



**Módszertani útmutató az ivóvízből  
vizsgálandó paraméterek értékeléséhez és  
az ivóvízminőség-javító intézkedések  
meghatározásához  
2023.**

Nemzeti Népegészségügyi és  
Gyógyszerészeti Központ

**Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ  
Laboratóriumi és Módszertani Igazgatóság**

**Készítette\*:**

Bufa-Dórr Zsuzsanna  
Izsák Bálint  
Sebestyén Ágnes  
Törő Károly  
Dr. Vargha Márta

\*: A módszertani útmutató hatósági szempontból a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ  
Közegészségügyi Főosztálya által véleményezésre és ellenőrzésre került.

**Kiadja a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ  
2023.**

1097 Budapest, Albert Flórián út 2-6.

E-mail: [kozeqlab@nnk.gov.hu](mailto:kozeqlab@nnk.gov.hu)

## Tartalom

---

1. Jogszabályi háttér .....	4
2. Vízminőség-ellenőrző paraméterek forrása, egészségkockázata és a lehetséges ivóvízminőség-javító intézkedések.....	7
Mikrobiológiai paraméterek .....	7
Kémiai paraméterek .....	13
<i>Bizonyítottan káros egészséghatással rendelkező paraméterek.....</i>	<i>13</i>
<i>Indikátor vízminőségi jellemzők.....</i>	<i>35</i>

## 1. Jogszabályi háttér

---

Az ivóvíz minőségi követelményeire és az ellenőrzés rendjére vonatkozó előírásokat az 5/2023. (I.12.) Kormányrendelet (továbbiakban: Kormányrendelet) tartalmazza. Az ivóvíz-minőségi paraméterek határértékeit, valamint az indikátor paraméterekre vonatkozó parametrikus értékeket a Kormányrendelet 1. számú melléklete határozza meg.

A Kormányrendelet 17. § alapján az üzemeltető által jelentett vagy a népegészségügyi hatóság által észlelt határérték vagy parametrikus érték túllépés (illetve szennyezés veszélyével járó rendkívüli esemény) esetén az illetékes népegészségügyi szerv a túllépés okát vizsgálja és a szükséges ivóvízminőség-javító intézkedéseket elrendeli. A hatósági eljárás keretében elrendelt intézkedés kiterjedhet az alábbiakra:

- a) a szennyezést előidéző műszaki eljárások megváltoztatása vagy a tevékenység tilalma,
- b) a szennyező forrás eltávolítása a vízkivételi pont vízgyűjtő területéről, intézkedés kezdeményezése az illetékes hatóságnál,
- c) új vízbeszerzési forrásra történő áttérés,
- d) a szennyezés eltávolítása vízkezeléssel, illetve fertőtlenítéssel,
- e) az ivóvíz kezelésére és elosztására szolgáló eljárások megfelelő módosítása,
- f) ivóvízzel érintkező termékek minőségi megfelelőségének biztosítása, a szolgáltatási pont előtt azonosított nem megfelelő ivóvízzel érintkező termékek cseréje.

**Az intézkedést a határérték-túllépésből, illetve a rendkívüli esemény által előidézett szennyezésből eredő egészségkockázat mértékére figyelemmel kell elrendelni.** Intézkedés elrendelésére nincs szükség, ha a népegészségügyi hatóság véleménye szerint a parametrikus értéktől való eltérés elhanyagolható vagy nem jelent közegészségügyi kockázatot. A parametrikus értéktől való eltérés akkor tekinthető elhanyagolhatónak, jelentéktelen mértékűnek, ha az emberi egészségre nem jelent veszélyt.

Az illetékes népegészségügyi szerv egy vízminőségi jellemző túllépését elhanyagolhatónak minősítheti, ha kontroll minta eredménye, vagy a településen egyidőben vett minták eredményei alapján azok túllépése az emberi egészségre nem jelent veszélyt, mivel a túllépés eseti vagy lokalizált.

Az egészségre veszélyt jelentő ivóvíz fogyasztását, illetve felhasználását az illetékes népegészségügyi szerv haladéktalanul megtiltja vagy korlátozza, ha valamely vízminőségi jellemző a Kormányrendelet 1. melléklet 1., 2. és 5. táblázatában meghatározott értéket meghaladja vagy, ha egyéb - a határértékeknek való megfelelés teljesülésétől függetlenül - az egészségre kockázatot jelentő szennyező anyag van az ivóvízben és az egyéb szennyező anyag tér- és időbeli kiterjedése ezt indokoltá teszi.

Az intézkedést a határérték-túllépés, illetve a rendkívüli esemény által előidézett szennyezés mértékére és az ezekből eredő egészségkockázat mértékére figyelemmel kell elrendelni.

A népegészségügyi szerv vagy élelmiszerlánc-felügyeleti szerv dönti el, hogy milyen intézkedést kell alkalmazni, szem előtt tartva azt, hogy milyen további kockázatokat jelenthet az emberi egészségre nézve az ivóvíz szolgáltatásának megszakítása vagy használatának korlátozása.

Amennyiben egy településen, vagy - ha meghatározható - településrészen a lakosság által fogyasztott ivóvíz nitrit- vagy nitráttartalma az illetékes népegészségügyi szerv megállapítása szerint meghaladja a vonatkozó határértéket, az érintett területen lakó, egy évnél fiatalabb csecsemők és a várandós anyák átmeneti ivóvízellátásáról gondoskodni kell.

## Intézkedések elrendelése

A határ- vagy parametrikus érték túllépés esetén a lehetséges elrendelt intézkedés lehet:

- a lakosság tájékoztatása,
- nem egyértelműen értelmezhető eredménynél a vizsgálat megismétlése,
- a fogyasztás korlátozása vagy megtiltása,
- vízminőség-javító beavatkozások elrendelése, majd azok hatékonyságának ellenőrzése kontroll mintával.

A vízminőség-javító beavatkozások megválasztásánál a vízszennyezés forrásának felderítése alapvető fontosságú.

Mikrobiológiai szennyezés esetén a beavatkozás mértéke, az időtartama és az érzékeny fogyasztók köre is eltérhet, attól függően, hogy fekális vagy egyéb, környezeti eredetű szennyezés jelentkezett. Értékelni kell azt is, hogy a nem-megfelelőséget okozhatta-e mintavételi hiba. A beavatkozás helye és az időtartama függ attól is, hogy a vízminőségi probléma a vízellátó rendszerben mely ponton jelentkezett. Az intézkedések megválasztását befolyásolja, hogy a nyersvíz elszennyeződése (csapadékvíz, felszíni víz, szennyvíz bejutása), technológia hiba (alacsony fertőtlenítőszer adagolás stb.), vagy a hálózatot érintő probléma (pl. csőtörés, csőcsere, nem megfelelő anyag beépítése) okozza-e a vízminőségi kifogást.

Fogyasztói hálózathoz köthető (vagyis nem az ivóvízszolgáltató hatáskörébe tartozó) vízminőségi kifogás esetén a beavatkozás elvégzéséért felelős személy (magánszemély, jogi személy) vagy szervezet azonosítása az első feladat, mely sok esetben nehézségekbe ütközhet. Közintézmények esetén a szükséges intézkedés elvégzése az épület üzemeltetőjének, ennek hiányában a tulajdonosának felelőssége, őket szükséges kötelezni a szükséges intézkedések meghozatalára. Ha a létesítmény nem közintézmény vagy munkahely (pl.: magánlakás) akkor nem írható elő ilyen kötelezettség az üzemeltető/tulajdonos számára, mindössze tájékoztatást szükséges adni a lehetséges egészségkockázatokról, kockázat csökkentési lehetőségekről.

