

A Bátaapáti kis és közepes aktivitású radioaktív hulladéktároló üzemeltetés előtti környezeti felmérése

Janovics R.¹, Bihari Á.¹, Major Z.¹, Molnár M.¹, Mogyorósi M.¹,
Palcsu L.¹, Papp L.¹, Veres M.², Barnabás I.³, László Z.³

¹ MTA-ATOMKI HEKAL, Debrecen

² Isotoptech Zrt, Debrecen, ³ RHK Kft., Paks

XXXV. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam
Hajdúszoboszló, 2010

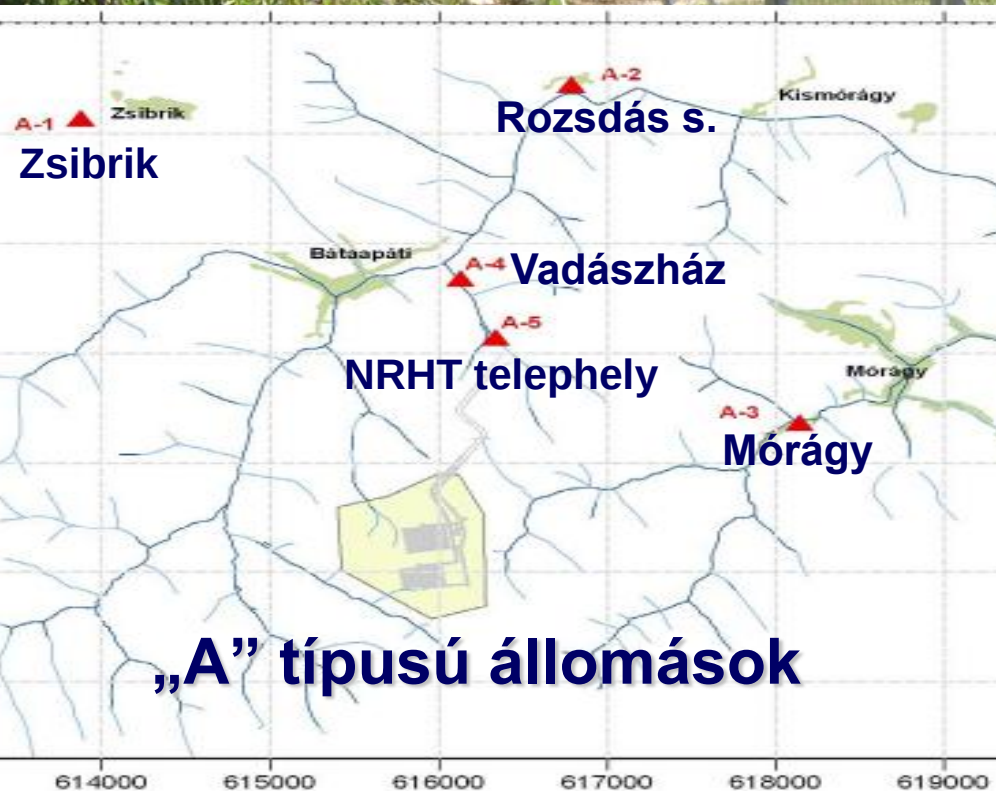
Bevezetés

2008. október 6.- A Bábaapátiban létesített Nemzeti Radioaktív Hulladék Tároló (NRHT) központi és technológiai épületének átadása.

2008. december - A hulladék beszállítás kezdete.

- A környezetellenőrző rendszer üzemeltetésekor a különböző ellenőrző mérések eredményeit elsősorban specifikusan a terület háttérszintjéhez kell viszonyítani.**
- Ennek érdekében meghatároztuk a hulladéktároló és környezetének környezeti állapotát radioanalitikai szempontból, közvetlenül a hulladékok betárolása előtt.**
- Ezzel a háttér vagy ún. „null” szint meghatározása történt amely a későbbiekben az környezetellenőrzés értékelésének alapját képezheti.**

Környezeti monitoring állomások



Mintavétel

- folyamatos ^{14}C és ^3H
- légköri aeroszol
- fall-out, wash-out
- talaj, növény

