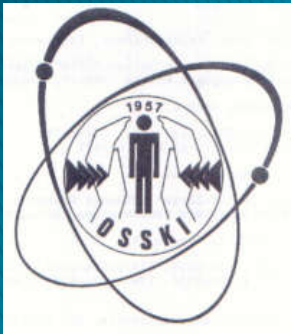


Magyarországi ivóvizek radiológiai felmérése

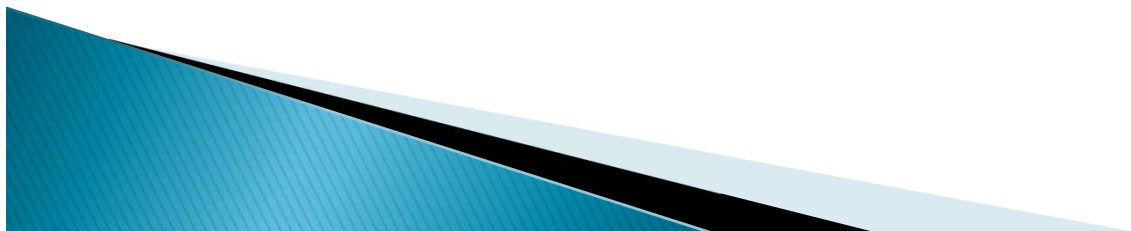
Rell Péter,
Kövendiné Kónyi Júlia, Homoki Zsolt



Országos Közegészségügyi Intézet
Lakossági és Környezeti
Sugáregészségügyi Osztály

Előzmények

- ▶ WHO drinking water guidelines
- ▶ 98/83/EK irányelve (1998. november 3.) az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről
- ▶ 201/2001 X.25. Kormány rendelet
- ▶ 2013/51/EURATOM
 - Változtatások bevezetése: 2015. november 18.
 - Nem tartoznak a rendelet hatálya alá: természetes ásványvizek, gyógyszernek minősülő vizek. Ezekre különös szabályok vonatkoznak, melyeket a 2009/54/EK és 2001/83/EK irányelvek határoznak meg.



Ivóvíz vizsgálat

Vizsgálatok szükségessége: A 201/2001 Korm. rendeletet a 2013/51 EURATOM direktíva szerint módosították. A módosított Korm. rendelet három radiológiai paraméter vizsgálatát írja elő. Új elemként jelenik meg az oldott radon koncentráció vizsgálata a régebbi szabályozás ezt nem tartalmazta.

Paraméter	Parametrikus érték
Radon	100 Bq/l
Trícium	100 Bq/l
Indikatív dózis	0,1 mSv



Indikatív dózis: emberi fogyasztásra szánt ivóvíz ellátó rendszerében kimutatott természetes és mesterséges eredetű radionuklidoknak az egy év alatt beépült lekötött effektív dózisa a trícium, a ^{40}K , a radon és a radon rövid felezési idejű bomlástermékei kivételével.

Vízmintha vizsgálat:

- összes- α
 - összes- β
 - Trícium
 - radon
- } indikatív dózis

Indikatív dózis kiszámítása



- $H_{\text{eff}} = A_m \times G \times \text{DCF}$

- H_{eff} : éves összes indikatív dózis (Sv/év)
- A_m : minta aktivitás-koncentrációja (Bq/L)
- G: fogyasztás éves átlagos fogyasztás 720 liter
- DCF: dózis konverziós tényező (Sv/Bq)
(96/29/EURATOM tanácsi irányelv III. melléklet alapján)