A határértékek, illetve parametrikus értékek túllépése esetén, a megfelelő szintű és alkalmas intézkedések megválasztásánál, és különösen a vízfelhasználás korlátozásnak vagy tiltásának elrendelésénél az alábbi szempontokat minden esetben figyelembe kell venni:

- a határértéket vagy parametrikus értéket túllépő paraméter eredete/forrása, mely többek között azt is befolyásolja, hogy a túllépés eseti vagy tartós jellegű;
- a paraméter egészségkockázata, figyelembe véve az érzékeny csoportokat;
- a túllépés oka (ha ez megállapítható), mivel ha a túllépés visszavezethető valamely időjárási eseményre, haváriára, műszaki (pl. csőtörés) vagy technológiai hibára, a beavatkozásokat a kiváltó eseményhez mérten szükséges meghatározni;
- a túllépés időtartama, eseti (pl. hálózatmosatást követő időszakos vízminőségi probléma), időszakos (pl.: nyári időszakban a magasabb vízhőmérséklet, alacsonyabb víznyomás miatt jelentkező probléma) vagy folyamatos;
- a túllépés térbeli kiterjedése, azaz, hogy lokalizált probléma-e, vagy a teljes vízellátó rendszert érinti, mivel pl. másképp szükséges értékelni egy nem-megfelelőséget, mely az egy napon vett minták közül a település több pontján jelentkezik, illetve egy mintavételi ponthoz köthető problémát;
- a mintavételi hely jellege, másképp szükséges értékelni a lokalizált vízminőségi problémát, amennyiben azt elsőbbségi, kiemelt helyszíneken (pl.: egészségügyi, szociális vagy oktatási intézmények stb.) azonosították;
- a túllépés mértéke, mivel az egyszeri, kismértékű túllépés esetén más beavatkozás szükséges, mint egy nagymértékű, vagy kis mértékű, de hosszú ideig fennálló túllépés esetén;
- az adott vízellátási körzetben jellemző vízminőség, az alkalmazott vízkezelő technológia és a vízelosztó hálózat állapota;

- az antropogén eredetű szennyező megjelenése akkor is fontos és beavatkozást igényel, ha nem éri el a határértéket vagy a parametrikus értéket, de korábban egyáltalán nem volt jelen, vagy a mennyisége jelentős mértékben, illetve időben folyamatosan növekedik a korábbiakhoz képest;

- a beavatkozás járolékos egészségkockázata, amit szintén mérlegelni kell. A vízfogyasztás korlátozásával, tiltásával összefüggő járulékos egészségkockázat, vagy az ivóvíz minőségébe vetett bizalom csökkenése jelentősebb egészségkockázathoz vezethet, mint az eredeti túllépés.

Több vízminőségi paraméter egyidejű túllépése esetén mérlegelni kell az esetleges beavatkozások relatív egészségkockázatát. Ezen esetekben az 1., 2. és 5. táblázat paramétereinek való megfelelés egészségvédelmi szempontból fontosabb, mint a 3. és 4. táblázat paramétere.

Továbbá javasolt figyelembe venni azt is, hogy az indikátor paraméterek parametrikus érték körüli koncentrációja jellemzően az egészségre nem jelent veszélyt (így például indikátor baktérium vagy mikroszkópos biológiai kifogás esetén a fertőtlenítés vagy emelt klórszint biztosítása csak akkor indokolt, ha megállapítható, hogy a túllépés valós egészségkockázatot jelent, és törekedni kell arra, hogy ne járjon egészségre ártalmas mértékű THM vagy más klórozási melléktermék képződésével).

**A szükséges beavatkozások és az ivóvízminőség-javító intézkedések tervezéséhez nyújt segítséget a jelen módszertani útmutató, azonban figyelembe kell venni, hogy egy országosan, minden vízminőség és vízellátó rendszer esetén helytálló általános érvényű szabályzat kialakítása nem lehetséges!**

## 2. Vízminőség-ellenőrző paraméterek forrása, egészségkockázata és a lehetséges ivóvízminőség-javító intézkedések

### Mikrobiológiai paraméterek

Az ivóvízben vizsgálandó szervezetek vízhygiénés indikátorok, és bár lehetnek köztük kórokozók (egyes *E. coli*, *Enterococcus* törzsek, *Pseudomonas aeruginosa*), a vizsgálatuk célja alapvetően nem a kórokozó törzsek kimutatása, hanem egyéb kórokozók lehetséges előfordulásának jelzése. **Az indikátor baktériumok jellemzően nyersvíz elszennyeződését, technológiai problémát vagy elosztóhálózati utószaporodást, problémát (pl. csőtörés) jeleznek, nem minden esetben jelentenek közvetlen közegészségügyi kockázatot.**

<p><i>E. coli</i> és <i>Enterococcus</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Magyarországi ivóvízhálózatokban jellemzően esetileg, lokálisan fordulnak elő. Az ivóvízbázisokban többnyire nincsenek jelen, előfordulásukra sérülékeny vízbázisok esetén (pl. karsztvíz) szélsőséges időjárási esemény, pl. extrém esőzés után lehet számítani. A szennyezés a fertőzött vízbázisból a nem megfelelő hatékonyságú fertőtlenítés esetén a hálózaton is megjelenhet. Más hálózatokkal (pl. magánkútból származó víz, öntözővíz) történő illegális vagy véletlen összeköttetés is eredményezheti fekális indikátorok megjelenését. A hálózat szerkezeti hibái (pl. csőtörés, szivárgás) miatt a talajvíz, szivárgó szennyvíz bejutása révén, vagy pl. az <i>Enterococcus</i> baktériumok a nem körültekintően végzett szerelés eredményeképp is bekerülhetnek az elosztóhálózatba. <b>Egészséghatás:</b> Az <i>E. coli</i>, <i>Enterococcus</i> akut fekális (szennyvíz) szennyezést jelző indikátorok, jelenlétük szennyvíz eredetű kórokozók (vírusok, egysejtűek, baktériumok) előfordulásának kockázatára utal, így kimutatásuk fertőzésveszélyt jelez.</p>	<p><b>Határérték:</b> Az ivóvízre vonatkozó határértékük: 0/100 ml. <b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Jelenlétük fertőzésveszélyre utal, így azonnali beavatkozás szükséges. A beavatkozás szintjének megválasztásánál a túllépés mértékének, helyének, térbeli kiterjedésének egyedi mérlegelése szükséges: - Ritkán használt, higiénés szempontból problémás mintavételi pontokon (pl. temetőnél lévő közkifolyó) kimutatott 1-2 TKE/100 ml <i>E.coli</i> vagy <i>Enterococcus</i> esetén a mintavételi pont lokális fertőtlenítése után a kontroll minta eredményének megérkezéséig további beavatkozás nem szükséges. A kontroll minta levételével egy időben a hálózat további pontján/pontjain is javasolt legalább mikrobiológiai vizsgálat. Amennyiben nem igazolható, hogy a szennyezés a mintavételi pontra korlátozódik (pl. a közkút visszaszív), a hálózat fertőtlenítése és mosatása szükséges, valamint megfontolandó forralási utasítás kiadása. - Több mintavételi ponton egyidejűleg kimutatott szennyezés rendszer szintű beavatkozást igényel, ilyenkor hálózatmosatás és fertőtlenítés elrendelése és a kontroll minta megfelelőségéig forralási utasítás kiadása szükséges. - Kiemelt helyszíneken (pl.: gyermekintézmények, szociális vagy egészségügyi intézmények) előforduló pontszerű szennyezés esetén is az esetleges fertőzésveszély megelőzése érdekében javasolt alternatív ivóvízellátás (pl. palackos víz) biztosítása kontroll minta megfelelőségének</p>
--	--	--

