NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT

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

E-mail: kozeglab@nngyk.gov.hu

Lakossági tájékoztató az ivóvízszolgáltatásról, az ivóvíz minőségéről és a gyakran ismételt kérdésekről

Készítette a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ
Közegészségügyi Laboratóriumi és Módszertani Főosztály
Vízhigiénés munkacsoportja

2023

Hatósági szempontból a szakmai útmutató az Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ Közegészségügyi Főosztálya által véleményezésre és ellenőrzésre került.

Tartalomjegyzék

1. Ivóvíz- szabályzás, vízminőség, szolgáltatás ... 3
1.1 Szabályozás, az ivóvíz minőségére vonatkozó követelmények ... 3
1.2 Tájékoztatás az ivóvíz minőségéről ... 4
1.3 Minőségellenőrzés ... 6
1.4 Következmények, beavatkozások ... 6
2 Ivóvízellátás, ivóvízhasználat, takarékosság ... 8
2.1 Vízellátás ... 8
2.2 Takarékosság ... 9
3 Víztípusok a háztartásban ... 11
3.1 Desztillált víz ... 11
3.2 Ivóvíz utótisztító kisberendezésekkel kezelt víz ... 11
3.2.1. A mikrobiológiai minőség romlása ... 11
3.2.2. Nitrit megjelenésének kockázata ... 12
3.2.3. Különböző anyagok beoldódása ... 12
3.2.4. A szervezet számára hasznos ásványianyagok (elsősorban kalcium és magnézium) túlzott mértékű eltávolítása 12
3.3 Ásványvíz ... 13
3.3.1 Ásványvizek minősége ... 13
3.3.2 Ásványianyag-tartalom ... 14
3.3.3 Csapvíz vagy ásványvíz? ... 14
3.4 Szürkevíz ... 15
3.5 Csapadékvíz ... 15
3.6 Ásott- és fúrt (magán) kutak vize ... 16
3.7 Használati melegvíz ... 18
4 Ivóvízforrások és vízkezelés ... 19
4.1 Ivóvízforrások ... 19
4.1.1 Felszíni vizek ... 19
4.1.2 Felszín alatti vizek ... 19
4.2 Ivóvíz előállítása ... 20
4.3 Otthoni kezelés: Forralás ... 21
4.4 Ivóvíz és más ivásra szánt folyadékok tárolása ... 21
4.5 Házi víztisztító és -adagoló kisberendezések ... 23
Hálózati vízkezelő kisberendezések ... 23
Ballonos és hálózati vízadagolók ... 24
5 Az ivóvíz esztétikai (íz, szag, szín) problémái ... 25
5.1 Az esztétikai elváltozások lehetséges okai ... 25
5.2 Esztétikai problémákkal összefüggő lakossági panaszok ... 26
5.3 Ízproblémák ... 26
5.4 Színproblémák ... 27
5.5 Szagproblémák ... 27
6 Legfontosabb vízminőségi paraméterek ... 29
6.1 Nitrit-, nitrát- és ammónium- ionok ... 29
6.2 Növényvédő szerek ... 30
6.3 Gyógyszermaradványok, hormonok ... 31
6.4 Ólom ... 32
6.5 Arzén ... 34
6.6 Fluorid ... 34
6.7 Vízkeménység ... 35
6.8 Mikroorganizmusok ... 37
6.9 Fertőtlenítési melléktermékek ... 39
6.10 Mikroműanyagok ... 40

1. Ivóvíz- szabályzás, vízminőség, szolgáltatás

1.1 Szabályozás, az ivóvíz minőségére vonatkozó követelmények

Az ivóvíz minősége és az ellenőrzés rendszere Magyarországon szigorúan szabályozott. Alapja az Európai Unió (EU) irányelve. Az ezt átültető hazai jogszabály vizsgálati követelményeket és szigorú határértékeket állapít meg a potenciálisan káros anyagokra, szennyezőkre, így biztosítva, hogy az ivóvíz megfelelő minőségű és biztonságos legyen. Az ellenőrzés és a megfelelő ivóvízminőség biztosítása elsősorban az ivóvízszolgálatók és a területileg illetékes népegészségügyi szerv feladata, de egyénileg is sokat tehetünk annak megőrzéséért.

Magyarországon az ivóvíz minőségére vonatkozó határértékek és parametrikus értékek *az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről* szóló 5/2023. (I.12.). Korm. rendelet (a továbbiakban: Korm. rendelet) *1. számú mellékleté*ben kerülnek rögzítésre[1]. A Korm. rendelet *az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről* szóló 2020/2184 európai uniós irányelv (a továbbiakban: Irányelv) magyar jogrendbe történő átültetése és az ivóvíz minőségi követelményei mellett az ellenőrzés rendjét, azaz a vizsgálandó paraméterek körét, vizsgálati gyakoriságát és hatósági felügyeletét is rögzíti.

A Korm. rendelet alapján az 1000 m^3/nap mennyiségnél kevesebbet szolgáltató és 5000 főnél kevesebb fogyasztót ellátó ivóvízellátó rendszerekkel kapcsolatos ügyekben a népegészségügyi feladatkörében eljáró járási (fővárosi kerületi) hivatal, az ennél nagyobb vagy egy járás határán átnyúló ivóvízellátó rendszerek esetén a népegészségügyi feladatkörében eljáró fővárosi és vármegyei kormányhivatal (együtt illetékes népegészségügyi szerv) jár el.

Magyarországon törvény írja elő, hogy a települési önkormányzat köteles gondoskodni a lakosság egészséges ivóvízzel történő ellátásáról (*a helyi önkormányzatokról* szóló 1999. évi LXV. törvény). Ezt a kötelezettséget a gyakorlatban a lakosság legnagyobb része felé az ivóvízszolgáltató teljesíti (bővebb információ: *a víziközmű-szolgáltatásról* szóló 2011. évi CCIX. törvény (Vksztv)[2]**).** Az ivóvízszolgáltató az ún. átadási pontig (nagyjából a vízóráig) felelős az ivóvíz minőségéért. Az épület, a lakás belső vízvezeték hálózata és az átadási pont utáni esetleges kedvezőtlen ivóvíz minőségbeli változás – pl. ólomvezetékek jelenlétéből, rendszeres karbantartás hiányából, rendszertelen vízhasználatból adódó minőségi változások – a létesítmény (épület, lakás) fenntartójának a felelőssége.

A Korm. rendelet szerint a vezetékes ivóvíz megfelelő minőségét azon a ponton kell biztosítani, ahol azt rendeltetésszerűen fogyasztják, azaz egy lakás esetében a konyhai csapon. Ha bizonyítható, hogy a nem megfelelő vízminőség oka a házi ivóvízhálózat nem megfelelő anyaga, állapota vagy karbantartás hiánya, a területileg illetékes népegészségügyi szerv tájékoztatja a tulajdonost és az érintett fogyasztókat a szükséges intézkedésekről az egészségkockázat csökkentése érdekében. Ilyen intézkedés lehet például a belső hálózat fertőtlenítése, átöblítése, az ólomcsövek vagy korrodált horganyzott acélcsövek cseréje, a csaptelepek tisztítása, vízkőtelenítése.

[1] https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A2300005.KOR&dbnum=1
[2] http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1300058.KOR

Közintézményekben a megfelelő ivóvízminőséget szintén a fogyasztás tényleges helyén (jellemzően: konyhai csapok, étkezők, ivókutak) kell biztosítani. A területileg illetékes népegészségügyi szerv, ha a nem megfelelő vízminőség oka a házi ivóvízhálózat nem megfelelő anyaga, állapota vagy karbantartás hiánya, a közintézmény üzemeltetőjét, ennek hiányában tulajdonosát kötelezheti a megfelelő minőségű ivóvíz biztosítására.
A belső hálózatból adódó problémák elkerülésére csak olyan anyagokat, csöveket, csaptelepeket, szerelvényeket lehet beépíteni a belső vízhálózatba, melyek rendelkeznek a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (a továbbiakban: NNGYK) által kiadott közegészségügyi szempontú nyilvántartásba vétellel, ivóvízbiztonsági engedéllyel. Az ezeket a termékeket tartalmazó *közhiteles nyilvántartás*[3] az NNGYK honlapján elérhető. Ezen kívül fontos a határozatokban előírt korlátozások, karbantartási előírások, egyéb alkalmazási feltételek betartása.
A vezetékes ivóvíz – függetlenül attól, hogy a hideg vizes csap a ház, épület mely részében található – iható, mivel az ivóvíz minőségére vonatkozó minőségi szabályoknak valamennyi vízvételi helyen teljesülnie kell, nincsenek a csap helyéhez kötve. A vízminőség egy épületen, egy lakáson belül is eltérő lehet attól függően, hogy milyen vízvezeték (pl. réz) került beépítésre, illetve, hogy a csapon milyen gyakran engednek ki vizet. Azon helyeken, ahol hosszabb ideig (1 napnál tovább) pang a víz a vezetékben, érdemes fogyasztás előtt folyatni a vizet (1-2 perc a főelosztó vezetéktől való távolság függvényében). A víztakarékosság érdekében javasolt a kifolyatott vizet más célra (mosogatás, kézmosás, viráglocsolás) felhasználni.

1.2 Tájékoztatás az ivóvíz minőségéről

Az ivóvíz minőségéről az ivóvízszolgáltató, az önkormányzatok és a területileg illetékes népegészségügyi szervek is adnak tájékoztatást. Az ivóvíz minőségéről továbbá tájékozódni lehet az NNGYK honlapján is. Az NNGYK évente bárki számára hozzáférhető országos értékelést készít, és háromévente az Európai Bizottság felé is jelentést tesz.

A Korm. rendelet értelmében *a szolgáltatott ivóvíz minőségére vonatkozó adatok nyilvánosak.* Az ivóvízszolgáltató és a települési önkormányzat köteles biztosítani, hogy megfelelő és naprakész információ álljon a fogyasztók rendelkezésére a szolgáltatott víz minőségéről. Az ivószolgáltató a honlapján köteles tájékoztatni a fogyasztókat az ivóvízszolgáltatás alapadatairól - ideértve a vízkitermelés módját az alkalmazott vízkezelési és fertőtlenítési módszerek típusát - a szolgáltatott ivóvíz minőségéről, az ivóvízellátó rendszer kockázatértékelésével kapcsolatos releváns információkról, az ivóvízfogyasztással kapcsolatos kockázatokról és kockázatcsökkentési lehetőségekről; továbbá közvetlenül a számlán keresztül évente legalább egyszer a szolgáltatási díjak mellett a háztartás ivóvízfogyasztási adatairól, összehasonlítva az átlagos lakossági fogyasztási adatokkal. Az ivóvíz egészségre gyakorolt hatásáról kérelemre a *területileg illetékes népegészségügyi szerv* ad felvilágosítást.

[3] https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegeszsegugyi-hatosagi-ugyek/telepules-egeszsegugyi-klimavaltozas-es-kornyezeti-egeszseghatas-elemzo-osztaly/hatosagi-nyilvantartasok/ivovizzel-hasznalati-melegvizzel-es-furdovizzel-kapcsolatos-nyilvantartasok.html

Az országos ivóvíz minőségi helyzetet ismertető összefoglaló jelentések az NNGYK *honlapján*[4] érhetők el, valamint településenként kereshető formában találhatnak információt a hálózati ivóvíz minőségéről. A térképes megjelenítés mellett további információ található az értékelés általános szempontjairól (pl. a kifogásoltság megállapítása a Korm. rendeletben megadott határ- és parametrikus értékek 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 összesített értékelést készít[5], amelyből a lakosság is tájékozódhat, pl. külföldi utazás esetén javasolt előzetesen a célország ivóvíz minősítését ellenőrizni.

Az Egyesült Nemzetek Szervezete Európai Gazdasági Bizottsága (ENSZ EGB) és az Egészségügyi Világszervezet (a továbbiakban: WHO) Európai Régiójában számos ország tagja a Víz és Egészség Jegyzőkönyv elnevezésű egyezménynek, amelynek keretében szintén háromévente adnak *jelentést*[6]**,** többek között az ivóvíz minőségéről is.

