

# **AZ EGÉSZSÉGÜGYI RADIOLÓGIAI ÉS MÉRŐ ADATSZOLGÁLTATÓ HÁLÓZAT (ERMAH) TEVÉKENYSÉGE 2010 ÉS 2015 KÖZÖTT**

**Kövendiné Kónyi Júlia**

*Országos Közegészségügyi Központ*

*Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató*

*Igazgatóság*

# Bevezetés

- Az ERMAH az **egészségügyi ágazat** környezeti sugáregészségügyi mérőhálózata. Feladata és elsődleges célja a lakosság természetes és mesterséges forrásokból eredő sugárterhelésének nyomon követése egy évente kidolgozott mintavételi és mérési program alapján.

A laboratóriumok kialakítása 1975-ben kezdődött.

## Törvényi háttér

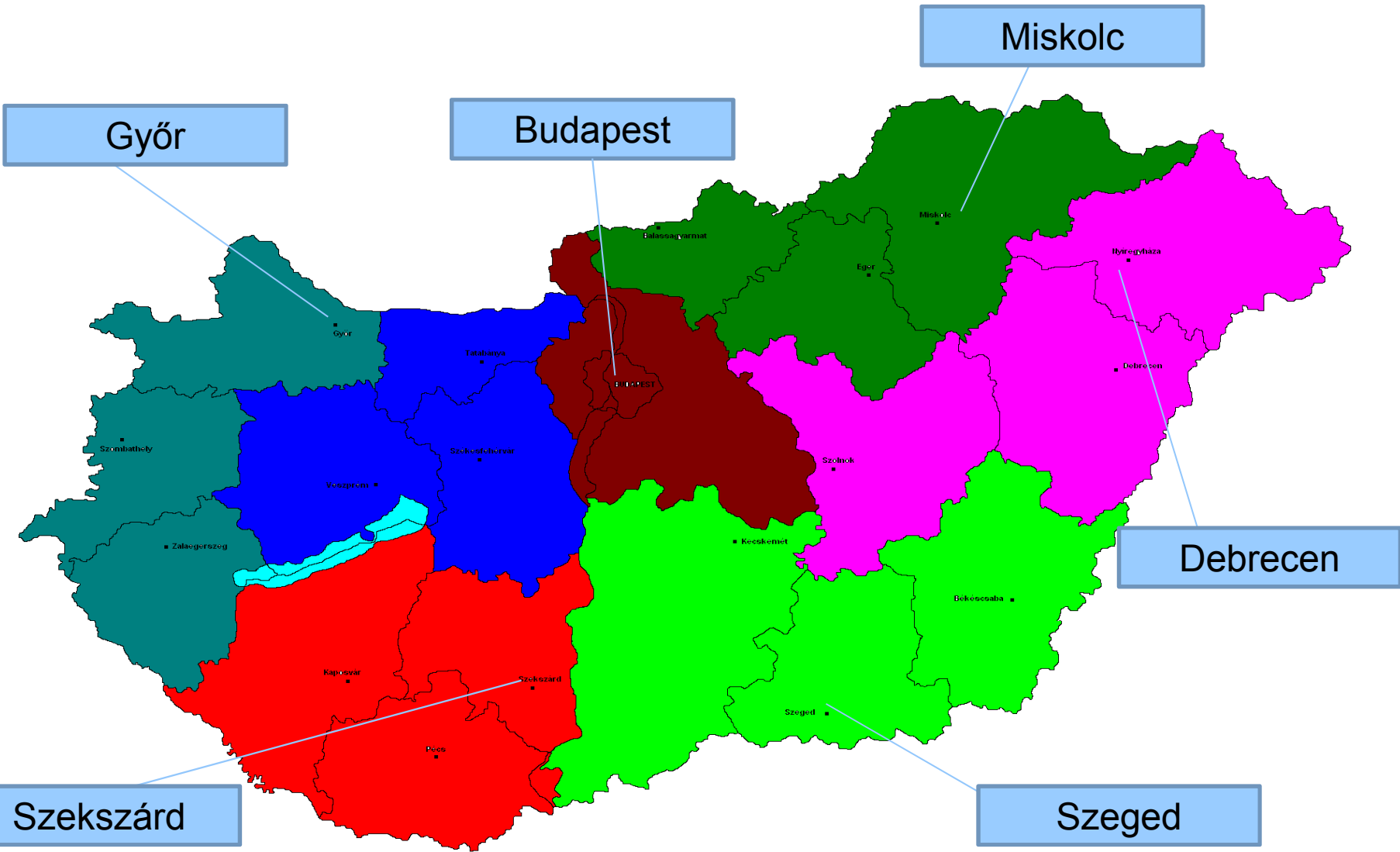
- Az atomenergiáról szóló 1996 évi CXVI. Törvény
- **8/2002. (III.12.) EüM rendelet** (ERMAH működésének újraszabályozása)
- 275/2002 (XII.21) Kormányrendelet az országos sugárzási helyzet és radioaktív anyagkoncentrációk ellenőrzéséről  
(OKSER Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer)

# Az ERMAH szervezeti felépítése

Az ERMAH tevékenységében a **hat Sugáregészségügyi Decentrum** laboratóriuma (Budapest, Debrecen, Győr, Miskolc, Szeged, Szekszárd) és az **OSSKI** laboratóriuma működik közre.

2011-ig az ÁNTSZ szervezeti keretében működött, 2011.03.31-től a Kormányhivatalokhoz sorolva, Közigazgatási Hivatal Népegészségügyi Szakigazgatási Szerveihez kapcsolódva (regionális rendszer) működik.