		<p>igazolásáig. Kórházak érintettsége esetén egyéb környezeti infekciókontroll beavatkozások is szükségesek lehetnek.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Szennyezés gyanúját okozó események esetén (pl. extrém esőzést vagy csőtörést követően) a csak egy ponton kimutatott szennyezés esetén is javasolt a teljes hálózaton a forralási utasítás kiadása, és kontroll minták vizsgálata.</li> </ul>
<i>Clostridium perfringens</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Elsősorban talajvíz (pl. közműves hálózat összekötése magánkúttal) vagy szennyvíz eredetű szennyezést jelez. Emellett technológiai indikátor, jelezheti a vízkezelés (szűrési technológia és fertőtlenítés) elégtelen hatásfokát, különösen felszíni vízkivétel esetén.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Jelentősége abban áll, hogy klórozásnak ellenálló kitartóképlete (spóra) miatt az egysejtű kórokozók, pl. <i>Cryptosporidium</i>, <i>Giardia</i> eltávolítási hatékonyságának indikátora Reduktív környezetben szulfidot termelhet, ami kellemetlen szaghatást okozhat.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> Az ivóvízre vonatkozó parametrikus érték: 0/100 ml</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Indikátor baktériumok, így a megjelenés okának felderítése az elsődleges beavatkozás. Az általánosan alkalmazott kémiai fertőtlenítés (klórozás) csak a vegetatív sejtek ellen hatásos. A spórák – azon kórokozókhoz hasonlóan, amelyek indikátoraként használják (<i>Cryptosporidium</i>, <i>Giardia</i>) – ellenállnak a klórnak. Amennyiben a kifogást illegális összeköttetés, vagy technológiai hiba okozta, az üzemszerű működést azonnal helyre kell állítani. Az egyéb beavatkozások szintjének megválasztásánál a túllépés mértékének, helyének, térbeli kiterjedésének egyedi mérlegelése szükséges:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiterjedt (több mintavételi ponton jelentkező) szennyezés esetén az egész rendszer fertőtlenítése szükséges lehet.</li> <li>- Bizonyított fekális eredet, vagy a víztisztítási technológia hibája esetén forralási utasítás szükséges, mivel azt jelzi, hogy egysejtű kórokozók is túlélhetik a vízkezelést.</li> </ul>



<p><i>Coliform baktériumok</i></p>	<p><b>Forrás eredet:</b> Megtalálhatók az emberi és állati ürülékben, felszíni vizekben (természetes nyersvizekben), talajban. Nem csak fekális eredetűek lehetnek, általános bakteriális szennyezettség jellemzésére alkalmas paraméter (hasonlóan a telepszámhoz).</p> <p><b>Egészségthatás:</b> Jelenlétük önmagában nem jelent egészségkockázatot, de a vízkezelés hatásfokának és a vízelosztó hálózat mikrobiológiai állapotának (utószaporodás lehetőségének), illetve vízszennyezésnek jó indikátora.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> Az ivóvízre vonatkozó parametrikus érték: 0/100 ml</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Indikátor baktériumok, így a megjelenés okának felderítése az elsődleges beavatkozás. A beavatkozás szintjének megválasztásánál a túllépés mértékének, helyének, térbeli kiterjedésének egyedi mérlegelése szükséges:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiterjedt (több mintavételi ponton jelentkező) szennyezés esetén az egész rendszer fertőtlenítése szükséges lehet.</li> <li>- Amennyiben hálózati utószaporodást jelez, a hálózat öblítése, mosatása, indokolt esetben fertőtlenítése is kedvező eredményt hozhat.</li> <li>- Lokális megjelenése esetén elegendő az érintett hálózatszakasz vagy kifolyó fertőtlenítése.</li> </ul>
<p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Talajban, természetes vizekben természetes módon előfordul alacsony csíraszámokban, így a nyersvízből is bekerülhet az ivóvízhálózatba. Pangó víz, 20 °C feletti vízhőmérséklet kedvez az elszaporodásnak. Jelzi a biofilm kialakulásának kockázatát. Egyes technológiák esetén a baktériumok megtelepedése miatt egy konkrét technológiai elem is lehet szennyezőforrás (pl.: aktív szén szűrő, biológiai ammónium mentesítés, homokszűrők), de szerelvényeken, vagy az otthoni ivóvíz utótisztító kisberendezések felületein is elszaporodhat.</p> <p><b>Egészségthatás:</b> Opportunista kórokozó. Egészséges szervezetre jellemzően nem jelent veszélyt, de legyengült immunállapotban szem-, fül-, seb- vagy húgyúti fertőzést, tüdőgyulladást okozhat. Kórházi hálózatokban, csapokon közvetlen egészségkockázatot jelent.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> Az ivóvízre vonatkozó parametrikus érték: 0/100 ml Azonnali jelentés javasolt küszöbértéke: 5/100 ml, vagy több ponton párhuzamosan észlelt előfordulás.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Kiterjedt előfordulás esetén a vízkezelés, fertőtlenítés felülvizsgálata, technológiai elemek fertőtlenítése szükséges. Gyakori az egy pontra lokalizált, jelentős mértékű elszaporodás, ilyenkor helyi fertőtlenítés alkalmazása, szerelvények tisztítása szükséges. Eltávolítására alkalmas lehet a hőfertőtlenítés is, de kiterjedten kolonizált rendszerekből nagyon nehéz a teljes eliminálása. Mivel a hálózaton jellemzően lokális problémát jelez, és fogyasztás révén nem fertőz, a teljes hálózatra vonatkozó vízfogyasztás korlátozására általában nincs szükség. Kiemelt jelentősége van az egészségügyi intézményekben, ott ismételt előfordulás esetén rendszeres monitorozása is indokolt lehet.</p>

<p><i>Telepszám</i> 22 °C és 37 °C-on</p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Az ivóvízben előforduló, szerves tápanyagtartalmú táptalajon tenyészhető mikroorganizmusok összessége. Természetes módon jelen vannak az ivóvízben. Problémát a váratlan, kiugró érték, vagy a trendszerű emelkedés jelez. Megnövekedett értéke általában hálózati (gerincvezetékben és/vagy belső elosztóhálózatban) utószaporodás eredménye, de a változása utalhat technológiai/fertőtlenítési problémára, biofilm kialakulására, illetve lokálisan jelentkező problémára, pl. nem megfelelő szerkezeti anyagok, műanyagok beépítésére (tápanyag kioldódás) is.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Többségük ártalmatlan környezeti baktérium, de elszaporodásuk íz-, illetve szagproblémákkal is járhat, illetve lehetnek közöttük opportunistá kórokozó szervezetek, amelyek legyengült immunállapotúak megbetegedését okozhatják.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> „Nincs szokatlan változás”. Számszerű parametrikus értéket ivóvízellátási körzetenként kell meghatározni, az ott jellemző telepszámérték alapján. A jellemző érték meghatározásához a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (a továbbiakban NNGYK) honlapján elérhető módszertani ajánlás használható.</p> <p>Azonnali jelentés javasolt a kiugró értékek, pl. a jellemző érték 4-szerese, vagy növekvő trend azonosítása esetén.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Azonnali fertőtlenítés általában NEM indokolt. Mérlegelni kell, hogy a fertőtlenítés vagy a megnövelt fertőtlenítőszer-dózis nem jár-e aránytalanul nagy egészségkockázattal a THM, HAA vagy egyéb klórozási melléktermékek képződése révén.</p> <p>Át kell vizsgálni a rendszert az okok felderítésére. Az összecsíraszámot minimalizálni kell hatékony vízkezeléssel és fertőtlenítéssel, hálózat mosatásával vagy öblítésével. Törekedni kell a biológiailag stabil ivóvíz előállítására (alacsony szervesanyag- és egyéb tápanyag tartalom), és az elosztóhálózatokban a bakteriális növekedést nem támogató szerkezeti anyagok használatára.</p>
---	--	---

