



ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI KÖZPONT
ORSZÁGOS KÖRNYEZETEGÉSZSÉGÜGYI IGAZGATÓSÁGA

1097 Budapest, Albert Flórián út 2-6., 1437 Budapest, Pf. 777/1. Tel.:(1) 476-1100, Fax:(1) 215-0148

E-mail: igazgatóság@oki.antsz.hu

Ivóvíz kiskaté

Lakossági tájékoztató a gyakran ismételt kérdésekről



*Készítette az Országos Közegészségügy Központ
Országos Környezetegészségügyi Igazgatóság
Vízhigiénés osztály Ivóvíz munkacsoportja*

2016. március

1. Ivóvíz szabályzás, vízminőség, szolgáltatás.....	3
1.1 Szabályozás, követelmény.....	3
1.2 Vízminőség	3
1.3 Minőségi ellenőrzés.....	4
1.4 Következmény, eljárás.....	4
2 Vízellátás, ivóvízhasználat, takarékoság	6
2.1 Vízellátás.....	6
2.2 Takarékoság	6
3 Vízípusok a háztartásban a desztillált víztől a szürkevízig.....	8
3.1 Desztillált víz.....	8
3.2 Ásványvíz	8
3.3 Ásványi anyagtartalom.....	9
3.4 Csapvíz vagy ásványvíz?	10
3.5 Szürkevíz.....	10
3.6 Csapadékvíz	10
3.7 Ásott- és fűrt (magán)kutak vize	11
4 Ivóvízforrások és vízkezelés	12
4.1 Ivóvízforrások	12
4.1.1 Felszíni vizek	12
4.1.2 Felszín alatti vizek	12
4.2 Ivóvíz előállítás	13
4.3 Otthoni kezelés: Forralás.....	13
4.4 Ivóvíz és más ivásra szánt folyadékok tárolása	14
5 Házi víztisztító és -adagoló kisberendezések	14
5.1 Hálózati vízkezelő kisberendezések	14
5.2 Ballonos vízadagolók	15
6 Az ivóvíz esztétikai (íz, szag, szín) problémái	16
6.1 Az esztétikai elváltozások lehetséges okai	16
6.2 Esztétikai problémákkal összefüggő lakossági panaszok	16
6.3 Íz problémák.....	17
6.4 Szín problémák.....	17
6.5 Szag problémák	18
7 Egyéb vízminőségi paraméterek.....	19
7.1 Nitrit, nitrát és ammónium ionok.....	19
7.2 Növényvédőszeresek	21
7.3 Gyógyszermaradványok, hormonok	22
7.4 Ólom	23
7.5 Arzén	24
7.6 Fluorid	24
7.7 Vízkeménység.....	25
7.8 Mikroorganizmusok.....	26
Hivatkozott források	29

1. Ivóvíz szabályzás, vízminőség, szolgáltatás

1.1 Szabályozás, követelmény

Magyarországon az ivóvíz minőségére vonatkozó követelmények a 201/2001. (X.25.) Kormányrendelet „Paraméterek és határértékek” című, 1. számú mellékletben kerültek rögzítésre [3]. Ez a rendelet az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről szóló 98/83/EK európai uniós Irányelv alapján készült és az ivóvíz minőségi követelményei mellett az ellenőrzés rendjét, azaz a vizsgálandó paraméterek körét és ezek vizsgálati gyakoriságát is rögzíti. Az országos ivóvíz minőségi helyzetet ismertető összefoglaló jelentések az Országos Közegészségügyi Központ Országos Környezetegészségügyi Igazgatóság (OKK-OKI) honlapján [4] településenként kereshető formában találhatunk információt a hálózati ivóvíz minőségéről. A térképes megjelenítés mellett további információ található az értékelés általános szempontjairól (pl. a kifogásoltság megállapítása az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X.25.) Kormányrendeletben megadott határértékek alapján), és az egyes ivóvíz minőségi komponensekről.

Az EU tagállamai 3 évente jelentést tesznek az ivóvíz minőségéről, ez elérhető az EU egységes jelentési felületén, bár ezekre a jelentésekre igaz, hogy erősen technikai jellegük miatt információtartalmuk a lakosság számára nehezen értelmezhető. Ezekből a jelentésekből az Európai Bizottság értékelést készít [1]. (Külföldi utazás esetén javasolt a célország ivóvíz minősítés után érdeklődni).

Az ENSZ EGB és az Egészségügyi Világszervezet (WHO) Európai Régiójában (amelybe a volt Szovjetunió minden országa is beletartozik) számos ország tagja a Víz és Egészség Jegyzőkönyv elnevezésű egyezménynek, amelynek keretében szintén háromévente adnak jelentést [2] többek között az ivóvíz minőségéről is.

1.2 Vízminőség

A 201/2001. (X.25.) Kormányrendelet értelmében „A szolgáltatott ivóvíz minőségére vonatkozó adatok nyilvánosak. Az üzemeltető és a települési önkormányzat a helyben szokásos és leghatékonyabb módon köteles biztosítani, hogy megfelelő és naprakész információ álljon a fogyasztók rendelkezésére a szolgáltatott víz minőségéről. A víz egészségre gyakorolt hatásáról kérelemre az illetékes népegészségügyi szerv [5] ad felvilágosítást.” Az 1990. évi LXV. Törvény a helyi önkormányzatokról előírja, hogy a települési önkormányzat köteles gondoskodni a lakosság egészséges ivóvízzel történő ellátásáról. Azonban a vízszolgáltatás ellátását az önkormányzat meghatározott időre átruházhatja, pl. egy vízi közmű szolgáltatóra. Bővebb információ található a viziközműszolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvényben (Vksztv) [6]. Az üzemeltető az ún. átadási pontig (közületi fogyasztók esetében általában a vízhasználat elszámolásul szolgáló mennyiségmérő vízóraig) felelős az ivóvíz minőségéért. Az épület, a lakásbelső vízvezeték hálózata és az átadási pont utáni esetleges kedvezőtlen ivóvíz minőségbeli változás – pl. ólomvezetékek használatából, rendszeres karbantartás hiányából, helytelen vízhasználatból

adódó minőségi változások – a létesítmény fenntartójának felelőssége. A 201/2001. (X.25.) Kormányrendelet szerint a vezetékes ivóvíz megfelelő minőségét a létesítményen belül ott kell biztosítani, ahol emberi fogyasztás céljára rendeltetésszerűen vételeznek vizet. (Tartályból történő vízellátás esetén a tartályból kieresztett, kereskedelmi forgalomba kerülő (ballonos, palackozott) ivóvíz esetén pedig az edény (tartály, ballon) azon pontján, ahol a vizet az edénybe töltik.) A víz minőségének a fogyasztási ponton kell, hogy megfeleljen az előírásoknak. Ha bizonyítható, hogy a nem megfelelő vízminőség oka a házi ivóvízhálózat nem megfelelő anyaga, állapota vagy karbantartási hibája, az egészségügyi kockázat csökkentése érdekében az illetékes népegészségügyi szerv tájékoztatja a tulajdonost és az érintett fogyasztókat az általuk megtehető szükséges intézkedésekről. Ilyen lehet például (a problémától függően) a belső hálózat fertőtlenítése, az ólomcsövek cseréje, a csaptelepek tisztítása, vízkötelenítése. A belső hálózatból adódó problémák elkerülésére csak olyan anyagokat, szerelvényeket javasoljuk beépíteni a belső vízhálózatba, melyek rendelkeznek közegészségügyi szempontú nyilvántartási számmal, engedéllyel. Kiadására az Országos Tisztifőorvosi Hivatal jogosult, a *közhiteles termékek listája* [7] interneten elérhető.

A vezetékes ivóvíz – függetlenül attól, hogy a hideg vizes csap a ház mely részében található – iható, mivel az ivóvíz minőségére vonatkozó minőségi szabályok nincsenek a csap helyéhez kötve. Eltérések adódhatnak azonban attól függően, hogy milyen vízvezeték (pl. réz) került beépítésre illetve, hogy a csapon milyen gyakran engednek ki vizet. Azon helyeken, ahol hosszabb ideig (1-2 nap) pang a víz a vezetékben érdemes fogyasztás előtt „kifolyatni” a vizet (1-2 perc főelosztó vezetéktől való távolság függvényében).

1.3 Minőségi ellenőrzés

A szolgáltatott ivóvíz minőségét rendszeresen, a jogszabályokban rögzített módon ellenőrizni szükséges az előírt kémiai, mikrobiológiai és mikroszkópos biológiai paraméterekre vonatkozóan. Az évente szükséges mintavételek száma függ az adott település lakosság számától, illetve a szolgáltatott víz mennyiségétől, de minden település ivóvizét szükséges évente legalább egyszer teljes körűen vizsgálni. A vízmű üzemeltető, illetve az élelmiszer-vállalkozás köteles gondoskodni arról, hogy az ivóvíz minőségét ivóvízvizsgálatra akkreditált laboratórium, az illetékes hatósággal egyeztetett vizsgálati program szerint ellenőrizze. Ennek végrehajtását az illetékes hatóság legalább évente ellenőrzi. De az ellenőrzés és ivóvíz-minőségi felügyelet mellett a hatóságok laboratóriumai is végeznek a településeken vízvizsgálatokat. A minimális mintavételi és vizsgálati gyakoriságot, melyet a szolgáltatott vízmennyiség vagy a lakosságszám alapján határoznak meg, a 201/2001. Kormányrendelet 2. melléklete [3] tartalmazza.

1.4 Következmény, eljárás

A 201/2001. (X.25.) Kormányrendeletben rögzített ivóvízminőségi határértékek túllépés esetén, illetve szennyezés veszélyével járó rendkívüli esemény bekövetkezésekor a területileg illetékes népegészségügyi szerv a túllépés okát kivizsgálja és a szükséges vízminőség javító intézkedéseket elrendeli. Az elrendelt intézkedésről az illetékes népegészségügyi szerv valamennyi érintett települési önkormányzatot, illetve a 178/2002/EK rendelet szerinti ivóvíz

élelmiszer-vállalkozásoknál élelmiszer-előállításra történő felhasználása esetén az élelmiszerlánc-biztonsági és állategészségügyi igazgatóságot egyidejűleg értesíti.

Az üzemeltetőnek ilyen esetekben haladéktalanul értesítenie kell a fogyasztókat (pl. helyi médián, önkormányzaton keresztül, szórólapos ismertető segítségével), a helyi önkormányzato(ka)t, illetve az ivóvíz élelmiszer-vállalkozásoknál történő felhasználása esetén az élelmiszer-vállalkozásokat a szennyezés veszélyével járó rendkívüli eseményről. A tájékoztatásnak ki kell terjednie a vízellátás korlátozásáról vagy betiltásáról, az átmeneti vízellátás módjáról és rendjéről, valamint a vízminőség-javításáról hozott intézkedésekre.

Amennyiben a víz ivásra, főzésre való felhasználását az illetékes hatóság megtiltja, az üzemeltető köteles az érintettek számára 3 liter/fő/nap ivóvizet biztosítani. Az ivóvizet az érintettek számára – a helyi földrajzi sajátosságokra is figyelemmel – az érintett lakóépületekből megközelíthető helyen, az érintett lakosok számára reálisan elérhető távolságban kell biztosítani. (További információ: 201/2001. (X.25. kormányrendelet 6. §) **[8]** Hosszabb távon fennálló, elsősorban geológiai eredetű vízszennyeződések (pl. arzén, bór, fluorid, ammónium, vas, mangán) esetén azok eltávolítására alkalmas vízkezelő technológia telepítése lehet szükséges.

