



NNGYK
NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI
ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT

Az ivóvíz radioaktivitásáról (hatósági nézőpontból)

Osváth Szabolcs, Vargha Márta, Bufa-Dórr Zsuzsanna, Izsák Bálint, Beregszászi Tímea

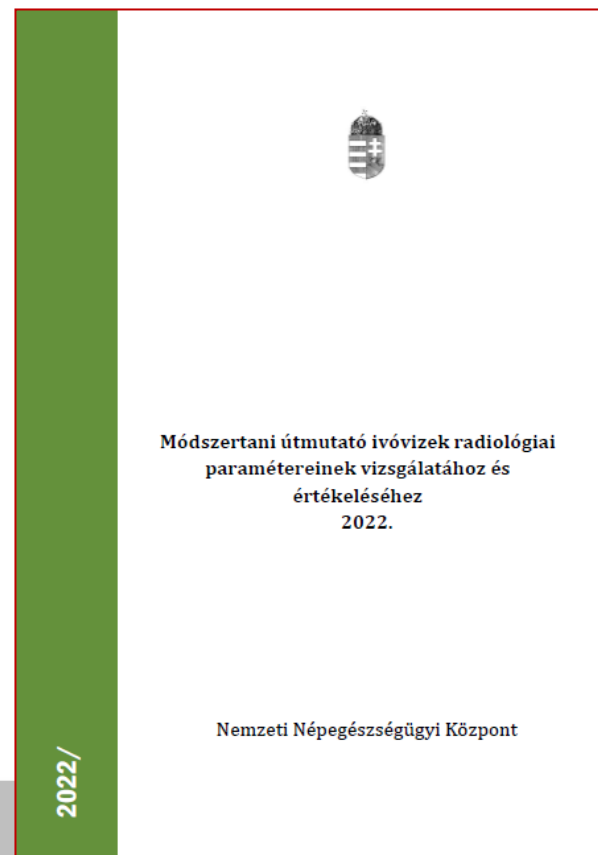
L. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, 2025. április 7-9., Hajdúszoboszló

Korábbi publikációink a témában

- Rell Péter, Kövendingé Kónyi Júlia, Osváth Szabolcs: Emberi fogyasztásra szánt víz indikatív dózisának meghatározása. XL. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Hajdúszoboszló, 2015. április 21-23.
- Rell Péter, Homoki Zsolt: Magyarországi ivóvizek radiológiai vizsgálatának tapasztalatai. XII. Fiatal Higiénikusok Fóruma, Hajdúszoboszló, 2016. május 18-20.
- Rell Péter, Molnárné Róna Éva, Süveges Miklós: Ivóvizek, ivóvízbázisok radioaktivitása. A Magyar Víziközmű Szövetség XXVIII. Laboratóriumi Értekezlete, Mátraháza, 2017. április 5-6.
- Rell Péter, Kövendingé Kónyi Júlia, Homoki Zsolt: Magyarországi ivóvizek radiológiai felmérése. XLII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Hajdúszoboszló, 2017. április 25-27.
- Szabó Gyula: Ivóvizek radiológiai felmérésének tapasztalatai, az indikatív dózisnak (ID) való megfelelés ellenőrzése. A Magyar Víziközmű Szövetség XXIV. Laboratóriumi Értekezlete, Szolnok, 2018. május 8.
- Osváth Szabolcs: Az ivóvizek radioaktivitásának ellenőrzése. Megyei Tisztifőorvosi Értekezlet, 2019. április 4.; Levegőhigiéne, talajhigiéne és nemdohányzók védelme munkaértekezlet, 2019. április 24.
- Osváth Szabolcs, Bufa-Dórr Zsuzsanna: Ivóvizek radioaktivitásának mérése – túl az első 3 éven. XLIV. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Hajdúszoboszló, 2019. április 16-18.
- Osváth Szabolcs: A „Módszertani útmutató ivóvizek radiológiai paramétereinek vizsgálatára és értékelésére” bemutatása. Ivóvízhigiénés munkaértekezlet, online, 2022. február 24.
- Szabolcs Osváth, Bálint Izsák, Tibor Málnási, Márta Vargha: Radioactivity in Hungarian drinking waters. 6th European Congress on Radiation Protection (IRPA2022), Budapest (Magyarország), 30 May – 3 June 2022
- Osváth Szabolcs, Izsák Bálint, Málnási Tibor, Vargha Márta: „A víz iható”. XLVII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, 2022. szeptember 13-15., Szeged; Őszi Radiokémiai Napok, 2022. október 17-19., Balatonszárszó
- Osváth Szabolcs: Jelenlegi ismereteink az ivóvizek összes-alfa aktivitáskoncentrációjáról. Medencés és természetes fürdők munkaértekezlet, 2023. március 23.; Vármegyei Tisztifőorvosi Értekezlet, 2023. május 25.
- Osváth Szabolcs: Alternatív vizsgálati szint meghatározás összesalfa-aktivitásra. Ivóvízhigiénés munkaértekezlet, 2024. III. 21.; Vármegyei Tisztifőorvosi Értekezlet, 2024. V. 2.
- Osváth Szabolcs: Az ivóvíz radioaktivitásáról. Ivóvízhigiénés munkaértekezlet, 2025. III. 27., L. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Hajdúszoboszló, 2025. IV. 7-9.