<p><i>Legionella</i> <i>spp</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> A <i>Legionella</i> baktériumok a <i>Pseudomonas aeruginosa</i> baktériumhoz hasonlóan bármilyen természetes vízben előfordulhatnak alacsony csíraszámokban, épített vízhálózatokban, számukra megfelelő körülmények között azonban elszaporodhatnak, és így problémát okoznak. A gerinchálózatokban jellemzően nem mutathatók ki, kockázatot elsősorban az épületekben található, nagy kiterjedésű melegvízhálózatok jelentik. 20°C feletti hőmérsékletű, pangó ivóvízben fennáll az elszaporodás kockázata.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> A <i>Legionella</i> baktériumok oportunisták, elsősorban legyengült immunrendszerű egyénekre jelentenek veszélyt. A legionellózis tünetei az enyhe megfázástól a súlyos, gyakran halálos kimenetelű tüdőgyulladásig terjednek. Lenyelve nem, csak a fertőzött aeroszol belégzésével terjed. Jelenlétük parametrikus érték feletti csíraszámokban egészségügyi intézményekben, idősotthonokban súlyos egészségkockázatot jelent.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> Az ivó- és használati melegvízre vonatkozó parametrikus érték: 1000 TKE/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Az épületen belüli vízhálózatokra vonatkozóan a <i>Legionella</i> által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról szóló 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet, illetve a kapcsolódó NNGYK módszertani levél tartalmazza.</p> <p>Épületen kívüli vízhálózatok esetében a megjelenésére csak nagyon ritkán kell számítani, ebben az esetben a hálózat (esetleg szivacs dugós) mosatása, szükség esetén fertőtlenítés jelenthet megoldást.</p>
<p><i>Szomatikus</i> <i>colifág</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Fekális indikátor baktériumok (<i>E. coli</i>) vírusa, elsősorban szennyvíz eredetű, de egyéb forrása is lehet. A vízminőségfelügyeletben indikátor szervezet, a humán vírusok eltávolítási hatásfoka modellezhető vele.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Baktériumokat fertőző vírus, embereket nem fertőz.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> Rutin monitoring a szolgáltatott ivóvízben nem kötelező. Felszíni víz, esetleg szennyezett felszín alatti víz nyersvíz esetén alkalmazandó indikátor paraméter. Amennyivel a nyersvízben a <i>szomatikus colifág</i> paraméter mennyisége eléri az 50 PFU/100 ml értéket, akkor igazolni kell, hogy az alkalmazott ivóvízkezelő technológia megfelelő víruseltávolítási hatékonyságát. A hatékonyságellenőrzés történik szomatikus colifág, mint indikátor segítségével.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> A technológiák víruseltávolítási hatékonyságának ellenőrzéséhez az NNGYK honlapján elérhető módszertani útmutató nyújt segítséget.</p>

Ezen módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány.

A módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Az ivóvíz másodlagos szennyeződésében a csővezetékek, tárolók, szerkezeti anyagok belső felületén kialakult **biofilm** kiemelkedő szerepet játszik. A biofilm valójában egy „élőbevonat”, poliszacharid mátrixba ágyazott baktériumok közössége, amelyben jellemzően az ártalmatlan, környezeti baktériumok dominálnak, de lehetnek köztük kórokozók is. A biofilm réteg tápanyagfelvétele összetett, a réteg védelmet nyújt a környezeti hatások és a fertőtlenítés ellen is. A biofilm, illetve a benne élő szervezetek anyagcseréje szerepet játszik a fém, illetve beton alapanyagú csövek, szerelvények mikrobiálisan befolyásolt korróziójában (MIC). Eltávolítása nem egyszerű, a hálózat és a szerkezeti anyagok mosatásával, öblítésével mennyisége csökkenthető, a fertőtlenítés önmagában nem elegendő. Kialakulását elősegíti az ivóvíz természetes, illetve a másodlagos szennyezésként megjelenő, pl. műanyag vagy cement szerkezeti anyagokból származó szerves anyag és egyéb tápanyag tartalma, a különböző korróziós anyagok (pl. vas), nitrogénformák (nyersvízből származó ammónium), szulfát (vízből, cementből) jelenléte, valamint a nagy belső felület, melyet a korróziós üledék vagy a vízkő növelhet. A másodlagos szennyeződést a pangó szakaszok és időszakok elősegítik. A biofilmben a baktériumok szaporodásának a 20-40 °C víz hőmérséklet az ideális. Kialakulása, növekedése ennek megfelelően megelőzhető a tápanyagok eltávolításával, csökkentésével (pl. megfelelő anyagok beépítésével), korróziócsökkentéssel, a vízkő eltávolításával, a pangó időszakok rövidítésével, valamint gyakori hálózatöblítéssel. A fertőtlenítés a biofilmben rejtőző baktériumok mennyiségét átmenetileg csökkentheti, de önmagában nem alkalmas a probléma megoldására. Szivacs dugós, illetve egyéb, hasonló típusú mechanikus tisztítást tartalmazó hálózatmostatási eljárások ajánlottak a biofilm eltávolítására. A biofilm „rejtekhelyül” szolgálhat opportunistá kórokozónak, valamint a nitrifikáló szervezetek elszaporodása miatt elősegíti a hálózati nitrifikációt (nitrit képződés). A biofilmalkotó baktériumok a panaszokat okozó íz- és szag kialakulásában is részt vehetnek (pl. dohos szagot okozó *Actinomyces*, kénes szagot képző szulfát-redukáló szervezetek).

## Kémiai paraméterek

A kémiai paraméterek értékelésénél, valamint a vízminőségi probléma esetén szükséges intézkedések, beavatkozás elrendelésénél két alapvető tényezőt szükséges figyelembe venni: a vízminőségi paraméter egészséghatását, valamint a paraméter forrását/eredetét. Bizonyítottan káros egészséghatással rendelkező paraméterek (Kormányrendelet 1. melléklet 2. táblázat paraméterei) esetén valamilyen vízminőség-javító intézkedés elrendelése minden esetben szükséges. Az indikátor vízminőségi paraméterek közé (Kormányrendelet 1. melléklet 3. táblázat) azon kémiai anyagok, fizikai tényezők, mikroorganizmusok, illetve radioaktív ágensok tartoznak, melyek a víz természetes összetételére vonatkozó jellemzők, vagy az üzemeltetés körülményeivel függnek össze. Indikátor szerepük van, mivel jelezhetnek technológiai hibát, hálózati problémát, stb. vagy összefügghetnek a vízhálózatban bekövetkező másodlagos vízminőség-romlással. A beavatkozás szükségessége minden esetben egyedi mérlegelésre szorul.