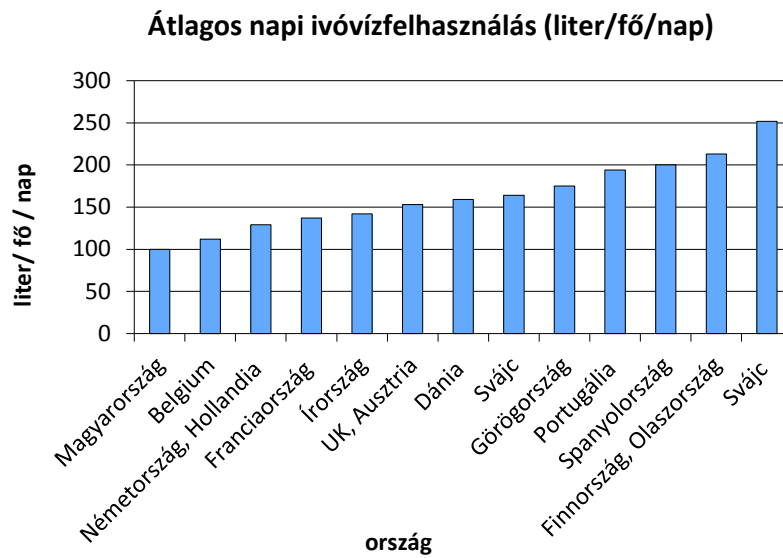
Rendkívüli szennyezés esetén a helyileg illetékes Kormányhivatal Népegészségügyi Osztálya kivizsgálja a határérték túllépés okát és az ebből eredő egészségügyi kockázattól függően a szükséges vízminőség-javító intézkedéseket elrendeli, adott esetben az ivóvíz fogyasztását, felhasználását megtilthatja.

2 Vízellátás, ivóvízhasználat, takarékoság

2.1 Vízellátás

Magyarország valamennyi településén van közműves ivóvíz ellátás. A lakosság 95%-a használ vezetékes ivóvizet. A fennmaradó 5 % egyedi vízellátással jut ivóvízhez.

Vízhasználat a vízdíjak emelkedésével csökkent az utóbbi években. A 2011-es adatok szerint ez átlagosan 100-110 liter/ fő / nap körüli Magyarországon, de az egyes területek között jelentős eltérés van.



Forrás: C.I. eau – Centre d'information sur l'eau – 56 questions pour „tout” savoir sur l'eau című kiadvány

Az átlagos napi vízfogyasztás a *Magyar Víziközmű Szövetség honlapja* [9] szerint az alábbiak szerint oszlik meg:

- ivás és főzés: 3 - 4 liter
- mosogatás: 4 - 7 liter
- takarítás: 5 - 10 liter
- naponta többszöri kézmosás: 10 - 15 liter
- zuhanyozás, fürdés: 40-100 liter
- mosás: 20 - 40 liter
- WC öblítése: 20 - 40 liter
- Öntözés, autómosás, stb.: az elfogyasztott mennyiséget becsülni is nehéz

A fenti összesítés nagyságrendi bemutatást tesz lehetővé, pontos értéke nagyban függ a helyi éghajlati, társadalmi viszonyoktól, évszaktól stb.

2.2 Takarékoság

Az ivóvíz felhasználásának minimalizálása a gazdasági, takarékosági okon túlmenően – mely pl. a vízdíjban észlelhető – környezetvédelmi megfontolásból is szükséges. A Földön található édesvízkészlet – melyből hazánkban az ivóvizet állítják elő – korlátozott, ezért különösen

fontos, hogy tudatosan a jövő generációkra tekintettel, fenntartható módon történjen az ivóvizek felhasználása.

Víztakarékossági tippek a mindennapokban:

A konyhában:

- mosógépet, mosogatógépet lehetőleg maximális kihasználtság mellett üzemeltessünk
- vizet használó háztartási berendezések (mosó- és mosogatógép) vízhasználatáról tájékozódjunk vásárlás előtt, (víztakarékos mosógép vízhasználata mosásonként 35-60 liter közötti, egy régebbi mosógépnél ugyanez 70-120 liter is lehet)
- a vízcsap (hosszabb üzemszünetet követő) kifolyatása során a víz pl. növények öntözésére, toalett öblítésre használható
- Kéttálcás mosogató kialakítása javasolt (mosogatás előtti áztatás lehetősége)

A fürdőszobában:

- fürdés helyett inkább a gyors zuhanyt válasszuk - a zuhanyozás vízhasználatától függően 20-50 liter, míg egy kádfürdő átlagosan 100-150 liter vízhasználattal jár
- kézi zuhanyra víztakarékos zuhanyrózsát, a kézmosó csapra perlátort érdemes felszerelni
- fogmosás közben folyatott víz helyett pohárba kitöltött vízzel 3 perc alatt kb. 15 liter víz spórolható
- toalett öblítéshez használjunk víztakarékos WC-tartályt (pl. kétállású, szabályozható vízmennyiséget használó stb.)
- javítsuk meg a csöpögő vízcsapot:
- csöpögéssel (4 liter/óra = 35 m³/év), nagyon kis vízsugárban folyó víz (16– 25 liter/óra = 140 - 220 m³/év) takarítható meg.

A kertben:

- gyűjtsük az esővizet - locsoláshoz ideális!
- célszerű az esti vagy reggeli órákban locsolni, ekkor kisebb a párolgásból adódó vízveszteség
- csepegtető öntözőrendszer kiépítésével hatékonyabbá válhat az öntözés
- autómósáshoz autómósó szivacsot használjunk, ne folyóvizet
- javasolt a vízórat rendszeresen (kéthetente/havonta) leolvasni, valamint ez által a fogyasztást nyomon követni, különösen fagyos időszakban, illetve tavasszal. A vezetékek és szerelvényeik vízzárósága romlik, elfagyás esetén, esetleg szélsőséges víznyomás-ingadozások következtében. A szivárgás helyétől, mértékétől és időtartamától függően a vízveszteség akár 30-50 m³-t is elérheti viszonylag rövid időn, akár egy hónapon belül (pl. kerti csap víztelenítő szerelvényének meghibásodása következtében). A rejtett szivárgás miatti túlfogyasztás könnyen ellenőrizhető a következőképpen: esti órákban, mikor már biztosan nincs semmilyen hálózati vízfogyasztás (étkezés, mosogatás, tisztálkodás, toalett-használat, mosás, stb.), az

összes vízvételi kifolyó szerelvény zárt állapotát ellenőrizzük, majd rögzítjük a vízóra állását, lehetőség szerint fényképpel, vagy a főszámláló és az összes forgó mutató helyzetének feljegyzésével. 6-8 óra elteltével, de feltétlenül az első vízhasználat előtt a vízóra leolvasását meg kell ismételni. Amennyiben a két leolvasás között különbség van, és kizárható az adott időszakban a szándékos vízhasználat, akkor a belső hálózaton vízszivárgás van.

A víztakarékosság mellett viszont érdemes figyelembe venni azt is, hogy a csaptelepekben, csövekben otthoni ivóvíz utótisztító kisberendezésekben pangó víz kémiai és mikrobiológiai minősége akár jelentősen romolhat az állás során, így annak emberi fogyasztásra történő felhasználása kerülendő, 2-3 napos üzemszünetet (akár egy hétvégi elutazást) követően javasolt a pangó víz kifolytatása, a rendszerek átöblítése. A kifolytatott víz egyéb háztartási célra (pl. felmosás, viráglocsolás) felhasználható.

3 Vízípusok a háztartásban a desztillált víztől a szürkevízig

3.1 Desztillált víz

Az ivóvízzel rendkívül fontos ásványi és nyomelemeket viszünk be a szervezetünkbe, melyek hiányoznak a desztillált vízből. Ezen túlmenően az ún. ozmózis hatás miatt a desztillált víz hosszú időn keresztül történő fogyasztása esetén ásványi anyagok „moshatók ki” a szervezetből, ami egészségügyi kockázattal jár. A desztillált vízzel történő tartós folyadékpótlás ásványi anyagok bevitelének hiányában a szervezet ionegyensúlyának felborulásához, gyengeséghez, fáradtságához, hosszabb távon csontritkuláshoz vezethet. Egyes tanulmányok szerint a nagyon lágy víz hosszú ideig tartó fogyasztása megnöveli a szív- és érrendszeri betegségek kockázatát. Emiatt az ioncserélt víz hosszú időn át történő fogyasztását – különösen csecsemők, kisgyermekek és idősek körében - egészségügyi szempontból nem javasoljuk. A desztillált víz hosszú távú, kizárólagos ivóvízként történő fogyasztása csak akkor nem jelent egészségügyi kockázatot, ha közben az ásványi anyagoknak (különösen kalcium, magnézium tekintetében) a táplálékkal történő szakszerű beviteléről is gondoskodunk.

Háztartási víztisztító kisberendezések némelyike tartalmaz úgynevezett reverz ozmózis (RO) egységet, mely ionmentes vizet állít elő. Ilyen esetben – a hazai vízminőségi szabályoknak megfelelően – minimális 50 CaO mg /l keménységérték előállítását visszasózóval vagy úgynevezett by-pass (a kezelt és a kezeletlen víz felhasználás előtti keverésének) alkalmazásával kell biztosítani. A visszasózó egység, azaz ásványi anyaggal történő ellátás meghibásodása, vagy a berendezés karbantartási hiánya okozhatja, hogy a kisberendezésből ionmentes víz folyik ki.

3.2 Ásványvíz

Ásványvizek ásványi anyag összetétele különböző a kőzetekből kioldott ásványi anyagok függvényében. Érdemes ásványi anyag tartalma és a kívánt egészségügyi hatás függvényében megtalálni a számunkra megfelelő ásványvizet, nem megfeledkezve arról, hogy bizonyos ásványi anyagok túlzott fogyasztása károsan hathat az egészségünkre. Ezek korlátlan fogyasztását nem ajánljuk.

Ugyanazon ásványvíz huzamosabb fogyasztással a szervezet só- és vízháztartására hatást gyakorolhatunk, ezért kimagaslóan nagy ásványi anyag tartalmú víz hosszabb ideig történő fogyasztását, az úgynevezett ivókúrákat csak orvosi javaslatra és felügyelettel végezzen.

Az ásványvizek összetétele és jellege nagyon különböző, ezért az ásványi anyagok felhalmozódásának elkerülésére célszerű az ásványvizeket váltogatni. Ez különösen a nagyobb ásványianyag-tartalmú vizeknél fontos, mivel kizárólagos, hosszú időn keresztül történő fogyasztásuk károsan hathat az egészségünkre, például vesekő kialakulását segítheti elő.

A természetes ásványvíz, a forrásvíz, az ivóvíz, az ásványi anyaggal dúsított ivóvíz és az ízesített víz palackozásának és forgalomba hozatalának szabályairól szóló 65/2004. (IV. 27.) FVM-ESzCsM-GKM [11] együttes rendelet szerint:

Természetes ásványvíz: természetes állapotában emberi fogyasztásra szánt víz, amelynek többek között az alábbi feltételeknek kell megfelelnie:

1. védett, felszín alatti vízáadó rétegből - egy vagy több természetes vagy mesterségesen feltárt forrásból vagy kútból - származik,
2. eredendően szennyeződésmentes,
3. ásványianyag-, és nyomelem-tartalma, valamint egyéb összetevőinek következtében egészségügyi szempontból előnyös tulajdonságokkal rendelkezik,
4. összetétele és hőmérséklete közel állandó, vagy a természetes ingadozás határain belül van,

Ásványi anyaggal dúsított ivóvíz: emberi fogyasztásra szánt víz, amelynek ásványi anyag tartalmát mesterséges módon alakították ki.