Jogszabályok és útmutatók

- 2013/51/Euratom irányelv → A 201/2001. Korm. r. kiegészítése (313/2015. Korm. r.) → 5/2023. Korm. r.
- 2019: A nagy érdeklődésre való tekintettel: *Ivóvizek radioaktivitásának ellenőrzése* – egy „kézirát” és két tájékoztató előadás
- 2022: NNK módszertani útmutató
- 2024: NNGYK módszertani útmutató
- Tartalmuk:
 - 1. Bevezető
 - 2. Jogszabályi előírások
 - 3. Radiológiai paraméterek mennyisége az ivóvízben
 - 4. Radiológiai paraméterek értékelése
 - 5. Alternatív vizsgálati szint
 - 6. Vizsgálatszám-csökkentési lehetőségek
 - 7. Megelőzési és beavatkozási lehetőségek
 - 8. Példák



Bevezetésképpen: a HUMVI adatbázis

- Vízminőségi adatokat gyűjtő online informatikai rendszer az NNGYK kezelésében
 - Ivóvíz, természetes és medencés fürdővíz, ásványvíz – Jelenleg az ivóvíz modul van használatban
- Ivóvíz-minőség ellenőrző adatok az 5/2023. Korm. r. alapján:
 - Víziközmű-szolgáltatók önellenőrző vizsgálatai
 - Népegészségügyi hatóság ellenőrző vizsgálatai (az önellenőrző 10%-a)
- Adatküldés és értékelés:
 - Adatküldés negyedévente, a negyedévet követő 15 napon belül
 - Vízminőségi kifogás esetén azonnali jelentés és tájékoztatási kötelezettség a szükséges beavatkozásokról
 - Az adatokat a népegészségügyi hatóság hagyja jóvá
 - Az adatok éves értékelését az NNGYK végzi

A meghatározandó paraméterek

- A trícium aktivitáskoncentrációja



Trícium (^3H avagy T)

- Eredete: *természetes* és *mesterséges*
- *Mesterséges* radionuklidok jelenlétére utalhat.
- 2016 és 2024 között **9075** mintát ellenőriztek.
- Csak 1 mintában lépte túl a kimutatási határt (10 Bq/l).
- $\hookrightarrow$ Nincs további tennivaló.

	Vízminőségi jellemző	Parametrikus érték	Egység
22.	Radon	100	Bq/l
23.	Trícium	100	Bq/l
24.	Indikatív dózis	0,10	mSv

Noszvaj (Heves): 11,4 Bq/l

A meghatározandó paraméterek

- A trícium aktivitáskoncentrációja
- A radon aktivitáskoncentrációja



Radon (^{222}Rn)

- Eredete: *természetes*, a ^{226}Ra bomlásterméke
- *Természetes* radionuklidok jelenlétére utalhat.
- 2016 és 2024 között **9218** mintát ellenőriztek.
- Csak 3 mintában lépte túl a parametrikus értéket (100 Bq/l).
- ↳ Nincs további tennivaló.