$C_i(\text{obs})$ = az i radionuklid megfigyelt koncentrációja

$C_i(\text{der})$ = az i radionuklid származtatott koncentrációja

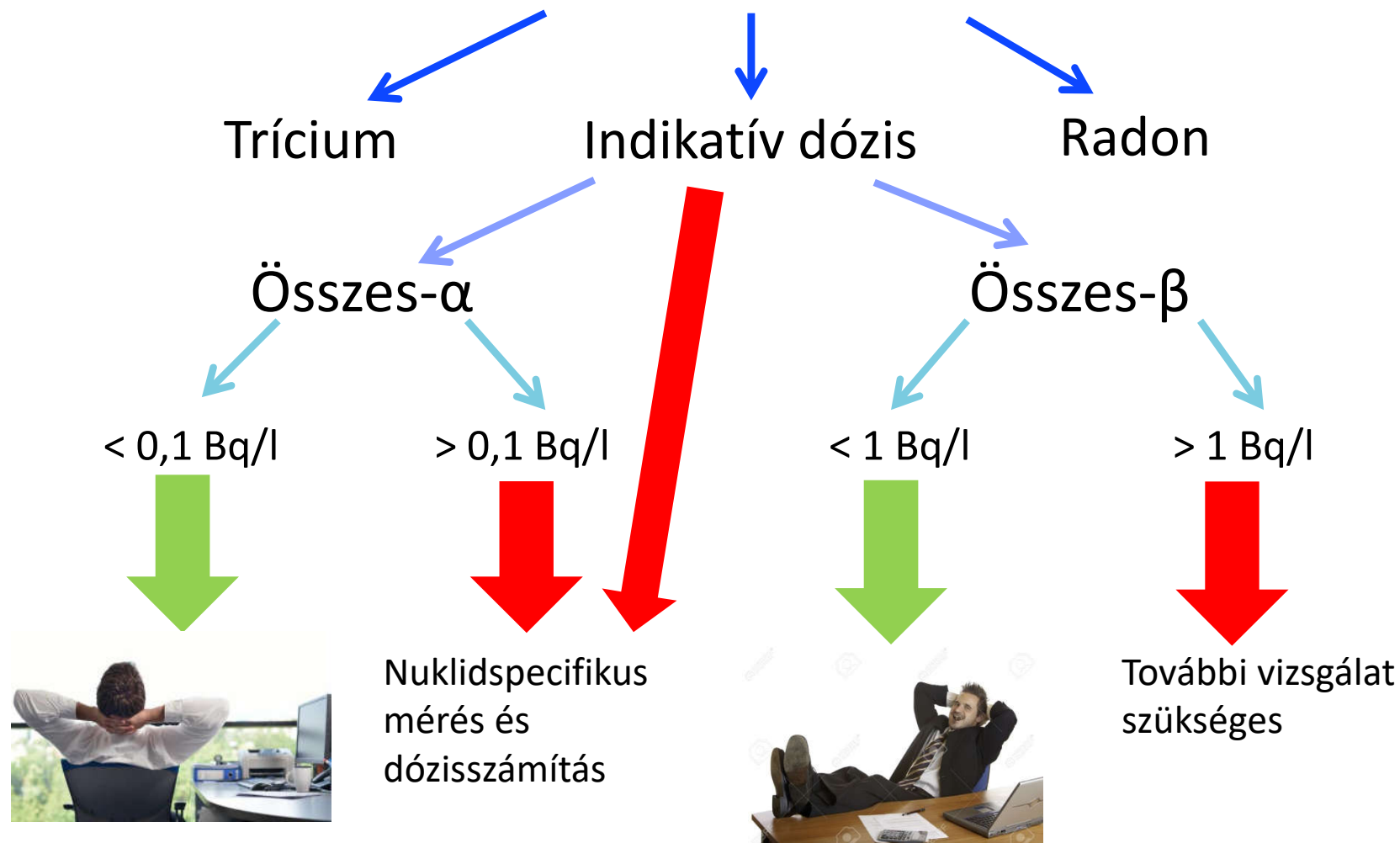
n = észlelt radionuklidok száma



$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i(\text{obs})}{C_i(\text{der})} \leq 1$$