Talajminta vétel

- Átlagminta talaj felső
10cm-es rétegéből

Mérések

- * in-situ gamma mérés
- * gamma spektrometria
- * ^{90}Sr meghatározás



Növényminta vétél

- Pongyola pitypang
(*Taraxacum officinale*)
magas Ca→Sr tartalom
- Mosott-mosatlan minták
vizsgálata
- Mérések
 - * gamma spektrometria
 - * ^{90}Sr meghatározás
 - * össz. α , össz. β mérés



Légekőri minták

- „A” típusú állomásokon
- Folyamatos CO₂ és C_nH_m mintavétel ¹⁴C méréshez
- Folyamatos HTO és HT mintavétel ³H méréshez
- Fall-out, wash-out mintavétel gamma m.
- Aeroszol mintavétel gamma spektrometria ⁹⁰Sr meghatározás
össz.α, össz.β mérés

Folyamatos légekőri ¹⁴C és ³H mintavevő



Fall-out, wash-out mintavevő



Víz és iszap mintázás

- forrás és patak mintázás
- mederüledék mintavétel

-Mérések

- * gamma spektrometria
- * ^{90}Sr meghatározás
- * ^3H meghatározás
- * ^{14}C meghatározás
- * össz. α , össz. β mérés
- * ICP-AES (elemösszetétel)
- * ált. vízkémiai vizsgálat



Patak Bábaapátiban

Állati eredetű minta

-Az NRHT telephely
5km sugarú körzetéből
növendék vad vizsgálata

-Mérések

- * gamma spektrometria

- tüdő, máj

- * ^{90}Sr meghatározás

- csont



Közép-európai vaddisznó
(*Sus scrofa scrofa*)



