



EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA

A felszínalatti vizek természetes radioaktivitása hidrogeológiai megközelítésben – egy esettanulmány példáján –

Baják Petra

Csondor Katalin, Heinz Surbeck, Izsák Bálint, Vargha Márta, Horváth
Ákos, Pándics Tamás, Erőss Anita

XXVI. Almássy Endre Konferencia a felszínalatti vizekről

SIÓFOK

2019.03.27

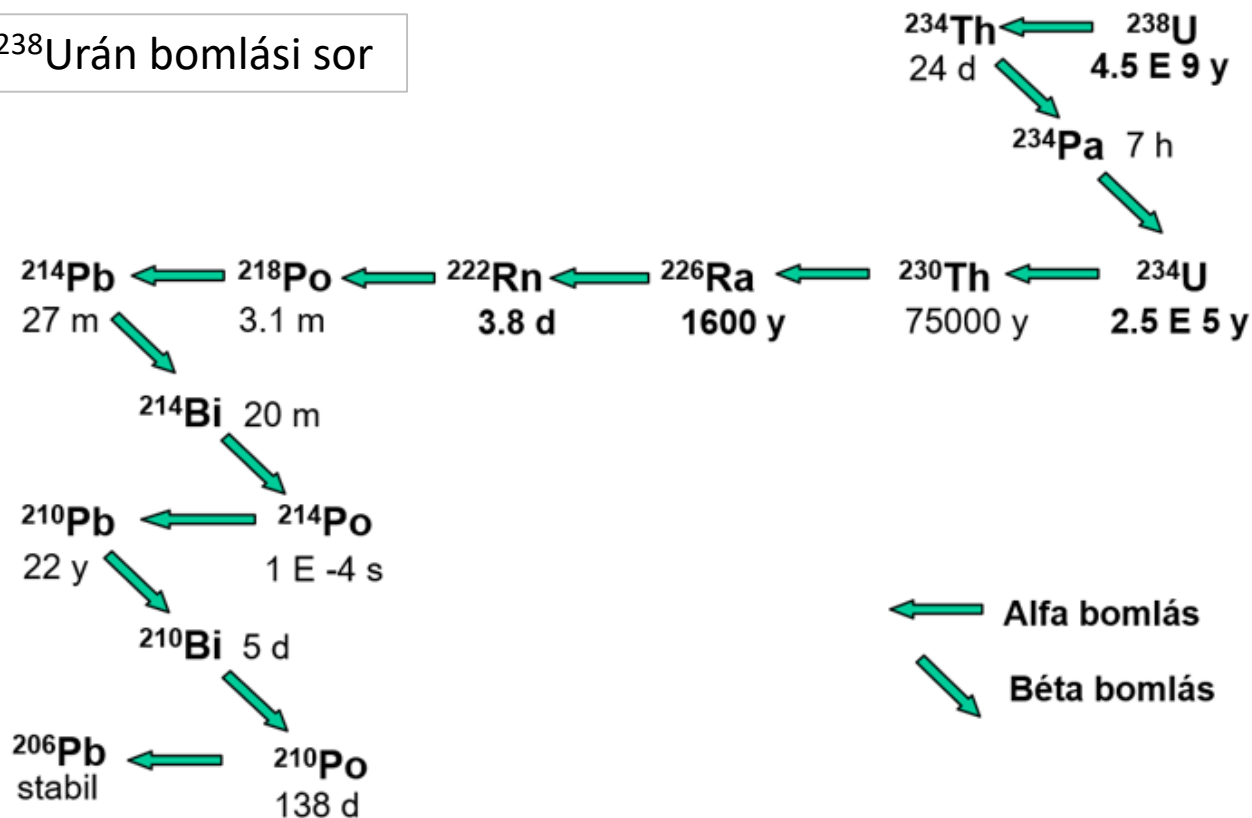
Természetes radioaktivitás

- Geokémiai jellegük alapján a vizekben leggyakrabban ^{40}K és uránium sor tagjai (^{238}U , ^{234}U , ^{226}Ra , ^{222}Rn)