Származás	Nuklid	Származtatott koncentráció
Természetes	U-238	3,0 Bq/l
	U-234	2,8 Bq/l
	Ra-226	0,5 Bq/l
	Ra-228	0,2 Bq/l
	Pb-210	0,2 Bq/l
	Po-210	0,1 Bq/l
Mesterséges	C-14	240 Bq/l
	Sr-90	4,9 Bq/l
	Pu-239/Pu-240	0,6 Bq/l
	Am-241	0,7 Bq/l
	Co-60	40 Bq/l
	Cs-134	7,2 Bq/l
	Cs-137	11 Bq/l
I-131	6,2 Bq/l	

Víz minta vizsgálat



A törvény megengedi, hogy költséges, időigényes egyedi radionuklid meghatározások helyett, az összes-alfa és összes-béta mérés segítségével kiváltható becsülhető legyen az indikatív dózis a fenti ábra feltételeinek megfelelően.

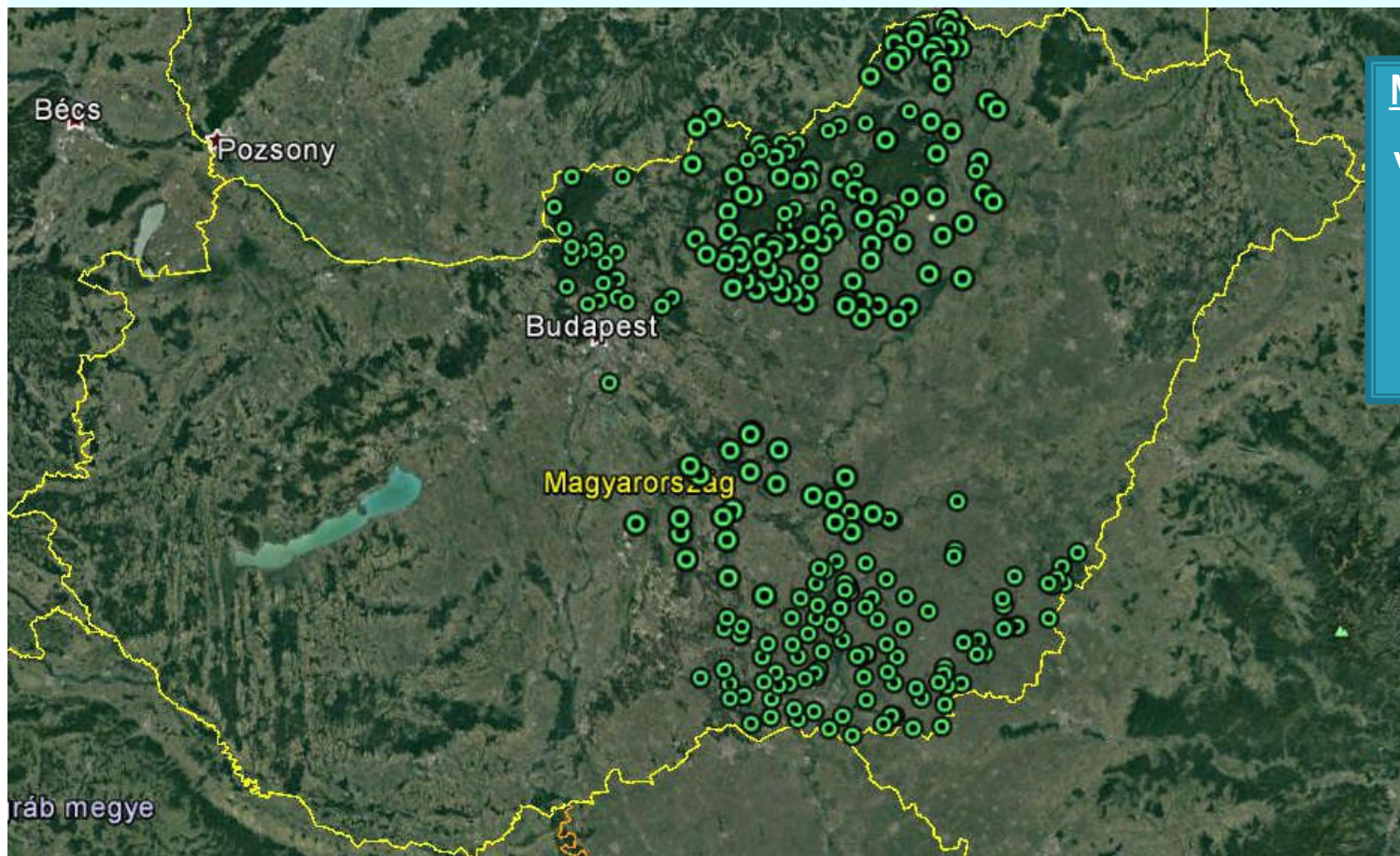
Mérési technikák

Mérési protokoll	Mintavétel + előkészítés	Mérőberendezés	Szükséges mennyiség	Kimutatási határ
Összes- α	Bepárlás + Nitráttá alakítás	alacsony háttérű proporcionális gázátáramlásos α, β – számláló (Berthold LB 7700)	1 l	7-15 mBq/l
Összes- β	Hamvasztás		1 l	10 mBq/l
^3H	Desztillálás	Folyadékszintillációs készülék (Packard TRI-CARB 2900 TR és 2550 TR)	1 l	2 Bq/l
Oldott ^{222}Rn	Nincs + spec. mintavételi követelmények*	félvezető detektoros radon monitor (SARAD RTM 2200, DURRIDGE RAD7)	0,5 l	1,9 Bq/l

3–4 nap szükséges az összes vizsgálat elvégzéséhez.

* Mintatárolás üvegben, laborba szállítás és mérés 72 órán belül

Mintavételi pontok 2016



Mintavételi pontok :

Vízművek jelöli ki a Kormányhivatalok által jóváhagyott mintavételi terv szerint.