	Vízminőségi jellemző	Parametrikus érték	Egység
22.	Radon	100	Bq/l
23.	Trícium	100	Bq/l
24.	Indikatív dózis	0,10	mSv

Véménd és Feked (Baranya): 110-125 Bq/l

A meghatározandó paraméterek

- A trícium aktivitáskoncentrációja
- A radon aktivitáskoncentrációja
- Az indikatív dózis – nem mérhető, csak becsülhető (számolható)
 - összes-alfa és összes-béta aktivitáskoncentrációk

Összes-béta ($\Sigma\beta$)

- Fő forrása a ^{40}K .
- 2016 és 2024 között **9686** mintát ellenőriztek.
- Csak 14 mintában lépte túl a vizsgálati szintet (1 Bq/l).
- Ilyen esetekben a ^{40}K levonható belőle: „maradék béta”.
- $\hookrightarrow$ Nincs további tennivaló.

	Vízminőségi jellemző	Parametrikus érték	Egység
22.	Radon	100	Bq/l
23.	Trícium	100	Bq/l
24.	Indikatív dózis	0,10	mSv

A meghatározandó paraméterek

- A trícium aktivitáskoncentrációja
- A radon aktivitáskoncentrációja
- Az indikatív dózis – nem mérhető, csak becsülhető (számolható)
 - összes-alfa és összes-béta aktivitáskoncentrációk
 - szelektívebb vizsgálatok (Mit és hogyan mérjük?)

Összes-alfa ($\Sigma\alpha$)

- 2016 és 2024 között **9815** mintát ellenőriztek.
- 1315 mintában [13,4%] túllépte a vizsgálati szintet (0,1 Bq/l).
- ↳ További vizsgálatok szükségesek.
- Érdemes lehet újramérni.

	Vízminőségi jellemző	Parametrikus érték	Egység
22.	Radon	100	Bq/l
23.	Trícium	100	Bq/l
24.	Indikatív dózis	0,10	mSv

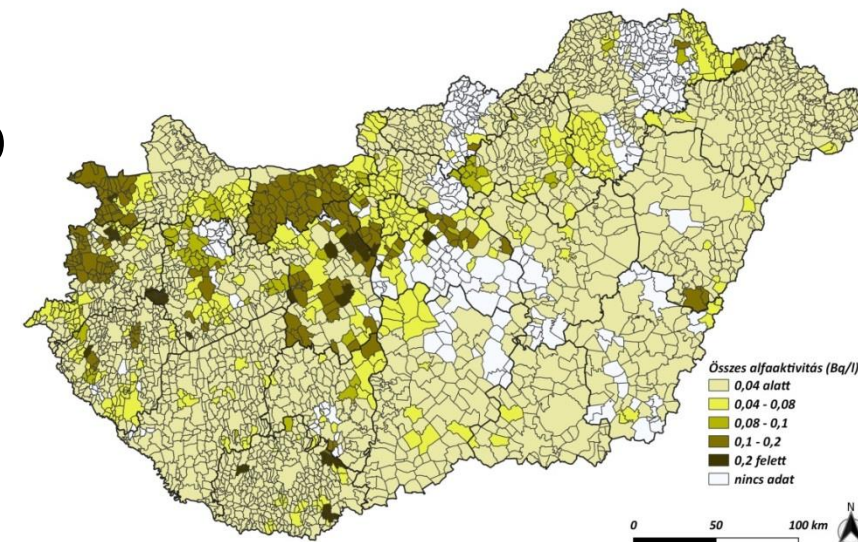
2016-2018: 9,9%
2016-2021: 11,7%
2016-2024: 13,4%