# ERMAH laboratóriumok



# Az ERMAH munkatársai

- Budapest: **Jobbágy Benedek**, Dobainé Sallai Margit,
- Debrecen: **Madarász István**, Balogh Zoltánné, Lóránt Györgyné,
- Győr: **Pálvölgyiné Szabó Zsuzsanna**, Ormosné dr. Laca Éva, Polgárné Gáspár Anett, Alapiné Nagy Éva, Varga Éva, Tóth Istvánné
- Szeged: **Huszár Helga**, **Dörnyei Mária**, Kovács Árpád, Adamecz Pál †,
- Szekszárd: **Szántó János**, Éhlné Ivic Tünde, Sélleiné Töttösi Erika, Kelemen Mária, Horváth Nikoletta, Hum Gábor,
- Miskolc: **Déri Zsolt**, Némethné Tóth Ilona,
- OSSKI: **Szabó Gyula**, **Homoki Zsolt**, **Rell Péter**, **Kövendiné Kónyi Júlia**, **Bordáné Acsády Ildikó**, **Rudasy Edina**, **Glavatszkih Nándor**, **Szarkáné Németh Ágnes**, **Nagyné Bereczki Laura**, **Nagy János**, Kocsy Gábor, Ugron Ágota, Gucci Judit, Bíró Szilvia, Mikó Vera, Szakácsné Majoros Éva, Hársné Takáts Ilona, Lengyel József,

# Az OSSKI szerepe az ERMAH-ban

- Az ERMAH **szakmai-módszertani irányítását** a 8/2002-es EüM rendelet értelmében az OSSKI, ezen belül a Lakossági és Környezeti Sugáregészségügyi Osztálynak (LKSO) munkatársai végzik
- Éves mintavételi és mérési **program** összeállítása és jóváhagyásra benyújtása az országos tisztifőorvos részére
- Egységes mintavételezési és mérési **metodikák** kidolgozása
- Mérési program szerinti minták **vizsgálata** (!)
- Méréstechnikai tanfolyamok, továbbképzések és laboratóriumi összehasonlító mérések („összemérések”) szervezése;
- Mérési adatok gyűjtése (**Információs Központ** )
- Mérési adatok elemzése, értékelése
- Mérési adatok továbbítása az OKSER-be
- **A környezet radiológiai állapotának minősítése és a lakosság éves sugárterhelésének (dózisának) meghatározása**
- Tevékenység értékelése és éves jelentés készítése, közzététele

# Környezeti radiológiai monitorozás céljai

A **lakosság sugárvédelmének biztosítása** normál időszakban valamint baleseti illetve nukleáris veszélyhelyzetben.

A lakossági sugárterhelés meghatározása

- környezeti aktivitáskoncentrációk meghatározása, időbeli és térbeli változások felderítése
- külső és belső sugárterhelés becslése

A vizsgálatba be kell vonni MINDEN lehetséges sugárterhelést, ami nem foglalkozási eredetű, nem orvosi, akár természetes, akár mesterséges

- Külső sugárterhelés: kozmikus sugárzás, levegő, vizek, földkéreg - talaj, növényzet, épületek,
- Belső sugárterhelés: belégzés, lenyelés - táplálkozás (levegő, élelmiszerek)
- esetleges veszélyhelyzet esetén riasztás, előrejelzés és a szükséges beavatkozások, intézkedések megalapozása

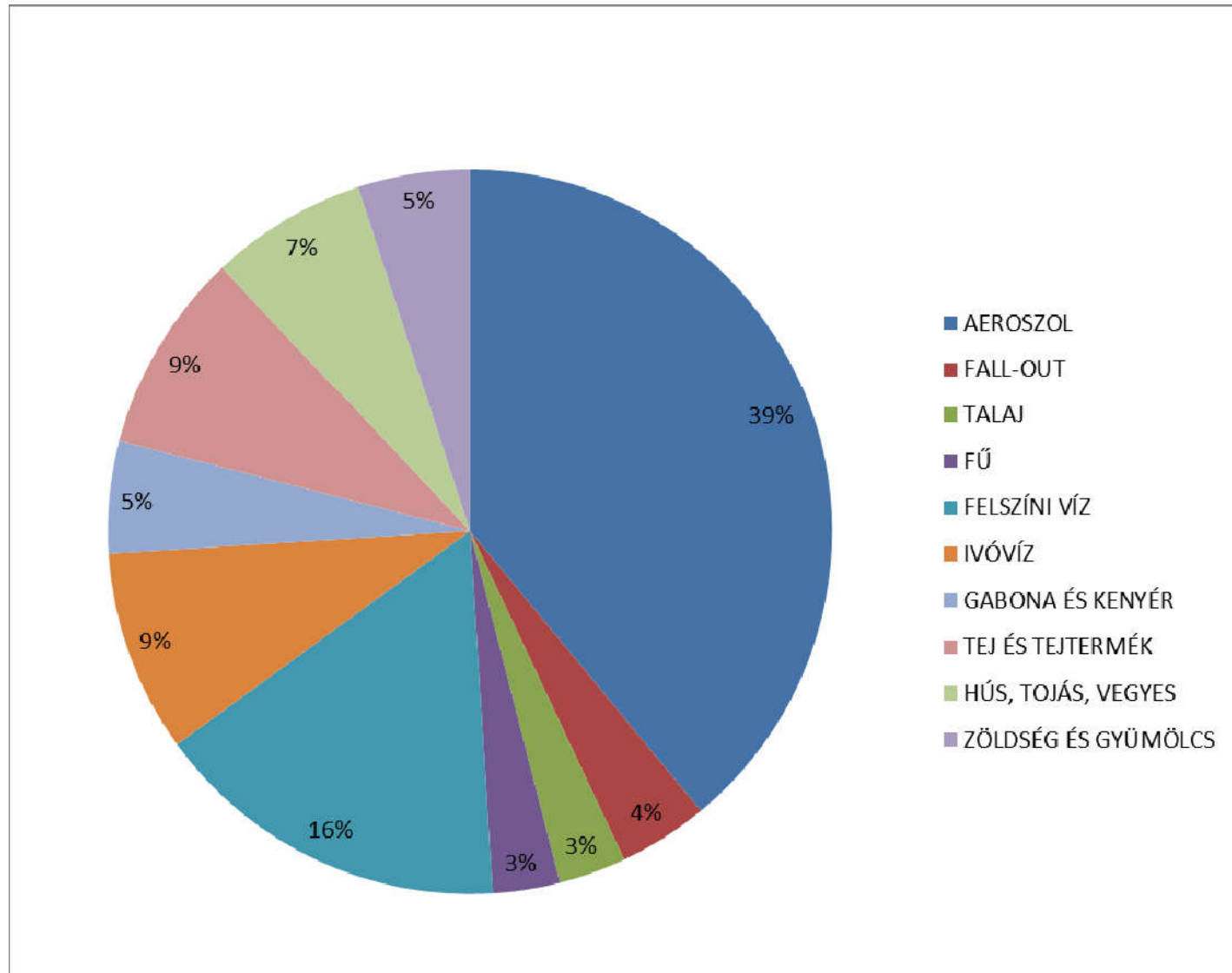
- Nemzetközi elvárások kielégítése EURATOM