### Bizonyítottan káros egészséghatással rendelkező paraméterek

<i>Jellemzően nyersvíz eredetű szennyezőanyagok</i>		
<i>Arzén</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Természetes, geológiai eredetű. Az ivóvízben a geokémiai eredetű arzén minden földrészen előfordul. Tipikus 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/liter koncentrációban is tartalmazhatják.</p> <p>Az ivóvízminőség-javító programban érintett településeken, településrészekben határértéket meghaladó mennyisége az arzénmentesítő technológia (koaguláció/filtráció; ioncsere; adszorpció; membránszűrés) problémájára utalhat, illetve határérték alatti arzén tartalmú hálózatra adott víz esetén, a hálózaton kiülepedés következtében lokálisan határértéket meghaladó mennyiség is előfordulhat.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Karcinogén, nem esszenciális nyomelem. Megnöveli a hólyag-, tüdő- és bőrrák kockázatát. A szervetlen arzén reaktivitása és toxicitása nagyobb, mint a szerves formáé.</p>	<p><b>Határérték:</b> 10 µg/l <b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b></p> <p>A határértéket meghaladó arzén tartalmú nyersvíz esetén, ahol még nem üzemel az arzén eltávolítására szolgáló vízkezelési technológia, az ivóvíz fogyasztása egészségkockázatot jelent, így a fogyasztóknak a tisztítási technológia kiépítéséig átmeneti vízellátás elrendelése szükséges. A tisztítási technológiát úgy szükséges kialakítani/méretezni, hogy a tisztítási célkoncentráció a hálózatra menő vízben 5 µg/l alatt legyen, mert csak így biztosítható a hálózaton a határértéknek való folyamatos megfelelés.</p> <p>Eseti határérték túllépés esetén az okok kivizsgálását követően szükséges az intézkedés meghatározása az alábbiak figyelembe vételével:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- a vízkezelő technológia várhatóan rövid idejű működési zavara miatti túllépés időszakára az átmeneti vízellátás elrendelése nem szükséges.</li><li>- amennyiben a jelentkező technológiai probléma nem hárítható el azonnal, 30 napot meghaladó túllépés esetén el kell rendelni az átmeneti ivóvízellátást.</li></ul>

		<p>- több kút esetén a nagyobb arzéntartalmú kút üzemeltetése vezethet arzén megjelenéséhez a hálózaton, ellenőrizni kell a keverési arányt.</p> <p>- a hálózati üledékben az arzén lokális feldúsulása miatti határérték túllépés miatt átmeneti vízellátás elrendelése nem szükséges, a hálózat öblítése, mosatása után kontroll minta vétele szükséges.</p> <p>A közvetlen fogyasztáson kívüli egyéb felhasználás (fürdés, mosás, mosogatás) esetén az arzén 50 µg/l koncentrációig nem jelent kockázatot.</p>
<i>Bór</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Természetes, geológiai eredetű. A nyersvíz határérték feletti bór tartalma vízkezelő technológiával (ioncsere; membránszűrés) vagy alacsony bór tartalmú vízzel való keveréssel csökkenthető. Magyarországon jellemzően ez utóbbi eljárás az elterjedt.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> A toxicitási adatok emberre nem egyértelműek, állatkísérletekben a fejlődési és szaporodási rendszer károsodásával hozták összefüggésbe.</p>	<p><b>Határérték:</b> 1,5 mg/l, ahol geológiai eredetű ott 2,4 mg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Az ivóvízminőség-javítás valamennyi bór érintettségű településen lezárult. Megjelenése technológiai problémára utal (amennyiben bór eltávolító vízkezelés üzemel), határértéket meghaladó mennyisége esetén a technológia felülvizsgálatának elrendelésén túl további vízminőség-javító intézkedés elrendelésére nincs szükség.</p>
<i>Fluorid</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Természetes, geológiai eredetű. A nyersvíz határérték feletti fluorid tartalma vízkezelő technológiával (adszorpció; ioncsere; membránszűrés) vagy alacsony fluorid tartalmú vízzel való keveréssel csökkenthető. Magyarországon jellemzően ez utóbbi eljárás az elterjedt.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Az ivóvíz fluorid tartalma a csontrendszerre gyakorol hatást (csontok és fogak). Az ivóvíz alacsonyabb fluorid koncentrációja védelmet nyújt a fogszuvasodás ellen, különösen a gyermekeknél. A fluorid azonban káros hatással is lehet a fogzománcria, határérték feletti koncentrációnál enyhe fogászati fluorózis is kialakulhat.</p>	<p><b>Határérték:</b> 1,5 mg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Az ivóvízminőség-javítás valamennyi fluorid érintettségű településen lezárult. Megjelenése technológiai problémára utal (amennyiben fluorid eltávolító vízkezelés üzemel), határértéket meghaladó mennyisége esetén a technológia felülvizsgálatának elrendelésén túl további vízminőség-javító intézkedés elrendelésére nincs szükség.</p>

<p><i>Nitrát</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  A nyersvízben a mezőgazdasági eredetű szennyezés eredményeként jelenhet meg, illetve kisebb (a határértéket jellemzően nem meghaladó) mennyiségben a nyersvíz ammónium tartalmából oxidatív környezetben (levegővel való érintkezéskor) is keletkezhet mikrobiális folyamatok eredményeként. Amennyiben a nyersvíz nem tartalmaz jelentős mennyiségben nitrátot, határérték túllépés nem várható abban az esetben sem, ha a nitrifikációs folyamatok végig, a nitrát keletkezéséig lezajlanak. A hálózaton esetileg való megjelenése magánkút illegális összekötését jelezheti a közüzemi hálózattal.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>  Az emésztőrendszerben nitritté redukálódik, egészség hatása megegyezik a nitritével. Az elsődleges egészség hatása a methemoglobinémia, ún. "kék-kór" kialakulása. A képződő nitrit képes oxidálni a hemoglobint (Hgb) methemoglobinná (metHgb), amely viszont a szervezetben nem képes oxigént szállítani. A csökkent oxigénszállítás klinikai tünetekkel akkor jár, ha a metHb koncentráció eléri a normál Hgb-koncentráció 10%-át, ekkor cianózis, vagy magasabb koncentrációknál aszfikcia jelentkezik. A 3 hónaposnál fiatalabb csecsemők a legveszélyeztetettebbek, mivel az ő vérükben a fetális (magzati) Hgb aránya magasabb, mint az idősebb gyermekekben és a felnőttekben, amit a nitrit könnyebben oxidál, valamint az ő vérükben a metHgb reduktáz enzim is hiányzik, mely képes a metHgb visszaalakítására Hgb-ná.</p>	<p><b>Határérték:</b> 50 mg/l  nitrit és nitrát együttes mennyiségére: <math>[\text{nitrit}]/3 + [\text{nitrát}]/50 \leq 1</math></p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Egyszeri, lokalizált határérték túllépés esetén a forrás azonosítása szükséges, az intézkedések azonnali végrehajtásáig, majd hatékonyságának kontroll mintával való igazolásáig a fogyasztás korlátozására nincs szükség.</li> <li>- Gyermekintézményben előforduló eseti határérték túllépés esetén is (a megfelelés a kontroll mintával való igazolásáig) a gyermekek számára átmeneti vízellátás biztosításának elrendelése javasolt. A gyakorlatban nem jellemző.</li> <li>- A hálózati minták folyamatos vagy gyakori túllépése esetén a településen a várandósok és a 3 év alatti gyermekek átmenti vízellátásának elrendelése szükséges.</li> </ul>
----------------------	---	---