Az ásványvizekkel kapcsolatos kérdésekre vonatkozó bővebb információkat a „Lakossági tájékoztató a magyarországi ásványvizekről” című tájékoztatóban olvashatnak az Országos Közegészségügyi Központ Országos Környezetegészségügyi Igazgatóság (OKK-OKI) honlapján.[10]

3.3 Ásványi anyagtartalom

Összes ásványi anyag mennyisége szempontjából a köztük lévő különbség nem határozható meg egységesen, még az is előfordulhat, hogy a vezetékes ivóvízben nagyobb mennyiségű - az emberi szervezet számára fontos - összetevőt találunk, mint a palackozott vízben:

- a hazai vezetékes ivóvizek összes ásványi anyag tartalma átlagosan 300-500 mg/l között van.
- ásványvíz esetében az összes ásványi anyag függvényében az alábbi megnevezéseket kell feltüntetniük a csomagoláson:

- 500 mg/l ásványi anyag tartalom feletti = ásványvíz (régebben csak 1000 mg/l felett, ma már ásványvíznek tekintjük azokat a vizeket is, amelyekben egy-egy biológiailag aktív komponens koncentrációja egy meghatározott értéket meghalad.)
- 500 mg/l ásványi anyag tartalom alatt = „csekély ásványi anyag-tartalmú”
- 50 mg/l ásványi anyag tartalom alatti = „nagyon csekély ásványianyag-tartalmú”

3.4 Csapvíz vagy ásványvíz?

Mindkettő minőségére szigorú szabályok vonatkoznak, ezeknek megfelelően nem tartalmazhatnak olyan mennyiségben vagy koncentrációban mikroorganizmust, parazitát, kémiai vagy fizikai anyagot, amely az emberi egészségre veszélyt jelenthet (hivatkozás 201/2001. (10.25.) Kormányrendelet 3§).

Az ásványi anyagok minősége szempontjából, mind az egyes ásványvizek, mind a vezetékes ivóvizek között nagy különbségek találhatóak. Ásványvíz összetételéről a címke, vezetékes ivóvíz esetén az üzemeltető, az illetékes népegészségügyi szerv illetve a települési önkormányzat tud felvilágosítást adni. A víz egészségre gyakorolt hatásáról kérelemre az illetékes népegészségügyi szerv ad felvilágosítást.

Nagyon nagy ásványi anyag tartalmú vizek fogyasztása esetén, ivókúrák alkalmával, feltétlenül egyeztessen kezelőorvosával. Különösen nyári meleg napok esetén ásványvíz fogyasztása is előnyös a szervezet só- és vízháztartása szempontjából. Azonban nagyobb mennyiségű, hosszabb ideig történő fogyasztásra - a fentiek miatt - a vezetékes ivóvizet javasoljuk. Az összetétel mellett érdemes megfontolni, hogy az ásványvízzel szemben a vezetékes ivóvíz költségigénye kisebb, valamint fogyasztása nem jár együtt műanyag hulladék keletkezésével.

3.5 Szűrkevíz

Szűrkevíznek nevezzük mindazon háztartásban keletkező, fekáliát nem tartalmazó szennyvizet, amely összegyűjtve tisztítás nélkül WC öblítésre, tisztítva takarításra vagy öntözésre használható fel. Az összegyűjtött víz 24 óránál tovább nem tárolható, mivel ennyi idő alatt a baktériumok kockázatos mértékben elszaporodhatnak.

Háztartásból keletkező, fekáliát nem tartalmazó szennyvíz (például: mosás, fürdés) gyűjtése és felhasználása környezetvédelmi és gazdasági okokból is indokolt lehet, azonban felhasználása elővigyázatosságot igényel.

A szűrkevíz szándékos vagy véletlen lenyelésével, élelmiszerrel keresztül, valamint vízpermet képződés esetén (WC öblítés, locsolás) inhaláció útján. A csapadékvíz mikrobiológiai kockázata (pl. állati ürülék bemosódása a tetőről, valamint a talajjal, levegővel terjedő mikroorganizmusok elszaporodása tárolás közben stb.) mellett kémiai kockázattal (levegőben szálló szennyezések, tetőből beoldódó anyagok, pl. nehézfémek, azbeszt) is számolnunk kell.

A szűrkevíz mikrobiológiai kockázata (fekális elszennyeződése, bakteriális szaporodást elősegítő nagy szerves anyag tartalma) mellett kémiai kockázattal (fertőtlenítőszer, háztartási vegyszertartalom stb.) is számolnunk kell.

A klímaváltozás miatt fogyatkozó vízkészletek, a növekvő vízigény, és az emelkedő vízdíjak előtérbe helyezik az alternatív vízforrások használata iránti igényt.

Mindezek ellenére ezen vizek használatára, minőségére vonatkozó célzott szabályozás jelen pillanatban nincs Magyarországon.

3.6 Csapadékvíz

A csapadékvíz használata közvetlenül ivásra, főzésre közegészségügyi szempontok alapján nem javasolt. Használatát elsősorban: öntözésre, mosásra, takarításra, WC öblítésre ajánljuk. Összegyűjtött (tárolt) csapadékvízzel történő locsolás esetén csepegtető vagy gyökérszórás

öntözés javasolt, kerülni kell a vízcseppek szóródását a Legionella baktérium által okozott fertőzés kockázata miatt.

Az Országos Tisztifőorvosi Hivatal által engedélyezett házi víztisztító kisberendezések egyike sem rendelkezik jelenleg csapadékvíz tisztítására vonatkozó alkalmazási engedéllyel.

Ma már kaphatóak olyan rendszerek, amelyekkel a csapadékvíz épületen belül is felhasználható (pl. WC öblítésre). Ilyen rendszerek kiépítése esetén, a vezetékeken egyértelmű jelzésekkel kell jelölni a vízforrás eredetét, az esetleges ivásra, főzésre történő felhasználás elkerülése érdekében. A hálózati ivóvízzel történő keresztkötések kialakítása közegészségügyi szempontból tilos!

A szürke- vagy csapadékvíz nem megfelelő tárolása, kezelése során a vízben felhalmozódó Legionella baktériumok aeroszol formájában a tüdőbe jutva okozhatnak legionellózist. Több esetben regisztráltak ilyen jellegű megbetegedéseket, szürke- és csapadékvízzel történő öntözés, mosás (pl. buszmosás) kapcsán.

Előfordulhatnak:

- Fekális eredetű szennyezések eredményeképpen: E.coli, Enterococcus, Salmonella, Clostridium, rotavírus;
- Protozoonok (talajból, levegő közvetítésével, állati ürületekből): Giardia, Cryptosporidium;
- Vízátrolás alatt utószaporodó baktériumok: Aeromonas, Pseudomonas, Legionella.

3.7 Ásott- és fúrt (magán)kutak vize

Az ásott vagy fúrt kutak vízének minősége rendkívül változatos. Függ a kút mélységétől, a terület geológiai jellegétől, valamint mindazon antropogén (emberi) eredetű szennyező anyagoktól, melyek eléri a vízforrást. Minőségromlást elsősorban, emberi vagy állati eredetű szennyvíz, állati hulladék (pöcegödrök, árnyékszékek, döngutak, trágyázás), mezőgazdasági területen különböző növényvédőszer vagy műtrágya maradványok vagy különböző geológiai (kőzet) eredetű szennyezések okoznak; ritkább esetben előfordulhat még egyéb, ipari eredetű szennyezés megjelenése is. A vízkémiai vizsgálatokkal együtt az ihatóság megállapításához vízmikrobiológiai paraméterek vizsgálata is szükséges, ezen paraméterek a következők: telepszám 37°C és 22°C-on, coliform szám, Escherichia coli, fekális Enterococcus.

Az adott területre jellemző, geológiai jellegből adódó vízkémiai paraméterek (pl. arzén, bór stb.) mellett vizsgálni kell a következő vízkémiai paramétereket: szín, szag, íz, fajlagos elektromos vezetőképesség, kémiai oxigénigény, klorid, nitrát, nitrit, ammónium, összes keménység, szulfát, vas, mangán. Ezen paraméterek vizsgálatát erre akkreditált laboratóriumokban célszerű elvégeztetni, melynek költségét a kérelmező fizeti.

A vízkémiai és vízmikrobiológiai vizsgálatokra szükséges vízmintát mindenképpen a kút normál használata mellett célszerű vizsgálni, azonban a még nem, vagy hosszú ideig nem használt kutak esetén javasolt a kút átöblítését (a kútszivattyú 1-2 napos folyamatos üzemeltetését) és fertőtlenítését is elvégezni. Bár a kémiai paraméterek mintázását sok esetben a megbízó is elvégezheti (1 literes jól kimosott, szagtalan üvegben, vagy 1,5L szénsavmentes ásványvizes palackban), javasoljuk, hogy a szakszerű mintavétel érdekében bízzák meg ezzel is a vízvizsgálatra felkért laboratóriumot (vagy egyéb, vízmintavételre akkreditált szervezetet). Ez különösen nagy fontossággal bír a mikrobiológiai vízminták kapcsán, amelyekhez feltétlenül szükséges a steril mintavételi üveg és a megfelelő szállítási körülmények biztosítása.

A vízvizsgálatok eredményét minden esetben össze kell vetni „az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X.25.) Kormányrendeletben”

előírt határértékekkel. Amennyiben a vizsgált paraméterek megfelelnek a rendeletben meghatározott összes határértéknek, úgy a kútvíz nagy valószínűséggel iható.

Fontos megjegyeznünk, hogy a kút használati körülményei, fertőtlenítése és védelme a szennyezőanyagoktól nagy szerepet játszik a kút vízminőségének stabilan tartásában, azonban ez sem nyújt teljes körű védelmet, hisz a talajvíz utánpótlása közben a környező területekről történő elszennyeződés veszélye folyamatosan fennáll. Ezért célszerű időközönként, helyi adottságoktól (geológiai) és kútmélységtől függően rendszeresen vizsgáltatni a kútvíz minőségét. Lehetőség szerint ivásra, főzésre csak a vezetékes ivóvizet használjanak.

4 Ivóvízforrások és vízkezelés

4.1 Ivóvízforrások

4.1.1 Felszíni vizek

Tranzitország – vízkészletünk minősége és mennyisége döntően a szomszédos országoktól függ.

Felszíni vizeink 95%-a a határainkon kívülről származik a Duna, Tisza és Dráva vízgyűjtőjéből.

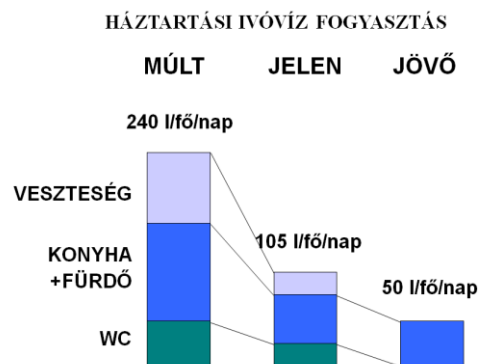
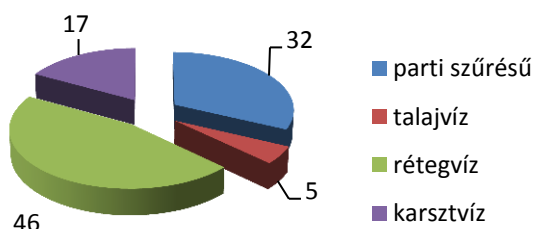
Állóvizeink: Balaton, Fertő-tó, Velencei-tó, Tisza-tó és 120db kisebb természetes és mesterséges tó.

Wetland- vizes élőhelyek [11]

4.1.2 Felszín alatti vizek

Döntő fontosságúak az ivóvízellátás szempontjából (90%-ban ezen alapszik).

- parti szűrésű vizek: (32%) A talajvíz egy vízfolyással hidraulikus kapcsolatban van, utánpótlása 50%-ban a vízfolyásból származik. Duna, Rába, Sajó, Ipoly, Hernád
- talajvíz: (5%) az első vízzáró réteg feletti összefüggő víz, fő szennyezői a nitrit - nitrát és az arzén valamint bakteriális szennyezettség esetenként.
- rétegvíz: (46%) két vízzáró réteg között elhelyezkedő víz - metán, vas, ammónia, arzén probléma
- karsztvíz: (17%) a karbonátos kőzetek (mészkö, dolomit) hasadékaiban található víz. Aggtelek, Rudabánya, Bükk, Dunántúli középhegység, nagyon jó minőségűek, de nyílt karszt!