- OSSKI állítja össze évente az SD-kel egyeztetve, jóváhagyásra benyújtja az OTH-nak jóváhagyásra
- Külső és belső sugárterhelés követésére alkalmas minták
- Környezeti mintákat **megyéenként** veszik
- Élelmiszer minták vásárlása a nagyforgalmú üzletekből
- **Évente kb. 2600 minta, 4700 mérés**
  
- az ERMAH Információs Központja az OSSKI-ban működik:  
Adatszolgáltatási rend – OKSABEL 2011-ig, 2012-től OSZIR-  
OKSER (Országos Szakmai Információs Rendszer - Környezeti  
Sugáregészségügyi rendszer),
  
- 2002-ben bevezetésre kerültek az értesítési szintek  
(EC 2000/473/EURATOM )

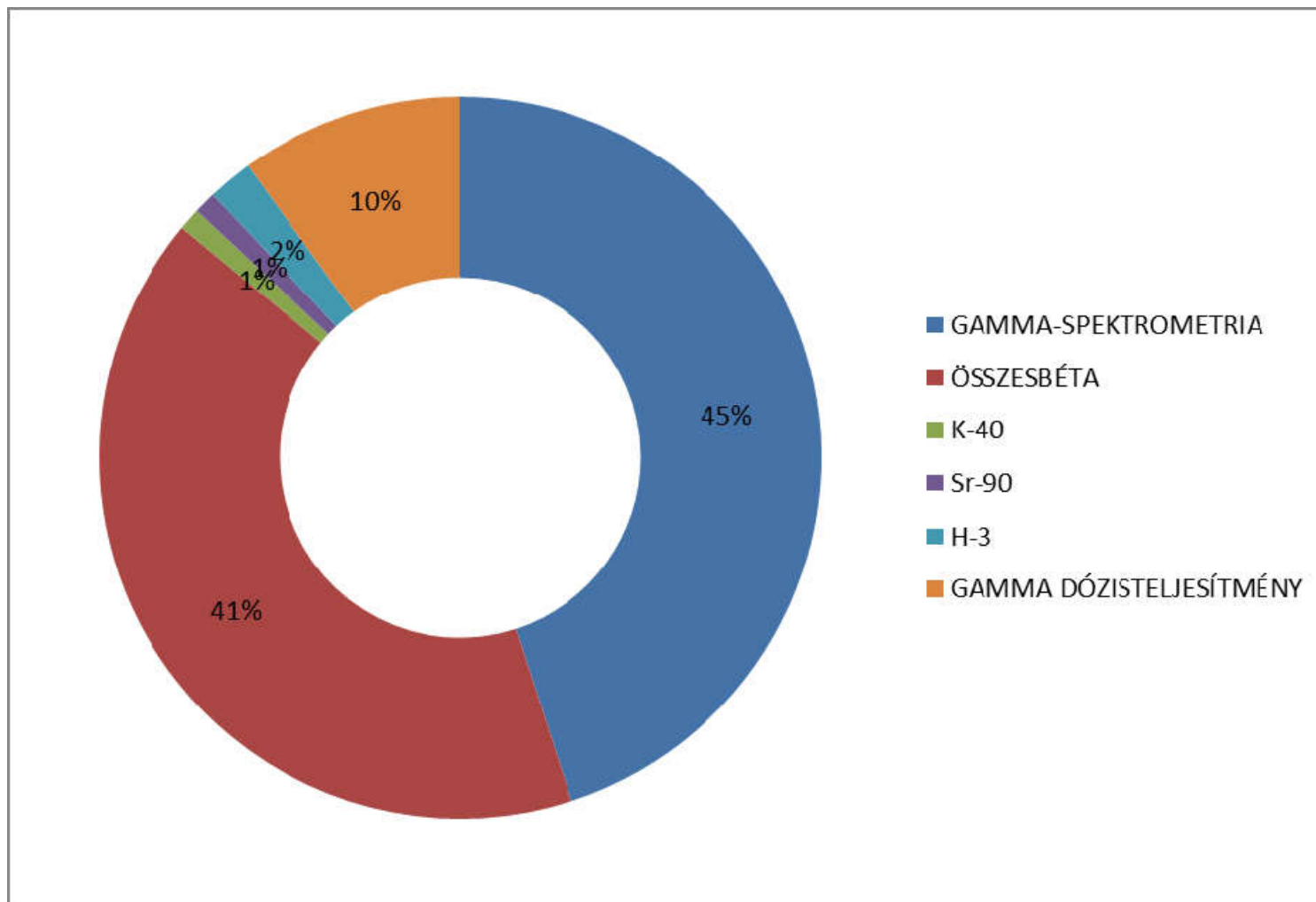


Minta	Mintavételi gyakoriság		Mérés
Aeroszol	naponta vagy hetente		GSP, ÖB
Fall-out	havonta		GSP, ÖB
Talaj	negyedévente	megyék	GSP
Fű vagy széna	negyedévente	megyék	GSP, ÖB
Felszíni víz, állóvíz	negyedévente	megyék	GSP, ÖB
Felszíni víz, folyóvíz	havonta	megyék	GSP, ÖB
Zöldség	negyedévente		GSP, ÖB
Gyümölcs	negyedévente 2 db.		GSP, ÖB
Gabona	negyedévente 2 db.		GSP, ÖB
Tej	havonta		GSP, ÖB, Sr-90
Tejtermék	negyedévente		GSP, ÖB
Hús	havonta		GSP, ÖB
Hal	félévente		GSP, ÖB
Tojás	negyedévente		GSP, ÖB
Kenyér	havonta		GSP, ÖB
Ásványvíz	negyedévente		GSP, ÖB
Ivóvíz	negyedévente	megyék	GSP, ÖB, Sr-90, ÖA, H-3
Vegyes élelmiszer			GSP, Sr-90
Gamma dózisteljesítmény	hetente		
Beltéri radon	negyedévente		