[4] https://www.nnk.gov.hu/
[5] http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1300058.KOR

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

1.3 Minőségellenőrzés

Az ivóvíz a leggyakrabban ellenőrzött minőségű élelmiszer. A folyamatos minőségellenőrzést az ivóvízszolgáltató és a területileg illetékes népegészségügyi szerv végzi.

A szolgáltatott ivóvíz minőségét rendszeresen, a jogszabályokban rögzített módon ellenőrizni szükséges az előírt kémiai, mikrobiológiai, mikroszkópos biológiai és radiológiai paraméterekre vonatkozóan. Az évente szükséges mintavételek száma függ az adott ivóvízellátási körzetben (jellemzően település) lévő fogyasztók számától, illetve a szolgáltatott víz mennyiségétől, de minden település ivóvizét szükséges évente legalább egyszer vizsgálni. Az ivóvízszolgáltatók, illetve a saját vízellátó-rendszerrel rendelkező élelmiszer-vállalkozások kötelesek 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. Az ellenőrzés és az ivóvíz-minőségi felügyelet mellett a településeken az illetékes népegészségügyi szervek is végeznek hatósági laboratóriumai ivóvízvizsgálatokat. A minimális mintavételi és vizsgálati gyakoriságot, melyet a szolgáltatott vízmennyiség vagy az ellátott fogyasztói szám alapján határoznak meg, a *Korm. rendelet 2. melléklete*[7] tartalmazza.

1.4 Következmények, beavatkozások

Esetleges határérték-túllépés, vagy annak lehetősége esetén az ivóvízszolgáltató és a területileg illetékes népegészségügyi szerv megteszi a szükséges intézkedéseket, beleértve a probléma okának feltárását és elhárítását is. Szükség esetén az ivóvízszolgáltató átmenetileg egyéb módon biztosítja az ivóvizet (pl. lajtoskocsi, zacskós víz).

A Korm. rendeletben rögzített ivóvízminőségi határértékek túllépése esetén, illetve szennyezés veszélyével járó rendkívüli esemény bekövetkezésekor a területileg illetékes népegészségügyi szerv a túllépés okát kivizsgálja, és elrendeli a szükséges vízminőség javító intézkedéseket. Az elrendelt intézkedésről, valamint az annak alapjául szolgáló vízminőség-ellenőrző vizsgálat eredményéről a területileg illetékes népegészségügyi szerv valamennyi érintett települési önkormányzatot, illetve élelmiszerüzemi célú víz esetén az élelmiszerlánc-felügyeleti szervet értesíti

Az ivóvízszolgáltatók egészségre kockázatot jelentő határértéktúllépés, a szennyezés veszélyével járó rendkívüli esemény esetén haladéktalanul értesítik a fogyasztókat (pl. helyi médián, önkormányzaton keresztül, szórólapos ismertetők segítségével), a helyi önkormányzato(ka)t, illetve szükség esetén élelmiszer-vállalkozásokat. A tájékoztatásnak kiterjed az ivóvízellátás esetleges korlátozására vagy betiltására, az átmeneti ivóvízellátás módjára és rendjére, valamint a vízminőség-javítás érdekében hozott intézkedésekre. A tájékoztatásnak tartalmaznia kell megfelelő és naprakész tanácsokat a fogyasztók részére az ivóvíz fogyasztásának és használatának feltételeiről, különös figyelmet fordítva az ivóvízzel kapcsolatos egészségkockázatoknak fokozottan kitett lakossági csoportokra; és amint

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

megállapítást nyer, hogy az ivóvíz nem jelent potenciális veszélyt az emberi egészségre, az általános üzemmenet helyreállásának tényét.

Rendkívüli szennyezés esetén a területileg illetékes népegészségügyi szerv kivizsgálja a határérték-túllépés okát, és az ebből eredő egészségkockázattól függően elrendeli a szükséges vízminőség-javító intézkedéseket, adott esetben az ivóvíz fogyasztását, felhasználását megtilthatja.

Amennyiben a víz ivásra, főzésre való felhasználását a területileg illetékes népegészségügyi szerv megtiltja, az ivóvízszolgáltató 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. Ha a vízminőségi probléma az egész települést érinti, az átmeneti ivóvízellátást az elérhető legjobb technikával szükséges biztosítani.[8] (további információ: *Korm. rendelet 17-19. §*)

Hosszabb távon fennálló, elsősorban geológiai eredetű vízszennyeződések (pl. arzén, bór, fluorid, ammónium, vas, mangán) esetén azok eltávolítására alkalmas vízkezelő technológia telepítése lehet szükséges.

[8] https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A2300005.KOR&dbnum=1

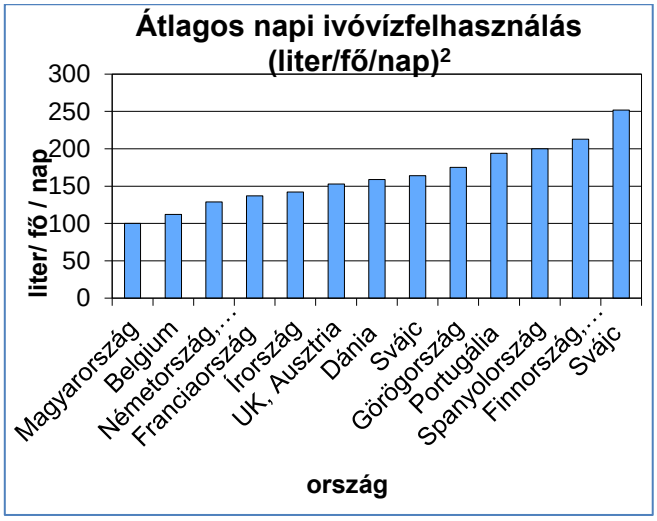
2 Ivóvízellátás, ivóvízhasználat, takarékosság

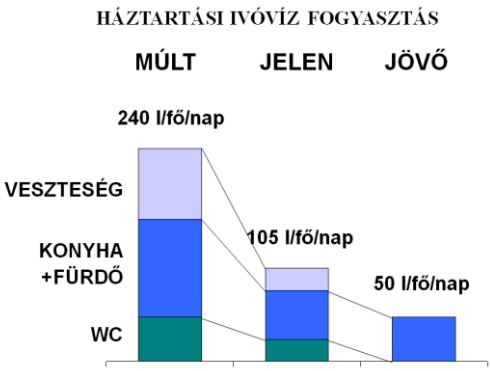
2.1 Vízellátás

Magyarországon a lakosság közműves vízellátása magas, országosan 95 %-os.

Magyarország valamennyi településén van közműves ivóvíz ellátás. A lakosság 95%-a használ vezetékes ivóvizet. A fennmaradó 5% egyedi ivóvízellátásból (*a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról* szóló 147/2010. (IV.29.) Korm. rendelet szerinti közösségi ivóvízellátást biztosító saját célú ivóvízmű) vagy saját kútját használva jut ivóvízhez.

A vízhasználat a vízdíjak bevezetésével az ezredforduló után jelentősen lecsökkent, jelenleg átlagosan 100-110 liter/fő/ nap[9] körül van Magyarországon, de az egyes területek között jelentős eltérés van.





Az átlagos napi vízfogyasztás a *Magyar Viziközmű Szövetség honlapja*[10] 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 elhasznált mennyiséget becsülni is nehéz

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

[9] 2021-es adatok alapján 104,7 liter; https://maviz.hu/
[2] *C.I. eau – Centre d'information sur l'eau – 56 questions pour „tout" savoir sur l'eau című kiadvány*
[10] http://www.maviz.org/

2.2 Takarékosság

A jó minőségű víz fontos érték, nem áll korlátlanul rendelkezésre. Megőrzésére, tudatos használatára törekedni kell, erre egyéni szinten is számtalan lehetőség van.

Az ivóvíz felhasználásának minimalizálása a gazdasági, takarékossági okon túlmenően – mely pl. a vízdíjban észlelhető – egyéb környezetvédelmi megfontolásból is szükséges. A Földön található édesvízkészlet – melyből hazánkban az ivóvizet állítják elő – korlátozott, ezért különösen fontos, hogy a jövő generációkra is tekintettel, tudatosan fenntartható módon történjen az ivóvizek felhasználása.

Praktikák a víztakarékossághoz:

- mosógépet, mosogatógépet maximális kihasználtság mellett üzemeltessük,
- vizet használó háztartási berendezések (mosó- és mosogatógép) vízhasználatáról tájékozódjunk vásárlás előtt. Egy víztakarékos mosógép vízhasználata mosásonként 35-60 liter közötti, egy korszerűtlen mosógépnél ugyanez 70-120 liter is lehet,
- a vízcsap (hosszabb üzemszünetet követő) kifolyatása során felfogott víz pl. növények öntözésére, mosogatásra, felmosásra, WC-öblítésre felhasználható,
- zuhanyozás vízhasználattól függően 20-50 liter, míg egy kádfürdő átlagosan 100-150 liter vízhasználattal jár,
- kézi zuhanyra és a kézmosó csapra víztakarékos zuhanyrózsát, perlátort érdemes felszerelni. Ezek gyakran az átlagosnál nagyobb vízpermet képződéssel járnak, ezért használatuk *Legionella* fertőzés szempontjából érzékeny fogyasztók esetén (pl. egészségügyi intézményekben, idősotthonokban) kerülendő,
- konyhában kéttálcás mosogató kialakítása javasolt (mosogatás előtti áztatás lehetősége),
- fogmosás közben folyatott víz helyett pohárba kitöltött vízzel 3 perc alatt kb. 15 liter víz spórolható,
- csepegtetős öntözőrendszer kiépítésével hatékonyabbá válhat az öntözés,
- autómosáshoz autómosó szivacsot használjunk, ne folyóvizet,
- használjunk víztakarékos WC-tartályt (pl. kétállású, szabályozható vízmennyiséget használó stb.),
- javítsuk meg a csöpögő vízcsapot: csöpögéssel (4 liter/óra = 35 m^3/év), nagyon kis vízsugárban folyó vízzel (16– 25 liter/óra = 140 - 220 m^3/év) nagyon sok víz pazarolható el,
- javasolt a vízórát rendszeresen (kéthetente/havonta) leolvasni, valamint ezáltal 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 m^3-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 kifolyatása, a rendszerek átöblítése. A kifolyatott víz egyéb háztartási célra (pl. felmosás, viráglocsolás, mosogatás) felhasználható.

3 Víztípusok a háztartásban

3.1 Desztillált víz

Az ivóvíz fontos ásványianyagokat tartalmaz, melyek a szervezet számára nélkülözhetetlenek. Emiatt nagyon alacsony ásványianyag-tartalmú, nagyon lágy vagy ioncserélt, esetleg desztillált víz fogyasztása semmiképpen nem javasolt.

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 ásványianyagok „mosódhatnak ki" a szervezetből, ami egészségkockázattal jár. A desztillált vízzel történő tartós folyadékpótlás ásványianyagok bevitelének hiányában a szervezet ionegyensúlyának felborulásához, gyengeséghez, fáradtsághoz, 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 – kockázatos és nem javasolt. A desztillált víz hosszú távú, kizárólagos ivóvízként történő fogyasztása csak akkor nem jelent egészségkockázatot, ha közben az ásványianyagoknak (különösen kalcium, magnézium) a táplálékkal történő szakszerű és folyamatos beviteléről is gondoskodunk.

3.2 Ivóvíz utótisztító kisberendezésekkel kezelt víz

Az otthoni ivóvíz tisztító kisberendezések használta körültekintést és gondos mérlegelést igényel. Vásárlás előtt fontos tájékozódni, hogy: milyen probléma megoldása a cél (pl. íz- vagy szagpanasz, ólomtartalom stb.); ehhez milyen típusú kisberendezések megfelelőek; a kiválasztott termék rendelkezik-e hatósági engedéllyel. A rosszul megválasztott kisberendezés és/vagy a helytelen üzemeltetés akár ronthatja is az ivóvíz minőségét.