A vízkivétel 70%-át az ipar, 18%-át a mezőgazdaság (halastavak, öntözés) és 12%-át ivóvízként hasznosítják. Vízkitermelés a 90-es évektől folyamatosan csökken – ipari szerkezet változás, emelkedő vízdíjak miatt.

4.2 Ivóvíz előállítás

Az ivóvíz előállításának lépését vízkezelésnek vagy víztisztításnak nevezzük. Ennek során a vízforrás összetételének függvényében különböző vízkezelési lépéseken keresztül történik az úgynevezett „nyersvíz” kezelése. Nyersvíznek nevezzük azt a vízforrásként használt felszíni vagy felszín alatti vizet, melyből a vízmű különböző (fizikai, kémiai, biológiai) vízkezelési eljárásokkal ivóvíz minőségű vizet állít elő. A nyersvíz lehet közvetlen vízkivétellel felszíni vízből nyert, parti szűrésű vagy felszín alatti (talajvíz, rétegvíz, karsztvíz) víz.

A víz minőségének függvényében alkalmazásra kerülő vízkezelési lépések „az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X.25.) Kormányrendeletben” előírt követelményeknek történő megfelelést célozzák meg. Az ivóvíz minőségét az úgynevezett átadási ponton kell garantálni.

A nyersvíz minőségének, valamint az elosztóhálózat jellemzőinek figyelembe vételével (tartózkodási idő, vízvezetékben található vízzel érintkező anyagok) tervezik meg a víztisztítás folyamatait. Ez felszíni víz esetében legtöbbször a következő technológiai lépéseket tartalmazza: „durva fázisszétválasztás” (pl. rács, szitaszűrő, homokfogó), majd a „finom” (kolloidális) lebegőanyag eltávolítása (koaguláció-flokkuláció, ülepítés, flotálás), fizikai szűrés, aktívszén adszorbens (szerves anyagok megkötése) alkalmazása majd fertőtlenítés lépése (a vízvezetékben mikrobiológiai vízminőség-romlás elkerülése végett). Felszín alatti vizek kezelése során egyéb szervesanyagok (pl. vas, mangán, ammónium, arzén stb.) eltávolítását, csökkentését is biztosítani kell az üzemeltetőnek, amire különböző technológiai megoldások állnak rendelkezésre.

Az üzemeltető tehát a nyersvíz összetételétől függően, a technológiai beruházások költségigényét figyelembe véve, az illetékes kormányhivatal népegészségügyi szakigazgatási szervével egyeztetett módon, a jogszabályi kötelezettségek betartása mellett dönt a vízkezelés technológiai megvalósításáról. A nyersvíz kezelésére csak az Országos Tisztifőorvosi hivatal alkalmazási engedélyével rendelkező vízkezelési eljárások (ivóvízbiztonsági engedély köteles) - illetve a helyileg illetékes népegészségügyi szerv által jóváhagyott a 201/2001. (X.25.) Kormányrendelet előírásoknak megfelelő eljárások alkalmazhatók. Az engedéllyel rendelkező vízkezelő technológiák listája az alábbi linkre kattintva érhető el.

Bővebb információt a lakóhelyén szolgáltatott ivóvíz vízkezelési technológiáról, az illetékes népegészségügyi szervnél vagy a vízszolgáltatónál kérhető.

4.3 Otthoni kezelés: Forralás

A forralás csak ritka esetben – a víz baktérium- vagy vírusfertőzöttsége esetén – alkalmas annak fogyaszthatóvá tételére. A gyakori kémiai jellegű problémák megoldására, pl. a nitrát, nitrit, arzén esetében ez a módszer egyáltalán nem alkalmas! A víz fertőzöttsége kórokozókkal Magyarországon igen ritkán fordul elő; ilyen esetekben a szolgáltató, az önkormányzat és a közegészségügyi hatóság intézkedik az egészségkockázatok elhárítása

érdekében általában átmeneti (palackos, lajt kocsis, stb.) ivóvízellátás biztosítása útján, de esetenként vízforralási felhívás kiadásával. A víz minőségváltozása vagy annak gyanúja esetén ne kísérletezzünk a forralással, inkább értesítsük a szolgáltatót és a közegészségügyi hatóságot, és kérjük ki annak tanácsát.

4.4 Ivóvíz és más ivásra szánt folyadékok tárolása

Az ivóvíz, illetve tea, kávé kémiai minőségétől (pl. pH, keménység), hőmérsékletétől, tárolási idejétől és a tároló edény anyagától is függ, hogy milyen mértékű és minőségű anyagok oldódnak ki a tároló edény falából (pl. egyes kutatások szerint bizonyos műanyag palackokból ftalátok). Ezek az anyagok rendkívül kis mennyiségben jelennek meg az ivóvízben, kimutatásukra azonban a mai korszerű analitikai módszerek lehetőséget nyújtanak. Mértékük tehát nem számottevő, azonban pl. bizonyos fémek esetében hosszú időn át történő fogyasztásuk során felhalmozódhatnak az emberi szervezetben, panaszokat csak évekkel, évtizedekkel később okozva (krónikus hatás).

- lehetőség szerint használjanak üvegfalú tárolóedényt (kioldódás legkisebb mértékű),
- forró ital tárolására termosz, hőálló üveg a legcélszerűbb,
- műanyag palack használatkor javasolt többször kiöblíteni a palackot, és közvetlen napsugárzástól védeni.

5 Házi víztisztító és -adagoló kisberendezések

5.1 Hálózati vízkezelő kisberendezések

Manapság egyre divatosabbnak tekinthetők a házi víztisztító kisberendezések. Ezeknek több típusa is forgalomban van. Sokan azonban nincsenek tisztában azzal, hogy a berendezések nem megfelelő – a használati útmutatóban foglaltak szerinti - alkalmazásából, a karbantartás hiányából származóan egészségre káros ivóvizet állíthatunk elő, így akár többet árthatunk velük, mint használunk.

Az, hogy javasolt-e az alkalmazásuk, illetve milyen típusú kisberendezés lehet alkalmas az ivóvíz utótisztítására, nagyban függ a helyi ivóvíz minőségétől. Erről a helyi vízszolgáltatónál, vagy a helyileg illetékes népegészségügyi szervnél érdeklődhet. Ezen túlmenően, külön kérésre, a vizsgálati díj megfizetése mellett, bárki ellenőriztetheti csapvíze minőségét az erre akkreditált laboratóriumokban. Az épületen belüli hálózat állapotától függően egyes vízminőségi paraméterek (pl. az ivóvíz mikrobiológiai minősége, vagy nehézfém, pl. ólom tartalma) nagyon eltérőek lehet, elsősorban ezek vizsgálata lehet szükséges.

A vásárlás előtt érdemes figyelembe venni és mérlegelni a kisberendezések alkalmazásának előnyeit és hátrányait, a helyi ivóvíz minőségét és a megoldani kívánt problémát.

Amennyiben a vásárlás mellett döntenek, feltétlenül olyan kisberendezést válasszanak, amely rendelkezik Országos Tisztifőorvosi Hivatal (OTH) által kiadott ivóvízbiztonsági engedéllyel. A kisberendezések alkalmazási engedélye otthoni használatra és kizárólag a hálózati

vezetékes víz utótisztítására vonatkozik, saját kút vizének tisztításának értékelésére nem terjed ki.

A jelenleg érvényes termékek nyilvántartási listája az *ÁNTSZ honlapján* [4] található.

Ezen berendezések alkalmazási lehetőségeiről, valamint azok nem megfelelő használatából adódó potenciális egészségügyi kockázatairól az Országos Közegészségügyi Központ Országos Környezetegészségügyi Igazgatóság (OKK-OKI) dokumentumtárában található „*Tájékoztató a vízcsapra szerelhető háztartási ivóvízkezelő kisberendezésekről*” [10] című ismertetőben olvashatnak részletesebben.

Rövid ideig (1-2 napig) a hűtőszekrényben tárolható az ivóvíz. A szabad klór eltávolítása vagy kiszellőzése után azonban könnyebben elszaporodhatnak a baktériumok, így hosszabb ideig történő tárolást nem javasolunk.

A kisberendezések alkalmazási engedélye otthoni használatra és kizárólag a hálózati vezetékes víz utótisztítására vonatkozik, saját kút vizének tisztításának értékelésére nem terjed ki.

5.2 Ballonos vízadagolók

A 201/2001. (X.25.) Kormányrendelet 8.§. és 5. melléklet alapján a vízadagoló berendezéseknek rendelkezniük kell Országos Tisztifőorvosi Hivatal által kiadott, közegészségügyi szempontú alkalmazási engedéllyel. Az engedéllyel rendelkező termékek listája megtalálható az *ÁNTSZ honlapján*.

Vásárlás előtt mindenképpen mérlegelni kell, hogy a ballonos vízadagoló berendezések rendszeres karbantartást, fertőtlenítést igényelnek. Amennyiben a rendszeres karbantartás nem történik meg, a ballonos vízadagoló által biztosított víz mikrobiológiai, de akár kémiai szempontból is kifogásolt minőségű lehet.

Az üzemeltetéssel és a karbantartással kapcsolatban ki kell emelni, hogy mindenképpen be kell tartani a használati útmutatót, illetve az OTH határozatban megszabott alkalmazási feltételeket. A kezdeti és rendszeres (1-3 havonta történő) fertőtlenítés és az üzemszüneteket követő átöblítés a baktériumok elszaporodásának lehetőségét csökkenthetik.

Tapasztalataink alapján sok esetben már maga a ballonos víz mikrobiológiai minősége is kifogásolt. Ennek oka elsősorban a palackozás és a tárolás nem megfelelő körülményei. A ballonos vizeket javasolt hűvös, napfénytől védett helyen tárolni. Ezen kívül javasolt a ballonos vizet 3 naponta abban az esetben is kicserélni, ha az nem ürült le teljesen. A belső fertőtlenítés mellett fontos a berendezés külsejének rendszeres tisztítása, fertőtlenítése is. Ez különösen fontos egészségügyi intézményekben történő alkalmazás esetén.

Összefoglalásként fontos kiemelni, hogy a ballonos vízadagoló berendezések rendszeres karbantartást igénylő berendezések. A berendezésekben a baktériumok elszaporodásával, íz- és szaganyagok megjelenésével járó, a kémiai vízminőségben is bekövetkező kedvezőtlen, vagy káros vízminőség romlás kockázata, a rendeltetésszerű üzemeltetéssel, a karbantartásra vonatkozó előírások betartásával csökkenthető. Ezen kívül fontos a ballonos vizek tárolásának módja, eltarthatósága is.

6 Az ivóvíz esztétikai (íz, szag, szín) problémái

6.1 Az esztétikai elváltozások lehetséges okai

Az ivóvíz összetételét, és ezzel együtt ízét, színét, szagát is alapvetően a vízforrás típusa (felszíni, felszín alatti), geológiai környezete határozza meg. Természetes eredetű ízt, színt és szagot befolyásoló anyagok lehetnek szerves (humín-, fulvín-, ligninanyagok) vagy szervetlen (kőzetekből kioldódó, pl. vas, mangán) anyagok. Emellett az íz, szín és szag kialakulásában szerepet játszhatnak még a vízkezelés egyes lépései is; például klór tartalmú fertőtlenítőszer használata esetén klóros íz- és szag jelentkezhethet a fogyasztónál.

Ezen túlmenően, mind az elosztóhálózat állapota vagy karbantartási hiánya (pl. üledékképződése), mind az épületen belüli vízelosztó rendszer minősége hozzájárulhat a vízminőség romlához. A belső vezetékhalózat anyagából történő fémkioldódás az ivóvíz fémes ízének kialakulásához vezethet, például nagy rézkoncentráció kékes-zöldes színűvé teheti az ivóvizet. Az épületen belüli vezetékhalózat anyaga, minősége, valamint az ivóvíz fiziko-kémiai tulajdonságai, továbbá az üzemeltetés módja (pl. a vízhasználat szüneteltetése távollét, nyaralás alatt) is nagy szerepet játszanak abban, hogy a szolgáltató által biztosított vízminőség a belső vízvezetékben megváltozik-e.