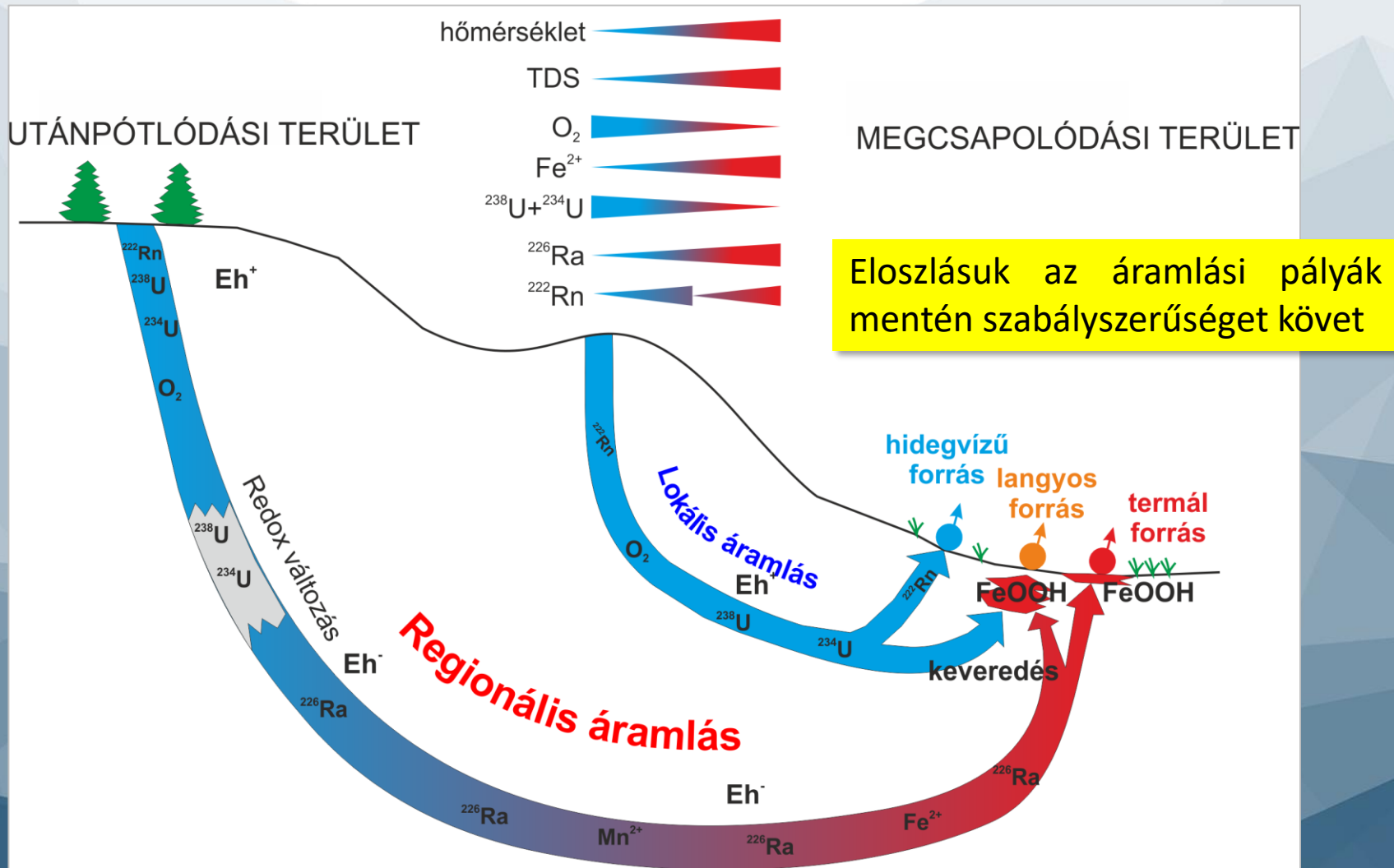
β

α

^{238}U urán bomlási sor



Radionuklidok a felszínelatti vizekben



Szabályozások

98/83/EK

- trícium < 100 Bq/l
- **indikatív dózis** < 0,1 mSv/év

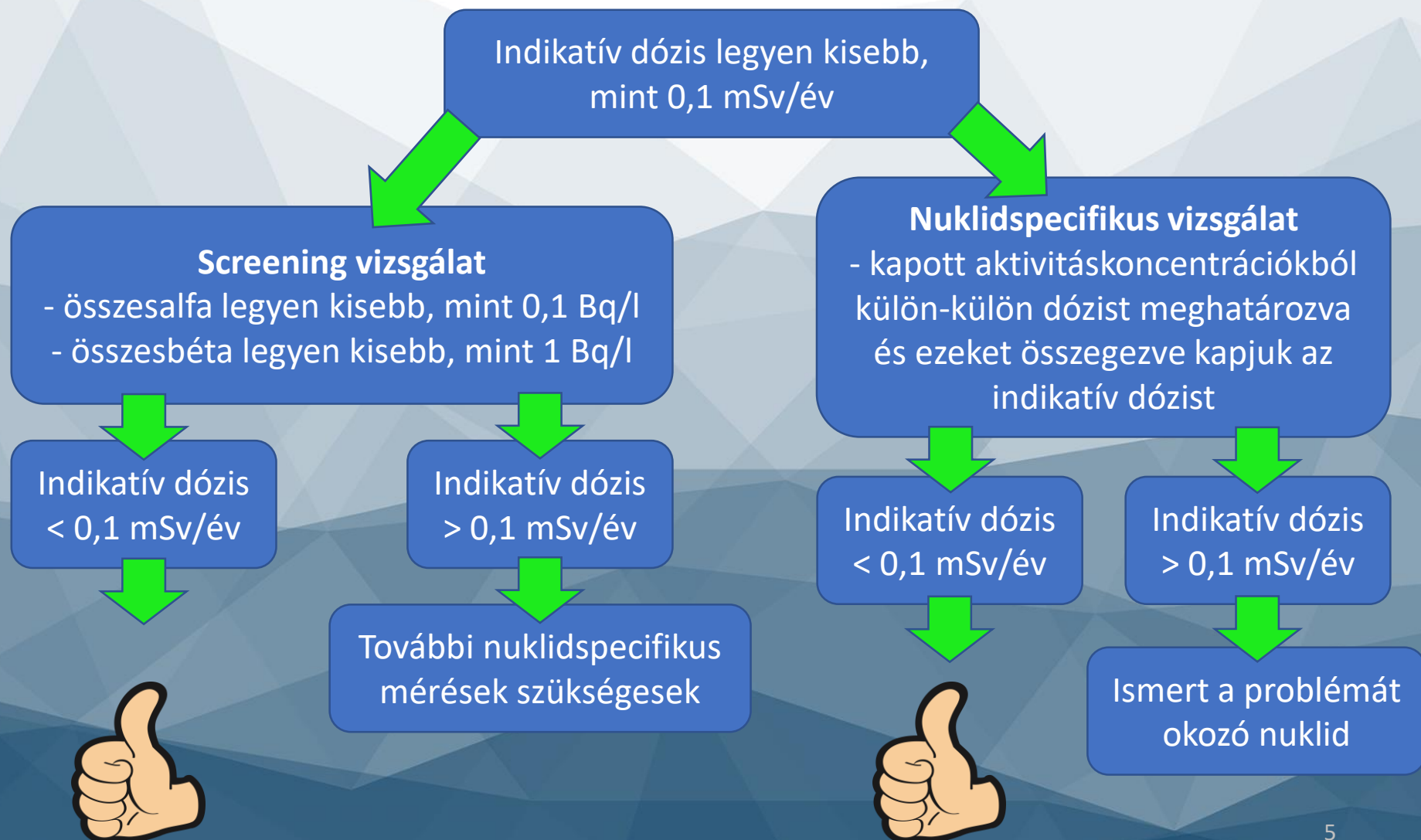
2013/51/Euratom

- trícium < 100 Bq/l
- indikatív dózis < 0,1 mSv/év
- radon < 100 Bq/l
- **összesalfa** < 0,1 Bq/l
- **összesbéta** < 1 Bq/l

201/2001 (X. 25) és 313/2015 (X. 28) kieg.

- trícium < 100 Bq/l
- indikatív dózis < 0,1 mSv/év
- radon < 100 Bq/l
- összesalfa < 0,1 Bq/l
- összesbéta < 1 Bq/l