Hazánkban is egyre gyakoribb az otthoni ivóvíz utótisztító kisberendezések (továbbiakban: kisberendezések) alkalmazása. Ezek a kisberendezések a szűrőanyagaiktól függően különböző komponensek mennyiségét tudják csökkenteni a csapvízben. A gyártótól, forgalmazótól kapott, a készülék által eltávolított anyagokra vonatkozó információkat érdemes fenntartásokkal kezelni.

Emellett ezek a kisberendezések akár ronthatják is a vezetékes víz minőségét. A főbb egészségkockázatok az alábbiak.

3.2.1. A mikrobiológiai minőség romlása

Az egyik leggyakoribb probléma, hogy a vezetékes vízhez képest romlik a kisberendezéssel kezelt víz mikrobiológiai minősége, ugyanis a vezetékes vízben kis mennyiségben jelen lévő baktériumok elszaporodásának ezek a kisberendezések jó környezetet biztosítanak. Ezek nem feltétlenül betegséget okozó mikroorganizmusok, de ezek jelenléte sem kizárható, főként legyengült immunállapotú, fertőzésre hajlamos személyek esetén kell óvatosnak lenni. Ezen kívül, íz- és szagproblémákat is okozhatnak, valamint pl. nitrifikációs folyamatok is elindulhatnak a hatásukra. Emiatt fontos, hogy az alkalmazott kisberendezés

rendelkezzen valamilyen mikrobiológiai védelemmel (pl. UV-lámpa, ezüstözés), valamint csecsemők a kisberendezéssel kezelt vizet is kizárólag forralás után fogyasszák.

3.2.2. Nitrit megjelenésének kockázata

Mikrobiológiai tevékenységek hatására a vízben lévő szerves anyagokból ammónium, abból nitrit, majd nitrát képződhet. Ez a folyamat a kisberendezésekben, azok szerkezeti anyagain, szűrőanyagain kialakuló baktériumokat tartalmazó bevonatban, ún. biofilmben is lejátszódhatnak. A problémát az jelenti, ha a folyamat eredményeként, elsősorban üzemszünetek, vízpangást követően nitrit jelenik meg a kezelt vízben. A nitrit elsősorban várandósokra, 3 év alatti csecsemőkre, kisgyermekekre jelenthet veszélyt.

3.2.3. Különböző anyagok beoldódása

A kisberendezések szerkezeti anyagaiból, szűrőanyagaiból különböző anyagok kerülhetnek be a kezelt vízbe, pl. műanyag származékok, különböző fémek. Ezek mennyisége – a bevizsgált, engedélyezett termékek esetén – nem jelentős. Kiemelhető az ezüstözött szűrőanyagot tartalmazó típusokból kioldódó ezüst, amelynek jelentős mennyisége esetén a kezelt víz felhasználása 3 év alatti csecsemők és kisgyermekek számára nem javasolt. Ezt az információt a berendezés használati útmutatója is tartalmazza.

3.2.4. A szervezet számára hasznos ásványianyagok (elsősorban kalcium és magnézium) túlzott mértékű eltávolítása

A kisberendezések némelyike tartalmaz úgynevezett fordított (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.

Az ivóvízzel rendkívül fontos ásványi és nyomelemeket viszünk be a szervezetünkbe, melyek hiányoznak a kis ásványianyag tartalmú, vízlágyítóval, desztillálóval vagy RO membránt tartalmazó kisberendezéssel kezelt vízből. Ezen túlmenően az ún. ozmózis hatás miatt az oldott ásványianyagokban szegény víz hosszú időn keresztül történő fogyasztása esetén ásványianyagok „mosódhatnak ki” a szervezetből, ami egészségkockázattal járhat. Az ásványianyagokban szegény vízből történő tartós folyadékpótlás a szervezet ionegyensúlyának felborulásához, gyengeséghez, fáradtsághoz, hosszabb távon csontritkuláshoz vezethet. Egyes tanulmányok szerint a nagyon lágy víz hosszú ideig tartó fogyasztása megnöveli a szív- és érrendszeri betegségek kockázatát. Az ásványianyagokban szegény víz hosszú időn át történő fogyasztását – különösen csecsemők, kisgyermekek és idősek körében – egészségvédelmi szempontból nem javasoljuk. Az ionszegény víz hosszú távú, kizárólagos ivóvízként történő fogyasztása csak akkor nem jelent egészségkockázatot, ha közben az ásványianyagoknak (különösen kalcium, magnézium tekintetében) a táplálékkal történő szakszerű és folyamatos bevitele megoldott.

A különböző kockázatok csökkentése érdekében fontos, hogy kizárólag ivóvízbiztonsági engedéllyel rendelkező kisberendezést használjunk, a kiválasztásnál vegyük figyelembe az esetleges korlátozásokat, valamint tartsuk be a használati útmutatóban és az engedélyben meghatározott alkalmazási feltételeket, különösen a beüzemelés, karbantartás, az üzemszünetek utáni teendők, valamint a fertőtlenítés, szűrőcserék tekintetében.

A kisberendezések főbb típusairól, egészségkockázatairól bővebb információt és tájékoztató anyagokat találhatnak az NNGYK *honlap*ján[11].

3.3 Ásványvíz

A különböző ásványvizek ásványianyag-tartalma jelentősen eltérhet egymástól. Ez egyes esetekben egészen alacsony is lehet, sokszor a csapvíz ásványianyag-tartalmát sem éri el. Rendszeres ásványvízfogyasztás esetén javasolt a különböző márkák váltogatása a kiegyensúlyozott ásványianyag bevitel miatt. A csapvíz kiváltása ásványvízzel csak indokolt esetben javasolt, általánosságban nem. Az ásványvíz fogyasztásának is megvannak a maga kockázatai (pl. anyagokkioldódás a palackból helytelen tárolás miatt, alacsony ásványianyag-tartalom stb.).

3.3.1 Ásványvizek minősége

Ásványvizek ásványianyag-összetétele különböző a kőzetekből kioldott ásványianyagok függvényében. Érdemes ásványianyag-tartalom és a kívánt egészséghatás függvényében megtalálni a számunkra megfelelő ásványvizet, nem megfeledkezve arról, hogy bizonyos ásványianyagok túlzott fogyasztása károsan hathat az egészségünkre. Nagyon magas ásványianyag tartalmú ásványvizek korlátlan, vízpótlási célú fogyasztását nem ajánljuk.

Ugyanazon ásványvíz huzamosabb fogyasztása hatást gyakorolhat a szervezet só- és vízháztartására, ezért kimagaslóan nagy ásványianyag tartalmú víz hosszabb ideig történő fogyasztása ivókúrák formájában csak orvosi javaslatra és felügyelettel javasolt.

Az ásványvizek összetétele és jellege nagyon különböző, ezért az ásványianyagok 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.

A természetes ásványvíz, a forrásvíz, az ivóvíz, az ásványianyaggal dúsított ivóvíz és az ízesített víz palackozásának és forgalomba hozatalának szabályairól szóló 65/2004. (IV. 27.) FVM-ESzCsM-GKM[12] együttes rendelet szerint:

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

1. védett, felszín alatti vízadó 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.”

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

[11] https://www.nnk.gov.hu/
[12] https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0400065.fvm

Az ásványvizekkel kapcsolatos kérdésekre vonatkozó bővebb információkat olvashatnak az NNGYK *honlapján*[13].

3.3.2 Ásványianyag-tartalom

Összes ásványianyag mennyisége szempontjából az ivóvíz és az ásványvíz között lévő különbség nem határozható meg egységesen, az is előfordul, hogy a vezetékes ivóvízben nagyobb mennyiségű, az emberi szervezet számára fontos összetevőt találunk, mint a palackozott ásványvízben:
- a hazai vezetékes ivóvizek összes ásványianyag-tartalma átlagosan 300-500 mg/l között van,
- ásványvíz esetében az összes ásványianyag-tartalom függvényében az alábbi megnevezéseket kell feltűntetni a csomagoláson:

- 500 mg/l ásványianyag-tartalom feletti = ásványvíz
- 500 mg/l ásványianyag-tartalom alatt = „csekély ásványianyag-tartalmú"
- 50 mg/l ásványianyag-tartalom alatti = „nagyon csekély ásványianyag-tartalmú".

A csecsemőtápszer készítésére alkalmas ásványvizek minimális összes keménysége 50 mg/l CaO, összes ásványianyag-tartalma a 650 mg/l-t nem haladhatja meg. A 6 hónapnál fiatalabb csecsemő által fogyasztott vizet (csapvíz vagy ásványvíz, „babavíz" is) a potenciálisan jelenlevő mikrobiológiai szennyezettség elkerülése érdekében javasolt forralással hőkezelni, majd lehűtés után hűtőben tárolni fogyasztásig (maximum 1-2 nap). 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. Kisgyermekek számára az alacsony összes ásványianyag tartalmú, nátriumban szegény, szénsavmentes ásványvíz fogyasztása javasolt.

3.3.3 Csapvíz vagy ásványvíz?

Mindkettő minőségére szigorú szabályok vonatkoznak, ezeknek megfelelően nem tartalmazhatnak olyan mennyiségben vagy koncentrációban mikroorganizmust, kémiai vagy fizikai anyagot, amely az emberi egészségre veszélyt jelenthet (hivatkozás Korm. rendelet 4. §)[14].

Az ásványianyagok mennyisége és minősége szempontjából, mind az egyes ásványvizek, mind a vezetékes ivóvizek között nagy különbségek találhatóak. Ásványvíz összetételéről a címke, vezetékes ivóvízről az ivóvízszolgáltató, a területileg illetékes népegészségügyi szerv, illetve a települési önkormányzat tud felvilágosítást adni.

Nagyon nagy ásványianyag tartalmú vizek fogyasztása esetén, ivókúrák alkalmával, feltétlenül egyeztetés javasolt a kezelőorvossal. 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

[13] https://www.nnk.gov.hu/
[14] https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A2300005.KOR&dbnum=1

vezetékes ivóvíz költségigénye kisebb, valamint fogyasztása nem jár együtt műanyag hulladék keletkezésével.

Az ásványvizekkel kapcsolatos kérdésekre vonatkozó bővebb információt találhatnak az NNGYK *honlapján*[15].

3.4 Szürkevíz

A háztartásokban keletkező hulladék vizet (pl. mosás, fürdés) megfelelő körültekintés esetén újra lehet használni bizonyos célokra. Ennek azonban jelentős közegészségügyi kockázata is lehet, megfelelő gondossággal kell eljárni.

Szürkevíznek 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 szürkevíz kockázatot jelenthet szándékos vagy véletlen lenyelésével, élelmiszeren keresztül, valamint vízpermet képződés esetén (WC-öblítés, locsolás) inhaláció útján. A szürkevíz mikrobiológiai kockázata (fekális elszennyeződése, bakteriális szaporodást elősegítő nagy szerves anyag tartalma) mellett kémiai kockázattal (fertőtlenítőszerek, háztartási vegyszertartalom stb.) is számolni 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.

3.5 Csapadékvíz

Az összegyűjtött csapadékvíz felhasználható bizonyos háztartási célokra, azonban ennek is megvannak a maga kockázatai. Kellő gondossággal és körültekintéssel kell eljárni ilyen esetekben is.

A csapadékvíz felhasználásnak is vannak mikrobiológiai (pl. állati ürülék bemosódása a tetőről, valamint a talajjal, levegővel terjedő mikroorganizmusok elszaporodása tárolás közben stb.) és kémiai (levegőben szálló szennyezések, tetőből beoldódó anyagok, pl. nehézfémek, azbeszt) kockázatai, melyet érdemes figyelembe venni. A csapadékvíz használata közvetlenül ivásra, főzésre közegészségügyi szempontból nem javasolt. Használatát elsősorban öntözésre, mosásra, takarításra, WC-öblítésre ajánljuk.

