	CANBERRA Genie 2000
LC0003	K-40	971,1	40,5	6,80	γ-spektrométer rendszer: HPGE detek- tor CANBERA GR4520; Nagyfeszült- ségű tápegység CANBERRA LYNX- MCA; Sokcsatornás analizátor CAN- BERRA Multiport II	NEBIH-10- CRM	200	Ólomtorony CANBERRA 747E	500 cm ³ Marinelli-edény	CANBERRA Genie 2000
LC0003	Pb-214				γ-spektrométer rendszer: HPGE detek- tor CANBERA GR4520; Nagyfeszült- ségű tápegység CANBERRA LYNX- MCA; Sokcsatornás analizátor CAN- BERRA Multiport II	NEBIH-10- CRM	200	Ólomtorony CANBERRA 747E	500 cm ³ Marinelli-edény	CANBERRA Genie 2000
LC0003	Bi-214				γ-spektrométer rendszer: HPGE detek- tor CANBERA GR4520; Nagyfeszült- ségű tápegység CANBERRA LYNX- MCA; Sokcsatornás analizátor CAN- BERRA Multiport II	NEBIH-10- CRM	200	Ólomtorony CANBERRA 747E	500 cm ³ Marinelli-edény	CANBERRA Genie 2000
LC0003	Összes-béta aktivitáskon- centráció	1105,1	167,9	11,74	Alacsony háttérű α-β -számláló CAN- BERRA I-Matic-PF	KCl	3 x 2,00	Alacsony háttérű α-β -számláló CANBERRA I- Matic-PF mérő- rendszerbe beépí- tett		CANBERRA i- Link 2.0.1.
LC0003	Megjegyzés:									

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	21/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON		
Változat kiadva: 2024/11/05		