Rendeletben foglalt mérések



Kétségek

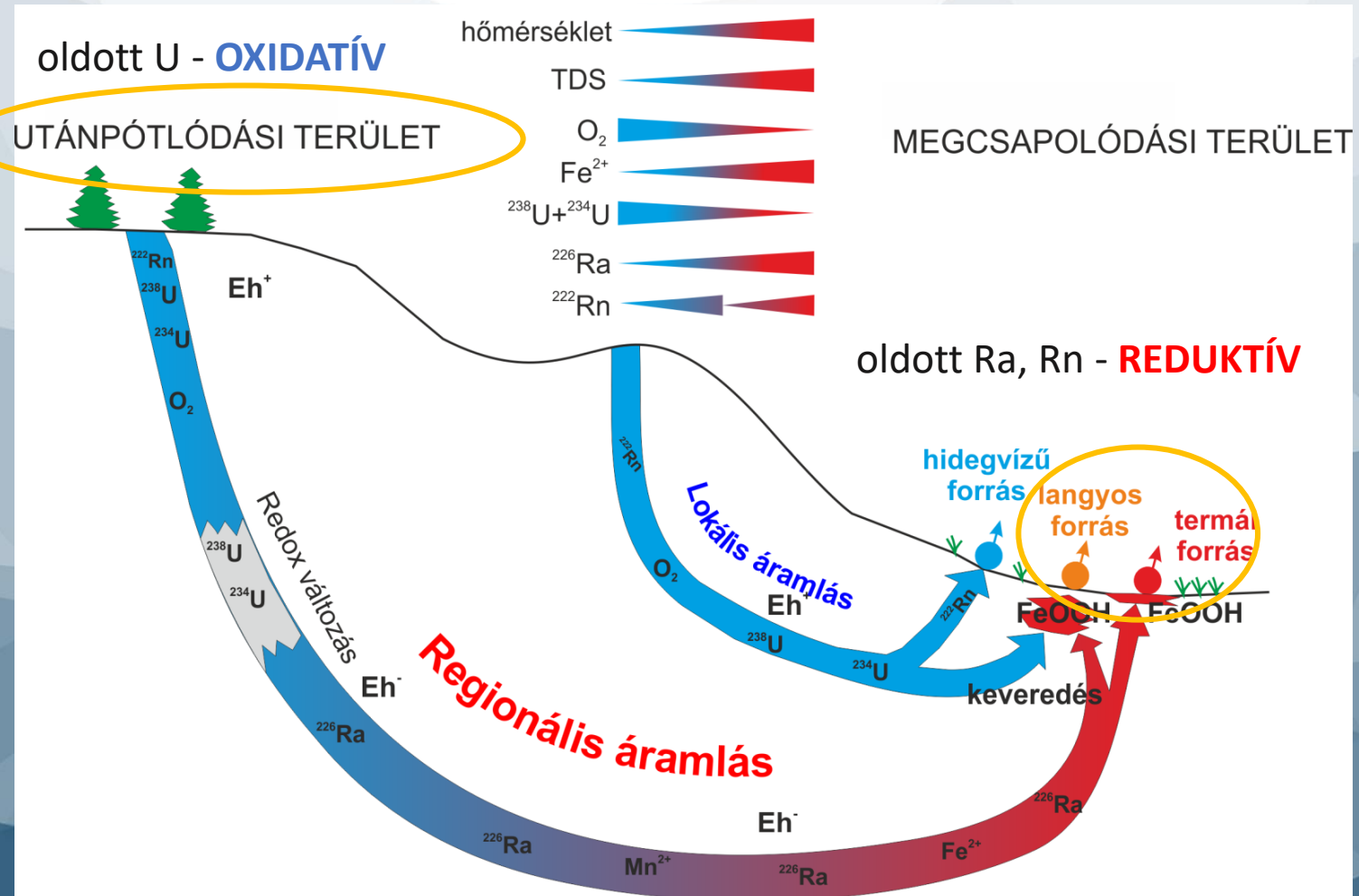
Az összesalfa és összesbéta aktivitás mérések:

- hibával terheltek
- nem nyújtanak információt az egyes radionuklidok koncentrációjáról
- nem segít azonosítani az aktivitásért felelős nuklidokat

Nuklidspecifikus mérések során

- megismerjük az aktivitásért felelős egyes nuklidokat és azok egyedi koncentrációit
- az ismert nuklidok geokémiai tulajdonságait figyelembe véve egyszerűbb feltárni a probléma gyökerét és megoldást találni

Esettanulmány



Mintavétel

4 mintavételi nap
(2018. július 17-én,
augusztus 16-án, 22-én
és 27-én)



30 vízminta

- Terepi paraméterek
(T, DO, EC, pH, ORP)

YSI Pro Plus

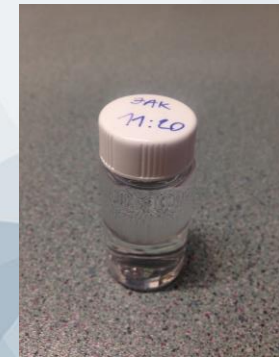
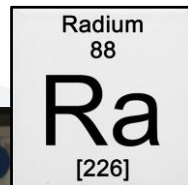
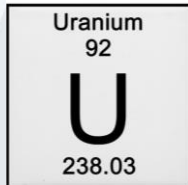
- Általános vízkémia
(Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- ,
 SO_4^{2-} , Cl^-)

NNK és ELTE ÁAFT
laboratóriuma

- Radionuklidok
(U, Ra, Rn)