477 minta;
ebből
260 db helye
ismert

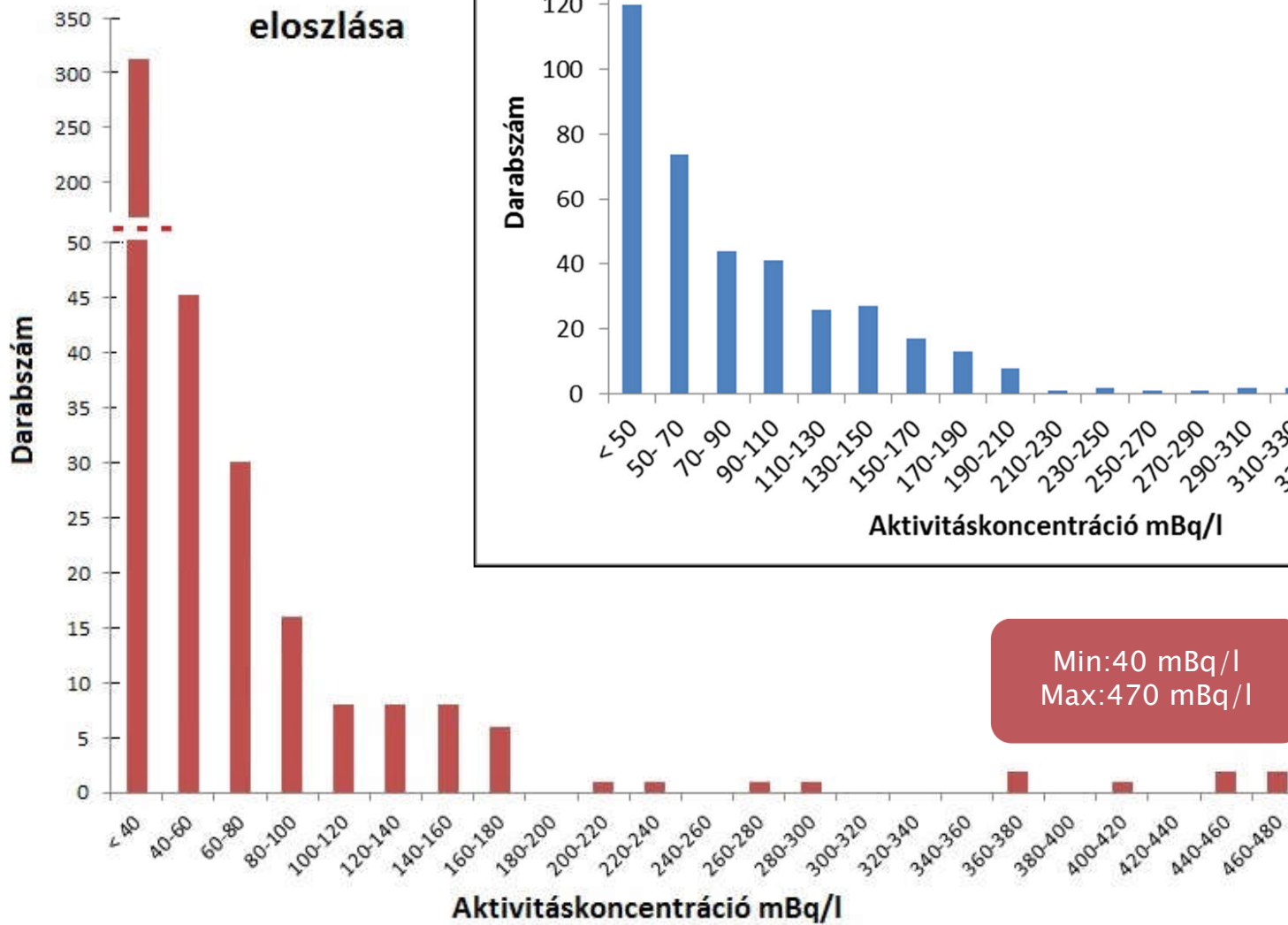


A mintavételi hely nem minden esetben állt rendelkezésre..