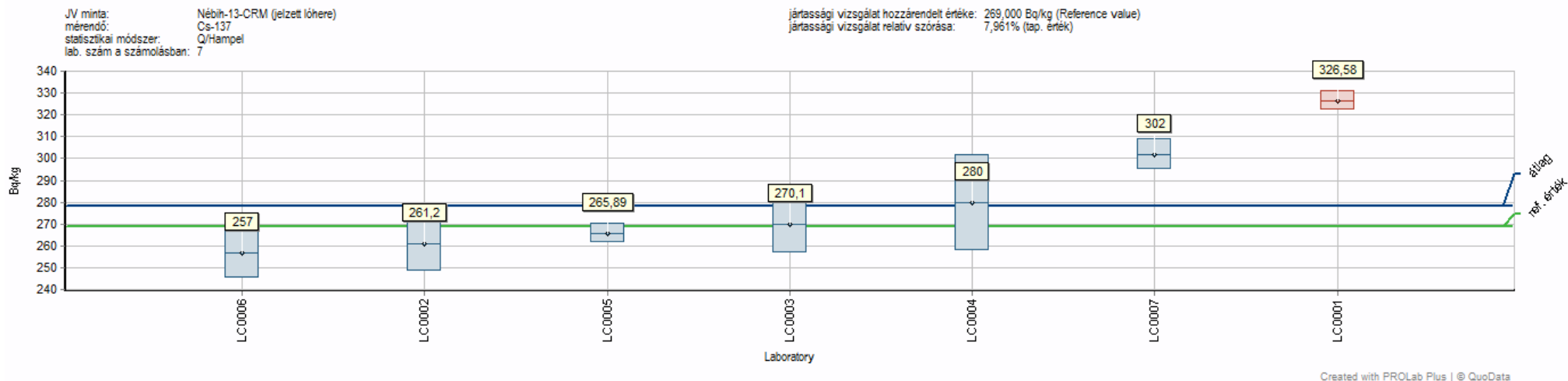
Laboratórium jártassági vizsgál- lati kódszáma	Nuklid	Jelentett eredmény [#]		MDA	Mérőrendszer/Detektor típusa, pa- raméterei	Kalibráló forrás	Felhasznált minta- mennyiség	Ólomvédelem	Geometria	Értékelő szoftver
		aktivitás- koncentráció [Bq/kg]	bizonytalanság## (k=1)	[Bq/kg]			[g]			
LC0004	szárazanyagtartalom	93,74	N/A	N/A	N/A	N/A	3*2	N/A	N/A	N/A
LC0004	Cs-134	218	17	1,01	Camberra HPGE detektor GX2519- 7500SL RDC-ULB	NEBIH- CRM-10-C2	215	Camberra IGS5	450 cm3 Marinelli	Genie 2000
LC0004	Cs-137	280	22	1,07	Camberra HPGE detektor GX2519- 7500SL RDC-ULB	NEBIH- CRM-10-C2	215	Camberra IGS5	450 cm3 Marinelli	Genie 2000
LC0004	Ba-133	331	23	1,35	Camberra HPGE detektor GX2519- 7500SL RDC-ULB	NEBIH- CRM-10-C2	215	Camberra IGS5	450 cm3 Marinelli	Genie 2000
LC0004	K-40	984	59	7,25	Camberra HPGE detektor GX2519- 7500SL RDC-ULB	NEBIH- CRM-10-C2	215	Camberra IGS5	450 cm3 Marinelli	Genie 2000
LC0004	Pb-214									
LC0004	Bi-214									
LC0004	Összes-béta aktivitáskon- centráció	1144	183	11	Camberra Tennelec S5XLB-SR2	KCl	3*2	S5L4SHLD	N/A	Eclipse LB 2.2a
LC0004	Megjegyzés:									
Laboratórium jártassági vizsgál- lati kódszáma	Nuklid	Jelentett eredmény [#]		MDA	Mérőrendszer/Detektor típusa, pa- raméterei	Kalibráló forrás	Felhasznált minta- mennyiség	Ólomvédelem	Geometria	Értékelő szoftver
		aktivitás- koncentráció [Bq/kg]	bizonytalanság## (k=1)	[Bq/kg]			[g]			
LC0005	szárazanyagtartalom	95,47					6	-	20 ml tégely	Excel
LC0005	Cs-134	204,14	3,75	1,54	Intertechnique p típusú félvezető detek- tor	NEBIH-08- CRM C4	200	Von Gahlen 9620A	Marinelli	Gennie
LC0005	Cs-137	265,89	4,68	1,65	Intertechnique p típusú félvezető detek- tor	NEBIH-08- CRM C4	200	Von Gahlen 9620A	Marinelli	Gennie
LC0005	Ba-133	322,28	8,86	2,20	Intertechnique p típusú félvezető detek- tor	NEBIH-08- CRM C4	200	Von Gahlen 9620A	Marinelli	Gennie
LC0005	K-40	1005,7	23,5	16,5	Intertechnique p típusú félvezető detek- tor	NEBIH-08- CRM C4	200	Von Gahlen 9620A	Marinelli	Gennie
LC0005	Pb-214	-	-	-	Intertechnique p típusú félvezető detek- tor	NEBIH-08- CRM C4	200	Von Gahlen 9620A	Marinelli	Gennie
LC0005	Bi-214	-	-	-	Intertechnique p típusú félvezető detek- tor	NEBIH-08- CRM C4	200	Von Gahlen 9620A	Marinelli	Gennie
LC0005	Összes-béta aktivitáskon- centráció	1076,3	25,0	10,9	Pegase-12 alacsony háttérű alfa-béta számláló	KCl	9	Pegase 12	5cm Ø korong	Excel
LC0005	Megjegyzés:									

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	22/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