Vízminőségbeli változást okozhat például a fémvezetésekből kioldódó – annak összetételétől függő- fémtartalom pl. réz, vagy a műanyag vezetésekből kioldódó szervesanyag tartalom, mely tápanyagforrást biztosítva a mikroorganizmusok elszaporodását teszi lehetővé. A 2-3 napnál hosszabb ivóvíz-használati szünet esetén, csak a pangó víz kifolytatását követően használjuk az ivóvizet ételkészítésre, ivásra. A kifolytatás időtartama alatt (1-2 perc) a víz felhasználható bármely egyéb, a fentiekől eltérő célra (pl. mosogatás, viráglocsolás).

Nagyobb vízkeménység mellett kevésbé számíthatunk a vezeték anyagából történő fémkioldódásra, mivel a vízkő bizonyos szintű védőréteget képezhet a vezeték falán. Nagy vízkeménységű ivóvíz előnye például, hogy a vezeték falán védőréteget képez, így gátolja a vezeték szerkezeti anyagából történő kioldódást. Nagyobb víz hőmérséklet pl. használati melegvíz esetén a kioldódás mértéke nagyobb, emiatt az Országos Közegészségügyi Központ Országos Környezetegészségügyi Igazgatóság (OKK-OKI) javasolja a hideg víz használatát főzés és ivás céljából.

6.2 Esztétikai problémákkal összefüggő lakossági panaszok

A lakosság részéről az ivóvízzel szemben jelentkező panaszok leggyakrabban annak esztétikai jellemzőire (szín, szag, zavarosság) vonatkoznak, melyeknek azonban legtöbb esetben nincs közvetlen közegészségügyi hatásuk.

A minőségi kifogásoltság esetén javasolt ellenőrizni, hogy a probléma valóban a szolgáltatás minőségével, vagy pedig egyedi, belső hálózat állapotával van összefüggésben. Ellenőrizze a vízmérőhöz legközelebb eső vízvételi lehetőségnél a víz minőségét (szín, szag, íz), 1-2 perces (vezeték hosszától függő) kifolytatást követően. Ha a probléma ott is fennáll, akkor a hiba feltárásához és elhárításához a víziközmű szolgáltatóhoz kell fordulni. A szolgáltató általában megismétli a fenti vizsgálatot, és amennyiben az ő felelősségi területét érinti a panaszt okozó elváltozás, úgy lépéseket kell tennie ennek megszüntetésére. Amennyiben nem ez nem vezet megoldásra, a területileg illetékes kormányhivatal népegészségügyi osztályához kell fordulni.

6.3 Íz problémák

Fémes íz és szag problémák esetén a fémtartalom lehet természetes, geológiai eredetű (pl. vas, mangán, arzén): mely az ivóvíz előállítására használt ún. nyersvíz kőzetekből történő fémkioldását jelenti. Csökkentésükre megfelelő technológiai megoldások állnak rendelkezésünkre a víztisztítás lépései során a vízművekben. A fémtartalom eredete lehet emellett antropogén, emberi eredetű szennyezés, a szerkezeti anyagokból, vezetékekből (pl. réz, ólom kioldódás).

Az esetek többségében az ivóvízvezetékekből történő fémkioldódásra többnyire hosszabb használati szünet után kerülhet sor (pl. ha 2-3 napot követően). Ebben az esetben az épületen belüli vezetékekben pang a víz, mely így lehetővé teszi a nagyobb fémkoncentráció kialakulását. Ilyen esetben javasoljuk a hideg vizes csap kifolytatását, a friss hideg víz megérkezéséig.

Leggyakrabban vasas íz jelent problémát, amely származhat a vízbázisból vagy a vezetékekből. A vasas ízt, amennyiben nem megszokott, sokan kellemetlennek találják, de az egészségre nem ártalmas.

A réz ritkán van jelen a nyersvízben, jelenlétét az ivóvízben döntő többségben az épületeken belüli rézvezetékéből történő kioldódás eredményezi. Ez jellemzően az újonnan beépítésre került ivóvízvezetékek esetében fordulhat elő, mely az idő előrehaladtával a kioldódást gátló vízkőréteg kialakulásával csökken. Amennyiben az épületen belül vízlágyító egység működik, úgy a kioldódást akadályozó vízkőréteg kialakulása gátolt, a rézvezeték könnyebben korrodálódik, melynek eredményeként hosszabb ideig számíthatunk a réz kioldódására.

Nagy rézkoncentráció feldúsulására ilyen esetekben is elsősorban hosszabb használati szünetet követően (vezetékben pangó vízben) számíthatunk. Jelentősen lecsökkenthető a réz mennyisége, ha ilyenkor 1-2 percen keresztül, a friss, hideg víz megjelenéséig „kifolyatjuk a csapot”. Jelentős rézkioldódást idézhet elő az ún. elektrokémiai korrózió olyan esetekben, ha pl. rézvezeték és más fémötvözetből készült vagy azzal bevont (pl. horganyzott) vezeték van egymás után ugyanabban az elosztóhálózatban. A réz tartalomra vonatkozó határértéke 2,0 mg/l. A nagy rézkoncentrációjú (5 mg/l felett) ivóvíz kellemetlen, kesernyés ízű, és fogyasztása hányást, hasmenést okozhat (rézmérgezés).

6.4 Szín problémák

Az ivóvíz esztétikai szennyeződésének több oka lehet. Okozhatják különböző szervesanyagok, mint például az ivóvíz természetes szerves eredetű összetevője, a humin, fulvin anyagok vagy egyéb, szervesetlen vegyületek, mint a vastartalom oxigén hatására történő kicsapódása, mely sárgás, barnás elszíneződést, csapadékot eredményez.

Leggyakrabban az ivóvíz természetes (geológiai) eredetű vagy a vízkezelés során az ivóvízbe jutott vas-sók (koagulálószer) oxidációja során kerülhet sor a vasrészecskék kicsapódására, ezen túl az elosztóhálózat vezetékeinek korróziója is hozzájárulhat a vasrészecskék megjelenéséhez. A vízvezeték-hálózat meghibásodásakor- pl. csőtörést, vagy más víz-hálózatban történő munkálatot követően-, a nyomásváltozás hatására kiülepedett részecskék jelenhetnek meg az ivóvízben. Az esetek nagy részében ez a sárgás-barnás víz nem káros egészségügyi szempontból, de elszíneződés miatt a legtöbb esetben mégis fogyaszthatatlan. Mivel azonban a vezeték-hálózatban lerakódott üledék különböző

mikroorganizmusok megjelenését és szaporodását segítheti elő, így a csőtöréskor megjelenő sárgás-barnás csapvíz egyben szennyezésjelző szereppel is bír. Ezért ilyen esetben elővigyázatosságból, amennyiben lehetséges, csak a vízcsap 1-2 perces kifolytatását követően fogyasszuk az ivóvizet. Mosásra is csak ezt követően használjuk, mivel ez a sárgás-barnás víz nyomot hagyhat a ruhán.

Fekete szín leggyakoribb oka az ivóvízben természetes módon előforduló mangántartalom, mely gyakran vastartalommal együtt jelenik meg. A mangán a földkéreg fontos alkotója. Különösen anaerob vagy kis oxigéntartamú viszonyok teszik lehetővé a határértéket meghaladó mennyiségű oldott állapotú mangánvegyület jelenlétét a nyersvízben (talajvíz, rétegvíz). Az ivóvízben előforduló oldott állapotú mangántartalom (Mn^{2+}) különböző oxidálószerke, mint például oxigén jelenlétében a vízhálózatban kicsapódhat (Mn^{4+}), fekete bevonatot képezve annak falán. Túl nagy mennyiségben (0,1 mg/L felett) elsősorban esztétikai (szín- és íz-) problémákat és/vagy technológiai problémát okozhat. A vízelosztó hálózatban kicsapódó vas- és mangán-vegyületek az ún. másodlagos vízminőség-romlásban jelentős szerepet játszó mikroorganizmusok megtelepedését teszik lehetővé.

A mangán az emberi szervezet fontos alkotóeleme, az ebből adódó elszíneződés közegészségügyi szempontból nem káros, mégis - ha lehetséges - ilyen esetben fogyasztás előtt folyassuk ki a vízcsapot, csak ezután használjuk a vizet ivásra, főzésre valamint mosásra (fekete elszíneződés nyomot hagyhat a ruhákon).

Ezen kívül előforduló ok lehet az aktív szenet tartalmazó házi víztisztító készülék használata esetén annak nem megfelelő beüzemeléséből, illetve meghibásodásából eredő szennyezettség. Erről meggyőződhetünk, ha összehasonlítjuk a víztisztítóból kifolyt vizet és a vízcsapból közvetlenül – a víztisztító kihagyásával- kifolyt vizet. Ha csak a víztisztító készüléken átfolyt vízben található a fekete szemcsék, akkor valószínűsíthető, hogy víztisztító készülékből mosódik ki az aktív szén. Ilyen esetben a készülék használati utasítása szerint járjunk el, végeztessük el a készülék szervizelését.

A csapból kifolyó víz fehér színét legtöbb esetben a kieresztés során bekeveredő levegő vagy nagy ásványi anyag tartalom okozhatja. A fehér szín megjelenése nem függ össze sem klór, sem egyéb vegyszer adagolásával. Az ivóvízben jelenlevő levegő néhány perc alatt kiszellőzik a vízből és a víz átlátszóvá válik.

Az ivóvíz fehéres színéért a nagy természetes ásványi anyag tartalom, vízkeménység is felelős lehet. A megjelenő rendkívül kis részecskék vízkőkiválás eredményeképpen lehetnek jelen az ivóvízben, melyeknek semmilyen káros egészségügyi hatása nincs. A víz kitisztulása ebben az esetben lassabb (kb. 1 óra) és megfigyelhetően fentről lefelé következik be a víztároló edényben a részecskék leülepedése során.

6.5 Szag problémák

A leggyakoribb panasz az ivóvíz klóros ízére, szagára vonatkozik. Alapvető közegészségügyi követelmény az elosztóhálózatban esetlegesen végbemenő káros mikrobiológiai, bakteriológiai folyamatok megelőzése és visszaszorítása, amely általában megfelelő mennyiségű és minőségű fertőtlenítőszer adagolását követeli meg. Ezt száz éve világszerte leggyakrabban a víz klórozásával végzik. Az, hogy mennyi klórra van szükség, függ a víz

tulajdonságaitól (mint például a szervesanyag tartalom, kiinduló baktériumszám vagy a pH), valamint a hálózat méretétől. Ezért az üzemeltető a fertőtlenítő hatás meglétét eredményező lehető legkisebb mennyiségű klórt juttat az ivóvízbe (maximum 1 mg/l), melynek koncentrációját több ponton ellenőrzi.

A maradék klór az ivóvízben a gyakran panaszt okozó klóros szag megjelenését okozhatja, mely önmagában nem jár egészségügyi kockázattal, és az ivóvíz néhány perces „kiszellőztetésével” eltávozik. Szem előtt kell tartani emellett, hogy nagyobb szervesanyag tartalmú vizek esetén a klórozás következtében a vízben természetesen jelen lévő szervesanyagokból potenciálisan egészségkárosító klór-oxidációs és fertőtlenítési melléktermékek is keletkezhetnek. Ezek jelenlétét a vízművek illetve a népegészségügyi szakigazgatási szervek folyamatosan vizsgálják, és amennyiben mennyiségük meghaladja a határértéket, azonnali beavatkozásra kerül sor a probléma megoldása érdekében.