Lehetőségek a vizsgálatok számának csökkentésére

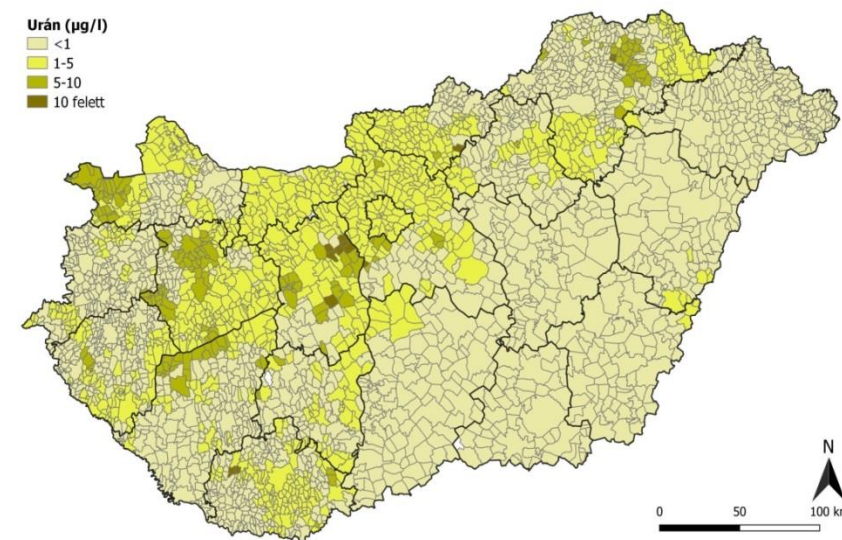
- A korábbi felmentések és mentesülések 2023-ban hatályukat veszítették.
- A három radiológiai paraméter egymástól független → mindegyiket egyedileg kell elbírálni.
- „Legfeljebb” a rendelet szerinti gyakoriság 25%-ára:
 - a népegészségügyi szerv - meghatározott időre - a vizsgálati program elfogadásával
 - ha minden vizsgálati eredmény < határérték 60%-a ill. parametrikus érték 60%-a
- Háromévente egy vizsgálatra [„1in3y” – minden betáplálási ponton!]:
 - az OTF – határozatlan időre (6 évente felülvizsgálat-köteles) - az ivóvízellátó rendszerbe betáplálási ponton
 - ha minden vizsgálati eredmény < alsó méréshatár (a vizsgálati szint 40%-a) ill. határérték 30%-a
 - ha a vízbázis védett vagy mesterségesen védelemben tartják
 - Érdekeség: 432 ilyen kérelmünk volt.
- Közös feltételek:
 - mintavétel: legalább 3 éven át rendszeres időközönként, a teljes ivóvízellátási körzetre reprezentatív helyen
 - az ivóvízbiztonsági tervben elvégzett, a vízbázis ellenőrzésére is kiterjedő veszélyelemzés és kockázatértékelés, valamint a rendelkezésre álló összes közegészségügyi szempontból releváns információ megerősíti, hogy nincs olyan ésszerűen várható tényező, amely az ivóvíz minőségének romlását okozná, vagy az emberi egészséget veszélyeztetné.

Mit és hogyan mérjük?

- Ahol rendszeresen $\sum\alpha > 0,1 \text{ Bq/l}$ → szelektívebb vizsgálatok
- Mesterséges radionukliddal ($^{239,240}\text{Pu}$, ^{241}Am stb.) történt szennyezésről Magyarország területén nincsen tudomásunk → természetes radionuklidok
- A jogszabály szerint vizsgálandó: ^{238}U , ^{234}U , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{210}Pb , ^{210}Po
 - ebből a ^{228}Ra és a ^{210}Pb nem α -sugárzó
- Hazánkban az $\sum\alpha$ -t többnyire az U dominálja (ami a legveszélytelenebb) → elsősre azt érdemes vizsgálni
- $^{234}\text{U} \approx ^{238}\text{U}$ (geokémiai okokból kicsit több) → elegendő „az urán”-t (^{238}U) mérni
 - pl. ICP-OES, ICP-MS



Az összesalfa-aktivitáskoncentráció területi eloszlása a HUMVI adatok alapján (2016-2019)