Laboratórium jártassági vizsgálati kódszáma	Nuklid	Jelentett eredmény [#]		MDA [Bq/kg]	Mérőrendszer/Detektor típusa, pa- raméterei	Kalibráló forrás	Felhasznált minta- mennyiség	Ólomvédelem	Geometria	Értékelő szoftver
		aktivitás- koncentráció [Bq/kg]	bizonytalanság ^{##} (k=1)				[g]			
LC0006	szárazanyagtartalom	95,02								
LC0006	Cs-134	195	10	0,78	CANBERRA GR4020, n-	NÉBIH-08 CRM Nr.:C3	240,47	Canberra 747	Marinelli, "C"	Genie2K
LC0006	Cs-137	257	12	0,83	CANBERRA GR4020, n-	NÉBIH-08 CRM Nr.:C3	240,47	Canberra 747	Marinelli, "C"	Genie2K
LC0006	Ba-133	305	15	1,1	CANBERRA GR4020, n-	NÉBIH-08 CRM Nr.:C3	240,47	Canberra 747	Marinelli, "C"	Genie2K
LC0006	K-40	974	50	5,8	CANBERRA GR4020, n-	NÉBIH-08 CRM Nr.:C3	240,47	Canberra 747	Marinelli, "C"	Genie2K
LC0006	Pb-214			5	CANBERRA GR4020, n-	NÉBIH-08 CRM Nr.:C3	240,47	Canberra 747	Marinelli, "C"	Genie2K
LC0006	Bi-214			4	CANBERRA GR4020, n-	NÉBIH-08 CRM Nr.:C3	240,47	Canberra 747	Marinelli, "C"	Genie2K
LC0006	Összes-béta aktivitáskon- centráció	891	19	20	Eurisys Pegase gázátáramlásos detektor	KCl	2,00	Eurisys Pegase	5,5 cm átmérőjű tálka	Eurisys Pegase
LC0006	Megjegyzés:									
Laboratórium jár- tassági vizsgálati kódszáma	Nuklid	Jelentett eredmény [#]		MDA [Bq/kg]	Mérőrendszer/Detektor típusa, pa- raméterei	Kalibráló forrás	Felhasznált minta- mennyiség	Ólomvédelem	Geometria	Értékelő szoftver
		aktivitás- koncentráció [Bq/kg]	bizonytalanság ^{##} (k=1)				[g]			
LC0007	szárazanyagtartalom	95,80%			HPGe 3018	2007-099	120 g	Canberra ólomár- nyékolás	henger geometria	Genie 2k
LC0007	Cs-134	205	3,02	4,31						
LC0007	Cs-137	302	7,28	4,44						
LC0007	Ba-133	356	10,1	5,17						
LC0007	K-40	1073	39,1	55,1						
LC0007	Pb-214	-	-	-						
LC0007	Bi-214	-	-	-						
LC0007	Összes-béta aktivitáskon- centráció	-	-							
LC0007	Megjegyzés:									

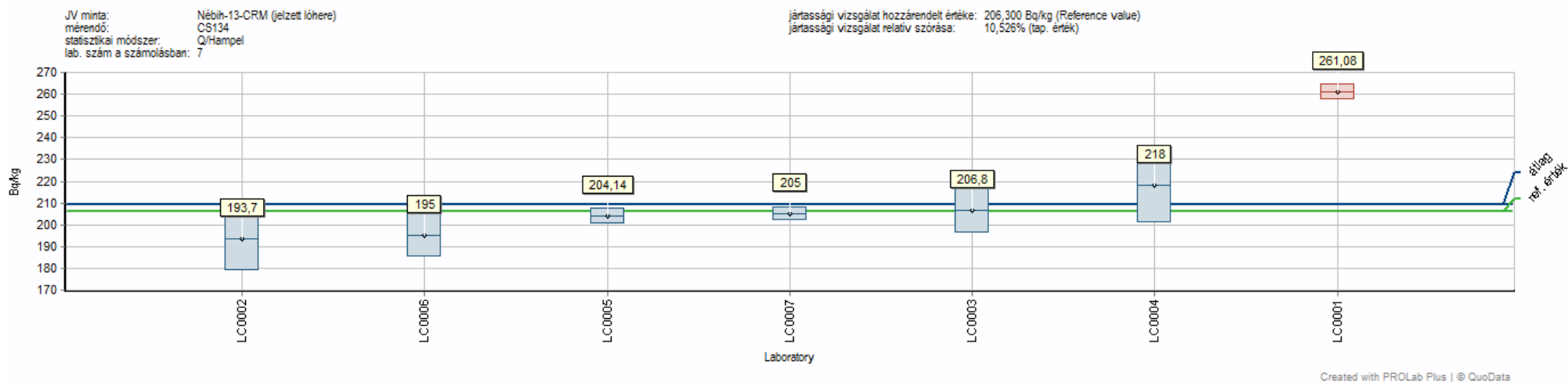
MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal: 23/29	
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