Mérési módszerek

In-situ gamma mérés:
nagy tisztaságú félvezető
germánium detektoros mérés

gamma mérés:
germánium detektoros alacsony
hatterű gamma spektrométer

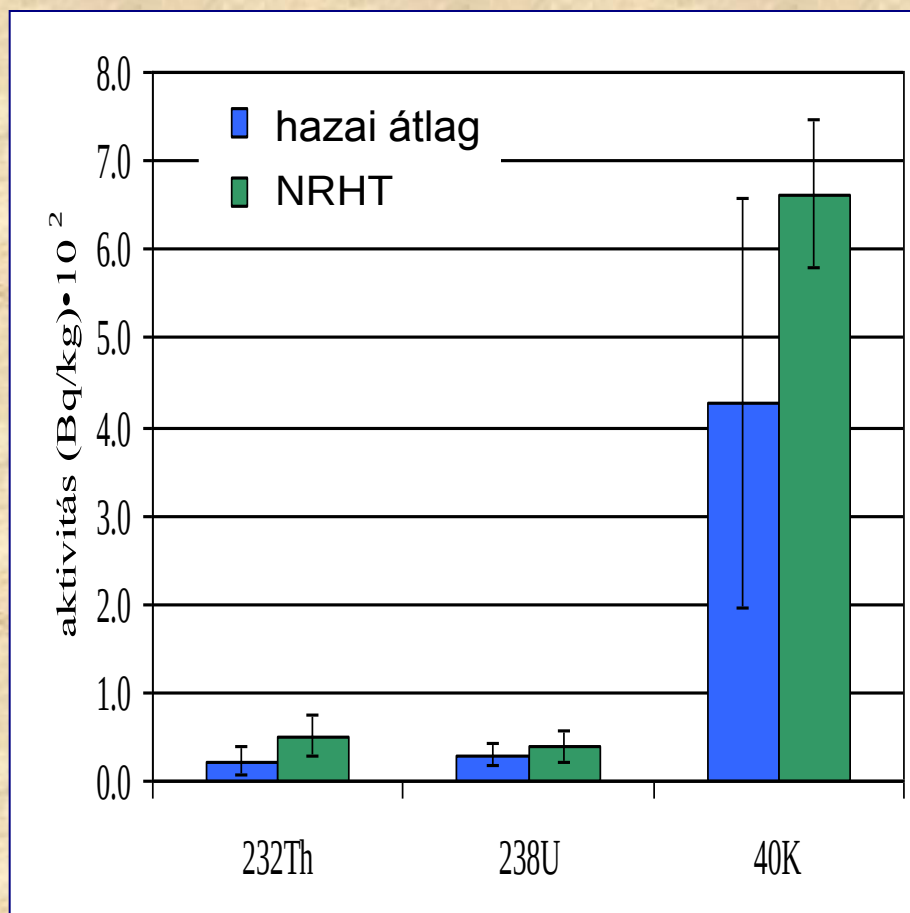
^{14}C mérés:
GPC és LSC technikával

^{90}Sr mérés:
oxalátos- koronaéteres elválasztást
követően LSC technikával

^3H mérés:
 ^3H - ^3He módszerrel nemesgáz
tömegspektrometriával

Talaj

in-situ gamma eredmények



Természetes eredetű izotópok:

^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{235}U , ^7Be , ^{238}U

Mesterséges eredetű izotópok:

- ^{137}Cs :

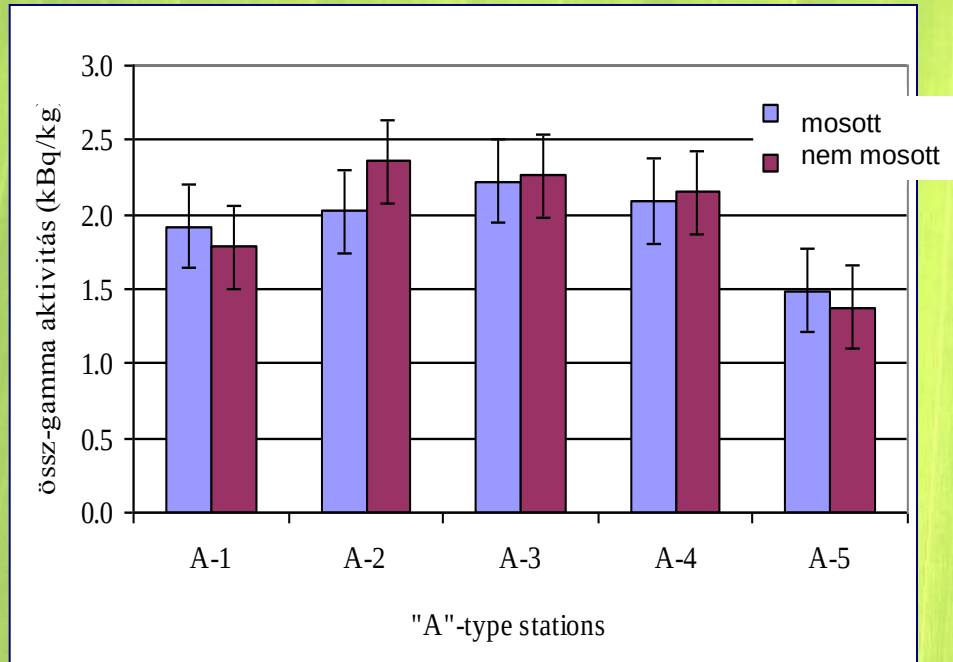
^{137}Cs (Bq/kg)	min	átlag	max
NRHT	2,0	4,0	5,7
országos	2,9	13,7	55,7

- ^{90}Sr :

^{90}Sr (Bq/kg)	min	átlag	max
NRHT	0,8	1,3	1,5
Paks	-	0,6	-
RHFT	-	0,5	-

Növény

össz. gamma aktivitás mosott és mosatlan növények esetében száraz tömegre vonatkoztatva



- nincs lényeges különbség a mosott és mosatlan növények össz. gamma aktivitása között, mert a növény aktivitásának döntő részét a ^{40}K adja (átlagosan 1,8 kBq/kg)

Természetes eredetű izotópok:

^7Be , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th

Mesterséges eredetű izotópok:

- ^{90}Sr :

^{90}Sr (Bq/kg)	min	átlag	max
NRHT	2,3	3,0	3,2
Paks, RHFT	1,5	-	4,2

A növények ^{90}Sr aktivitása jól egyezik a Paksi Atomerőmű és a RHFT környezetében mért értékekkel.