Az ivóvízellátó rendszerek ivóvizének urántartalma (2016-2018)

A meghatározandó paraméterek

- Az urán koncentrációja
 - a kémiai toxicitása miatt
 - 2026. I. 12-től
 - $1 \mu\text{g/l} \rightarrow 0,0124 \text{ Bq/l } ^{238}\text{U} \rightarrow \approx 0,0248 \text{ Bq/l natU}$
 - $30 \mu\text{g/l} \rightarrow 0,372 \text{ Bq/l } ^{238}\text{U} \rightarrow \approx 0,744 \text{ Bq/l natU}$



Urán (U)

- Eredete: *természetes*, a ^{238}U egy ősi radionuklid
- *Természetes* radionuklidok jelenlétére utalhat.
- 2016 (2023) és 2024 között **694** mintát ellenőriztek.
- Csak 1 mintában lépte túl a határértéket ($30 \mu\text{g/l}$).
- $\hookrightarrow$ Nincs további tennivaló.

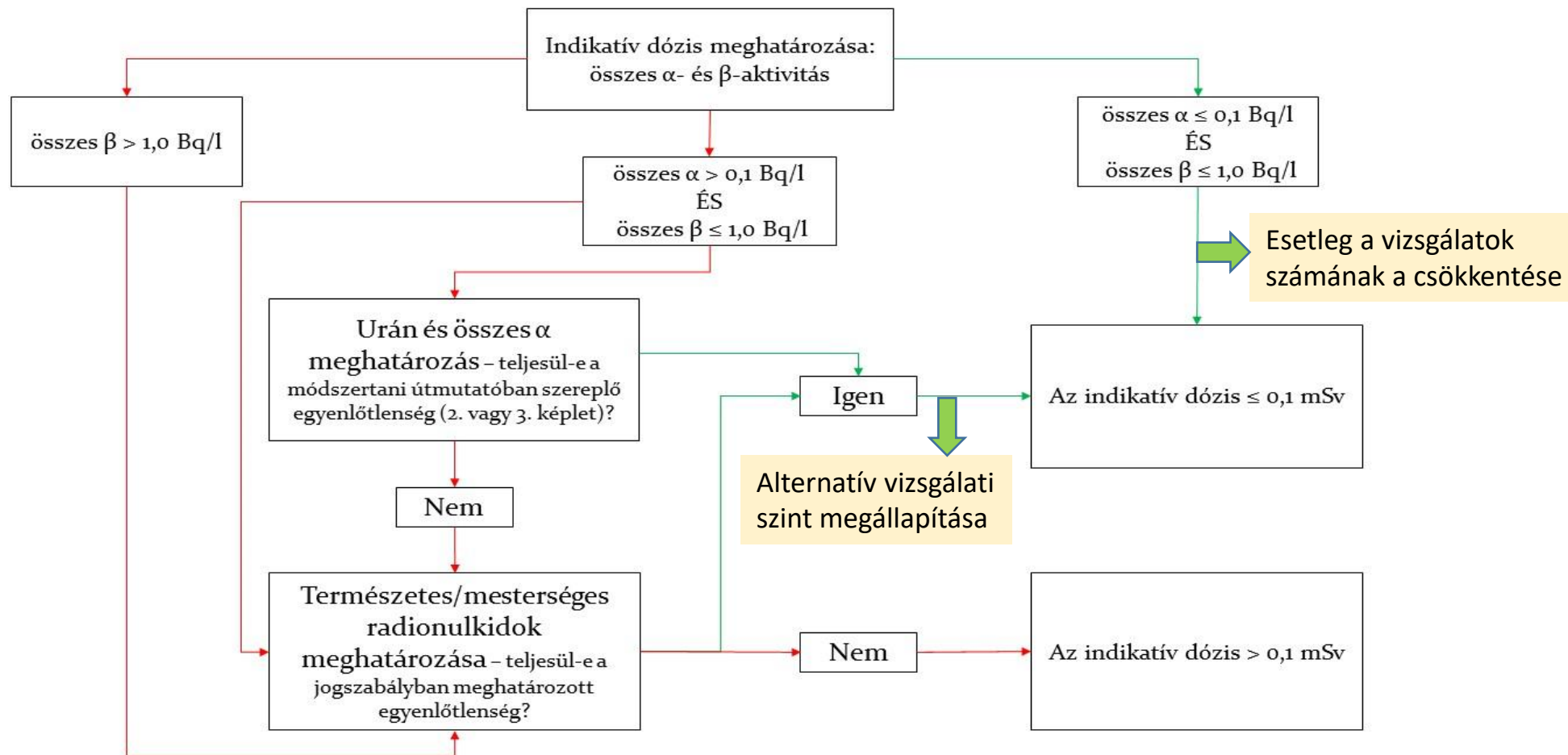
	Vízminőségi jellemző	Határérték	Mértékegység
32.	Urán	30	$\mu\text{g/l}$