5. melléklet: A résztvevők eredményeinek grafikus ábrázolása – ábrák

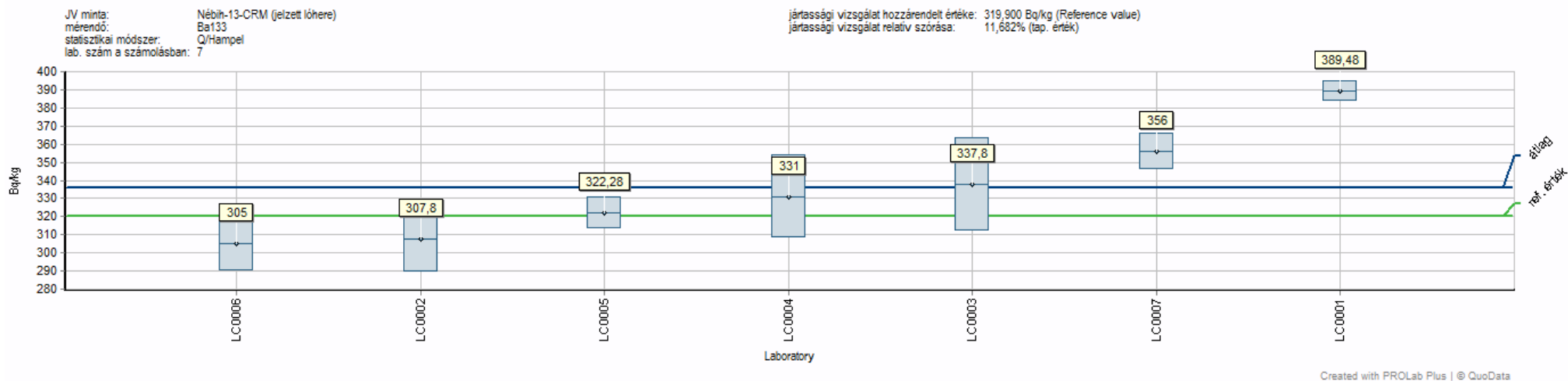


5. melléklet 1 ábra: ¹³⁷Cs paraméter vizsgálati eredményeinek grafikus ábrázolása

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Oldal:	24/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
	Változat kiadva: 2024/11/05	