Összegyűjtött (tárolt) csapadékvízzel történő locsolás csepegtető vagy gyökérzónás öntözés esetén javasolt, mivel csapadékvíz felhasználása esetén kerülni kell a vízcseppek szóródását a *Legionella* baktérium által okozott fertőzés kockázata miatt. A szürke- vagy

[15] https://www.nnk.gov.hu/

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. autómosás) kapcsán.
Előfordulhat továbbá fekális eredetű szennyezések eredményeképpen különböző enterális kórokozók megjelenése (pl. *E. coli, Enterococcus, Salmonella, Clostridium* baktérium calicivírus, rotavírus vagy egysejű kórokozók, mint a *Giardia* – vagy *Cryptosporidium*) amelyek lenyelés esetén hányásos, hasmenéses megbetegedést okozhatnak és elsősorban bőr- vagy sebfertőzést okozó, víztárolás során elszaporodó baktériumok (*Aeromonas, Pseudomonas*).

Az NNGYK 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, hogy a víz nem ivóvíz, ivásra, főzésre nem használható. A hálózati ivóvízzel történő keresztkötések kialakítása a közegészségügyi biztonság érdekében tilos!

A csapadékvíz felhasználás szabályozásáról, közegészségügyi kockázatairól a kockázatcsökkentés lehetséges módjairól bővebb információt és módszertani útmutatót találhatnak az NNGYK *honlapj*án[16].

3.6 Ásott- és fúrt (magán) kutak vize

A magánkutak használata számos kockázatot jelenthet, használatuk során kellő gondossággal kell eljárni. Magánkút létesítése engedélyköteles, melyet a jegyzőnél kell engedélyeztetni. Létesítéskor és 3 évente szükséges a kútvíz vízminőségének ellenőrzése.

A helytelen kúthasználat és -létesítés veszélyt jelenthet a felhasználóra (rossz minőségű víz fogyasztása), a vízbázisokra, a környezetre és a természeti értékekre (talaj-, ill. rétegvizek elszennyezése), illetve a közösségre is (magánkút illegális összekötése a közműves vízhálózattal).

Az ásott vagy fúrt kutak vizének minősége rendkívül változatos. Függ a kút mélységétől, a terület geológiai jellegétől, valamint mindazon antropogén (emberi) eredetű szennyező anyagoktól, melyek elérik a vízforrást. Minőségromlást elsősorban emberi vagy állati eredetű szennyvíz, állati hulladék (pöcegödrök, árnyékszékek, dögkutak, trágyázás), mezőgazdasági területen különböző növényvédőszer vagy műtrágya maradványok vagy különböző geológiai (kőzet) eredetű szennyezések okoznak. Ritkább esetben előfordulhat egyéb, ipari eredetű szennyezés megjelenése is, ha szennyező létesítmény, pl. autómosó, benzinkút, üzem van a kút közelében.

Lehetőség szerint ivásra, főzésre csak vezetékes ivóvizet használjanak.

[16] https://www.nnk.gov.hu/

A magánkutak létesítése és használata *a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról* szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet[17] 6. a rész alapján engedélyhez kötött (magán ivóvízellátást biztosító saját célú ivóvízmű). A jogszabályi előírás alapján ivóvíz célú felhasználásuk esetén a kútvíz minőségét létesítéskor és azt követően háromévente vizsgáltatni kell legalább a jogszabály által előírt mikrobiológiai és kémiai paraméterekre. A vizsgálatokat erre akkreditált laboratóriumokban kell végeztetni, a mérés költségét a kérelmező, a kút tulajdonosa fizeti.

Az ihatóság megállapításához vízmikrobiológiai paraméterek közül a telepszám 22 ˚C-on, coliform szám, *Escherichia coli, fekális Enterococcus* vizsgálata szükséges. A szennyezés veszélyét jelző vízkémiai paraméterek (szín, szag, íz, fajlagos elektromos vezetőképesség, kémiai oxigénigény, klorid, nitrát, nitrit, ammónium, összes keménység, szulfát, vas, mangán) mellett az adott területre jellemző, geológiai jellegből adódó vízkémiai paraméterek (pl. arzén, bór stb.) vizsgálata is javasolt.

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 saját célra végzett vizsgálatkor sok esetben a megbízó is elvégezheti (1 literes jól kimosott, szagtalan üvegben vagy 1,5 literes szénsavmentes ásványvizes palackban), javasoljuk, hogy a szakszerű mintavétel érdekében bízzák meg ezzel is a vízvizsgálatot végző 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 nem akkreditált módon vett minták eredményét a hatóság nem fogadja el.

A vízvizsgálatok eredményét minden esetben össze kell vetni a Korm. rendeletben[18] előírt határértékekkel. Amennyiben a vizsgált paraméterek megfelelnek a rendeletben meghatározott összes határértéknek, úgy a kútvíz nagy valószínűséggel iható. Az engedélyezés során a kútvíz minőségét a területileg illetékes népegészségügyi feladatkörében eljáró járási (fővárosi kerületi) hivatal (a továbbiakban: járási hivatal) értékeli és dönt a kútvíz felhasználási lehetőségeiről (ivási és ételkészítési vagy csak egyéb háztartási cél).

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 is célszerű időközönként, helyi adottságoktól (geológiai) és kútmélységtől függően rendszeresen, akár a jogszabályi előírásnál gyakrabban (évente) vizsgáltatni a kútvíz minőségét.

A szennyezés megelőzése érdekében a kutat úgy kell kialakítani, hogy kútba közvetlen talajvíz, esővíz, egyéb szennyező anyag bejutás lehetőségét ki kell zárni, a kút legalább 10 méteres környezetében lehetőség szerint ne legyen árnyékszék, szennyvíz szikkasztási tevékenység, állattartási tevékenység, trágya vagy hígtrágya szikkasztási tevékenység, komposztáló, műtrágya vagy egyéb vegyszer használatot igénylő növénytermesztési

[17] https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1000147.kor
[18] https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A2300005.KOR&dbnum=1

tevékenység, ipari tevékenység, autóbontás, autójavító műhely, akkumulátor feldolgozó, autómosó, színesfém feldolgozó stb. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy az udvari illemhelyeket vagy különböző műhelyeket ne a kút 10 méteres körzetébe helyezzék el, ugyanezen a területen ne végezzenek egyéb, lehetséges szennyezést eredményező tevékenységet, mint például komposztálás, vegyszerek tárolása, szikkasztás, illetve biztosítsák, hogy állatok ne tudják a kutat megközelíteni.

Az illetékes járási hivatal a magán ivóvízellátást biztosító saját célú ivóvízművel (magánkúttal) ellátott várandós személyek és 3 év alatti gyermeket nevelő személyek számára, egyszeri, ingyenes vízvizsgálati lehetőséget biztosít az ivóvíz mikrobiológiai minőségének, nitrit és nitrát tartalmának ellenőrzésére.

A kútvizek felhasználás szabályozásáról, közegészségügyi kockázatairól a kockázatcsökkentés lehetséges módjairól bővebb információt találhatnak az NNGYK *honlapj*án[19].

3.7 Használati melegvíz

A használati melegvíz nagyobb arányban oldhat ki szennyező anyagokat a szerkezeti anyagokból, valamint mikrobiológiai minősége is kockázatosabb lehet, így felhasználását ételkészítésre, ivásra semmiképpen nem javasoljuk.

A Korm. rendelet az ivási és ételkészítési célú víz mellett, az egyéb háztartási célú vízre is vonatkozik. Azonban a melegvíz minősége jelentősen eltérhet a hidegvíztől, a melegvíz-előállító rendszerekben (pl. a bojlerben) és az elosztó hálózatban a szerkezeti anyagokból szennyezőanyagok oldódhatnak ki, mely a melegvíz esetén jelentősebb lehet, mint a hidegvíz esetében. A meleg víz minősége az üzemeltetési körülményektől függően mikrobiológiai szempontból is rosszabb lehet. A használati melegvíz minőségét a területileg illetékes népegészségügyi szerv és az ivóvízszolgáltató sem ellenőrzi, így arról nem állnak rendelkezésre rendszeres vízminőség-ellenőrző adatok. Ezért ivásra, főzésre csak hidegvizet használjunk.

[19] https://www.nnk.gov.hu/

4 Ivóvízforrások és vízkezelés

4.1 Ivóvízforrások

Magyarország gazdag felszín alatti vízkészletekben, de ezek sem kimeríthetetlenek. A megfelelő vízgazdálkodás és vízhasználat kiemelt jelentőségű, a víz érték, melyre vigyázni kell.

Felszíni vizeink szinte teljesen mértékben határainkon túlról származnak, ebből a szempontból kitettségünk jelentős.

A hazai ivóvízellátás döntő mértékben felszín alatti vízbázisokat vesz igénybe, felszíni vízkivételre kevés helyen van példa.

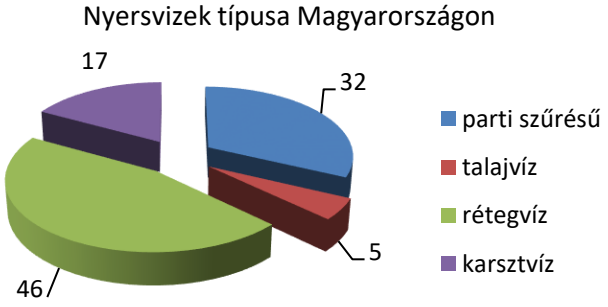
4.1.1 Felszíni vizek

Magyarország a felszíni vizeink tekintetében tranzitország – vízkészletünk minősége és mennyisége döntően a szomszédos országoktól függ. Felszíni vizeink 95%-a határainkon kívülről származik, a Duna, a Tisza és a Dráva vízgyűjtőjéből. Állóvizeink: Balaton, Fertő-tó, Velencei-tó, Tisza-tó és 120 kisebb természetes és mesterséges tó. Felszíni vízkivételre ivóvízellátás céljából a Balaton egyes részeiről (Siófok, Keszthely), a Tiszából (Szolnok), illetve a Láncbérci mesterséges felszíni víztározóból kerül sor.

4.1.2 Felszín alatti vizek

Döntő fontosságúak az ivóvízellátás szempontjából, ivóvízkészletünk 95%-ban ezen alapszik. Típusai:

- parti szűrésű vizek: ahol a talajvíz egy természetes vízzel hidraulikus kapcsolatban van, utánpótlása nagyrészt a természetes vízből származik, de a keveredési arány függ a parttól való távolságtól, mélységtől, kitermelt vízmennyiségtől, vízállástól stb. A Duna, a Rába, a Sajó, az Ipoly, a Hernád vízfolyások, valamint a Balaton és a Lázbérci tározó mellett fordul elő;
- talajvíz: az első vízzáró réteg feletti összefüggő víztest, felszíni, csapadékvízzel bemosódó szennyezésnek kitett;
- rétegvíz: két vízzáró réteg között elhelyezkedő víz;
- karsztvíz: a karbonátos kőzetek (mészkő, dolomit) hasadékaiban található víz. A hazai karsztvizek közül az Aggtelek, Rudabánya, Bükk, Dunántúli középhegység karsztvizei nagyon jó minőségűek, de a nyílt karszt rendkívül sérülékeny a felszíni szennyezés szempontjából. Különösen nagyobb esőzések után fordulhat elő szennyezés, vízminőségromlás a felszínről történő bemosódás miatt.



Az összes vízkivétel 70%-át az iparban, 18%-át a mezőgazdasági tevékenység keretében (halastavak, öntözés) és 12%-át ivóvízként hasznosítják. A különböző területek azonban eltérő arányban használják a különböző típusú vízbázisokat, a kördiagrammon szereplő felosztás az ivóvíz előállításra vonatkozik, a mezőgazdasági szektorban például a felszíni vízhasználat az elsődleges. Az ivóvíz célú vízkitermelés a 90-es évektől folyamatosan csökken, az ipari szerkezet változás és az emelkedő vízdíjak miatt.

4.2 Ivóvíz előállítása

Az ivóvízbázisból kitermelt víz a fogyaszthatóság érdekében gyakran, de nem minden esetben, valamilyen kezelést igényel. Ennek során eltávolítják a potenciálisan káros anyagokat, illetve azokat, melyek közvetlenül nem, de közvetve okozhatnak vízminőségi problémát (pl. üledék formájában a hálózatban). Sor kerülhet az ivóvíz fertőtlenítésére is, amivel az ivóvíz mikrobiológiai minőségromlását lehet megelőzni. Előfordulnak olyan, eredeti állapotukban is kiváló minőségű vízbázisok, melyet mindenféle beavatkozás, kezelés nélkül megfelelnek az ivóvízre vonatkozó szigorú előírásoknak.