<p><i>Szelén</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Természetes, geológiai eredetű. Fizikai-kémiai tulajdonságai a kénhez hasonlítanak. Magyarországon a nyersvíz határérték feletti szelén tartalmára jellemzően nem kell számítani.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Esszenciális elem, a napi ajánlott bevitele 1 µg/testtömeg kg. Hozzájárul a sejtek oxidatív stresszel szembeni védelméhez, az immunrendszer egészséges működéséhez, a pajzsmirigy normál működéséhez, a normál spermaképződéshez, a haj és a köröm normál állapotának fenntartásához. Hosszú távú emelkedett szelén bevitel emberekben azonban a bőr, a köröm és a máj károsodását okozhatja.</p>	<p><b>Határérték:</b> 20 µg/l <b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Jellemzően nincs rá szükség, kontroll minta levétele javasolt.</p>
<p><i>Higany</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Antropogén eredetű. A vízbázis és/vagy a kút elszennyeződésére utal. Egyre gyakrabban jelenik meg kimutatási határ körüli koncentrációkban a hazai vízbázisokban.</p> <p>Magyarországon a nyersvíz határérték feletti higany tartalmára nem kell számítani.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Toxikus, többek között vesekárosodást okozhat.</p>	<p><b>Határérték:</b> 1,0 µg/l <b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Határérték feletti mennyiségére fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani. A nyersvíz higany tartalmának változását nyomon kell követni, ha jelen van a nyersvízben, a szolgáltatónak az ivóvízbiztonsági tervében a higany kockázatának értékelésére ki kell térnie. Tendenciafigyelés, és növekvő koncentrációk esetén a vízbázis kizárása szükséges.</p>
<p><i>Cianid</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Antropogén, ipari szennyezés eredménye, nyersvíz eredetű. A vízbázis és/vagy a kút elszennyeződésére utal. Magyarországon a nyersvíz határérték feletti cianid tartalmára nem kell számítani.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Toxikus, a pajzsmirigy és az idegrendszer károsodását okozza.</p>	<p><b>Határérték:</b> 50 µg/l <b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Határérték feletti mennyiségére fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani. A nyersvíz cianid tartalmának változását nyomon kell követni, ha jelen van a nyersvízben, a szolgáltatónak az ivóvízbiztonsági tervében a cianid kockázatának értékelésére ki kell térnie. Tendenciafigyelés, és növekvő koncentrációk esetén a vízbázis kizárása szükséges.</p>



<p><i>Illékony, klórozott szénhidrogének</i>  <i>1,2-diklór-etán</i>  <i>Cisz-1,2-diklór-etilén</i>  <i>Tetraklór- és triklór-etilén</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  Antropogén, jellemzően nyersvíz eredetű. A vízbázis és/vagy a kút elszennyeződésére utal. A triklór- és a tetraklór-etilén különböző zsíroldó oldószerekben is előfordulhat, illetve a védett vízbázisokba is bekerülhet. Ahol a korábbi években a szolgáltatott vízben 1,2-diklór-etán vagy tetraklór-etilén vagy triklór-etilén vagy cisz-1,2-diklór-etilén – bármilyen mennyiségben – megjelent, vinil-klorid vizsgálat is szükséges a hálózati pontokon.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>  Toxikus, hatása elsősorban a vesék károsodása. A triklór-etilén bizonyítottan rákkeltő (IARC:1 osztály).</p>	<p><b>Határérték:</b>  1,2-diklór-etán 3,0 µg/l  Cisz-1,2-diklór-etilén 50 µg/l  Tetraklór- és triklór-etilén összesen 10 µg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>  Határérték feletti mennyiségükre fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani. A nyersvíz illékony klórozott szénhidrogén tartalmának változását nyomon kell követni, ha jelen van a nyersvízben, a szolgáltatónak az ivóvízbiztonsági tervében ezen anyagok kockázatának értékelésére ki kell térnie. Tendencia-figyelés, és növekvő koncentrációk esetén a vízbázis kizárása szükséges.</p>
<p><i>Benzol</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  Antropogén, jellemzően nyersvíz eredetű. Ipari szennyezésből (petrolkémia, vegyipar), de a levegőből is bekerülhet a nyersvízbe.</p> <p>A vízbázis és/vagy a kút elszennyeződésére utal.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>  Toxikus, bizonyítottan karcinogén (IARC:1 osztály), valamint nagy koncentrációban idegrendszeri károsodást, kisebb koncentrációkban vérképzési zavarokat okoz.</p>	<p><b>Határérték:</b>  1,0 µg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>  Határérték feletti mennyiségére fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani. A nyersvíz benzol tartalmának változását nyomon kell követni, ha jelen van a nyersvízben, a szolgáltatónak az ivóvízbiztonsági tervében a benzol kockázatának értékelésére ki kell térnie. Tendencia-figyelés, és növekvő koncentrációk esetén a vízbázis kizárása szükséges.</p>

<p><i>Peszticidek és metabolitjaik</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>          Antropogén, nyersvíz eredetű. Mezőgazdasági eredetű szennyezés révén juthat a nyersvízbe.          A vízbázis és/vagy a kút elszennyeződésére utal.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>          Toxikus, a különböző peszticidek és metabolitjaik között karcinogén, teratogén, mutagén és genotoxikus vegyületek is vannak.</p>	<p><b>Határérték:</b>          0,10 µg/l komponensenként, az aldrin, dieldrin, heptaklór és heptaklór-epoxid esetében a parametrikus érték 0,030 µg/l.          összes peszticid: 0,50 µg/l          Vizsgálható peszticidek köre:  <a href="https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegezesegugyi-foosztaly/telepules-egeszsegugyi-klimavaltozas-es-kornyezeti-egeszseghatas-elemzo-osztaly/temaink/ivoviz/985-vizsgalatra-javasolt-pestticidek-listaja-ivovizvizsgalat-eseten">https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegezesegugyi-foosztaly/telepules-egeszsegugyi-klimavaltozas-es-kornyezeti-egeszseghatas-elemzo-osztaly/temaink/ivoviz/985-vizsgalatra-javasolt-pestticidek-listaja-ivovizvizsgalat-eseten</a>          illetve ami az adott vízbázisban releváns lehet.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések :</b>          Határérték feletti mennyiségűre fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani. A nyersvíz peszticid tartalmának változását nyomon kell követni, a szolgáltatónak az ivóvízbiztonsági tervében a peszticidek kockázatának értékelésére ki kell térnie. Tendencia-figyelés, és növekvő koncentrációk esetén a vízbázis kizárása szükséges. Amennyiben ez nem megvalósítható, megfelelő víztisztító technológia beépítése szükséges. Ennek megválasztása a kimutatott peszticid kémiai tulajdonságaitól függ. Sok esetben az aktív szén szűrés hatékony lehet, azonban tekintettel kell lenni az ebből adódó másodlagos kockázatokra (pl. mikrobiológiai vízminőségromlás).</p> <p>Abban az esetben is szükség van intézkedésre, ha a vizsgálat során olyan peszticid-vegyület kerül kimutatásra, mely nem tartozik a kötelezően vizsgálható paraméterek közé.</p>
--	--	--