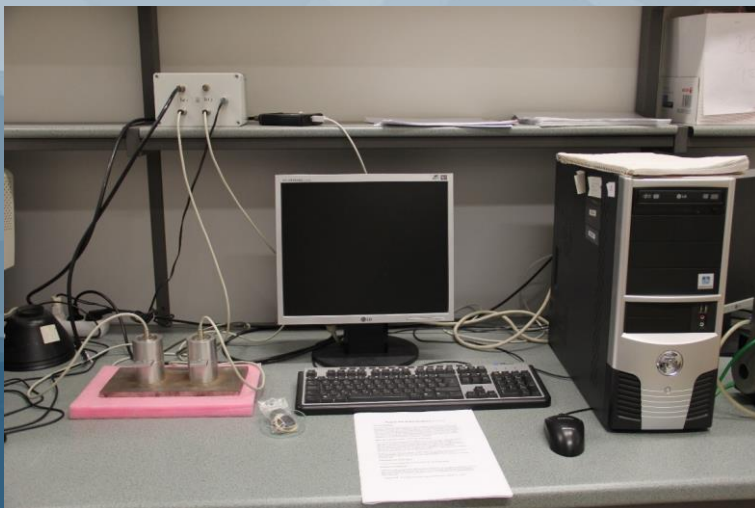
Müller-Surbeck labor
Atomfizikai Tanszék

Nuklidspecifikus mérések



MINTAELŐKÉSZÍTÉS

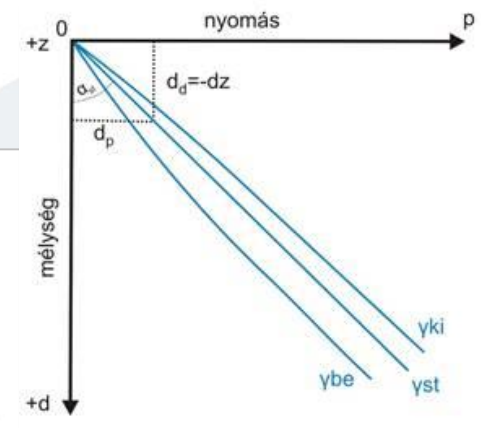
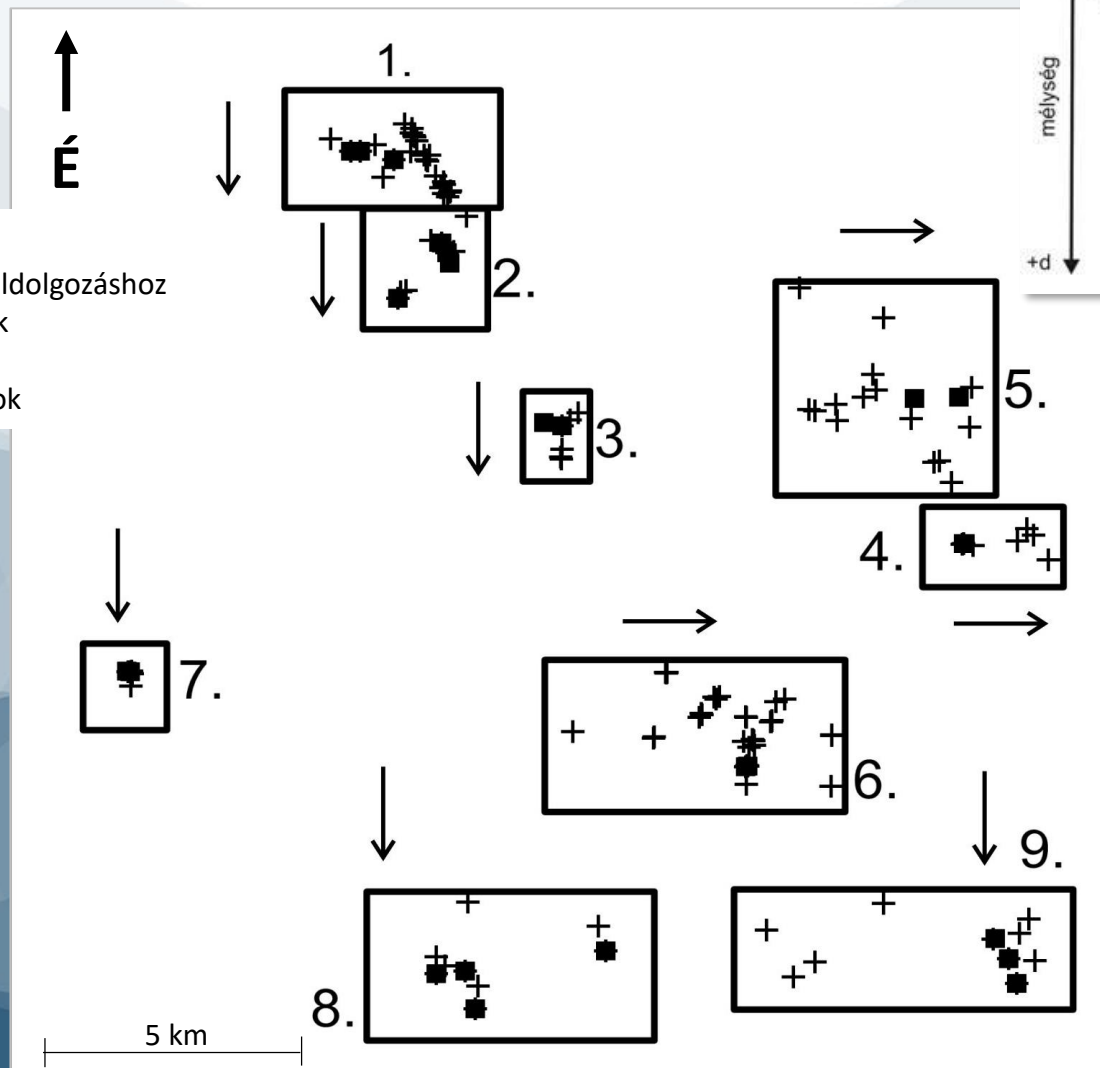
MÉRÉS