Kajászó (Fejér): $32 \mu\text{g/l}$

Kiemelt munkatervi feladatok

- 2022.: A radiológiai szempontból figyelmet érdemlő ivóvíz-ellátó rendszerek azonosítása
 - Kérjük a Kormányhivatalokat, hogy illetékességi területükön tekintsék át az ivóvizek összes-alfa aktivitáskoncentrációjával kapcsolatban hozzájuk eljutott adatokat; és **azonosítsák** azokat az ivóvíz-ellátó rendszereket, amelyekben az **összes-alfa aktivitáskoncentráció** rendszeresen átlépi a vizsgálati szintet (ami alapértelmezésben 0,1 Bq/l).
- 2024.: A radiológiai szempontból figyelmet érdemlő ivóvíz-ellátó rendszerek ellenőrzése (összes-alfa és urán) - sugár-egészségügyi szakterület
 - A 2022-ben azonosított, rendszeresen a vonatkoztatási szint feletti összes-alfa aktivitáskoncentrációt mutató ivóvízellátó rendszerekben az ivóvíz **összes-alfa és urán-koncentráció vizsgálata**.
 - A 2022-ben azonosított, rendszeresen a vonatkoztatási szint feletti összes-alfa aktivitáskoncentrációt mutató ivóvízellátó rendszereknek legalább egy **részhalmazában** az ivóvíz összes-alfa és urán-koncentrációjának vizsgálata.
 - Ahol korábban már megtörtént (vagy egyébként is tervben van), ott nem kell emiatt ismételni.
 - Akkreditált mérés kell; akár a vízmű, akár a hatóság megrendelésére [<https://nah.gov.hu/hu/kategoriak/>]
- 2025.: A radiológiai szempontból figyelmet érdemlő ivóvízellátó rendszerek ellenőrzése, ennek folytatása illetve befejezése (összes-alfa és urán) - sugár-egészségügyi szakterület
- 2026.: Alternatív vizsgálati szintek meghatározása
 - Ahol szükséges és lehetséges, az összegyűlt adatok alapján **határozzunk meg alternatív vizsgálati szintet** az ivóvíz összes-alfa aktivitáskoncentrációjára!

Mit kezdünk a mérési eredményekkel?



Az éves indikatív dózis becslése

$\sum \beta < 1 \text{ Bq/l}$ végig szükséges feltétel (de mindig teljesül).

- Ha $\sum \alpha < 0,1 \text{ Bq/l} \rightarrow \text{ID} < 0,1 \text{ mSv}$ évente.
- Uránt mérünk, és az összes-alfa aktivitáskoncentrációnak $[\sum \alpha]$ az uránnal „*meg nem magyarázott*” részéről – óvatos becslésként – azt feltételezzük, hogy a legveszélyesebb radionuklidtól (a ^{210}Po -tól) származik. Ha a törtek összege $< 1 \rightarrow \text{ID} < 0,1 \text{ mSv}$ évente.

$$\frac{c_{U-238}(obs)}{3,0 \text{ Bq/l}} + \frac{c_{U-234}(obs)}{2,8 \text{ Bq/l}} + \frac{\sum \alpha - (c_{U-238}(obs) + c_{U-234}(obs))}{0,1 \text{ Bq/l}} \leq 1$$

- Megmérjük „mind a 6” természetes radionuklidot:

^{238}U , ^{234}U , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{210}Pb , ^{210}Po

Ha
$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i(obs)}{C_i(der)} \leq 1 \rightarrow \text{ID} < 0,1 \text{ mSv}$$
 évente.