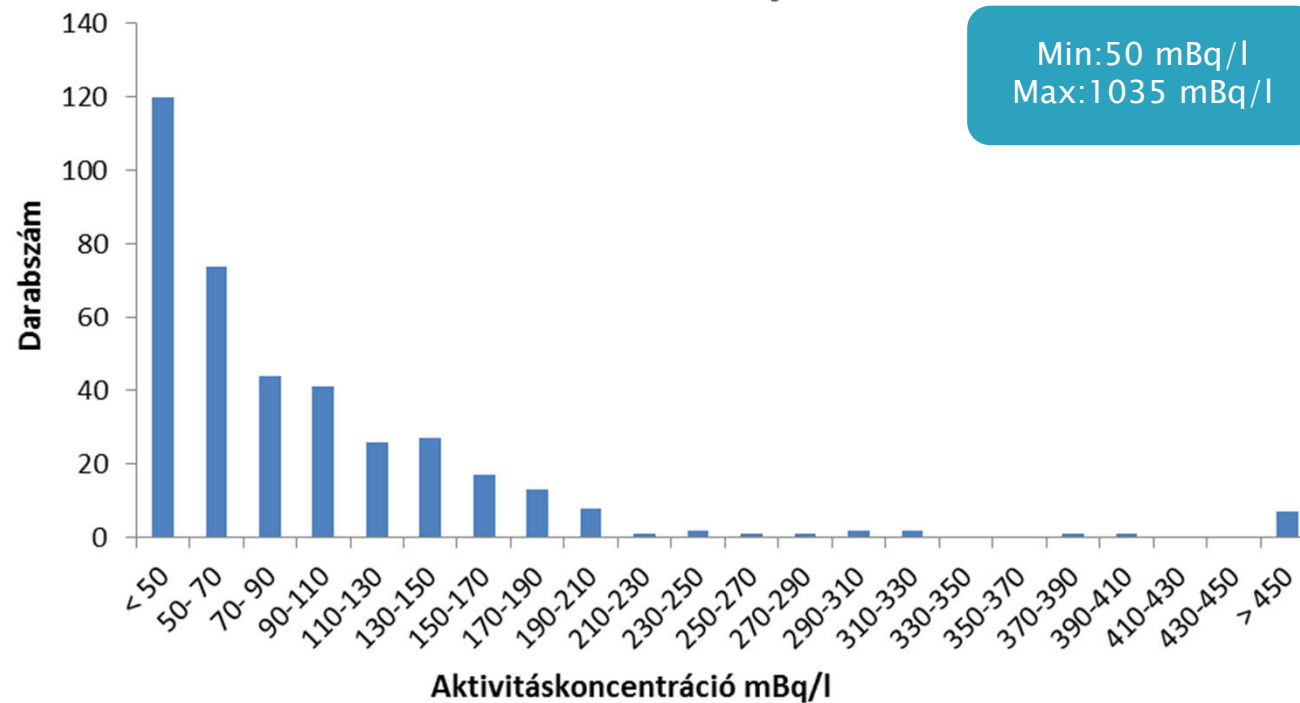
	Összes-α	Összes-β	Trícium	Radon
Mérések száma	407 db	360 db	281 db	318 db