Légköri minták

Levegő ^{14}C eredményei:

^{14}C (Bq/m ³)	min	átlag	max
"A" tip. állomások	4,2E-02	4,3E-02	4,4E-02
Dunaföldvár B24	4,0E-02	4,2E-02	4,4E-02

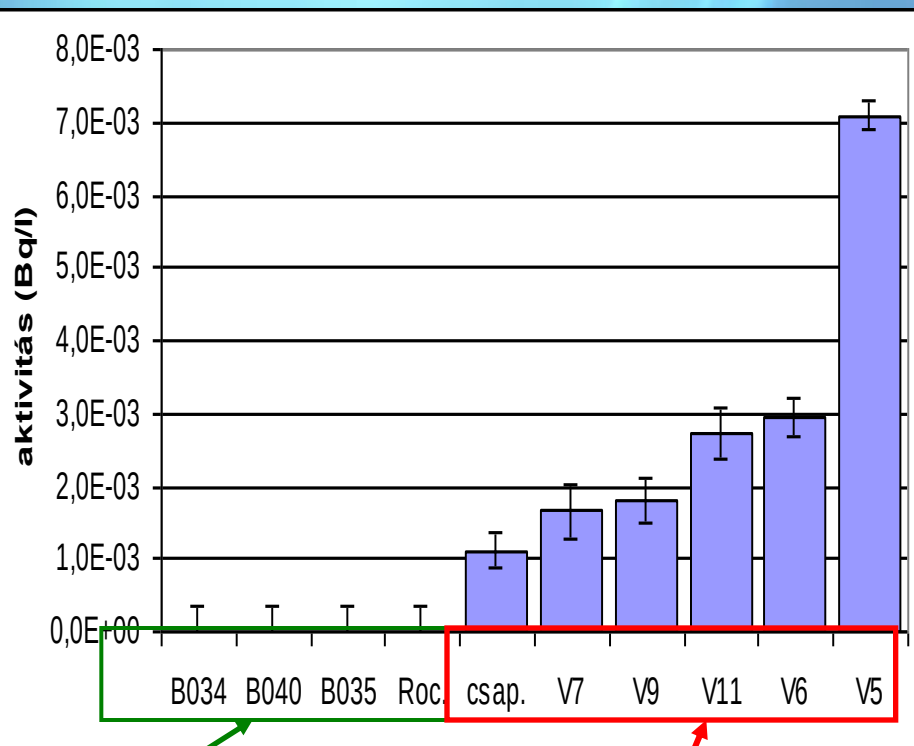
Levegő ^3H eredményei:

^3H (Bq/m ³)	min	átlag	max
"A" tip. állomások	8,0E-03	1,9E-02	3,0E-02
Dunaföldvár B24	-	2,0E-02	-

- A fall-out / wash-out minták összes gamma aktivitása
0,6-8 Bq/dm³,
melynek közel 90%-a a kozmogén eredetű ^7Be aktivitásából származik.
a minimum értékeket a téli évszakokban mértük.
- A szűrőpapírokban a ^{90}Sr aktivitása minden esetben kimutatási határ
alatt volt.

Víz és iszap

A források és patakok ^{90}Sr aktivitása:



A **forrásvizek** ^{90}Sr aktivitása kimutatási határ alatt van ($<3,65\text{E-}04 \text{ Bq/dm}^3$), a **patakvizéké** jól mérhető.

A források és patakok ^3H aktivitása:

A trícium aktivitása a felszíni vizekben nagyobb, mint a források vizében.