<p><i>Policiklusos aromás szénhidrogének (PAH)</i>  <i>Nevesített vegyületek</i>  <i>benz(b)fluorantén</i>  <i>benz(k)fluorantén</i>  <i>benz(ghi)perilén</i>  <i>indeno(1,2,3-cd)pirén</i></p> <p>és <i>Benz(a)pirén</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  Antropogén, jellemzően nyersvíz eredetű, de bizonyos PAH vegyületek a kőszénkátrány kötőanyagokból való kioldódás eredményeként is bekerülhetnek a hálózati vízbe, elsősorban a csővezetékek megbontása esetén.  A vízbázis és/vagy a kút elszennyeződésére utal, vagy hálózati, csővezetékek felújítása, cseréjekor (nem megfelelő anyagok használata vagy nem körültekintő beépítés esetén) jelentkezhet.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>  Toxikus, karcinogén anyagokat tartalmazó vegyületcsoport.</p>	<p><b>Határérték:</b>  Benz(a)pirén 0,010 µg/l  összes PAH (benz(b)fluorantén, benz(k)fluorantént, benz(g,h,i)perilén, indeno(1,2,3-CD)pirén) 0,10 µg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>  Határérték feletti mennyiségűre fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani. A nyersvíz PAH tartalmának változását nyomon kell követni, ha jelen van a nyersvízben, a szolgáltatónak az ivóvízbiztonsági tervében a PAH vegyületek kockázatának értékelésére ki kell térnie. Tendencia-figyelés, és növekvő koncentrációk esetén a vízbázis kizárása szükséges.  A hálózaton lokális megjelenése esetén a szerkezeti anyagok vizsgálata, cseréje szükséges.  Abban az esetben is szükség van intézkedésre, ha olyan PAH-vegyület kimutatására kerül sor, mely korábban nem jelentkezett, és nem vonatkozik rá határérték (lásd. Kormányrendelet 1. melléklet 2. táblázat 18. megjegyzés).</p>
<p><i>PFA vegyületek összege (per- és polifluorozott alkil vegyületek)</i></p> <p>Perfluor-butánsav (PFBA),  Perfluor-pentánsav (PFPA)  Perfluor-hexánsav (PFHxA)  Perfluor-heptánsav (PFHpA)  Perfluor-oktánsav (PFOA)  Perfluor-nonánsav (PFNA)  Perfluor-dekánsav (PFDA)  Perfluor-undekánsav (PFUnDA),  Perfluor-dodekánsav (PFDoDA)  Perfluor-tridekánsav (PFTrDA)  Perfluorbután-szulfonsav (PFBS)  Perfluor-pentán-szulfonsav (PFPS)  Perfluorhexán-szulfonsav (PFHxS)  Perfluorheptán-szulfonsav (PFHpS)  Perfluoroktán-szulfonsav (PFOS)  Perfluoromonán-szulfonsav (PFNS)  Perfluordekán-szulfonsav (PFDS)  Perfluorundekán-szulfonsav (PFUnDS)</p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  Nyersvíz eredetű, ipari szennyezés következtében kerülhet a talajból a vízbázisokba (pl. tűzoltáskor használt habokból, különböző vízlepergető anyagok gyártási folyamataiból). Perzisztens, bioakkumulatív vegyületek.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>  A szervezetben felhalmozódva hosszú távon fejtik ki káros egészség hatásukat. Egyes vegyületeik az idegrendszert károsítják, termékenység-csökkentő, hormonháztartást zavaró hatásuk lehet. Növelik a daganatos betegségek kockázatát, zavarják az immunrendszer működését.<sup>1</sup></p>	<p><b>Határérték:</b>  0,10 µg/l (a Kormányrendelet szerinti vizsgálati kötelezettség 2026. január 12-től áll fenn).</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>  Jelenleg nincs adat a nyersvízben való előfordulására. Csak ott kell 2026-tól monitorozni, ahol a nyersvízben kockázatot jelent. Országos felmérés szükséges az érintett vízellátó rendszerek, vízbázisok azonosítására.  Határérték feletti mennyiségűre fogyasztói ponton várhatóan nem kell számítani. A nyersvíz PFA tartalmának változását nyomon kell követni, ha jelen van a nyersvízben, a szolgáltatónak az ivóvízbiztonsági tervében a PFA vegyületek kockázatának értékelésére ki kell térnie. Tendencia-figyelés, és növekvő koncentrációk esetén a vízbázis kizárása szükséges.</p>

<sup>1</sup> <https://www.atsdr.cdc.gov/pfas/health-effects.html>

<p>Perfluordodekán-szulfonsav (PFDoDS) Perfluortridekán-szulfonsav (PFTrDS)</p>		<p>Abban az esetben is szükség van intézkedésre, ha a vizsgálat során olyan PFA-vegyület kimutatása történik, mely nem tartozik a kötelezően vizsgálandó paraméterek közé.</p>
<p><i>Urán</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Természetes módon a gránitból és más ásványokból való kioldódás következtében juthat az ivóvízbázisokba. Kisebb jelentőséggel, de antropogén forrása is lehet, pl. nukleáris ipari kibocsátás, szén és más tüzelőanyagok égetése, valamint uránt tartalmazó foszfát műtrágyák használata.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> A humán toxikológiai adatokban sok a bizonytalanság, de karcinogén és vesekárosító hatása feltételezhető. Közvetlen toxicitás alacsonyabb koncentrációnál jelentkezik, mint a radioaktív kockázat.</p>	<p><b>Határérték:</b> 30 µg/l (a Kormányrendelet szerinti vizsgálati kötelezettség 2026. január 12-től áll fenn).</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Egy NNGYK által végzett országos felmérés alapján csak néhány vízellátó rendszerben kell számítani a megjelenésére 10 µg/l feletti mennyiségben. Határérték feletti mennyiségére fogyasztói ponton várhatóan nem kell számítani. A nyersvíz urán tartalmának változását nyomon kell követni, ha jelen van a nyersvízben, a szolgáltatónak az ivóvízbiztonsági tervében az urán kockázatának értékelésére is ki kell térnie. Tendencia-figyelés, és növekvő koncentrációk esetén a vízbázis kizárása szükséges.</p>
<p><i>Biszfénol-A</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Antropogén vegyület, nyersvíz eredetű is lehet, felszíni víz eredetű szennyezést jelezhet, azonban forrása lehet a hálózati anyagokból való kioldódás is.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Hormonháztartást zavaró anyag.</p>	<p><b>Határérték:</b> 2,5 µg/l (a Kormányrendelet szerinti vizsgálati kötelezettség 2026. január 12-től áll fenn).</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések</b> Jelenleg nincs adat a szolgáltatott vízben való jellemző mennyiségüket illetően, de határérték feletti mennyiségűkre fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani. Emelkedett, szokatlan mennyisége esetén a forrás felderítése szükséges. A nyersvíz biszfénol-A tartalmának változását nyomon kell követni, ha jelen van a nyersvízben, a szolgáltatónak az ivóvízbiztonsági tervében a biszfénol-A vegyületek kockázatának értékelésére ki kell térnie. Tendencia-figyelés, és növekvő koncentrációk esetén a vízbázis kizárása szükséges. A hálózaton lokális megjelenése esetén a szerkezeti anyagok vizsgálata, cseréje szükséges. Abban az esetben is szükség van intézkedésre, ha a vizsgálat során olyan biszfénol vegyület kimutatása történik, mely nem tartozik a kötelezően vizsgálandó paraméterek közé.</p>