Az ivóvíz minőségében azonban az épületen belüli hálózaton is bekövetkezhet romlás. Ennek felelőse azonban már nem az ivóvízszolgáltató, hiszen neki nincs ráhatása a belső hálózat állapotára, hanem az épület tulajdonosa. Ezt az ún. másodlagos vízminőségromlást a fogyasztó tudatos viselkedéssel megelőzheti, csökkentheti a kockázatokat.

Az ivóvíz előállításának lépéseit ivóvízkezelésnek 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 alkalmazott vízkezelés a Korm. rendeletben előírt követelményeknek történő megfelelést célozza. Az ivóvíz minőségét a fogyasztói csapon kell garantálni. A vízszolgáltató az ivóvíz minőségére az úgynevezett átadási pontig felelős, mely gyakorlatban a vízórát jelenti. Az átadási pont után bekövetkező vízminőségi változás a tulajdonos/üzemeltető felelőssége.

A nyersvíz minőségének, valamint az elosztóhálózat jellemzőinek figyelembe vételével (tartózkodási idő, vízhálózatban 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” (kolloid) lebegőanyag eltávolítása (koaguláció-flokkuláció, ülepítés, flotálás), fizikai szűrés, aktívszén adszorbens (szerves anyagok megkötése) alkalmazása, majd

- fertőtlenítés (a nyersvízben található mikrobiológiai szennyezők eltávolítása és a vízhálózatbeli mikrobiológiai vízminőség-romlás elkerülése érdekében).

Felszín alatti vizek kezelése során egyéb szervetlen anyagok (pl. vas, mangán, ammónium, arzén stb.) eltávolítását, csökkentését is biztosítania kell az ivóvízszolgáltatónak, amire különböző technológiai megoldások állnak rendelkezésre.

Az ivóvízszolgáltató tehát a nyersvíz összetételétől függően, a technológiai beruházások költségigényét figyelembe véve, a területileg illetékes népegészségügyi szervvel egyeztetett módon, a jogszabályi kötelezettségek betartása mellett dönt a vízkezelés technológiai megvalósításáról. A nyersvíz kezelésére csak olyan vízkezelő technológiák használhatók, melyeket felépítő szerkezeti anyagok, szűrőanyagok stb. rendelkeznek az NNGYK által kiadott vízbiztonsági engedéllyel, szerepelnek az engedélyezett termékek közhiteles nyilvántartásában[20]. A vízkezelő eljárás működésének megfelelőségét a területileg illetékes népegészségügyi szerv próbaüzemi vizsgálatok keretében ellenőrzi.

Bővebb információ a lakóhelyén szolgáltatott ivóvíz előállításakor alkalmazott ivóvízkezelési technológiáról, az illetékes népegészségügyi szervnél vagy az ivóvízszolgáltatónál kérhető.

4.3 Otthoni kezelés: Forralás

A víz forralása csak bizonyos esetekben, például mikrobiológiai problémák esetén lehet hasznos a vízminőség javítás érdekében, kémiai paraméterek esetén még további problémát is okozhat, mivel a párolgás hatására a kémiai anyagok töményednek, feldúsulnak.

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 forralás a víz párolgása miatt ezen szennyezők töményedését okozhatja a vízben!

A víz fertőzöttsége kórokozókkal Magyarországon igen ritkán fordul elő; ilyen esetekben az ivóvízszolgáltató, az önkormányzat és a területileg illetékes népegészségügyi szerv intézkedik az egészségkockázatok elhárítása érdekében általában átmeneti (palackos, lajtkocsisstb.) ivóvízellátás biztosítása útján, de esetenként vízforralási felhívás kiadásával. A víz minőségváltozása vagy annak gyanúja esetén ne kísérletezzünk a forralással, inkább értesítsük az ivóvízszolgáltatót és a területileg illetékes népegészségügyi szervet, és kérjük ki annak tanácsát.

4.4 Ivóvíz és más ivásra szánt folyadékok tárolása

Az ivóvíz és egyéb italok (pl. tea, kávé) minőségére hatással vannak a tárolás körülményei. A legfontosabbak a hőmérséklet, a tárolási idő, a tároló edény anyaga. Az ezekből fakadó minőségromlás általában nem okoz azonnal érzékelhető problémát, de

[20] https://nnk.gov.hu/index.php/kozegeszsegugyi-hatosagi-ugyek/telepules-egeszsegugyi-klimavaltozas-es-kornyezeti-egeszseghatas-elemzo-osztaly/hatosagi-nyilvantartasok/ivovizzel-hasznalati-melegvizzel-es-furdovizzel-kapcsolatos-nyilvantartasok.html

hosszú távon már fontos lehet, így érdemes odafigyelni és tudatosan csökkenteni a kockázatokat.

Az ivóvíz, illetve tea, kávé kémiai minőségétől (pl. pH, keménység), hőmérsékletétől, tárolási idejétől és a tároló edény anyagától is függ, hogy milyen anyagok és milyen mértékben oldódnak ki a tároló edény falából (pl. egyes kutatások szerint bizonyos műanyag palackokból ftalátok, nem élelmiszercsomagolási célú anyagokból BPA, egyes kézműves termékeken alkalmazott mázakból ólom és kadmium). 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, megbetegedést, panaszokat csak évekkel, évtizedekkel később okozva (krónikus hatás).

Ivóvíz, italok tárolásához hasznos tanácsok:

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

4.5 Házi víztisztító és -adagoló kisberendezések

Az otthoni ivóvíztisztító és -adagoló kisberendezések használta körültekintést és gondos mérlegelést igényel. Vásárlás előtt fontos tájékozódni, hogy milyen probléma megoldása a cél (pl. íz, szag, ólom stb.); ehhez milyen típusú kisberendezések megfelelőek; a kiválasztott termék rendelkezik-e hatósági engedéllyel. A rosszul megválasztott kisberendezés és/vagy a helytelen üzemeltetés a kezdeti kockázatot akár egy nagyobbra cseréli.

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 – nem a használati útmutatóban foglaltak szerinti – alkalmazása, vagy a karbantartás elmaradása esetén a kisberendezések akár ronthatják is a víz minőségét, a kezelt víz az egészségre ártalmas lehet, vagyis ha nem körültekintően használják őket, akár többet árthatnak, mint használnak.

Az, hogy javasolt-e az alkalmazásuk, illetve milyen típusú kisberendezés lehet alkalmas az ivóvíz utótisztítására, nagyban függ a helyi ivóvíz minőségétől. Erről a helyi ivóvízszolgáltatónál vagy a területileg illetékes népegészségügyi szervnél érdeklődhet, valamint az NNGYK honlapján is tájékozódhat. Ezen túlmenően, külön kérésre, a vizsgálati díj megfizetése mellett bárki ellenőriztetheti csapvize 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 szolgáltatott ivóvíz minőségét és a megoldani kívánt problémát.

A Korm. rendelet[21] 10. §; 12. § és 5. melléklet alapján a vízadagoló berendezéseknek rendelkezniük kell az NNGYK által kiadott ivóvízbiztonsági engedéllyel. Az engedéllyel rendelkező termékek listája megtalálható az NNGYK honlapján[22].

Aki a vásárlás mellett dönt, feltétlenül olyan kisberendezést válasszon, amely rendelkezik az NNK 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 engedéllyel rendelkező termékek listája az NNGYK *honlap*ján[23] található.

[21] https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A2300005.KOR&dbnum=1

[22] https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegeszsegugyi-hatosagi-ugyek/telepules-egeszsegugyi-klimavaltozas-es-kornyezeti-egeszseghatas-elemzo-osztaly/hatosagi-nyilvantartasok/ivovizzel-hasznalati-melegvizzel-es-furdovizzel-kapcsolatos-nyilvantartasok.html

[23] https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegeszsegugyi-hatosagi-ugyek/telepules-egeszsegugyi-klimavaltozas-es-kornyezeti-egeszseghatas-elemzo-osztaly/hatosagi-nyilvantartasok/ivovizzel-hasznalati-melegvizzel-es-furdovizzel-kapcsolatos-nyilvantartasok.html

Ezen berendezések alkalmazási lehetőségeiről, valamint azok nem megfelelő használatából adódó potenciális egészségkockázatokról az NNGYK honlapján[24] található ismertetőkben olvashatnak részletesebben.

Ballonos és hálózati vízadagolók

A Korm. rendelet[25] 10. §; 12. § és 5. melléklet alapján a vízadagoló berendezéseknek rendelkezniük kell az NNGYK által kiadott ivóvízbiztonsági engedéllyel. Az engedéllyel rendelkező termékek listája megtalálható az NNGYK honlapján[26].

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

Az üzemeltetéssel és a karbantartással kapcsolatban mindenképpen be kell tartani a használati útmutatót, illetve az NNGYK határozatában megszabott alkalmazási feltételeket. A kezdeti és rendszeres (1-3 havonta történő) fertőtlenítés és az üzemszüneteket követő átöblítés a baktériumok elszaporodásának kockázatát csökkentheti. A belső fertőtlenítés mellett fontos a berendezés külsejének rendszeres tisztítása, fertőtlenítése is. Ez különösen fontos egészségügyi intézményekben történő alkalmazás esetén.

Tapasztalataink alapján ballonos vízadagoló berendezések esetén 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. Magát a vízadagoló berendezést is célszerű napfénytől védett helyen elhelyezni. Ezen kívül javasolt a ballonos vizet 3 naponta abban az esetben is kicserélni, ha az nem ürült le teljesen.

Összefoglalásként fontos kiemelni, hogy a 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 ballonos vízadagoló berendezések esetén fontos a ballonos vizek tárolásának módja, eltarthatósága is.

A vízadagoló berendezések üzemeltetésére vonatkozó ajánlásainkat megtalálják az NNGYK *honlapján*[27].

[24] https://www.nnk.gov.hu/
[25] https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A2300005.KOR&dbnum=1
[26] https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegeszsegugyi-hatosagi-ugyek/telepules-egeszsegugyi-klimavaltozas-es-kornyezeti-egeszseghatas-elemzo-osztaly/hatosagi-nyilvantartasok/ivovizzel-hasznalati-melegvizzel-es-furdovizzel-kapcsolatos-nyilvantartasok.html
[27] https://www.nnk.gov.hu/

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

Az ivóvíznek amellett, hogy nem tartalmazhat káros anyagokat és veszélyes mikroorganizmusokat, esztétikai elvárásoknak is meg kell felelnie, a fogyasztó számára elfogadhatónak kell lennie. Az ivóvizek esztétikai tulajdonságai függnek a vízbázis vízminőségétől, az esetleges vízkezelő technológiától, a települési és az épületen belüli ivóvízhálózat állapotától. Annak megítélése azonban, hogy mi a fogyasztó számára elfogadható, nagymértékben függ az egyéni ízléstől és a megszokástól is. Az esztétikai problémák oka gyakran az épületen belüli belső hálózatban vagy a fogyasztói szokásokban keresendő. Hosszabb ideig nem használt hálózatban (pl. nyaralás alatt), a víz hosszú ideig tartózkodik (pang), és ez az ízre és a szagra is kihathat. Tudatos fogyasztói szokásokkal az esztétikai problémák jó része is megelőzhető, illetve akár javítható is.

Ivóvízzel kapcsolatos panasz esetén először az ivóvízszolgáltatónál érdemes érdeklődni, ezt követően, ha szükséges, a területileg illetékes népegészségügyi szervnél javasolt panaszt tenni.

5.1 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 (humin-, fulvin-, 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 jelentkezhet a fogyasztónál.