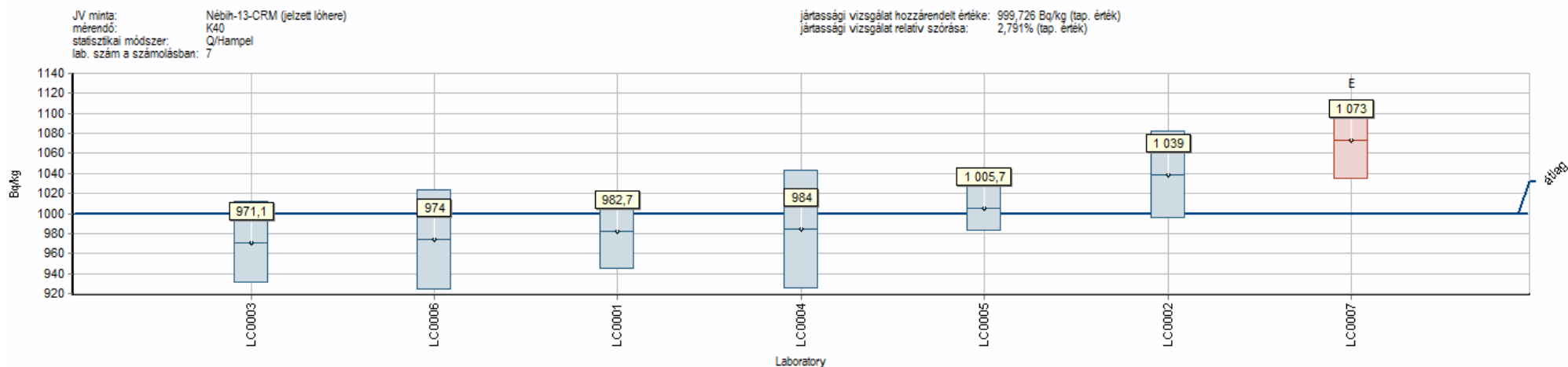


5. melléklet 2 ábra: ¹³⁴Cs paraméter vizsgálati eredményeinek grafikus ábrázolása

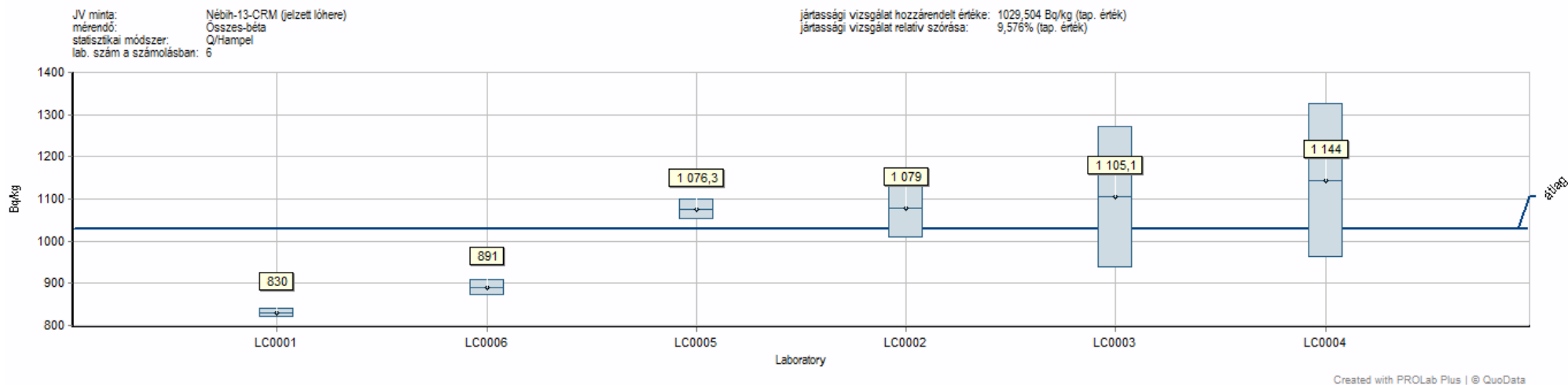


5. melléklet 3 ábra: ¹³³Ba vizsgálati eredményeinek grafikus ábrázolása

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Oldal:	25/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
Változat kiadva: 2024/11/05		



5. melléklet 4 ábra: ^{40}K vizsgálati eredményeinek grafikus ábrázolása



5. melléklet 5 ábra: összes-béta aktivitáskoncentráció vizsgálati eredményeinek grafikus ábrázolása

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Oldal:	26/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
		Változat kiadva: 2024/11/05

6. melléklet: Hozzárendelt- és célszórás (SDPA) értékek

Mérendő paraméterek	⁴⁰ K	Összes-béta
Mértékegység	Bq/kg	Bq/kg
Statisztikai módszer	Q/Hampel	Q/Hampel
Teljesítményértékelés módja	Z' <=2,00	Z' <=2,00
Résztvevő laboratóriumok száma	7	6
Hozzárendelt érték (robusztus átlag)	999,7	1029,5
Célszórás (SDPA, robusztus szórás)	27,906	98,585
Relatív célszórás (rel. SDPA)	2,791 %	9,576 %
Hozzárendelt érték standard bizonytalansága / Célszórás (absz.)#	0,472	0,51
Hozzárendelt érték standard bizonytalansága	13,18	50,31

Ha a hányados értéke < 0,3, akkor az (1) képlet követelménye teljesül, a (3) szerinti Z-score érték kerülhet kiszámításra. Ellenkező esetben a (4) képlet szerinti Z'-score értéket kell kiszámolni.