## Megoszlás mintafélék szerint



## Megoszlás mérések szerint



# ERMAH laboratóriumok műszerezettsége

- Minden laboratóriumban
  - alfa-béta mérőműszer
  - külső gammadózisteljesítmény mérőműszer
  - HPGe félvezető detektor
  - kis légforgalmú aeroszol mintavevő (ÖB)
  - (mintaelőkészítés)
- Közepes légforgalmú aeroszol mintavevő (gsp):  
4 laboratóriumban: Győr, Szekszárd, Miskolc és OSSKI
- Atomabszorpciós spektrofotométer: 2 laborban (Miskolc, OSSKI)
- Lángfotométer: 1 laborban (Debrecen)
- Folyadékszintillációs spektrométer (OSSKI)

# Minták, mérések és eredmények 1

## Aeroszol

- 4 laboratórium eredménye (gsp)

Mintavételi idő: 8 nap(1 hét), minta térfogata: 20.000-28.000 m<sup>3</sup>

Mérési idő: 160.000 s

- Eredmények: **Be-7** 2-3 mBq/m<sup>3</sup>  
**Pb-210** 0,5-1 mBq/m<sup>3</sup>  
I-125 < 3,0 μBq/m<sup>3</sup>  
I-131 < 2,5 μBq/m<sup>3</sup>  
Cs-137 < 1,5 μBq/m<sup>3</sup>

## Fall-out

- Mintavételi idő: 1 hónap
- Mintaelőkészítés: párologtatás majd hamvasztás 405 °C-on
- Eredmények: összesbéta 12-15 Bq/m<sup>2</sup>\*30 nap  
Cs-137 0,3-0,5 Bq/m<sup>2</sup>\*30 nap

# Minták, mérések és eredmények 2

## Talajminták

- Mintaelőkészítés: szárítás 110 °C-on, őrlés, homogenizálás
- Eredmények: Összesbéta 550-600 Bq/kg száraztömeg  
Cs-137: 6-10 Bq/kg száraztömeg

## Fűminták

- Mintaelőkészítés: szárítás majd hamvasztás 405 °C-on
- Eredmények: Összesbéta 650-750 Bq/kg száraztömeg  
Cs-137: 0,5-0,9 Bq/kg száraztömeg

## Külső gamma dózisteljesítmény

Heti mérés a telephelyen

Országos átlag:  $108 \pm 10$  nSv/h



# Minták, mérések és eredmények 3

## Felszíni vizek (folyóvíz és állóvíz)

- Mintaelőkészítés: bepárlás és hamvasztás 380 °C-on
- Eredmények

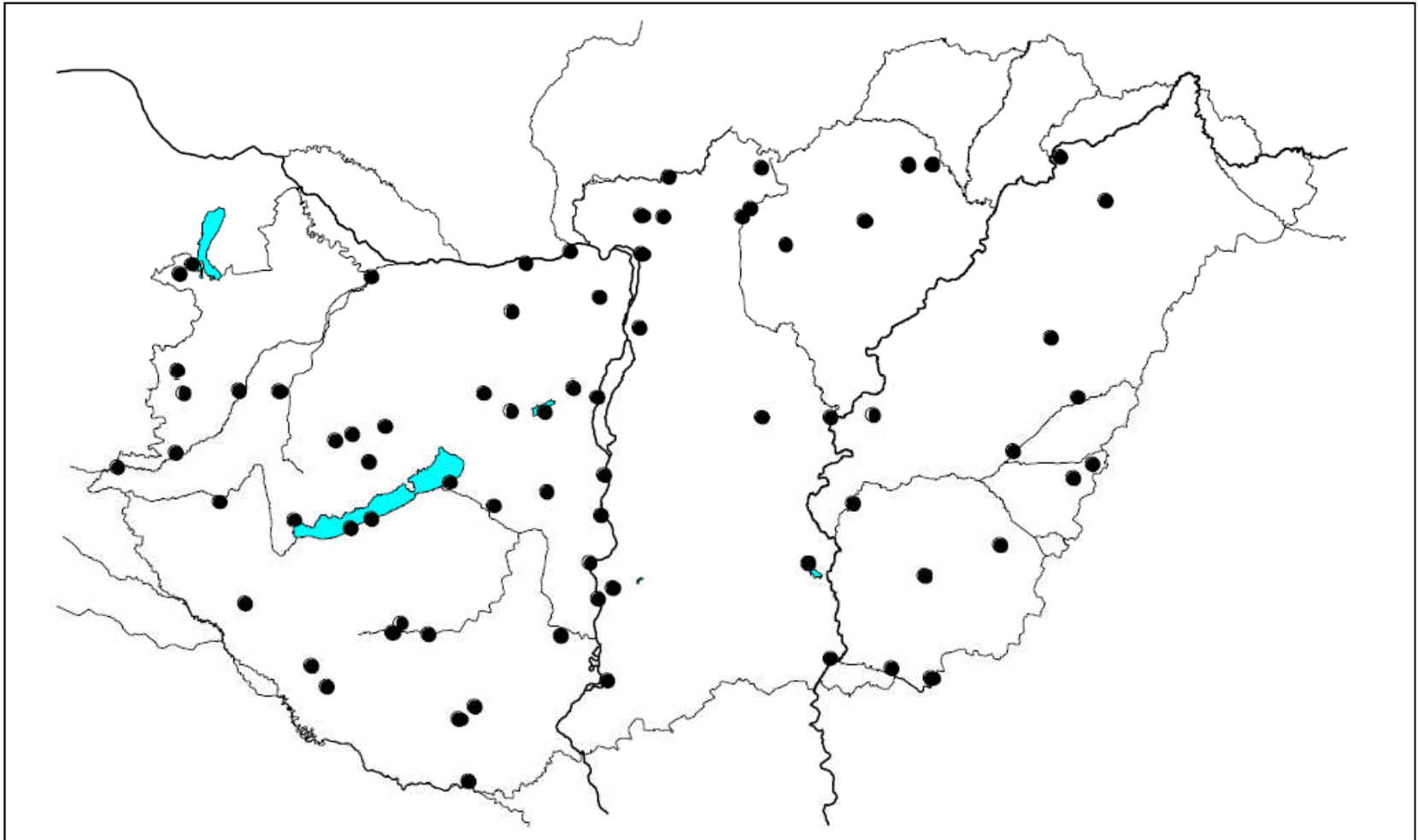
	Összesbéta Bq/l	Sr-90 mBq/l	H-3 Bq/l	Cs-137 Bq/l
Tavak	0,2-0,5	1,5-2,0	1,0-2,0	< 0,01
Folyóvizek	0,2-0,5	2,5-3,5	2,0-3,0	< 0,01