Ezen túlmenően, mind az elosztóhálózat állapota vagy karbantartási hiánya (pl. üledékképződése), mind az épületen belüli vízelosztó rendszer minősége hozzájárulhat a vízminőség romláshoz. Az épületen belüli vezetékhálózat 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 az ivóvízszolgáltató által biztosított vízminőség a belső vízvezetékben megváltozik-e.

A belső vezetékhálózat anyagából történő fémkioldódás az ivóvíz fémes ízének kialakulásához vezethet, például vas esetében vagy a nagy rézkoncentráció kékes-zöldes színűvé teheti az ivóvizet. A műanyag vezetékekből kioldódó szervesanyag tartalom tápanyagforrást biztosítva a mikroorganizmusok elszaporodását teszi lehetővé. Amennyiben néhány napig nem használják a vezetékes vizet (pl. utazás miatt), csak a pangó víz kifolyatását követően javasolt az ivóvizet ételkészítésre, ivásra használni. Az 1-2 perc alatt kifolyatott víz felhasználható bármely egyéb, a fentiektől eltérő célra (pl. kézmosás, mosogatás, virágglocsolás, felmosás, takarítás).

Nagyobb vízkeménység esetén kevésbé számíthatunk a vezeték anyagából történő fémkioldódásra, mivel a vízkő bizonyos szintű védőréteget képezhet a vezeték falán, és így gátolja a vezeték szerkezeti anyagából történő kioldódást. A kiváló vízkő réteg viszont kockázatot is jelent, mert felületet biztosít a mikrobiológiai szervezetek elszaporodásához. Nagyobb vízhőmérséklet, pl. használati melegvíz esetén a kioldódás mértéke nagyobb, emiatt a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ javasolja a hideg víz kizárólagos használatát főzésre és ivásra.

5.2 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 egészséghatása.

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 (vezetékhossztól függő) kifolyatást követően. Ha a probléma ott is fennáll, akkor a hiba feltárásához és elhárításához az ivóvízszolgáltatóhoz kell fordulni. Az ivóvízszolgáltató általában megismétli a fenti vizsgálatot, és amennyiben az ő felelősségi területét érinti a panaszt okozó elváltozás, úgy lépéseket kell tennie ennek megszüntetésére. Amennyiben ez nem vezet megoldásra, a területileg illetékes népegészségügyi szervhez kell fordulni.

5.3 Ízproblémák

Fémes íz és szag problémák esetén a fémtartalom lehet természetes, geológiai eredetű (pl. vas, mangán), amelyet az ivóvíz előállítására használt nyersvíz kőzetekből oldott ki. Csökkentésükre megfelelő technológiai megoldások állnak rendelkezésre a víztisztítás lépései során a vízművekben. A fémtartalom eredete lehet emellett antropogén, emberi eredetű szennyezés vagy a szerkezeti anyagokból, vezetékekből történő kioldódás (pl. réz, ólom), bár az utóbbinak nincs jellegzetes íze vagy szaga. A jelentősebb réz kioldódás kékeszöld elszíneződésként jelentkezhet.

Az esetek többségében az ivóvízvezetékekből hosszabb állást követően (2-3 nap után) oldódnak ki fémek nagyobb mennyiségben. 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 kifolyatását, a friss hideg víz megérkezéséig.

Leggyakrabban vasas íz jelent problémát, amely egyaránt 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 rézvezetékből történő kioldódás eredményezi. Ez jellemzően az újonnan beépítésre került ivóvízvezetékek esetében fordul elő, és 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 réztartalomra vonatkozó határérték 2,0 mg/l. A nagy rézkoncentrációjú (5 mg/l felett) ivóvíz kellemetlen, kesernyés ízű, és fogyasztása hányást, hasmenést okozhat (rézmérgezés).

A klóros ízre vonatkozó információkat ld. az 5.5 Szag problémák fejezetben.

5.4 Színproblémák

Az ivóvíz elszíneződésének több oka lehet. Okozhatják különböző szervesanyagok, mint például az ivóvíz természetes eredetű szerves összetevői, a humin, fulvin anyagok vagy szervetlen vegyületek, mint például az oxigén hatására kicsapódott vastartalom, mely sárgás, barnás elszíneződést, csapadékot eredményez. Fekete szín leggyakoribb oka az ivóvízben természetes módon előforduló mangántartalom, mely gyakran vastartalommal együtt jelenik meg.

Az ivóvíz természetes (geológiai) eredetű vas- és mangántartalma oxigén jelenlétében a vízhálózatban kicsapódhat bevonatot képezve annak falán. Különösen anaerob vagy kis oxigéntartamú viszonyok teszik lehetővé a parametrikus értéket meghaladó mennyiségű oldott állapotú vas- és mangánvegyület jelenlétét a nyersvízben (talajvíz, rétegvíz). Vas vegyületek a vízkezelés során (koagulálószer), de az elosztóhálózat vezetékeinek korróziója következtében is bejuthatnak az ivóvízbe. A vízvezetékhálózat meghibásodásakor – pl. csőtörést, vagy a vízhálózatban történő munkálatot követően – a nyomásváltozás hatására kiülepedett vas- és mangánrészecskék az ivóvízben nagyobb mennyiségben is megjelenhetnek, ez a sárgás-barnás (vas-vegyületek) vagy feketés (mangán-vegyületek) csapadék nem káros az egészségre, de az elszíneződés miatt mégis fogyaszthatatlanná teszik az ivóvizet. A vezetékhálózatban lerakódott üledék különböző mikroorganizmusok megjelenését és szaporodását is elősegítheti (másodlagos vízminőségromlás), így a csőtörést követően megjelenő elszíneződött csapvíz egyben szennyezésjelző szereppel is bír. Ezért ilyen esetben elővigyázatosságból, amennyiben lehetséges, csak a vízcsap 1-2 perces kifolyatását követően fogyasszuk az ivóvizet. Mosásra is csak ezt követően használjuk, mivel ez az elszíneződés nyomot hagyhat a ruhán.

Ezen kívül színproblémákat okozhat az aktívszenet 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 találhatók a fekete szemcsék, akkor valószínűsíthető, hogy víztisztító készülékből mosódik ki az aktívszén. 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 ásványianyag-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 ásványianyag-tartalom, vízkeménység is felelős lehet. A megjelenő rendkívül kis részecskék vízkőkiválás eredményeképpen lehetnek jelen az ivóvízben, melyeknek semmilyen káros egészséghatása nincs. A víz kitisztulása ebben az esetben lassabb (kb. 1 óra), és megfigyelhetően fentről lefelé következik be a víztároló edényben a részecskék leülepedése során.

5.5 Szagproblémák

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 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 állapotától és méretétől. Ezért az ivóvízszolgáltató a fertőtlenítő hatás meglétét eredményező lehető legkisebb mennyiségű klórt juttatja az ivóvízbe, melynek maradék koncentrációját több ponton ellenőrzi.

A maradék klór az ivóvízben önmagában nem jár egészségkockázattal. Nagyobb szervesanyag vagy ammóniatartalmú vizek esetén a klórozás következtében a vízben természetesen jelen lévő anyagokból potenciálisan egészségkárosító klór-oxidációs és fertőtlenítési melléktermékek is keletkezhetnek, melyek egy része okozza a jellemző „klóros szagot". Ezek jelenlétét az ivóvízszolgáltatók, illetve a területileg illetékes népegészségügyi szervek folyamatosan vizsgálják, és amennyiben mennyiségük meghaladja a határértéket, azonnali beavatkozásra kerül sor a probléma megoldása érdekében. A klóros szagot és ízt okozó vegyületek az ivóvíz néhány perces „kiszellőztetésével" eltávoznak.

Az ivóvíz dohos, földes szagát leggyakrabban egészségre nem káros mikroorganizmusok, az esetek többségében aktinobaktériumok vagy – felszíni víztisztító művek esetében – algák megjelenése okozza. Mikroorganizmusok természetes módon előfordulnak az ivóvízben, azonban számuk jellemzően a nyári, meleg hónapokban, az épületek belső vezetékszakaszaiban megemelkedhet, különösen hosszabb vízhasználati szünetek alkalmával (pl. nyaralás).

Általánosságban elmondható, hogy a földes szagú víznek egészségre nincs káros hatása, azonban érzékszervi problémát okoz. Azt javasoljuk, hogy csak a vízcsap kifolyatását követően használják az ivóvizet főzésre, ivásra.

6 Legfontosabb vízminőségi paraméterek

6.1 Nitrit-, nitrát- és ammónium-ionok

Ammónium, nitrit és nitrát természetes úton jelen lehet a vízbázisokban, de mezőgazdasági szennyezés hatására is megjelenhetnek. Az ivóvízben lévő ammóniumnak önmagában nincs káros hatása, azonban kedvezőtlen körülmények között nitrit és nitrát képződhet belőle a vízelosztó hálózaton, ezért általában eltávolításra kerül. A nitrát és a nitrit viszont már kockázatos. Elsősorban a csecsemőkre jelentenek veszélyt, ún. methemoglobinémiát vagy „kékkór"-t okozhatnak. Közműves ivóvíz fogyasztásával kapcsolatban ilyen jellegű megbetegedés régóta nem fordult elő Magyarországon, azonban nem megfelelő vízminőségű magánkút vizének fogyasztása esetén igen.

Az ammónium, nitrit és nitrát a nitrogén körforgás részét képezik. 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 vízhőmérséklet 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. 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 - a Korm. rendeletben előírt nitrát határértéknél (50 mg/l) kisebb nitrát tartalmú ivóvizet kell fogyasztani, egészen a csecsemő 6 hónapos koráig. Szintén a várandós anyák és a hat hónapnál fiatalabb csecsemők egészségére nézve kockázatos a 1,0 mg/l-nél nagyobb nitrition-tartalmú ivóvíz fogyasztása (Korm. rendeletben szereplő határérték 0,50 mg/l). A nitrit-ion jelenléte a hálózati ivóvízben nem jellemző, azonban 0,40 mg/l mennyiséget meghaladó ammónium tartalmú vízben (a parametrikus érték ammóniumionra: 0,50 mg/l), másodlagos biológiai szennyeződés hatására kedvezőtlen esetben 1,0 mg/l feletti nitrition is keletkezhet. A magas koncentrációjú szabad nitrition a szervezetbe jutva a fentebb ismertetett methemoglobinémiát idézheti elő. Fontos megjegyezni, hogy a nitrit és a nitrát forralással nem távolítható el az ivóvízből.

Az illetékes járási hivatal a magán ivóvízellátást biztosító saját célú ivóvízművel (magánkúttal) ellátott, továbbá a közkifolyóról vagy ismeretlen vízforrásból ellátott várandós személyek és 3 év alatti gyermeket nevelő személyek számára, egyszeri, ingyenes vízvizsgálati lehetőséget biztosít az ivóvízellátás mikrobiológiai minőségének, nitrit és nitrát tartalmának ellenőrzésére.

6.2 Növényvédő szerek

A növényvédő szerek (vagy más néven peszticidek) elsősorban a mezőgazdaságban használt írtószerek, melyek eljuthatnak a felszíni és felszín alatti víztestekbe. Használatuk szigorúan szabályozott, felhasználásuk során fontos szempont a környezeti elemek, különösen a vízbázisok védelme, az esetleges szennyeződés megelőzése. Ezért a vízbázisok köré olyan területek (védőterület) kerülnek kijelölésre, ahol használatuk tiltott vagy korlátozott. A magyarországi ivóvízbázisok növényvédőszerekkel történő elszennyeződése ritka és mennyiségük az ivóvízben nem éri el a vonatkozó szigorú határértéket.

A növényvédő szerek, (azaz a különféle inszekticidek /rovarölőszerek/, herbicidek /gyomirtószerek/, fungicidek /gombaölőszerek/, algicidek /algaölő szerek/, rodenticidek/ rágcsálóölő szerek/ 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 növényvédőszerek 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 vízkészletek 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, ez azonban a hazai ivóvízbázisok esetében jelenleg nem szükséges.