7. melléklet: Résztvevők vizsgálati eredményeinek teljesítményértékelése – táblázat

Laboratórium kódja	Nuklid	Jelentett eredmény		A _{cél}	u _{cél}	Mértékegység	bias	P(%)	MARB (%)	Pontosság (bias<MARB)	Precizitás	Összesítés	Z'-score
		aktivitáskoncentráció	bizonytalanság (1s)										
LC0001	¹³⁷ Cs	326,58	4,46	269,0	10,4	Bq/kg	21,405	4,101	20,000	kiesett	kiesett	kiesett	2,42
LC0002	¹³⁷ Cs	261,2	12,9	269,0	10,4	Bq/kg	-2,900	6,272	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,33
LC0003	¹³⁷ Cs	270,1	13,6	269,0	10,4	Bq/kg	0,409	6,348	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,05
LC0004	¹³⁷ Cs	280	22	269,0	10,4	Bq/kg	4,089	8,757	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,46
LC0005	¹³⁷ Cs	265,89	4,68	269,0	10,4	Bq/kg	-1,156	4,248	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,13
LC0006	¹³⁷ Cs	257	12	269,0	10,4	Bq/kg	-4,461	6,062	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,50
LC0007	¹³⁷ Cs	302	7,28	269,0	10,4	Bq/kg	12,268	4,556	20,000	elfogadott	kiesett	figyelmeztetés	1,39
LC0001	¹³⁴ Cs	261,08	3,48	206,3	8,1	Bq/kg	26,554	4,147	20,000	kiesett	kiesett	kiesett	2,36

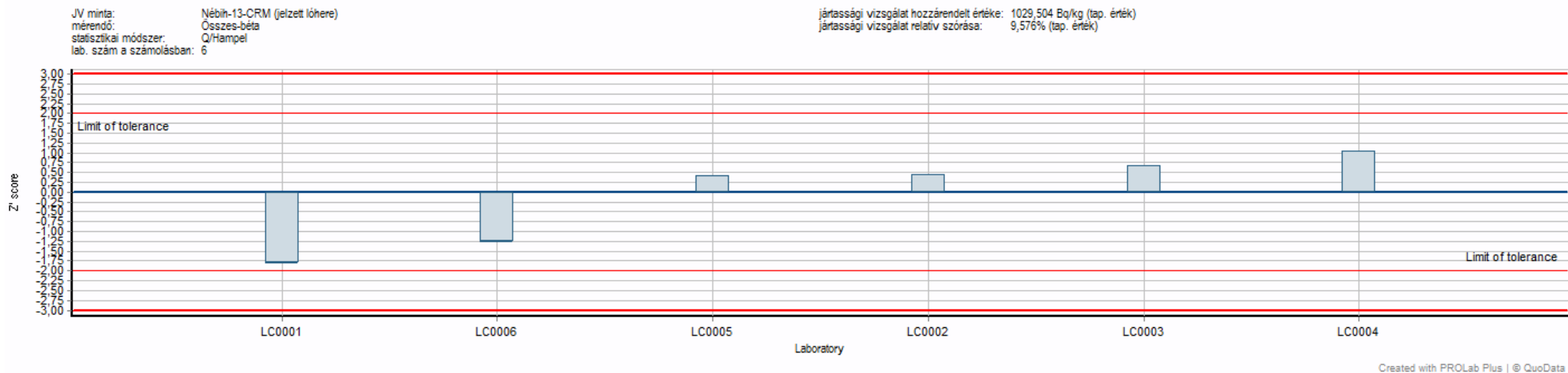
MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal: 27/29	
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