## Ivóvíz és ásványvíz

- Mintaelőkészítés: bepárlás és hamvasztás 380 °C-on
- Eredmények

	Összesalfa mBq/l	Összesbéta Bq/l	Sr-90 mBq/l	H-3 Bq/l	Cs-137 Bq/l
Ásványvíz	-	100-150	-	-	< 0,02
Ivóvíz	30-40	80-100	8,0-10	0,8-1,0	< 0,01

# ERMAH Felszíni víz és ivóvíz mintavételi pontok





# Minták, mérések és eredmények 4

**Zöldségminták** (burgonya, hagyma, uborka, paradicsom, káposzta, sárgarépa)

**Gyümölcsminták** (alma, körte, cseresznye, eper, barack, szőlő, banán, narancs)

- Mintaelőkészítés: szárítás majd hamvasztás 405 °C-on
- Eredmények

	Összesbéta Bq/kg nyers tömeg	Cs-137 Bq/kg nyers tömeg
Zöldségek	80-90	< 0,1
Gyümölcsök	50-60	< 0,1



# Minták, mérések és eredmények 5

## Gabonafélék (búza, árpa, kukorica, rizs) és kenyérminták

- Mintaelőkészítés: szárítás majd hamvasztás 405 °C-on
- Eredmények

	Összesbéta Bq/kg száraz tömeg	Cs-137 Bq/kg száraz tömeg
Gabona	50-60	< 0,1
Kenyér	40-50	< 0,1



# Minták, mérések és eredmények 6

## Tejminták és tejtermékek ( sajt, túró, tejföl)

- Mintaelőkészítés: szárítás majd hamvasztás 405 °C-on
- Eredmények (nyers tömeg)

		Összesbéta	Cs-137	Sr-90 mBq
Tej	Bq/l	40-45	< 0,04	10-20
Sajt	Bq/kg	20-30	< 0,14	100-130
Túró	Bq/kg	30-35	< 0,18	200-230
Tejföl	Bq/kg	40-50	< 0,20	180-220

# Minták, mérések és eredmények 7

## Húsminták ( marhahús, disznóhús, baromfi, halhús)

- Mintaelőkészítés: szárítás majd hamvasztás 405 °C-on
- Eredmények (nyers tömeg)

	Összesbéta Bq/kg	Cs-137 Bq/kg
Marhahús	90-100	< 0,15
Baromfi	100-110	< 0,15
Halhús	55-65	< 0,15
Disznóhús	100-130	< 0,15



# Minták, mérések és eredmények 8

## Tojás és vegyes élelmiszer

- Mintaelőkészítés: szárítás majd hamvasztás 405 °C-on
- Eredmények

	Összesbéta Bq/kg	Cs-137 Bq/kg	Sr-90 mBq/nap személy
Tojás	35-45	< 0,15	-
Vegyes élelmiszer	35-45	< 0,04	0,01-0,05

## ERMAH

## EREDMÉNYEK összefoglalás

Minta	Összesbéta Bq/kg	<sup>40</sup> K Bq/kg	<sup>137</sup> Cs Bq/kg
Hús (marhahús, sertéshús, baromfi-hús, halhús)	90-130	100-120	< 0,2 !
Tej Bq/l	40-50	60	< 0,05
Sajt	20-50	20-30	< 0,2 !
Túró, tejföl	30-50	30-40	< 0,1
Tojás	35-45	40	< 0,2
Zöldség-gyümölcs	50-80	60-70	< 0,05
Sütőtök, banán, burgonya, paradicsom, sóska		120-150	< 0,05
Kenyér	40-50	50	< 0,1
Talaj	500-600	400	<b>10</b>
Iszap	500-600	500	<b>5</b>

# Becsült effektív dózis a 2014-es év mérési adataiból

Forrás		Effektív dózis, $\mu\text{Sv}/\text{év}$
<b>Külső forrásokból:</b>		
Talaj	( $^{137}\text{Cs}$ )	<b>5.29</b>
<b>Belső forrásokból:</b>		
Belégzés	( $^{137}\text{Cs}$ )	0.002
Ivóvíz	( $^3\text{H}$ és $^{137}\text{Cs}$ )	0.089
*Zöldség és gyümölcs	( $^{137}\text{Cs}$ )	0.050
*Gabona és kenyér	( $^{137}\text{Cs}$ )	0.098
*Hús	( $^{137}\text{Cs}$ )	0.053
*Tej, tejtermék	( $^{137}\text{Cs}$ )	0.018
<b>Összesen belső forrásból:</b>		<b>0.31</b>
<b>Belső és külső forrásból összesen:</b>		<b>5.60</b>