A Korm. rendelet[28] az összes peszticidre 0,50 µg/l, az egyes egyedi peszticidekre 0,10 µg/l, illetve az aldrin, dieldrin, heptaklór és heptaklór-epoxid vegyületekre (egyenként) 0,030 µg/l határértéket határoz meg. A Korm. rendelet alapján csak azokat a peszticideket kell rendszeresen vizsgálni, amelyek az adott vízellátó rendszerben jelen lehetnek. Ennek eldöntéséhez évente ad támpontot - hivatalos közlönyben - az országos tisztifőorvos, de a helyi információk (környezetvédelmi felügyelőségek, fővárosi és vármegyei kormányhivatal népegészségügyi és környezetvédelmi szervei, növényvédelmi állomások véleményének) figyelembevétele is szükséges. A Korm. rendelet alapján a felszín alatti víz jellegétől, valamint a peszticid vizsgálat eredményétől függően csökkenthető (legfeljebb háromévente egyre az ivóvízellátó rendszerben) a peszticidek vizsgálati gyakorisága, amennyiben ez idő alatt nem áll

[28] https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A2300005.KOR&dbnum=1

fenn szennyezés gyanúja. A hazai ivóvizekben peszticidek előfordulása rendkívül ritka, bővebb információt az NNGYK honlapján találhatnak[29].

6.3 Gyógyszermaradványok, hormonok

Gyógyszermaradványoknak, hormonoknak és hormonhatású anyagoknak való kitettségünk folyamatosan nő, ennek azonban az ivóvíz általi bevitel nagyon kis részét teszi ki. Jelentősebb forrás a gyógyszerfogyasztás, a kozmetikai szerek használata és az élelmiszerfogyasztás. A modern analitika eszközeivel nagyon kis mennyiségek, akár egy-egy molekula is kimutatható a környezetben. Jelenlegi ismereteink alapján a hazai ivóvizek fogyasztása nem jelent kockázatot az emberi egészségre ezen anyagok vonatkozásában sem.

Környezetünkben – és nem elsősorban az ivóvízben – hormonhatású anyagok egyre nagyobb gyakorisággal mutathatók 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 bárhonnan kimutatható. Az ivóvíz esetleges hormon vagy gyógyszertartalma a kozmetikumokban, műanyagokban (akár az ásványvizes palackokban), élelmiszerben jelenlevő hormonhatású anyagok mellett elenyésző, de 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 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 minőségére vonatkozóan a WHO és ennek alapján az EU a határértékeket a kockázati alapon számított hosszú távú egészséghatás alapján határozza meg a különböző szennyezőanyagokra. Jelenleg növényvédőszerekre (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 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 népegészségügyi szervek ilyen típusú rendszeres méréseket nem végeztek, nemcsak Magyarországon, sehol a világon.

[29] https://www.nnk.gov.hu/

Kutatási célú felmérésekben a nemzetközi tapasztalatok azt mutatják, hogy a mélységi rétegvizekben – amelyek Magyarország ivóvizének jelentős részét adják – szinte kizárható gyógyszermaradványok előfordulása, és parti szűrés is nagy hatékonysággal távolítja el ezen szennyezőket. 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 vizsgálómódszerek 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 ibuprofent 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.

A 2023-ban hatályba lépett Korm. rendelet a potenciális egészségkockázattal járó vegyületek nyomon követésére létrehozták, az úgynevezett megfigyelési listát. A megfigyelési listára felkerült anyagok esetében a vízügyi és népegészségügyi szervek, valamint az ivóvízszolgáltatók együttműködve kell, hogy értékeljék, hogy az adott ismeretlen szennyező kockázatot jelent-e az ivóvízfogyasztók egészségére. A megfigyelési listát az Európai Bizottság ajánlásai alapján minden évben az országos tisztifőorvos teszi közzé. 2023-ban a megfigyelési listára, két a hormonháztartás megzavarására képes vegyület a beta-ösztradiol és a 4-nonilfenol került fel.

6.4 Ólom

Az ólom régóta jól ismert toxikus nehézfém. Az ivóvízbe elsősorban az ólom anyagú ivóvízvezetékekből kerülhet. A II. világháborúig gyakori volt az ólomvezetékek használata, azonban az 1970-es évekre fokozatosan visszaszorult, mára pedig nem engedélyezett a beépítésük. Ugyanakkor sok régi (elsősorban 1945 előtti) épületben még maradtak ilyen csövek, még nem kerültek kicserélésre. Az ivóvíz ólomtartalma kizárólag laboratóriumi vizsgálattal állapítható meg, jellegzetes íze vagy szaga nincs. Az ivóvízben lévő ólom elsősorban a csecsemőkre, kisgyermekekre kockázatos. Az adott épület ólomkockázata ellenőrizhető a cím szerint kereshető térkép, valamint egy ólomkockázat becslő alkalmazás használatával, melyek elérhetők az NNGYK honlapján.

Az *ólom*[30] 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

[30] https://efop180.antsz.hu/kornyezetegeszsegugy-alprojekt.html

ivóvízvezeték fel lett-e újítva. Ezzel kapcsolatban az épület tulajdonosánál, karbantartójánál érdeklődhet (vannak-e ólomcsövek, illetve egyéb ólomtartalmú anyagok az épület ivóvíz-hálózatában). A vízelosztó hálózatban (a vízóra előtt) lévő ólomcsövekkel kapcsolatban az ivóvízszolgáltatójához fordulhat információért. A csapvíz ólomtartalmának kockázatára vonatkozóan egy cím szerint kereshető térkép valamint egy ólomkockázat becslő alkalmazás áll rendelkezésre az NNGYK honlapján[31,32].

Az Európai Unióban és így Magyarországon is az ólom határértéke az ivóvízben 10 µg/l. 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 egészség problémákat okozhat: idegrendszeri fejlődési zavarok, vérképződési problémák, veseműködési elégtelenség, magas vérnyomás, terméketlenség, spontán vetélés. Különösen veszélyeztetettek a csecsemők és a kisgyermekek és a várandós anyukák.

Az ivóvízszolgáltatók 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 folyatás javasolt, ha a vízelosztó hálózatban (is), akkor legalább 5 perces folyatás javasolt. Folyatás 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 koncentrálódik.
- Ha igazolt, hogy a vízvezetékből 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 az NNGYK engedélyével[33] rendelkező kisberendezést alkalmazzunk, az alkalmazási

[31] https://efop180.antsz.hu/temak-konyezetegeszsegugy/olom-az-ivovizben/olomkockazati-terkep.html
[32] https://efop180.antsz.hu/temak-konyezetegeszsegugy/olom-az-ivovizben/ivoviz-kockazati-kalkulator.html

[33] https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegeszsegugyi-hatosagi-ugyek/telepules-egeszsegugyi-klimavaltozas-es-kornyezeti-egeszseghatas-elemzo-osztaly/hatosagi-nyilvantartasok/ivovizzel-hasznalati-melegvizzel-es-furdovizzel-kapcsolatos-nyilvantartasok.html

feltételek betartása mellett. Az ólomtartalom eltávolítására vizsgált kisberendezések listája az NNGYK honlapján érhető el[34]. A kisberendezések alkalmazásával kapcsolatban részleteket szintén a honlapon található tájékoztatókban olvashat.

Az új ivóvízminőségi szabályozás (Korm. rendelet) alapján 2036. január 12-től felére, azaz 5 µg/l-re csökken az ivóvíz ólomtartalmára vonatkozó határérték az ivóvízszolgáltató felelősségi körébe tartozó elosztóhálózat pontokon, valamint azon gyermekintézményekben (iskola, óvoda, bölcsőde, családi otthon, gyermekotthon stb.), ahol 14 év alatti gyermekek ellátása történik, és a jellemző ellátási időszak meghaladja a fél évet.

6.5 Arzén

Az arzén jól ismert toxikus elem. Magyarországon nagy területen jelent problémát, a vízbázisok természetes módon jelenlévő magas arzéntartalma. Mára azonban az Ivóvízminőség Javító Programnak köszönhetően kiépültek az arzéneltávolító vízkezelő technológiák, így - 2022-ben 10 település kivételével - mindenhol határérték alatti a szolgáltatott ivóvíz arzéntartalma. A továbbra is problémás településeken a lakosság ivóvízfogyasztása egyéb módon (pl. lajtoskocsi, palackozott ivóvíz) biztosított.

Az arzén 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 említik, mint „a mérgek királya, a királyok mérge”.

Az Európai Unióban és így Magyarországon is az arzén határértéke ivóvízben 10 µg/l. Az ivóvízben a geológiai eredetű arzén minden földrészen előfordul. Jellemző koncentrációja a felszíni vizekben általában 1-2 µg/l vagy az alatt van. Ugyanakkor a felszín alatti vizek egyes területeken és bizonyos rétegekben ennél sokkal nagyobb, akár 5-10 mg/l koncentrációban is tartalmazhatják. Európában is több ilyen terület van, kiemelkedők a Kárpát-medence keleti-délkeleti területei.

Az arzén karcinogén, az ivóvíz határérték feletti arzéntartalma megnöveli a hólyag-, tüdő- és bőrrák kockázatát. A szervetlen arzén reaktivitása és toxicitása nagyobb, mint a szerves formáé.

Az elmúlt évtizedben zajlott átfogó, országos ivóvízminőségjavító-program (KEOP, KEHOP)[35] 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, így Magyarországon az ivóvíz arzéntartalma már csak elenyésző számú településen jelent problémát[36].

6.6 Fluorid

A fluorid esszenciális, azaz az egészséges szervezet működéséhez nélkülözhetetlen anyag, azonban nagyobb mennyiségben már káros hatása lehet. Magyarországon az

[34] https://www.nnk.gov.hu/
[35] https://www.palyazat.gov.hu/doc/2713
[36] https://www.nnk.gov.hu/

ivóvízbázisok nem tartalmaznak jelentős vagy kockázatos mennyiségben fluoridot, így ez hazánkban nem jelent problémát.

A településeken szolgáltatott ivóvíz jellemző fluorid koncentrációjáról az ivóvízszolgáltató ad felvilágosítást, az ezzel kapcsolatos esetleges egészség problémákról pedig a területileg illetékes népegészségügyi szervtől kérhető tájékoztatás.

A Korm. rendeletben[37] 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 egészséghatás szempontból. Ivóvizeink nagy részében a fluorid koncentrációja sajnos kevesebb, mint 0,5 mg/l; a határértéket meghaladó ivóvíz igen ritka – erről információ található az NNGYK honlapján[38]**.** Bár az élelmiszereink legalább nyomokban tartalmaznak fluoridot, a fluoridbevitel 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 fluoridtartalma nagyban függ az előállításához felhasznált víz fluoridtartalmától.

Optimális mennyiségben a fluorid véd a fogszuvasodás ellen, megfelelő mennyisége, főleg gyerekkorban, kiemelkedően fontos. Az európai országokban az ivóvíz túl alacsony fluoridtartalma miatt a kritikus korosztályt tablettával látják el, és fluoridos fogkrém használatát szorgalmazzák. A túlzott fluoridbevitel azonban 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.

6.7 Vízkeménység

A víz keménységét elsősorban a benne oldott kalcium- és magnézium-ionok okozzák, amely természetes módon jelen vannak az ivóvízben (geológiai eredet). Ezek az emberi szervezet számára fontosak, egészséghatásukat tekintve kedvezők. A magas keménységű víz tehát számunkra előnyös, azonban a melegvizes rendszerekben és berendezésekben, illetve a vízzel érintkezésbe kerülő eszközökön vízkőkiválást okozhat.

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 Korm. rendelet[39] minimálisan 50 CaO mg/l, maximálisan 350 CaO mg/l (5, ill. 35 német keménységi fok) parametrikus értéket állapít meg. A minimális érték egészséghatás 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

[37] https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A2300005.KOR&dbnum=1
[38] https://www.nnk.gov.hu/
[39] https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A2300005.KOR&dbnum=1

leggyakrabban használt mértékegység a CaO mg/l mértékegység mellett, a német vagy a francia keménységi fok.