Az ivóvíz dohos, földes szagát leggyakrabban egészségre nem káros mikroorganizmusok, az esetek többségében aktinobaktériumok vagy - felszíni víztisztító művek esetében - algák megjelenése okozza (bővebben „Milyen vízforrásból származnak a magyarországi ivóvizek?”). Mikroorganizmusok természetes módon előfordulnak az ivóvízben, azonban számuk jellemzően a nyári, meleg hónapokban, az épületek belső vezetékszakaiban megemelkedhet, különösen hosszabb vízhasználati szünetek alkalmával (pl. nyaralás). A kialakuló nyálkás képlet többnyire az ivóvíz néhány perces folytatásával megszüntethető, ellenkező esetben fertőtlenítőszer alkalmazása jelenthet megoldást.

Általánosságban elmondható, hogy a földes szagú víznek egészségre nincs káros hatása, azonban esztétikai problémát okoz. Azt javasoljuk, hogy csak a vízcsap kifolytatását követően használják az ivóvizet főzésre, ivásra. Amennyiben a fenti probléma sűrűn előfordul, vagy nem oldódik meg kifolytatást követően, azt jelentsék a vízszolgáltatónak vagy a lakóhely szerinti kormányhivatal népegészségügyi szakigazgatási szervének.

7 Egyéb vízminőségi paraméterek

7.1 Nitrit, nitrát és ammónium ionok

Az ammónium ionok természetes, geológiai vagy emberi, illetve állati eredetű szennyeződés során (az állattenyésztés, műtrágyázás, szennyvíz-szikkasztás következményeként) egyaránt jelen lehetnek a nyersvízben, és ebből a nitrifikációs folyamatok következtében megfelelő oxigénellátottság és kedvező víz hőmérséklet esetén keletkezhetnek nitrit, majd nitrát ionok. Tökéletlen nitrifikáció esetén a mikrobiológiai átalakítás folyamata megreked a nitritnél, mely így akár határérték feletti mennyiségben is megjelenhet az ivóvízben.

Az ivóvízhálózatban esetlegesen jelen levő nagy ammónium tartalomból is – bizonyos körülmények meglétekor - kialakulhat nitrit. Összességében elmondható, hogy az ammónium, nitrit és nitrát a nitrogén körfolyamat részét képezik. A nitrogénformák átalakulása az ivóvízrendszerekben az oxigén ellátottságtól függő mikrobiológiai aktivitás következménye. Megelőzésének elsődleges lépése a vízforrások (műtrágya, szennyvíz) szennyezéstől történő védelme.

A nitrát és nitrit határérték feletti jelenléte az ivóvízben a csecsemőknél methemoglobinémiát, más néven „kékkórt” okozhat. Ennek oka, hogy a nitrát a gyomorban nitritté redukálódik,

melynek következtében a vér hemoglobinjának oxigénszállító képessége csökken, szöveti oxigénhiányt okozva ezzel.

A kismamáknak és csecsemőknek - a nitritre, nitrátra érzékeny populációnak - „az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001 (X.25.) Kormányrendeletben” előírt nitrát határértéknél (50 mg/l) kisebb nitrát tartalmú ivóvizet kell fogyasztani, egészen a csecsemő 6 hónapos koráig. Ennek oka, hogy a nitrát és nitrit nagy koncentrációban a csecsemőknél methemoglobinémiát, más néven „kékkórt” okozhat, mely súlyos esetben fulladásos halálhoz vezethet. A nitrát a csecsemők gyomrában nitritté redukálódik, nitrit hatására a vér hemoglobinjának oxigénszállító képessége csökken, szöveti oxigénhiányt okozva ezzel.

Szintén a várandós anyák és a hat hónapnál fiatalabb csecsemők egészségére nézve kockázatos a 1,0 mg/l-nél nagyobb nitrit-tartalmú ivóvíz fogyasztása (201/2001 (X.25.) Kormányrendeletben előírt határérték 0,5 mg/l). A nitrit jelenléte a hálózati ivóvízben nem jellemző, azonban 0,4 mg/l mennyiséget meghaladó ammóniumtartalmú vízben (a határérték ammóniumionra: 0,5 mg/l), másodlagos biológiai szennyeződés hatására kedvezőtlen esetben 1,0 mg/l feletti nitrit is keletkezhet. A nitritképződésnek feltétele a levegő oxigénjének beoldódása, ezért amennyiben a hálózati víz 0,3-0,4 mg/l-nél nagyobb koncentrációt tartalmaz, akkor az ivásra szánt vizet csapból történő kiengedést követően rövid időn (fél órán) belül fogyasszuk el. A magas koncentrációjú szabad nitrit a szervezetbe jutva a fentebb ismertetett methemoglobinémiát idézheti elő. Fontos megjegyezni, hogy a nitrit forralással nem távolítható el az ivóvízből.

A 6 hónapnál fiatalabb csecsemő által fogyasztott vizet (csapvíz vagy ásványvíz) a potenciálisan jelenlevő mikrobiológiai szennyezettség elkerülése érdekében javasoljuk forralással hőkezelnünk, majd lehűtés után hűtőben tárolni a maximum néhány napon belül történő fogyasztásig. A használati melegvíz felhasználását ételkészítésre, ivásra semmiképpen nem javasoljuk. Nem ugyanazon követelmények vonatkoznak a hideg- és melegvíz minőségére. A melegvíz minőségét nem is ellenőrzik, így arról nincsenek rendszeres adataink. A víz minősége a használati melegvíz előállítása során (pl. a bojlerben) és az elosztó hálózatban szennyeződhet. Ezért ivásra, főzésre csak hidegvizet használjunk. Amennyiben a vizet hosszabb ideig nem használtuk (1-2 nap), úgy használat előtt, a friss, hideg víz megjelenéséig folyassuk a vizet. A használati melegvíz minősége, annak előállításától, a vezetékek minőségéből adódóan eltérő lehet, és az esetek többségében nem ivóvíz minőségű. Tekintettel arra, hogy a forró víz fémoldó képessége a hideg vízénél nagyobb, emiatt az Országos Közegészségügyi Központ Országos Környezetegészségügyi Igazgatóság (OKK-OKI) kizárólag a hideg víz használatát javasolja főzés és ivás céljára.

A „babavíz” elnevezésű ásványvizek összetételét érdemes összehasonlítani a szolgáltatott ivóvíz minőségével, hiszen ez sok esetben nem sokkal tér el attól.

Ásványvíz használata esetén legjobb azt a palack kibontását követően hűtőben vagy hűvös helyen tárolni, és 1-2 napon belül – 6 hónaposnál fiatalabb babák esetén forralást követően – felhasználni. Kisgyermek számára az alacsony összes ásványi anyag tartalmú, nátriumban szegény, szénsavmentes ásványvíz javasolt.

Víz tisztító kisberendezések nem megfelelő alkalmazása, valamint a közegészségügyi engedéllyel nem rendelkező készülékek alkalmazása is sok potenciális veszélyforrást rejtethet.

Ilyen például mikrobiológiai szaporulat megjelenése, a nitrit megjelenése a pangó vízben, a fordított ozmózissal rendelkező készülék esetén az ionmentes víz fogyasztása vagy például ezüstözött aktívszén használata esetén ezüst beoldódása a vízbe.

7.2 Növényvédőszer

A növényvédőszer (azaz a különféle inszekticidek /rovarölőszer/, herbicidek /gyomirtószer/, fungicidek /gombaölőszer/, algicidek /algaölő szer/, rodenticidek/rágcsálóölő szer/ stb., összesített idegen nevükön peszticidek) a felszíni vagy felszín alatti vízforrásba történt bemosódás eredményeképpen kerülhetnek a „nyersvízbe”. A bemosódás mértékét és egészségkockázatát sok tényező befolyásolja, mint például a használt növényvédőszer minősége, bomlási ideje, bomlástermékeik toxikussága, a talaj szerkezete, éghajlati és csapadékviszonyok és a vízforrás jellemzői, mélysége, védettsége. Ezen kémiai anyagok eredete elsősorban mezőgazdasági, kisebb részben egyéb tevékenység, mint pl. gyomirtó alkalmazása közterületeken (parkokban, közutak, vasutak mentén). Az ivóvízforrásoknak természetes és/vagy mesterséges védelemmel kell rendelkezniük a vízkészlet védelme érdekében, amennyiben ez nem megfelelően kialakított, úgy különböző növényvédőszer maradékok, azok származékai érhetik el a vízforrást. További cél, hogy a peszticidek alkalmazása tervezett és a lehető legalacsonyabb szintű legyen (növénykártevő fejlődésének megfelelő időpontjában történő alkalmazás, időjárási körülmények figyelembe vétele, megfelelő mennyiségű hígítású peszticid stb.).

Elsősorban a vízforrás elszennyeződésének elkerülése a feladat (védőzóna, peszticid előírásoknak megfelelő tárolása és feleslegben történő felhasználásuk elkerülése, alkalmas időjárási körülmények közötti, optimalizált felhasználása stb.). Amennyiben a különböző növényvédőszer származékok már megjelentek a nyersvízben, úgy a víztechnológia során (ózon, aktívszén) csökkenthetjük azok mennyiségét.

Az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001 (X.25.) Kormányrendelet az összes peszticidre 0,50 µg/l, az egyes egyedi peszticidekre 0,1 µg/l, ill. az aldrin, dieldrin, heptaklór és heptaklór-epoxid vegyületekre (egyenként) 0,030 µg/l határértéket határoz meg. Az ivóvízben vizsgálandó peszticidek körét az OTH az OKI javaslata alapján határozza meg. A fent említett Kormányrendelet így fogalmaz: „Csak azokat a peszticideket kell rendszeresen vizsgálni, amelyek az adott vízellátó rendszerben jelen lehetnek. Ennek eldöntéséhez évente ad támpontot - hivatalos közlönyben - az OTH, de a helyi információk (környezetvédelmi felügyelőségek, fővárosi és megyei kormányhivatal népegészségügyi szakigazgatási szervei, növényvédelmi állomások véleményének) figyelembevétele is szükséges.” A kormányrendelet a felszín alatti vizek jellegétől, valamint a peszticid vizsgálat eredményétől függően 5, illetve 10 évre írhatja elő a peszticidek vizsgálati gyakoriságát, amennyiben ezidő alatt nem áll fenn szennyezés gyanúja. A vizsgálat alól felmentést kérhetnek, de évente szükséges részletes vizsgálatot bemutatni. A hazai ivóvizekben peszticidek előfordulása rendkívül ritka, bővebb információt „a hazai vizek peszticid tartalma” című poszterelőadásban található az Országos Közegészségügyi Központ Országos Környezetegészségügyi Igazgatóság (OKK-OKI) honlapján.

7.3 Gyógyszermaradványok, hormonok

Környezetünkben – és nem elsősorban az ivóvízben – hormonhatású anyagok egyre nagyobb gyakorisággal mutathatóak ki. Ez nem csupán a növekvő kémiai terhelésnek köszönhető, bár tény, hogy egyre több vegyipari termék szolgálja a kényelmünket, hanem elsősorban az analitikai technikák fejlődésének. A jelenleg elérhető módszerekkel a kimutatás határa számos anyagra kevesebb, mint egy nanogramm, vagyis a gramm egy milliárdod része. Ilyen érzékenység mellett szinte bármilyen anyag bárhol is kimutatható. Az ivóvíz esetleges hormon vagy gyógyszer-tartalma a kozmetikumokban, műanyagokban (akár az ásványvizes palackokban), élelmiszerben jelenlevő hormonhatású anyagok mellett elenyésző. Természetesen az a cél, hogy az ivóvízben még kis mennyiségben se legyenek jelen gyógyszermaradványok. Mivel ezen anyagok a nemzetközi tapasztalatok szerint ritkán és nagyon kis mennyiségben fordulnak elő ivóvízben, ezek célzott eltávolítására szolgáló technológia bevezetése biztosan nem lenne költséghatékony. Inkább az lenne a cél, hogy az ivóvíz előállítására szolgáló nyers vizekben csökkentsük a gyógyszer- vagy hormonmaradványok jelenlétét. Ebben a fogyasztóknak is komoly szerepe van: a megmaradt, lejárt gyógyszerek helye nem a toalettben vagy a lefolyóban van, azokat szelektív gyűjtésre és ártalmatlanításra a patikákba kell visszavinni.