Az ID a törtek összegének 1/10-ével becsülhető.

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

Alternatív vizsgálati szint meghatározása az összes-alfa aktivitáskoncentráció számára 1.

- A 0,1 Bq/l-es alapértelmezett vizsgálati szintnél kisebbet nincs értelme kiadni.
- Az 5/2023. Korm. r. 3. melléklet 4.1.3.4. pontja alapján „a népegészségügyi szerv, valamint az élelmiszerlánc-felügyeleti szerv alternatív összesalfa-aktivitás és összesbéta-aktivitás vizsgálati szinteket is meghatározhat, ha **bizonyítani** tudják, hogy ezek az alternatív szintek **összhangban** állnak az indikatív dózis **0,1 mSv** értékével.”
- Kettő bemenő adatra van szükségünk: a vízminta összes-alfa aktivitáskoncentrációjára és az indikatív dózis becsült/számolt értékére.
- Az elvileg engedélyezhető maximum: amekkora összes-alfa aktivitáskoncentrációnál az éves indikatív dózis éppen 0,1 mSv évente. (Erre vonatkozik a képlet.)
 - $\Sigma\alpha(mért)$ = a mért összesalfa-aktivitás
 - $ID(számolt)$ = a radionuklid vagy urán vizsgálattal számolt indikatív dózis
 - $\Sigma\alpha(alt. vizsg.)$ = az alternatív vizsgálati szint elvi MAXIMUMA
 - $ID(param.)$ = az indikatív dózis parametrikus értéke, azaz 0,1 mSv

$$\frac{\Sigma\alpha(mért)}{ID(számolt)} = \frac{\Sigma\alpha(alt.vizsg.)}{ID(param.)} = \frac{\Sigma\alpha(alt.vizsg.)}{0,1mSv}$$

Alternatív vizsgálati szint meghatározása az összes-alfa aktivitáskoncentráció számára 2.

- Bizonyos esetekben az uránizotópok teljes körűen megmagyarázzák az összes-alfa aktivitáskoncentrációt.
 - Más α -sugárzó radionuklid nincs jelen.
 - $1,45 \text{ Bq/l } ^{238}\text{U} + 1,45 \text{ Bq/l } ^{234}\text{U} = 2,9 \text{ Bq/l } \Sigma\alpha \rightarrow \text{ID} = 0,1 \text{ mSv évente}$
 - Emlékeztetőül: $30 \mu\text{g/l U} \rightarrow 0,372 \text{ Bq/l } ^{238}\text{U} \rightarrow \approx 0,744 \text{ Bq/l natU}$
 - Ha radiológiai szempontból ki is lehetne adni $0,74 \text{ Bq/l}$ -nél nagyobb alternatív vizsgálati szintet, akkor sem célszerű, mert félrevezető. Arra utalna, hogy minden rendben van, ami csak radiológiailag igaz, ám kémiaiilag nem, ui. az uránra vonatkozó határértéket biztosan átlépjük.
- A kettő között mérlegelés kérdése, mit írjunk a határozatba. Szempontok:
 - Megelőzés elve: lehetővé teszi a szokásos aktivitáskoncentrációtól való eltérés észlelését [azaz nem túl nagy - hiszen a vizsgálati szint egy jövőbeli túllépése fontos indikátora lehet egy esetleges későbbi szennyezésnek].
 - Takarékosság (célszerűség) elve: nem eredményez szükségtelen többletvizsgálatokat a szolgáltatóknál [azaz nem túl kicsi].
- Pl.: „az eddig mért összesalfa-aktivitáskoncentrációk átlaga” x 2
- Pl.: „az eddig mért legnagyobb összesalfa-aktivitáskoncentráció” + $0,1 \text{ Bq/l}$