- Német keménységi fok (nk°): 1 liter vízben oldott 10 mg kalcium-oxiddal egyenértékű kalcium- és magnéziumsók, Ez az érték a CaO mg/l egy tizede.
- Francia keménységi fok (F°): 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:

- lágy:100 CaO mg/l /10 nk °/18 F° alatt
- kemény:180 – 300 CaO mg/l /18-30 nk °/32-54 F° 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. A WHO szerint, a magnéziumvegyületek védenek a szív- és érrendszeri megbetegedések ellen is. A kemény víz ízét a fogyasztók többsége általában kellemesebbnek ítéli.

A 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 parametrikus értéket 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 (lágy 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.

Ásványianyagokban szegény, rendkívül lágy víz a szolgáltatott ivóvizek között nem fordul elő, viszont a helytelenül alkalmazott, vagy nem megfelelően karbantartott RO (reverz ozmózis membránt tartalmazó) házi víztisztító kisberendezések által tisztított vizek között számíthatunk ilyen előfordulására. Ezek a berendezések eltávolítják a szervezet számára fontos keménységet adó vegyületeket is, melyek pótlását visszasózóval vagy mellékáramú visszakeverés alkalmazásával (un. bypass rendszer) biztosítani kell. A vizet lágyítani elsősorban a meleg-vizes fűtési rendszerekben szokták, egészséghatás szempontból az ivóvíz lágyítását nem javasoljuk. Egyes ivóvízszolgáltatók a rendelkezésükre álló kemény víz által az alkalmazások során okozott műszaki károk (pl. radiátorok, bojlerek 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 foszfátterhelés fokozása korlátozhatja.

6.8 Mikroorganizmusok

Az ivóvíz nem steril, ahogy a környezetünk egyetlen része sem az, beleértve saját testünket. Ez azt jelenti, hogy rengetegféle baktérium, mikroorganizmus él körülöttünk, velünk, rajtunk és bennünk. Ezeknek a túlnyomó többsége ártalmatlan, egy része nélkülözhetetlen és egy kisebbik hányada veszélyes. Az ivóvízben lévő mikroorganizmusok nagyrésze szintén ártalmatlan, kórokozókat vagy egészségkockázatot jelenő mennyiségű baktériumot pedig nem tartalmazhat. Ezt az ivóvízszolgáltató megfelelő üzemeltetéssel, illetve szükség esetén fertőtlenítéssel biztosítja.

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 mosatásával, pangó vízvezetékek átöblítésével, hálózati munkák, csőtörés esetén megfelelő lokális fertőtlenítéssel stb.).

Az alábbi táblázatban összefoglaljuk a Korm. rendelet[40] alapján, a különböző vízmikrobiológiai paraméterek esetében előírt határértéket, túllépésének lehetséges okait, csökkentésének módjait valamint az egészségre gyakorolt lehetséges hatásokat.

[40] https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A2300005.KOR&dbnum=1

Mikrobiológiai paraméterek - 5/2023 (I.12.) Kormányrendelet szerinti **határérték 0/100 ml**	**Határérték túllépésének lehetséges oka**	**Csökkentés lehetséges módja**	**Egészségre gyakorolt hatás**
Escherichia coli	szennyvíz eredetű szennyezésre utal, pl. csőtörés, talajvíz szivárgás	Az elsődleges beavatkozás - a hiba okának megszüntetését követően - a hálózat fertőtlenítése, esetleg szivacsos mosatása.	Bár lehet kórokozó, általában nem maga a baktérium jelent egészség kockázatot. Úgynevezett fekális indikátor szervezet, vagyis jelenléte esetlegesen szennyvíz eredetű kórokozók (pl. vírusok) előfordulására utal.
Enterococcus	csőtörés, talajvíz szivárgás		
Clostridium perfringens (szulfitredukáló spórás anaerob)	általában csőtörés során kerül a hálózatba, vagy felszíni víz, talajvíz eredetű ivóvíznél a vízkezelési technológia hibája miatt	Az elsődleges beavatkozás - a hiba okának megszüntetését követően - a hálózat fertőtlenítése, esetleg szivacsos mosatása.	Bár lehet kórokozó, általában nem maga a baktérium jelent egészségkockázatot ivóvízben. Indikátor baktérium, jelenléte esetleges talajvíz eredetű szennyezésre, vagy a tisztítási technológia hiányosságaira utalhat.
coliform szám	csőtörés, talajvíz szivárgás, vagy a baktériumok utószaporodása a hálózatban		A coliform baktériumcsoport fekális indikátor és környezeti baktériumokat egyaránt tartalmaz, többségében nem kórokozó, nem patogén. Elsősorban az általános bakteriális szennyezettség fokmérője.
Pseudomonas aeruginosa	Elsősorban a szerelvényeken (csaptelepen) szaporodik el és nem feltétlenül utal a hálózat fertőzöttségére. Okozhatja a végkifolyó, fogyasztási csap nem megfelelő tisztasága.	Elhárítása elsősorban a fogyasztási ponton lehetséges, a szerelvény alapos tisztításával, vízkőmentesítésével, és fertőtlenítésével.	Egészséges egyénekben 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.

Az ivóvízszolgáltató már egyszeri előfordulás esetén is köteles a hiba okának felderítésére és elhárítására. Az elsődleges beavatkozás - a hiba okának megszüntetését követően - a hálózat fertőtlenítése.

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, cukorbetegek, 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 vízkőtelenítéséről.
- Napkollektoros melegvíz előállítás esetén külső ráfűtést kell alkalmazni a 60 °C vízhőmérséklet elérésére.

6.9 Fertőtlenítési melléktermékek

A mikrobiológiai problémák megelőzésére világszerte gyakori megoldás az ivóvíz fertőtlenítése. Ugyanakkor ennek is megvan a maga kockázata, mert ún. fertőtlenítési melléktermékek képződhetnek, melyek szintén károsak lehetnek az egészségre. Épp ezért a fertőtlenítés módja, mértéke, módszere és kivitelezése gondos mérlegelést, szakértelmet igényel az ivóvízszolgáltató részéről, hogy a kiküszöbölt kockázat arányban álljon az új kockázattal.

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 régóta világszerte leggyakrabban a vízbe fertőtlenítőszer, jellemzően klór adagolásával végzik. Az, hogy mennyi klórra van szükség, függ a víz tulajdonságaitól (mint például a szervesanyag tartalom, kiinduló baktériumszám vagy a pH), valamint a hálózat állapotától és méretétől. Ezért az ivóvízszolgáltató a fertőtlenítő hatás meglétét eredményező lehető legkisebb mennyiségű klórt juttatja az ivóvízbe, melynek maradék koncentrációját több ponton ellenőrzi.

A maradék klór az ivóvízben a gyakran panaszt okozó klóros szag megjelenését okozhatja, mely önmagában nem jár egészségkockázattal, 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. A fertőtlenítési melléktermékek köre több száz különböző vegyületből áll, melyek között bizonyítottan rákkeltő anyagok pl. kloroform is megtalálhatók.

A fertőtlenítési melléktermékek jelenlétét az ivóvízszolgáltatók, illetve a területileg illetékes népegészségügyi szerv folyamatosan vizsgálják. A vizsgált vegyületcsoportok a trihalometánok, a haloecetsavak és a klorát, mely azonban a hipó szennyezőanyagaként kerülhet az ivóvízbe. A fertőtlenítési melléktermékek keletkezésének visszaszorítása érdekében az ivóvízszolgáltatók folyamatosan nyomon követik az üzemeltetési körülményeket (pl. vegyszerdózisok, tartózkodási idők, vízhőmérséklet stb.). Amennyiben valamelyik melléktermék mennyisége meghaladja a vonatkozó határértéket, azonnali beavatkozásra kerül sor a probléma megoldása érdekében.

6.10 Mikroműanyagok

Mikroműanyagok megjelenhetnek az ivóvízben, az emberi szervezet szempontjából azonban messze nem ez a legfontosabb forrásuk. Koncentrációjuk jellemzően jóval magasabb az élelmiszerekben, illetve a bel- vagy kültéri levegőben. Az utóbbi években mégis egyre gyakrabban kerülnek említésre az ivóvízzel összefüggésben, emiatt a WHO 2019-ben elemezte és értékelte a rendelkezésére álló adatokat. Megállapították, hogy jelen tudásunk alapján az ivóvíz mikroműanyag-tartalma fizikai, kémiai és mikrobiológiai szempontból is csak alacsony kockázatot jelent.

Jelenleg nincs még egységes definíció arra vonatkozóan, hogy mi minősül mikroműanyagnak, de leggyakrabban az 5 mm-nél kisebb műanyag részecskéket értjük alatta.. Eredetüket tekintve beszélhetünk elsődleges és másodlagos mikroműanyagokról. Elsődleges, ha már az előállítás során célzottan kisméretűre alakítják a kívánt terméket, pl. valamilyen további gyártási lépés alapanyaga, vagy akár közvetlenül felhasznált termék, pl. kozmetikai szerekben. Másodlagos mikroműanyag pedig valamilyen műanyag termékekből, hulladékból indirekt módon alakul ki fizikai és/vagy kémiai aprózódás során. Mikroműanyagok gyakorlatilag mindenhol megtalálhatók a környezetünkben, előfordulnak a levegőben, elsősorban a gépjárművek abroncsaiból, de akár a szennyvíziszap szél által történő elhordásával, a műanyag fóliák és más építőanyagok lebomlása, a ruhaszárítás és műszálas ruha viselése, valamint a textil kopása is lehetséges forrás akár bel- és kültéren egyaránt. Bekerülhetnek az élelmiszerekbe, például halakba, kagylókba, mézbe, sörbe, sóba, de akár az otthoni ételkészítés közben is megjelenhet a műanyag eszközökből, tálakból. Bekerülhetnek az ipari és háztartási szennyvízbe is, például a mosás következtében vagy kozmetikumokból. A felszíni vizekben emiatt széles tartományban változik a mennyiségük, óriási különbségeket mutatnak az egyes víztestek világszerte. Köbméterenként néhány részecskétől akár a több millió részecskeig is terjedhet koncentrációja. És végül természetesen előfordulhat az ivóvízben és palackozott vizekben egyaránt.

Az ivóvíz csak az egyik – és jelen tudásunk szerint közel sem a legjelentősebb – mikroműanyag beviteli forrásunk. Ivóvízbe mikroműanyag kerülhet a vízbázisból, de a vízkezelő technológiából vagy a hálózatból (műanyagcsövek) egyaránt. A kutatások azt

mutatják, hogy a felszíni vízből előállított ivóvízben jelentősebb lehet a mikroműanyagok mennyisége, mint ott, ahol valamilyen felszín alatti vízbázist használnak erre a célra, ahogy legnagyobb részt Magyarországon jellemző.

A felszín alatti vízből előállított palackozott ásványvizekben ennek ellenére kiugróan nagy mikroműanyag értékek is előfordulhatnak, ami főként a kitermelés, palackozás és/vagy a tárolás során kerülhet bele.

A mikroműanyagok káros egészséghatásának vizsgálatát nehezíti, hogy nem egységes vegyületcsoportról van szó. A különböző méretű és alakú részecskék közvetlenül, fizikailag is irritálhatják az emésztőrendszert, így okozva gyulladást, bár legtöbbször észrevétlenül haladnak keresztül a szervezeten. A műanyag részecskékből kémiai anyagok is a szervezetbe kerülhetnek, kioldódhatnak belőlük monomerek (pl.: akrilamid), illetve adalékanyagok (pl.: biszfenol-A, kadmium). A felületükön megkötődhetnek káros anyagok (pl.: poliklórozott-bifenilek, poliaromás szénhidrogének, peszticidek), amik végül leoldódnak, miután a szemcsék a szervezetbe, a tápcsatornába kerülnek. Továbbá a felületükön patogén mikroorganizmusok is megtapadhatnak, így közvetve hozzájárulhatnak megbetegedések kialakulásához is. Ennek ellenére a WHO átfogó tanulmánya alapján az ivóvíz általi mikroműanyag-bevitel alacsony kémiai kockázatot jelent.

Azonban figyelembe kell venni, hogy a környezetünkben a mikroműanyagok mellett a nanoműanyagok is felbukkannak, melyek még kisebb mérettartományba tartoznak, és egészséghatásuk még kevésbé ismert.