Ivóvíz minőségre vonatkozóan az Egészségügyi Világszervezet (WHO) és ennek alapján az EU a határértékeket a kockázati alapon számított hosszú távú egészségügyi hatás alapján határozza meg a különböző szennyezőanyagokra. Jelenleg peszticidekre és számos más szennyezőre van vizsgálati kötelezettség és határérték, gyógyszer- vagy hormonmaradványokra nincs, mivel a jelenlegi tudományos bizonyítékok alapján nem alakult ki konszenzus a közegészségügyi kockázat szempontjából jelentős mennyiségre vonatkozóan. Ugyanakkor a környezetben előforduló hormonhatású anyagok kockázatfelmérésének jelentőségét világszerte felismerték, jelenleg kutatási céllal többek között ivóvízben is vizsgálják. A WHO közelmúltban megjelent, gyógyszermaradványok környezeti kimutatásával foglalkozó angol nyelvű technikai útmutatója szerint elhanyagolhatóan csekély annak az esélye, hogy az ivóvízben esetlegesen előforduló gyógyszermaradványok káros hatással legyenek az egészségre.

Magyarországon - ismereteink szerint - hormonokra irányuló, széles körű, megbízható vizsgálatok nem történtek. Jogszabályi kötelezettség hiányában a közegészségügyi hatóságok ilyen típusú rendszeres méréseket nem végeznek, nem csak Magyarországon, sehol a világon. Kutatási célú felmérésekben a nemzetközi tapasztalatok azt mutatják, hogy a védett vízadóból származó rétegvizekben – amelyek Magyarország ivóvizének túlnyomó részét adják – szinte kizárható gyógyszermaradványok előfordulása. Kockázatot egyedül a nagy szennyvízterhelésnek kitett felszíni vizekből készülő ivóvíz jelenthet, mivel a szennyvízben valóban jelentős mennyiségű gyógyszermaradvány lehet jelen. Ugyanakkor a vizsgálatok szerint a vízkezelés során még ilyen esetekben is olyan hatékony a gyógyszermolekulák eltávolítása, hogy az a hálózati vízben már nem mutatható ki.

Azokban az esetekben, ahol az analitikai vizsgálatok kimutatták egyes gyógyszermaradványok jelenlétét, a már említett nagy érzékenységű vizsgálmódszerek alkalmazása miatt a tényleges egészségkockázat megértése érdekében nem elég a kémiai elemzés eredményeire támaszkodni, hanem az esetleges előfordulást az anyagok hatásos

koncentrációjához kell viszonyítani. Egy ivóvízben előforduló gyógyszermaradványokból adódó kockázat felmérésére irányuló külföldi kutatás során ibuprofen vizsgáltak erősen szennyezett felszíni vízből származó ivóvízben. Noha már az analitikai vizsgálatok eredménye sem igazolta egyértelműen a molekula jelenlétét az ivóvízben, a kockázatelemzés során arra a következtetésre jutottak, hogy egy embernek még a legkedvezőtlenebb esetet figyelembe véve is 26000 éven át kellene meginni napi két liter ivóvizet, hogy a fogyasztása elérje egyetlen ibuprofen tabletta mennyiségét.

7.4 Ólom

Az *ólom* [13] elsősorban a régi, 30 évnél öregebb épületek egy részében, illetve a régi vízhálózatokban még ma is sok helyen megtalálható ólomcsövekből kerül az ivóvízbe. Tehát elsősorban a nagyobb települések régi városmagjában található épületek lehetnek érintettek. Hogy konkrétan az Ön épülete vagy lakásában a csapvíz tartalmazhat-e nagy mennyiségben ólmot, az épület korából becsülhető, figyelembe véve azt, hogy az épület, illetve az ivóvízvezeték fel lett-e újítva. Ezzel kapcsolatban az épület tulajdonosánál, karbantartójánál érdeklődhet (vannak-e ólomcsövek, illetve egyéb ólomtartalmú anyagok az épület ivóvízhálózatában). A vízelosztó hálózatban (a vízóra előtt) lévő ólomcsövekkel kapcsolatban a vízszolgáltatójához fordulhat információért.

Az ólomtartalmú ivóvíznek nincsen különös íze vagy szaga, így pl. fémes íz megjelenése nem utal az ivóvízben lévő ólom mennyiségére. A szervezetben akkumulálódó (összegyűlő) elem, mely különböző egészségügyi problémákat okoz: idegrendszeri fejlődési zavarok, vérképződési problémák, veseműködési elégtelenség, magas vérnyomás, terméketlenség, spontán vetélés. Különösen veszélyeztetettek a csecsemők és a kisgyermek és a várandós anyukák.

A vízszolgáltatók a saját szolgáltatási területükön található ólomcsövek nagy részét kicserélték, a problémát elsősorban az épületek, lakások belső hálózatában található ólomcsövek jelentik. Ha a vízhálózat és az épület kora alapján feltételezhető, hogy ólom kerülhet az ivóvízbe, érdemes a csapvizét megvizsgáltatni egy arra akkreditált laboratóriummal a megfelelő mintavételi módszert alkalmazva. Amennyiben a csapvízben nagy mennyiségű ólom van jelen, javasolt valamilyen módon csökkenteni annak koncentrációját. Végleges megoldás az ólomcsövek TELJES cseréje (az ólomcsövek részleges cseréje sok esetben ront a helyzeten!), de annak megvalósulásáig az alábbi átmeneti intézkedéseket teheti:

- Fogyasztás (ivás, főzés, ételek, italok készítése) előtt mindenképpen folyassa ki a csapot! Amennyiben az épületen belül vannak ólomcsövek, akkor legalább 1-2 perces folytatás javasolt, ha a vízelosztó hálózatban (is), akkor legalább 5 perces folytatás javasolt. Folytatás után akár nagyobb mennyiségű vizet is kiengedhet, és tárolhat a hűtőszekrényében. Fontos, hogy ivás, főzés, ételek és italok készítéséhez kizárólag a hideg vizet használja, ugyanis a meleg víz nagyobb mértékben oldja a fémeket, így az ólmot is! Forralással a víz ólomtartalma nem csökkenthető, sőt a párolgás miatt a visszamaradó vízben koncentráódik.

- Ha igazolt, hogy a vízvezetékéből ólom kerül az ivóvízbe, akkor várandós édesanyák, csecsemők, kisgyermekek számára mindenképpen egyéb forrásból származó víz (pl. ásványvíz) felhasználását javasoljuk ivás és ételkészítés céljából.
- Az ivóvízben lévő ólom mennyiségének csökkentésére átmeneti megoldásként szóba jöhet bizonyos otthoni ivóvíz-utótisztító kisberendezések alkalmazása, azok hátrányainak mérlegelése mellett. Elsősorban a zeolitot, egyes ioncserélő műgyantákat és a fordított ozmózis membránt tartalmazó kisberendezések lehetnek alkalmasak az ivóvíz ólomtartalmának megfelelő mértékű csökkentésére. Fontos, hogy kizárólag OTH engedéllyel rendelkező kisberendezést alkalmazzunk, az alkalmazási feltételek betartása mellett. A kisberendezések alkalmazásával kapcsolatban részleteket a honlapon található tájékoztatóban olvashat.

7.5 Arzén

Az arzén [14] a földkéregben gyakran megtalálható elem, talán az egyetlen olyan ivóvízben világszerte széles körben előforduló természetes eredetű anyag, amelynek mérgező hatása évezredek óta ismert. Gyakran úgy nevesítik, mint „a mérgek királya, a királyok mérge”.

Az Európai Unió az 1998-ban elfogadott 98/83/EK Irányelvben (az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről) az arzén 10 µg/literes határértéke 2003. december 25-ei hatállyal minden tagállamra kötelez. Az ivóvízben a geokémiai eredetű arzén minden földrészen előfordul. Tipikus koncentrációja a felszíni vizekben általában 1-2 µg/liter vagy az alatt van. Ugyanakkor a felszín alatti vizek egyes területeken és bizonyos rétegekben ennél sokkal nagyobb, akár 5-10 mg/liter koncentrációban is tartalmazhatják. 200 millió ember fogyaszt határérték feletti arzén tartalmú vizet. Európában is több ilyen terület van, kiemelkedő a Kárpát-medence keleti-délkeleti területei.

A *Környezet és Energia Operatív Program (KEOP)* [15] lehetőséget adott az Ivóvízellátás biztonságának javítása céljából, hogy az egyes települések olyan technológiák kiépítésével és alkalmazásával pályázzanak, amelyek lehetővé teszik a kiemelt paraméterek (bór, fluorid, nitrit, arzén, ammónium) határérték alá csökkentését.

7.6 Fluorid

A településeken szolgáltatott ivóvíz jellemző fluorid koncentrációjáról a szolgáltató ad felvilágosítást, az ezzel kapcsolatos esetleges egészségügyi problémákról pedig a helyileg illetékes kormányhivatal népegészségügyi szakigazgatási szerve.

Az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X.25.) Kormányrendeletben 1,5 mg/l a fluoridra vonatkozó felső határérték. Alsó határértéket a jogszabály nem jelöl meg, bár az ivóvíz legalább 0,5 mg/l fluorid koncentrációja előnyös lenne egészségügyi szempontból. Ivóvizeink nagy részében a fluorid koncentrációja sajnos kevesebb, mint 0,5 mg/l; a határértéket meghaladó ivóvíz igen ritka – erről információ található az Országos Közegészségügyi Központ Országos Környezetegészségügyi Igazgatóság (OKK-OKI) honlapján. Bár az élelmiszereink legalább nyomokban tartalmaznak fluoridot, a fluorid bevitel így sem mindig elegendő. Nagy fluorid tartalmú élelmiszerek az árpa és a rizs (2 mg/kg), a halak (2-5 mg/kg, szardíniák és egyéb egészben fogyasztott halak

esetén 370 mg/kg) és a tea (400 mg/kg száraz anyag). Az élelmiszerek fluorid tartalma nagyban függ az előállításához felhasznált víz fluorid tartalmától.

Optimális mennyiségben a fluorid véd a fogszuvasodás ellen, megfelelő mennyisége, főleg gyermekkorban, kiemelkedően fontos. Az európai országokban az ivóvíz túl alacsony fluoridtartalma miatt a kritikus korosztályt tablettával látják el, és fluoridos fogkrém használatát szorgalmazzák. A túlzott fluorid bevitel enyhébb esetben a fogzománc elszíneződését okozza, súlyosabb esetben csontrendszeri elváltozásokhoz, illetve súlyos fogzománcsérüléshez vezethet (fluorózis). Az ivóvízhez hazánkban nem adnak fluoridot. Az ivóvízben megjelenő fluorid tartalom természetes, geológiai eredetű, tehát a nyersvíz kőzetekből történő kioldásával jut a vízbe.

7.7 Vízkeménység

A víz keménységét a kőzetekből (pl. mészkőből) kioldott kalcium- és magnézium-ionok (alkáliföldfémek) okozzák, melyek természetes módon jelen vannak a nyersvízben, azaz geológiai eredetűek. Az alkáliföldfémek karbonát sói okozzák a karbonát vagy változó keménységet, míg az egyéb sók (szulfát, klorid) a nem-karbonát vagy állandó keménységet.