\* Kimutatási határral számolt

A KSH fogyasztási statisztikai adataival számolva

Magyarországon természetes forrásból számolt érték: **3 mSv/év**

# Becsült effektív dózis a 2014-es év mérési adataiból

Forrás	Effektív dózis, $\mu\text{Sv}/\text{év}$
<b>Külső forrásokból:</b>	
Talaj ( $^{137}\text{Cs}$ )	<b>5.29</b>
<b>Belső forrásokból:</b>	
Belégzés ( $^{137}\text{Cs}$ )	0.002
Ivóvíz ( $^3\text{H}$ and $^{137}\text{Cs}$ )	0.089
*Zöldség és gyümölcs ( $^{137}\text{Cs}$ )	0.050
A lakossági sugárterhelésre vonatkozó effektív dózis korlát 1 mSv /év	
Gabona és kenyér ( $^{137}\text{Cs}$ )	0.098
*Hús ( $^{137}\text{Cs}$ )	0.053
*Tej, tejtermék ( $^{137}\text{Cs}$ )	0.018
<b>Összesen belső forrásból:</b>	<b>0.31</b>
<b>Belső és külső forrásból összesen:</b>	<b>5.60</b>

\* Kimutatási határral számolt

A KSH fogyasztási statisztikai adataival számolva

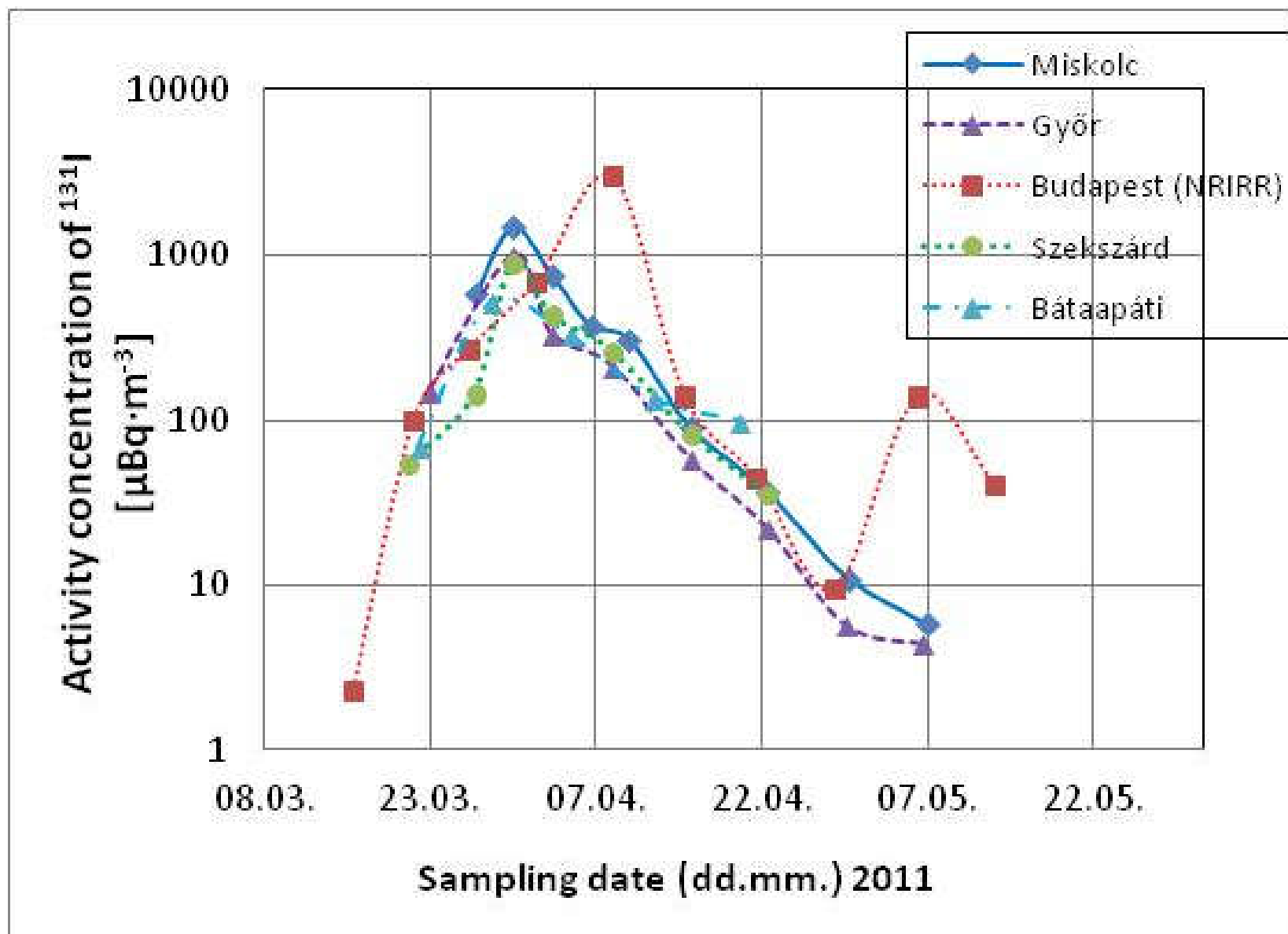
Magyarországon természetes forrásból számolt érték: **3 mSv/év**