Hidrolikai feldolgozás

Jelmagyarázat:

- + hidraulikai adatfeldolgozáshoz felhasznált kutak
- mintázott kutak
- ↓ → vízáramlási irányok



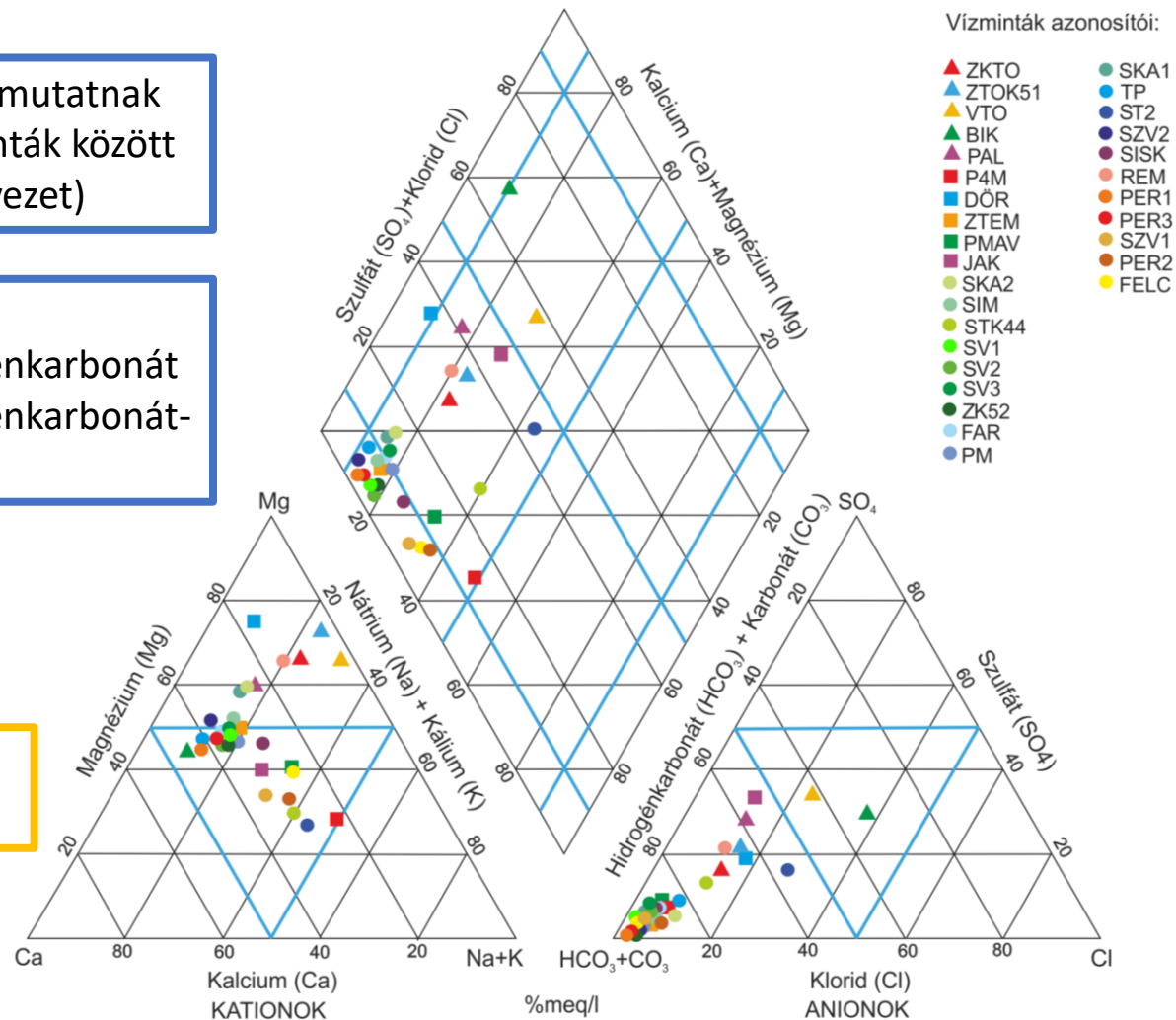
Eredmények

Terepi paraméterek nem mutatnak nagy különbségeket a minták között (4 esetben redukzív környezet)