Az ivóvíz keménységére a magyarországi ivóvízminőségi jogszabály minimálisan 50 CaO mg/L, maximálisan 350 CaO mg /L (5, ill. 35 német keménységi fok) határértéket állapít meg. A minimális érték egészségügyi indokokon alapul, mivel ezen ásványi anyagokra szüksége van az emberi szervezetnek, míg a maximum érték alapját technológiai megfontolások képezték (vízkőkiválás). A keménység jellemzésére több mértékegység is használható. Magyarországon leggyakrabban használt mértékegység a CaO mg/L mértékegység mellett, a német vagy a francia keménységi fok.

- Német keménységi fok (nko): 1 liter vízben oldott 10 mg kalcium-oxiddal egyenértékű kalcium- és magnéziumsók, Ez az érték a CaO mg/L egy tizede.
- Francia keménységi fok (Fo): 1 liter vízben oldott 10 mg kalcium-karbonáttal egyenértékű kalcium- és magnéziumsók.

Tehát azon ivóvizeket melyek kevesebb kalcium- és magnézium tartalmú vegyületet tartalmaznak lágynak, melyek többet tartalmaznak, keménynek nevezzük.

A leggyakrabban alkalmazott ivóvízkeménységi kategóriák a következők:

- lágú: 100 CaO mg/ L / 10 nko /18 Fo alatt
- kemény: 180 – 300 CaO mg/ L / 18-30 nk / 32-54 Fo között
- nagyon kemény: 300 CaO mg/ L / 30 nk°/54 F° felett

A vízkeménységnek, és az azt „okozó” ásványi anyagoknak nincs egészségre káros hatása, sőt a keménységet adó kalcium- és magnézium vegyületeknek az emberi szervezet számára nagyon fontos élettani szerepük van. A kalcium a csontok, fogazat felépítésében, a magnézium az idegrendszer és az izomzat működésében játszik szerepet. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szerint, a magnéziumvegyületek védenek a szív- és érrendszeri

megbetegedések ellen is. A kemény víz ízét a fogyasztók többsége általában kellemesebbnek ítéli.

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) adatai szerint a víz keménysége és a vesekőképződés között nem mutatható ki egyértelmű összefüggés. A kutatások szerint a vesekő kialakulásában szerepet játszó főbb tényezők elsősorban a genetikai hajlam és az étkezési szokások (étkezéssel történő kalcium és magnéziumbevitel, mely a WHO adatai alapján az összes bevitel 80% teszik ki). A határértéket meghaladó vízkeménység a vízkőkiválások miatt a lakásokban található szerelvények, háztartási berendezések falára kirakódhat. Kemény vízzel használva a szappanok, mosóporok kevésbé habzanak, kevésbé fejtik ki tisztító hatásukat.

Túlságosan kis keménységű ivóvíz (ionmentes víz) hosszú időn át történő fogyasztása a szervezet sóháztartásának felborulásához vezethet. Különösen a nagy ásványianyag-vesztéssel járó kánikulai napok esetén fontos, hogy pótoljuk a szervezetünkből az izzadtsággal együtt eltávozó ásványi sókat. Egyes kutatások összefüggést mutattak ki a túl lágy víz fogyasztása és a szív- és keringési betegségek gyakorisága között.

Ionmentes, rendkívül lágy víz a szolgáltatott ivóvizek között nem fordul elő, viszont a helytelenül alkalmazott, vagy nem megfelelően karbantartott RO házi víztisztító kisberendezések által tisztított vizek között számíthatunk ilyen előfordulására. Ezek a berendezések eltávolítják a szervezet számára fontos keménységet adó vegyületeket is, melyek pótlását visszaszóval vagy mellékáramú visszakeverés alkalmazásával biztosítani kell.

Forrás: Hardness in drinking water – background document for development of WHO Guidelines for Drinking Water Quality, 2011.

A vizet lágyítani elsősorban a meleg-vizes - fűtési rendszerekben szokták, egészségügyi szempontból az ivóvíz lágyítását nem javasoljuk. Egyes ivóvízszolgáltatók a rendelkezésükre álló kemény víz által az alkalmazások során okozott műszaki károk (pl. radiátorok, bojlerok vízkövesedése, a hőátadás gátlása) elhárítására stabilizáló adalékanyagokat (pl. polifoszfátok) alkalmaznak, amelyek megakadályozzák a vízkő kiválását. Ezek az adalékanyagok az emberi egészségre ártalmatlanok, adagolásukat elsősorban a környezeti foszfátherhelés fokozása korlátozhatja.

7.8 Mikroorganizmusok

A szolgáltatott ivóvízben a kórokozó mikroorganizmusok jelenlétét elsősorban fertőtlenítőszer alkalmazásával, továbbá a szaporodásukat gátló körülményekkel akadályozhatjuk (pl. a számukra tápanyagul szolgáló szervesanyag tartalom csökkentésével, a hálózat időközönkénti –szivacsos –mosásával, pangó vízvezetékek átöblítésével, hálózati munkák, csőtörés esetén megfelelő lokális fertőtlenítéssel stb.). Az ivóvízben legnagyobb kockázata a szennyvíz eredetű szennyezéseknek van, mivel ezekben nagy számban vannak jelen emberi kórokozók. A közműves ivóvizet szennyvíz a kutak, vagy a vezetékrendszer sérülése, korróziója esetén érintheti. A sérülékeny vízbázisokat (pl. karsztvíz, felszíni víz,

talajvíz) a felszíni, vagy extrém időjárási esemény (árvíz, özönvíz szerű esőzés) következtében kialakuló szennyezés is érintheti. Magáncélú ásott vagy fúrt kutak nagyobb kockázatnak vannak kitéve, a talajból, talajvízből beszivárgó szennyezések miatt. Egyre gyakoribb probléma, hogy a magánkutak vizét a házba vezetve a rendszer összeköttetésbe kerül a vezetékes vízzel, ilyen esetekben egy-egy visszaszennyezés akár a hálózat egészét is veszélyezteti, az ilyen kialakítás emiatt szigorúan tilos.

A szennyvíz eredetű szennyezéseket ún. fekális indikátorokkal jelzik. Az *Escherichia coli* és az *Enterococcus* baktériumok jelenléte ilyen szennyezésre utal, ezért ivóvízben jogszabály szerint nem lehet kimutatható. Előfordulásuk okát minden esetben fel kell deríteni. Az elsődleges beavatkozás – a hiba okának megszüntetését követően - a hálózat fertőtlenítése, esetleg szivacsos mosatása. Bár mindkettő lehet kórokozó, általában nem maga a baktérium jelent egészség kockázatot, hanem az általa jelzett szennyvíz eredetű kórokozók (pl. vírusok). A *Clostridium perfringens* (szulfitredukáló spóras anaerob) ugyancsak indikátor szervezet. Talajvízből, általában csőtörés során kerül a hálózatba, vagy felszíni víz eredetű ivóvíznél a vízkezelési technológia hibája miatt fordulhat elő. A előfordulásának okát ez esetben is fel kell deríteni, elhárítása után az érintett kutat vagy vezetékszakaszt fertőtleníteni kell.

A **coliform** baktériumcsoport fekális indikátor és környezeti baktériumokat egyaránt tartalmaz, többségében nem patogén. Elsősorban az általános bakteriális szennyezettség fokmérője.

A *Pseudomonas aeruginosa* elsősorban technológiai indikátor, azt jelzi, hogy a vízkezelő technológia valamely pontján vagy a hálózatban fennáll a baktériumok elszaporodásának veszélye. Sokszor csak egy-egy szerelvények (csaptelepen) szaporodik, ilyenkor nem feltétlenül utal a hálózat fertőzöttségére. Elhárítása során elsőként a megtelepedés helyét kell felderíteni, és fertőtleníteni. Egészséges emberben betegséget nem okoz, de ritkán szerepet játszhat a szem és a fül gyulladásaiban, bőrbetegségek kialakításában, sebek gennyesedésében. Ilyen esetekben gyakori antibiotikum rezisztenciája miatt különösen veszélyes lehet. Kórházi kórokozóként van kiemelt jelentősége.

Az ivóvízben a fentiek mellett a 22 °C-on és a 37 °C-on kitenyészhető **telepszámot** vizsgálják. Ezek többségében ártalmatlan környezeti baktériumok, csak a jellemző mennyiség szokatlan változása utal problémára (pl. a technológia meghibásodása, vagy a hálózatban bakteriális utószaporodás kockázata).

A melegvíz az ivóvíznél kedvezőbb feltételeket nyújt a baktériumok elszaporodásához. Ilyen például a *Legionella* baktérium, amely kötelezően vizsgálandó kórházak, szállodák, és más, kockázatot jelentő létesítmények melegvíz rendszerében.

A *Legionella* egy vizes élőhelyeken általánosan előforduló baktérium nemzetség, amelynek jelenleg több mint 50 faja ismert, ebből legalább 20 lehet emberi kórokozó is. Elszaporodhat bármely olyan épített vizes környezetben, ahol lassú áramlású vagy pangó víz van jelen, amelynek hőmérséklete 20-55 °C között van, és elegendő tápanyag áll rendelkezésre, így használati melegvíz tartályokban, hűtőtornyok, vízvezetékek belső felszínén képződő lerakódásokban is.

A fertőzést a legionellát tartalmazó vízpermet belélegzése okozza (pl. zuhanyozás során, vagy a toalett öblítésekor). A köztudatban a legionella úgy terjedt el, mint a “légkondicionálók baktériuma”, de jelenlegi ismereteink szerint a használati melegvíz (különösen nagy épületekben) valójában sokkal nagyobb kockázatot jelent.

A *Legionella* baktériumok által okozott megbetegedéseket összefoglaló néven legionellosisnak nevezzük. A legionárius betegség (köznapi nevén „légiós betegség“) a legionellosis tüdőgyulladással járó formája, amely gyakran súlyos lefolyású, halálozási aránya 10-30% között mozog Magyarországon. Emellett van egy enyhébb, influenzaszerű tünetekkel járó formája, az ún. Pontiac-láz. Egészséges emberre általában nem veszélyes, de az idősek, a dohányosok, a krónikus tüdőbetegségben szenvedők vagy legyengült immunrendszerűek (pl. daganatos betegek, cukorbeteg, AIDS-betegek, vesebetegek, transzplantáltak) szempontjából kockázatot jelent.

A fertőzés kockázata megfelelő intézkedésekkel csökkenthető. Az ivóvíz (hidegvíz) hőmérséklete ne haladja meg a 20°C-t. A használati melegvíz hőmérséklete legyen legalább 55, nagyobb rendszerekben 60 °C. A hőmérséklet esése a legtávolabbi vízvételi helyig ne haladja meg az 5 °C-t. Gondoskodni kell a csaptelepek, zuhanyfejek megfelelő tisztításáról és vízkötelenítéséről. Napkollektoros melegvíz előállítás esetén külső ráfűtést kell alkalmazni a 60 °C vízhőmérséklet elérésére.

Hivatkozott források

[1]: <http://cdr.eionet.europa.eu/hu/eu/dwd>

[2]: http://www.unece.org/env/water/protocol_implementation_reports.html

[3]: http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0100201.KOR

[4]: <http://oki.antsz.hu/>

[5]: https://www.antsz.hu/portal/bal_menu/nepegeszsegugyi_szakigazgatasi_szervek?transactionid=-8733914485628065184

[6]: http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1300058.KOR

[7]: https://www.antsz.hu/portal/felso_menu/lakossagi_tajekoztatas/kozegeszsegugy/kornyezet_egeszsegugy/ivoviz/ivo_furdoviz_engedelyek.html?transactionid=3969571377140514950

[8]: http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0100201.KOR

[9]: <http://www.maviz.org/>

[10]: <http://oki.antsz.hu/dokumentumtar/5>

[11]: <http://www.kisbalaton.hu/wetland.html>

[12]: http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0400065.FVM

[13]: http://oki.antsz.hu/lakossagnak/ivoviz_minoseg

[14]: http://oki.antsz.hu/lakossagnak/ivoviz_minoseg

[15]: <https://www.palyazat.gov.hu/doc/2713>