Jogi-közigazgatási szempontok

- Az eljárásnak igazgatási szolgáltatási díja nincs.
- A döntést határozat formájában szükséges kiadni.
- Térbeli hatály: Az alternatív vizsgálati szint ivóvízellátási körzetre („vízellátó zónára”, VEZ) érvényes. [Ui. „a vízminőség azonosnak tekinthető” – 5/2023. Korm. r.]
- Kiterjesztés az egész (pl. térségi, kistérségi) ivóvízellátó rendszerre (VER):
 - hatályos ivóvíz-biztonsági terv,
 - leírás: a vízellátó rendszer hogyan oszlik ivóvízellátási körzetekre,
 - hány betáplálási pontból kapja a vizet,
 - történik-e vízátvétel!
- Amennyiben a különböző települések vízellátása egy azonos vízbázisról történik és nem kerül sor vízátvételre, akkor az alternatív vizsgálati szint a teljes vízellátó rendszerre, minden vízellátási körzetre megadható. [Ui. a „radiológiai vízminőség” nem nagyon tud romlani.]
- Időbeli hatály: A kiadott alternatív vizsgálati szint határozatlan ideig, illetve a radiológiai paraméterek lehetséges megváltozásával járó esemény bekövetkezéséig érvényes. (Pl. új kutat fúrnak, technológiát változtatnak → kezdődik minden előlről)

Alternatív vizsgálati szintek

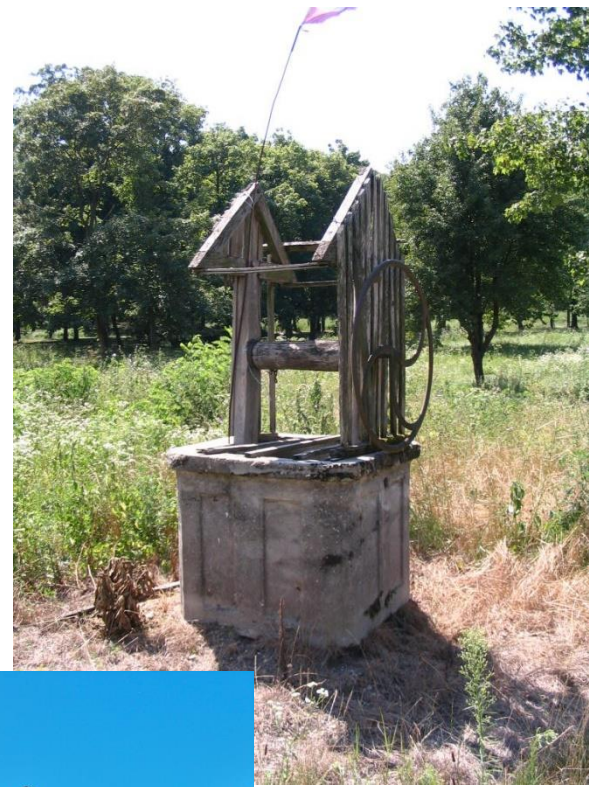
- A hatáskörrel és illetékességgel rendelkező kormányhivatalok – kérésünknek megfelelően – a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központot bevonják az alternatív vizsgálati szintek meghatározásába!
 - Ezt nagyon köszönjük, és ugyanezt kérjük szépen a továbbiakban is!
- Eddig 26 alternatív vizsgálati szintet számoltunk ki:
 - Borsod-Abaúj-Zemplén 3, Fejér 3, Győr-Moson-Sopron 8, Hajdú-Bihar 1, Vas 1, Veszprém 1, Zala 4 (vannak redundanciák)
- Meddig jár a korsó a kútra?



NNGYK
NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI
ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT



**Köszönöm a megtisztelő
figyelmet!**



osvath.szabolcs@nngyk.gov.hu

vizosztaly@nngyk.gov.hu

kozegeszsseg@nngyk.gov.hu



kozterkep/mapublic