Két vízkémiai fácies:

- kalcium-nátrium-hidrogénkarbonát
- kalcium-nátrium-hidrogénkarbonát-klorid-szulfát

Földtani felépítés nem változatos

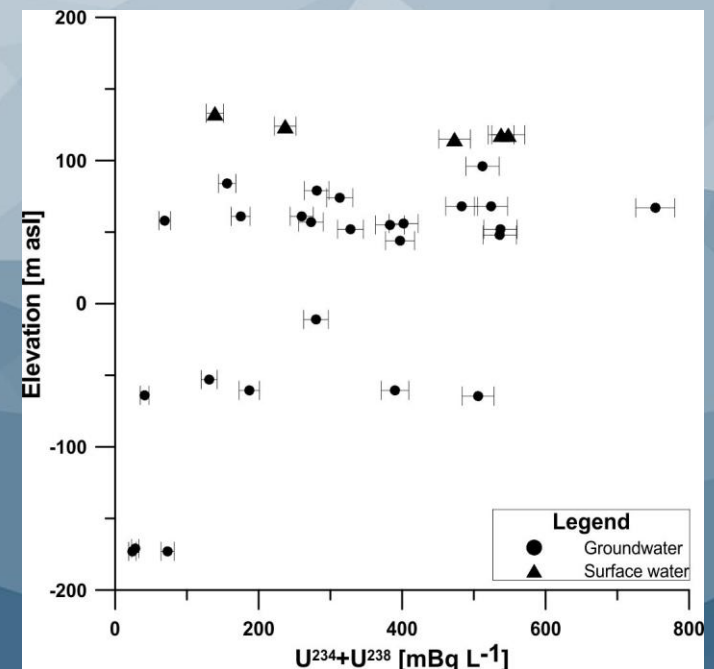
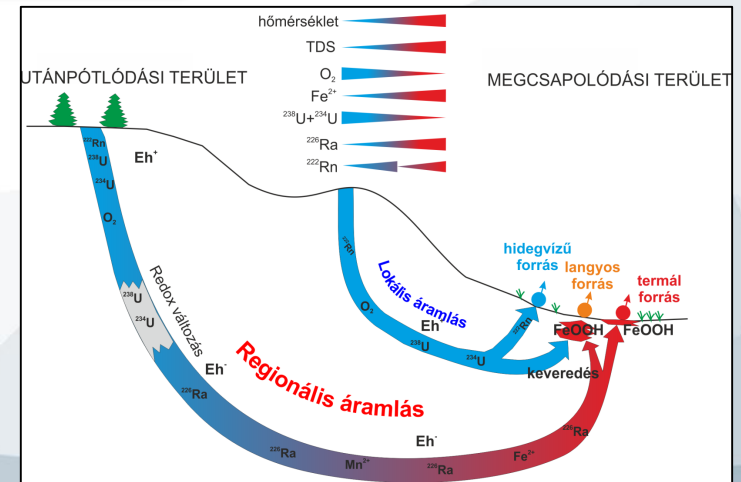


Eredmények

p(z)	rezsimjelleg	U (mBq/l)		Ra (mBq/l)		Rn (mBq/l)		ORP (mV)	
		min	max	min	max	min	max	min	max
1	↓	139	753	2	37	11	32	121	130
2	↓	237	536	4	10	12	14	114	143
3	↓	187	548	3	10	9	13	73	140
4	→		73		107		44		-74
5	→	28	41	15	26	4	11	-12	115
6	→	69	273	8	63	13	39	-37,5	4
7	↓	135	537	22	695	2	289	-181	85
8	↓	156	524	7	16	8	21	89,4	155
9	↓	21	280	7	16	8	78	112	440

Jelmagyarázat:

- 1 p(z) terület száma
- átáramlási terület
- ↓ leáramlási terület
- a mért radionuklid aktivitáskoncentráció
- meghaladja
- nem haladja meg az összesalfa-aktivitásra vonatkozó 100 mBq/l értéket
- a mért redoxpotenciál
- oxidatív
- reduktív viszonyokra utal



Összefoglalás

Az ivóvizek vízminőségének biztosítása kulcsfontosságú!