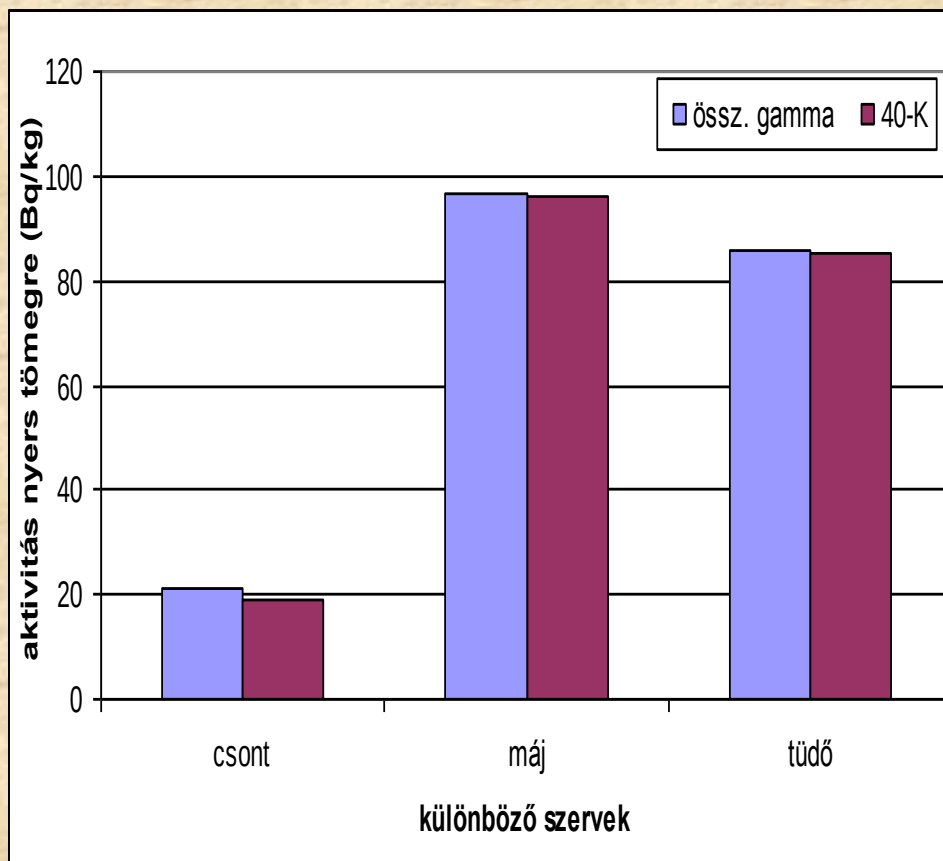
víz típus	^3H (Bq/dm ³)
forrás	$(3,00 \pm 0,1)\text{E-}01$
patak	$(5,71 \pm 0,09)\text{E-}01$

Iszalminták ^{137}Cs aktivitása:
 $2,76 \pm 0,2 \text{ Bq/kg}$

A magyarországi átlag $13,7 \text{ Bq/kg}$ talajokra.

Állati eredetű minta

A ^{40}K aktivitásának viszonya az
össz. gamma aktivitáshoz



- ^{137}Cs aktivitás-koncentrációk
kimutatási határ körül
ingadoznak

- A stroncium csontkereső ezért a
csontok ^{90}Sr aktivitáskoncentrá-
ciója nagy:

$(2,37 \pm 0,83) \times 10^1 \text{ Bq/kg}$

- Az állati szervezetben az elektrolit
háztartás fő szerepét a Na tölti be.
Ebből eredően mérhető volt a
főként kozmogén eredetű ^{22}Na is.

Összefoglalás

- A NRHT környezetében 2008-ban végzett vizsgálatok eredményei alapján a telep környezetének radioaktivitása más Magyarországon mért értékekhez képest kismértékű ingadozást mutat és összességében megfelel a természetes környezeti állapotnak.**
- A területre jellemző paraméterek pontos ismeretében a környezetellenőrzés folyamán a radioaktív izotópok mennyiségének kismértékű változása is nyomon követhető, elősegítve ezzel a hulladéktároló hosszú távú biztonságos üzemeltetését.**
- A monitoring tevékenység 2008 óta folyamatosan üzemel. A 2009-es eredmények nem mutatnak lényegi változást a null szinthez képest**



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

Csapadékgyűjtő akna Bataapáti NRHT