Eredmények statisztikai elemzése I.

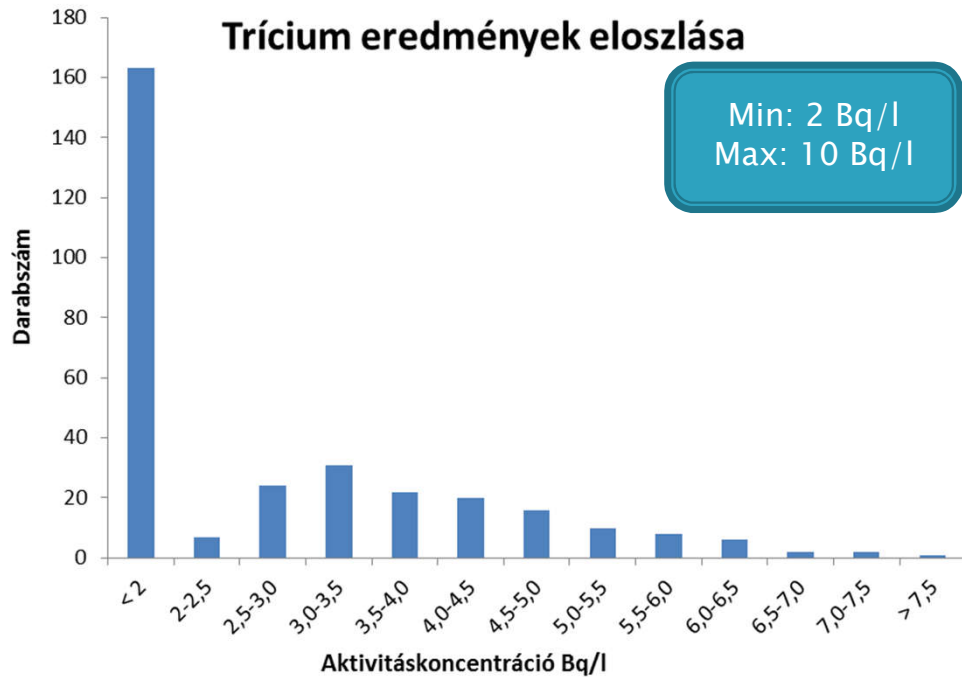
Összes-alfa eredmények eloszlása



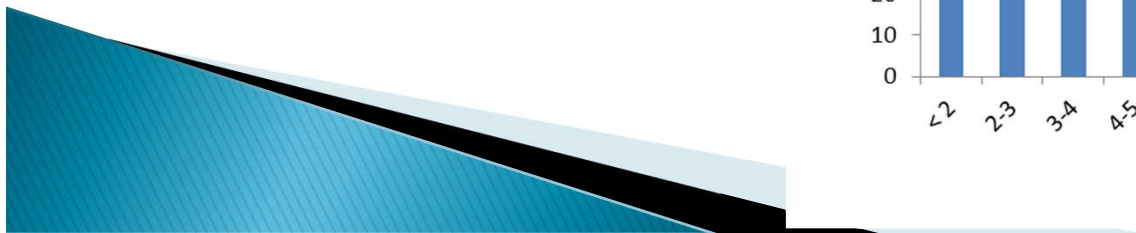
Összes-béta eredmények eloszlása



Eredmények statisztikai elemzése II.



Radon eredmények eloszlása



Eredmények összefoglalása

	Összes- α	Összes- β	Trícium	Radon
Minimum	< 40 mBq/l	< 50 mBq/l	< 2,0 Bq/l	< 1,9 Bq/l
Maximum	470 mBq/l	1035 mBq/l	10 Bq/l	89 Bq/l
Átlag	77 mBq/l	113 mBq/l	4 Bq/l	7,9 Bq/l
Kimutatási határ alatt	227 db (60%)	71 db (20%)	153 db (50%)	105 db (30%)
Határértéket meghaladta	40 db	1 db	0 db	0 db

Természetes eredetű radioizotópok vannak jelen. Melyek forrása a kőzetek illetve a talaj.

Eddigi tapasztalatok:

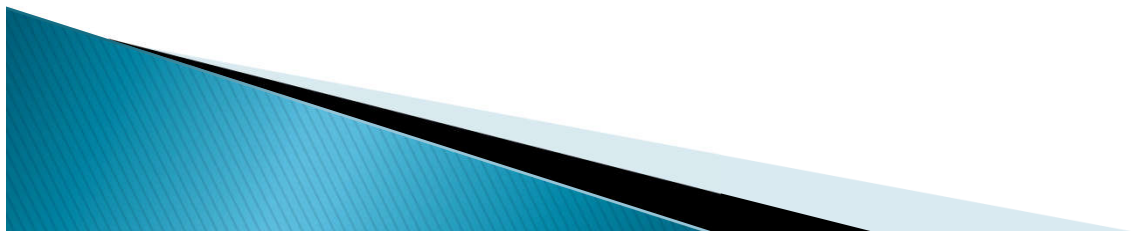
Jelentős eltérés tapasztalható a hegyvidékeken és azok közelükben, illetve a sík területeken mérhető **összes- α** aktivitás-koncentrációk között.

Az **összes- β** aktivitás-koncentrációk nem mutatják ugyanezt az eltérést. Ugyanakkor elmondható az is, hogy általában egy magasabb összes- α aktivitással magasabb össz- β aktivitás jár együtt. A magas össz- α aktivitáshoz általában emelkedettebb oldott radon és alacsony trícium koncentráció társul.

Emelkedettebb trícium koncentrációt abban az esetben mérünk, amennyiben a fogyasztásra felhasznált víz valamilyen kapcsolatban áll felszínnel.

Következtetések

- ▶ Az általunk vizsgált minták nagy többsége eleget tesz a szabályozás által támasztott feltételeknek.
- ▶ A négy parametrikus érték esetében az oldott radon és a trícium esetében nem mértünk túllépést.
- ▶ Az összes-béta értékek közül egy esetben, az összes-alfa mérések esetében 40 minta (~9 %) eredménye haladta meg a parametrikus értéket.
- ▶ Izotóp specifikus meghatározást csak néhány esetben rendeltek meg laboratóriumunktól.



Köszönöm a figyelmet!