Új kihívás: RADIONUKLIDOK

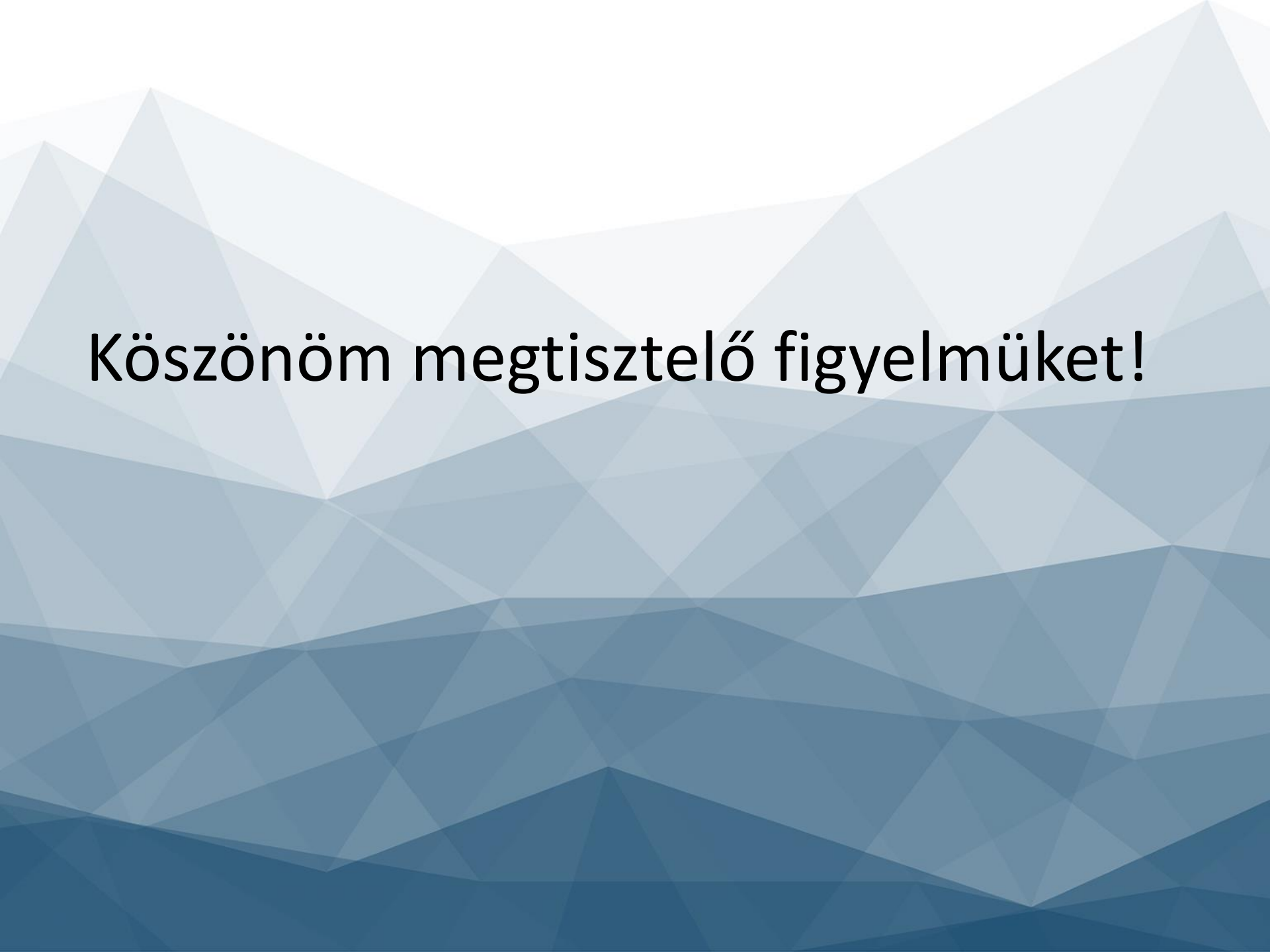
Jelenleg összesalfa és összesbéta aktivitás mérése → mérési bizonytalanság, kevés információt nyújt

Nuklidspecifikus mérések (NucfilmDisc: egyszerű, olcsó, pontos módszer)

Eredmények értelmezése felszínelatti vízáramlási rendszerek tükrében → földtani felépítés ismerete nem elég

Köszönetnyilvánítás

- A kutatás a Nemzeti Népegészségügyi Központ munkatársaival való együttműködés keretein belül valósult meg
- Az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-4 és ÚNKP-18-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának és az Európai Unió Horizon 2020 kutatási és innovációs programjának (No. 810980 támogatási megállapodás) támogatásával
- Köszönet illet minden magánszemélyt, céget és vízművet, akik lehetővé tették a mintázást!



Köszönöm megtisztelő figyelmüket!