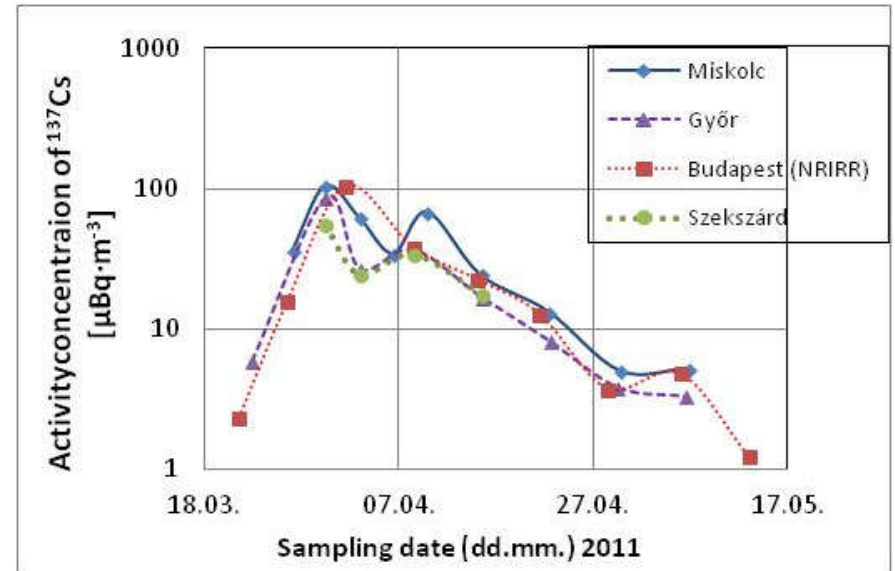
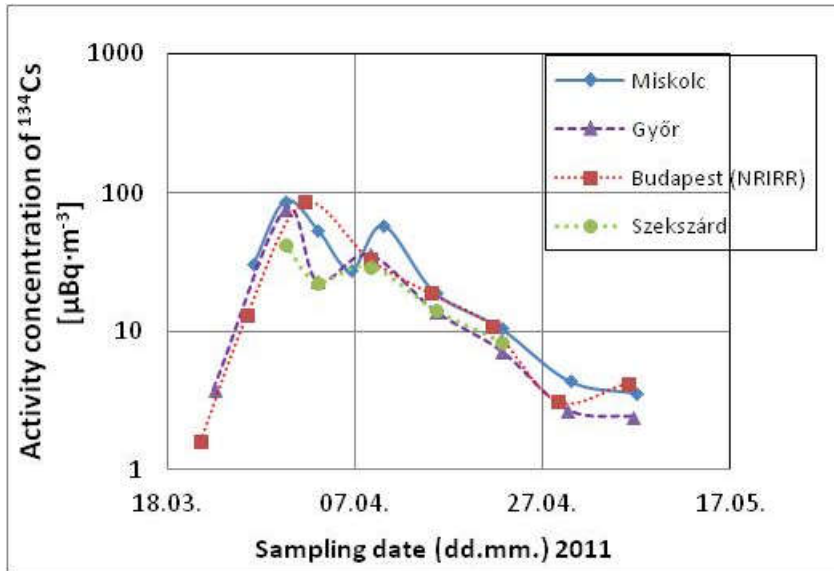
# Fontosabb események

- Évente egy **munkaértekezlet** (évértékelés, következő év mintavételi programja, összemérések eredményeinek megbeszélése, egyéb szakmai kérdések)
- 2011 Fukushima-i atomerőmű balesete – **veszélyhelyzet** - eltérés az éves programtól, napi kapcsolat, (cikk)
- **Összemérések**
  - 2010 OSSKI: Csernobil környékén vett talajminta
  - 2011 OSSKI: Külső gamma-dózisteljesítmény mérése
  - 2011 OSSKI: Béta-sugárzó izotópok összesbéta aktivitásának mérése vízben
  - 2012 IAEA: minden labor megfelelt
  - 2014 IAEA: minden labor megfelelt
  - 2015 IAEA: folyamatban
- 2013 Országos Nukleáris Balesetelhárítási Rendszer ONER gyakorlat
- Új kollegák , új mintafajták, új módszerek,