Laboratórium kódja	Nuklid	Jelentett eredmény		A _{cél}	u _{cél}	Mértékegység	bias	P(%)	MARB (%)	Pontosság (bias<MARB)	Precizitás	Összesítés	Z'-score
		aktivitáskoncentráció	bizonytalanság (1s)										
LC0002	¹³⁴ Cs	193,7	14,7	206,3	8,1	Bq/kg	-6,108	8,545	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,54
LC0003	¹³⁴ Cs	206,8	10,4	206,3	8,1	Bq/kg	0,242	6,380	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,02
LC0004	¹³⁴ Cs	218	17	206,3	8,1	Bq/kg	5,671	8,731	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,51
LC0005	¹³⁴ Cs	204,14	3,75	206,3	8,1	Bq/kg	-1,047	4,335	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,09
LC0006	¹³⁴ Cs	195	10	206,3	8,1	Bq/kg	-5,477	6,459	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,49
LC0007	¹³⁴ Cs	205	3,02	206,3	8,1	Bq/kg	-0,630	4,194	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,06
LC0001	¹³³ Ba	389,48	5,55	319,9	12,6	Bq/kg	21,752	4,189	20,000	kiesett	kiesett	kiesett	1,76
LC0002	¹³³ Ba	307,8	18,1	319,9	12,6	Bq/kg	-3,782	7,078	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,31
LC0003	¹³³ Ba	337,8	25,5	319,9	12,6	Bq/kg	5,595	8,515	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,45
LC0004	¹³³ Ba	331	23	319,9	12,6	Bq/kg	3,470	7,987	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,28
LC0005	¹³³ Ba	322,28	8,86	319,9	12,6	Bq/kg	0,744	4,803	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,06
LC0006	¹³³ Ba	305	15	319,9	12,6	Bq/kg	-4,658	6,301	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,38
LC0007	¹³³ Ba	356	10,1	319,9	12,6	Bq/kg	11,285	4,854	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,92
LC0001	⁴⁰ K	982,70	38,89	999,7	13,18	Bq/kg	-1,701	4,171	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,55
LC0002	⁴⁰ K	1039	43,7	999,7	13,18	Bq/kg	3,931	4,408	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	1,27
LC0003	⁴⁰ K	971,1	40,5	999,7	13,18	Bq/kg	-2,861	4,374	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,93
LC0004	⁴⁰ K	984	59	999,7	13,18	Bq/kg	-1,570	6,139	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,51
LC0005	⁴⁰ K	1005,7	23,5	999,7	13,18	Bq/kg	0,600	2,683	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	0,19
LC0006	⁴⁰ K	974	50	999,7	13,18	Bq/kg	-2,571	5,300	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	-0,83
LC0007	⁴⁰ K	1073	39,1	999,7	13,18	Bq/kg	7,332	3,875	20,000	elfogadott	elfogadott	elfogadott	2,37

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Oldal:	28/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
	Változat kiadva: 2024/11/05	

Laboratórium jártassági vizsgálati kódszáma	Összes-béta
	Z' score
LC0001	-1,80
LC0002	0,45
LC0003	0,68
LC0004	1,03
LC0005	0,42
LC0006	-1,25
LC0007	—

8. melléklet: Résztvevők vizsgálati eredményeinek teljesítményértékelése – ábrák



8. melléklet 1. ábra: összes-béta paraméter teljesítményértékei (Z'-score)

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI KÉZIKÖNYV - MSZ EN ISO/IEC 17043:2023	ÜM-20	
Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Koordinációs és Módszertani Osztály	Oldal:	29/29
	Kiadás: 3.	Változat: 2.
ZÁRÓJELENTÉS SABLON	Változat kiadva: 2024/11/05	

-DOKUMENTUM VÉGE-