# Az ERMAH laboratóriumai által aeroszolban mért I-131 radioaktivitás a fukusimai baleset utáni hetekben

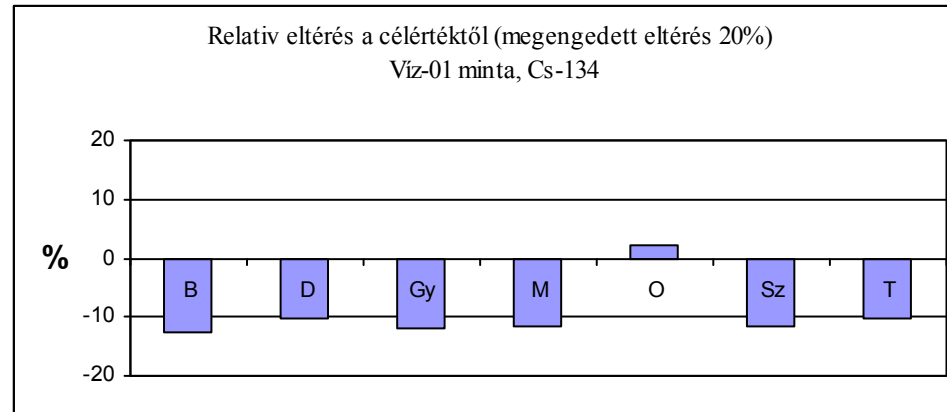


# Az ERMAH laboratóriumai által aeroszolban mért Cs-134 és Cs-137 radioaktivitás a fukusimai baleset utáni hetekben

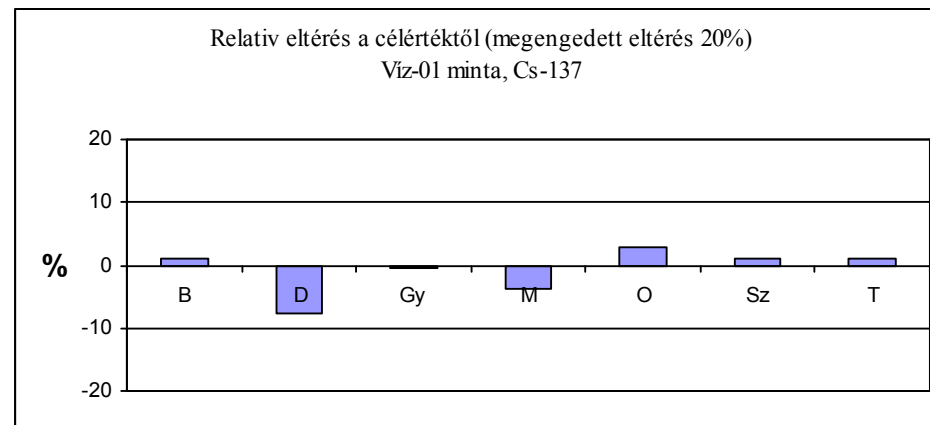


## 01 VÍZMINTA

**Cs-134** (célérték 21,4 Bq/kg, megengedett eltérés 20%)

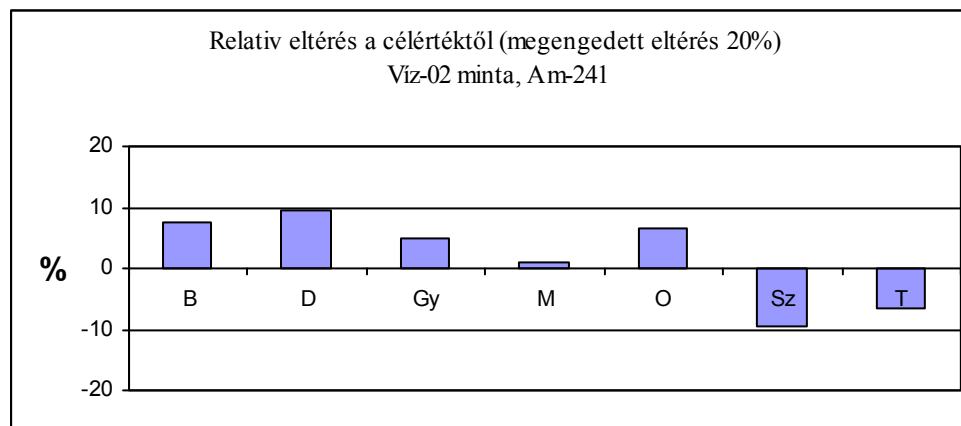


**Cs-137** (célérték 12,06 Bq/kg, megengedett eltérés 20%)

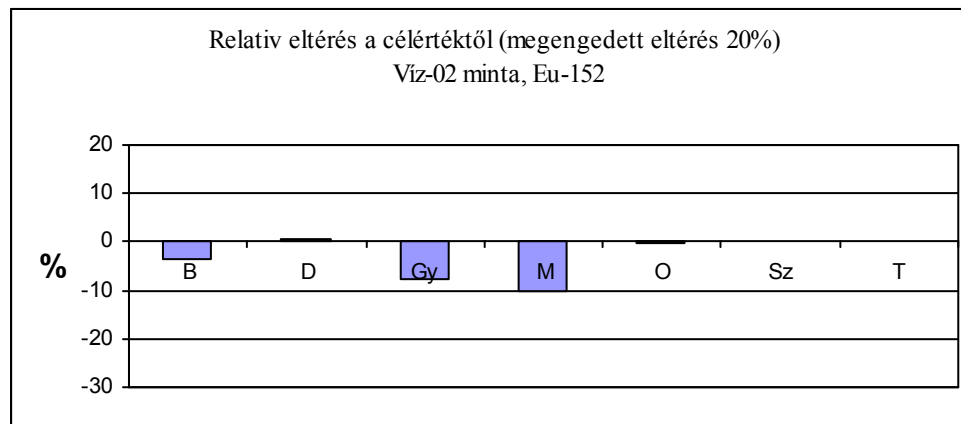


## 02 VÍZMINTA

Am-241 célérték 16,254 Bq/kg Megengedett eltérés 20%



Eu-152 célérték 50,05 Bq/kg Megengedett eltérés 20%



## 04 HÍNÁR MINTA

Cs-134 célérték 8,27 Bq/kg Megengedett eltérés 25%

Cs-137 célérték 22,96 Bq/kg Megengedett eltérés 20%

K-40 célérték 1780 Bq/kg Megengedett eltérés 20%

## 05 ÜLEDÉK MINTA

Cs-137 célérték 12,00 Bq/kg Megengedett eltérés 20%

K-40 célérték 270 Bq/kg Megengedett eltérés 20%

Az összemérésben környezeti minták aktivitás-koncentrációját kellett meghatározni, a szokásos minta-előkészítési módszerekkel és mérésekkel.

**MINDEN MINTA ESETÉBEN ELFOGADOTT EREDMÉNYEK**

Az ERMAH hálózat mérési eredményei megbízhatóak.

# Az elmúlt öt évben az ERMAH munkájáról szóló megjelent cikkek

Környezeti sugáregészségügyi mérési eredmények 2010-ben, Kövendingé Kónyi J. et al., EGÉSZSÉGTUDOMÁNY, 56/1. (2012)

Radiológiai helyzet Magyarországon a fukushimai atomerőmű balesete után, Homoki Zs. et al., EGÉSZSÉGTUDOMÁNY, 55/4. (2011)

Assessment of environmental radiation monitoring data in Hungary following the Fukushima accident, Zs. Homoki et al., Radioprotection , Volume 48 , 2013

Tracking of airborne radionuclides from the damaged Fukushima Dai-Ichi nuclear reactors by European networks, Masson O ., Environ. Sci. Technol., 45(18), 2011

Környezeti sugáregészségügyi mérési eredmények 2012-ben és 2013-ban, Kövendingé Kónyi J. et al., leadva EGÉSZSÉGTUDOMÁNY

# Egyéb OSSKI által végzett környezetellenőrző programok

- **Mohi program** – a Mohi Atomerőmű hazai környezetének ellenőrzése
- **Duna** monitoring
- Országos TLD mérőhálózat a környezeti gamma-sugárzás ellenőrzésére
- Paks környéki TLD mérőhálózat
- Püspökszilágyi RHFT környezetének ellenőrzése
- OSSKI telephelyén gamma-dózisteljesítmény és in-situ gamma-spektrometriai mérések



# Összefoglalás

Az ERMAH egy régóta jól működő környezeti radiológiai állapotot ellenőrző rendszer.

A mérési programja alapján nyert adatokból becsülhető a lakosságot érő éves külső és belső sugárterhelés.

A hálózat folyamatos működése és korszerűsítése vitathatatlanul fontos, mert üzemzavar vagy baleseti kibocsátás esetén gyors és megbízható mérési eredményekkel tudja támogatni a felelős döntéshozókat.

Köszönöm a figyelmet !