<p><i>Mikrocisztin-LR</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Cianobaktérium toxin. Vízvirágzás, algák túlzott elszaporodása során nőhet a mennyisége a felszíni vizekben.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Elsősorban májkárosító hatása van, de mellette bőrirritációt is okoz, valamint gastroenterális (hányás, hasmenés), légúti, hatását is leírták. Bőrön keresztül is felszívódhat, kiváltva a toxikus hatást.</p>	<p><b>Határérték:</b> 1,0 µg/l, csak felszíni víz nyersvizet használó vízellátó rendszerekben kell vizsgálni, vízvirágzás eseménykor (a Kormányrendelet szerinti vizsgálati kötelezettség 2026. január 12-től áll fenn).</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Határértéket meghaladó mennyiségre a nyersvízben és a szolgáltatott ivóvízben várhatóan nem kell számítani. Azonban, mivel stabil, nehezen bomló vegyület a felszíni víz kezelést végző technológiákon átjut. Határérték túllépés esetén a vízbázis időszakos kizárása szükséges.</p>
<p><i>17-béta-ösztadiol</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Nyersvíz eredetű. A környezetbe a fogamzásgátlókból kerülhet (természetes szteroid ösztrogén, valamint szintetikus ösztrogén), de az állattartásból származó ösztrogének valószínűsíthetően a humán felhasználáshoz képest jóval nagyobb mennyiséget tesznek ki.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Az ösztrogének biológiailag aktív hormonok, amelyek koleszterinből képződnek és a mellékvesekéregben, a herékben, a petefészekben és a placentában szabadulnak fel. A 17-béta-ösztadiol egy női nemi hormon, a legfőbb emberi ösztrogén hormon. Férfiakban is jelen van. Kulcsfontosságú szerepe van a nemi és reprodukív működésben. Nagymértékben felelős a női urogenitális rendszer és a másodlagos nemi jellegek kialakulásáért és fennmaradásáért. Nőkben növekedési hormonként hat a nemi szervek szöveteiben, fenntartja a hüvely, a méhnyak mirigyei, az endometrium és a petevezeték nyálkahártyáját. Az ösztrogénnek jelentős hatása van a csontképződésre is.</p>	<p><b>Határérték:</b> nincs</p> <p>A potenciális egészségkockázatot jelentő paraméterek megfigyelési listáján szerepel. A megfigyelési lista irányértéke 1 ng/l. A megfigyelési listát az Európai Bizottság által összeállított lista alapján az országos tisztifőorvos évente aktualizálja.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> A megfigyelési listára felkerült paraméterek esetében nincs automatikus vizsgálati kötelezettség sem a szolgáltatott vízből, sem a vízellátó rendszer nyersvizéből. Első lépésben az ivóvízbázisokat tartalmazó vízgyűjtő területek kockázatértékelése alapján szükséges vizsgálni, hogy a nyersvízben előfordulhatnak-e. Ahol a nyersvíz vizsgálatok a kockázatot igazolják, ott szükséges további laborvizsgálatokkal igazolni, hogy a szolgáltatott vízben megjelenhetnek-e, először az üzemeltetési monitoring részeként. Amelyik vízellátó rendszerben a szennyező megjelenésére kell számítani a szolgáltatott vízben is, ott szükséges majd a szolgáltatott víz önellenőrző és hatósági vizsgálatokkal történő monitorozása is. Irányérték feletti mennyiségükre fogyasztói ponton várhatóan nem kell számítani.</p>

<p><i>4-nonilfenol</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> A nonil-fenolok az alkil-fenolok egy csoportja. Évente több millió kilogrammot gyártanak, illetve használnak fel belőle ipari folyamatok köztitermékeként valamint segédanyagaként. A természetben a nonil-fenolok elsősorban a mosószerként, felületaktív szerként használatos nonil-fenol-etoxilátok bomlásával jönnek létre. Az Európai Unióban korlátozzák felhasználhatóságát, ugyanakkor számos tanulmány kimutatta jelenlétét szennyvizekben és felszíni vizekben.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Képesek az ösztrogén hatásának utánzására, ezáltal a hormonháztartás befolyásolására. Környezetre gyakorolt hatásai közé tartozik a vízi élőlények elnőiesedése, a hímek termékenységének csökkenése és a fiatal egyedek túlélési arányának csökkenése.</p>	<p><b>Határérték:</b> nincs</p> <p>A potenciális egészségkockázatot jelentő paraméterek megfigyelési listáján szerepel. A megfigyelési lista irányértéke 300 ng/l.</p> <p>A megfigyelési listát az Európai Bizottság által összeállított lista alapján az országos tisztifőorvos évente aktualizálja.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> A megfigyelési listára felkerült paraméterek esetében nincs automatikus vizsgálati kötelezettség sem a szolgáltatott vízből, sem a vízellátó rendszer nyersvizéből. Első lépésben az ivóvízbázisokat tartalmazó vízgyűjtő területek kockázatértékelése alapján szükséges vizsgálni, hogy a nyersvízben előfordulhatnak-e. Ahol a nyersvíz vizsgálatok a kockázatot igazolják, ott szükséges további laborvizsgálatokkal igazolni, hogy a szolgáltatott vízben megjelenhetnek-e, először az üzemeltetési monitoring részeként. Amelyik vízellátó rendszerben a szennyező megjelenésére kell számítani a szolgáltatott vízben is, ott szükséges majd a szolgáltatott víz önellenőrző és hatósági vizsgálatokkal történő monitorozása is. Irányérték feletti mennyiségekre fogyasztói ponton várhatóan nem kell számítani.</p>
<p><i>Jodid</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Természetes módon van jelen az ivóvízbázisokban, azonban a mennyisége a vízkezelési eljárások következtében csökkenhet.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> A jód két pajzsmirigy hormon (tiroxin és trijód-tironin) esszenciális építőeleme. Hiánya pajzsmirigy megnagyobbodást (golyva), pubertás korban a fizikai/szellemi teljesítőképesség csökkenését, magzati korban visszafordíthatatlan agyi károsodást, a tanulási képességek és az IQ csökkenését okozza. Ugyanakkor a túlzott bevitel is a pajzsmirigy működési zavarát eredményezheti.</p>	<p><b>Határérték:</b> nincs</p> <p>Jelenleg nincs a rutinszerűen monitorozott paraméterek között. Egy 2016-2017-ben az OKI (NNGYK jogelődje) által végzett országos felmérés alapján a hazai települések 97%-a jódihiányos (az ivóvíz jódtartalma &lt;0,03mg/l), azaz kizárólag az ivóvízzel a napi ajánlott jódbevitel várhatóan nem teljesíthető. Azonban 4 településen (Csataszög, Kunmadaras, Törökszentmiklós-Surjány, Törökszentmiklós-Szakállas) az ivóvíz jódtartalma meghaladja az Egészségügyi Világszervezet által ajánlott tolerálható napi bevitelt.<sup>2</sup></p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b></p>

<sup>2</sup> MAGYARORSZÁG IVÓVÍZ JODID-ION TARTALMÁNAK FELMÉRÉSE; Országos Közegészségügyi Intézet Közegészségügyi Igazgatóság, 2017  
<http://oki.antsz.hu/files/dokumentumtar/2017-7-ivoviz-jodid-tartalom-felmeres.pdf>

		A lakosság tájékoztatása szükséges a jódbevitel fontosságáról, valamint a túlzott bevitel kockázatairól.
<i>Ftalátok</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> A ftalátok a műanyag termékek széleskörű alkalmazása miatt a környezetben szinte mindenhol megtalálhatók. Az emberi szervezetbe elsősorban az ételekkel és az italokkal érintkező anyagokból való kioldódás következtében jutnak be. Antropogén szennyezőként jelen lehet a sérülékeny ivóvízbázisokban. Az ivóvíz általi ftalát bevitel a WHO értékelése alapján jellemzően az összes bevitel 1%-a.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Szinte minden gyakrabban előforduló ftalát vegyület reprotoxikus, emellett számos ftalát vegyületnek ismert idegrendszeri fejlődést és hormonháztartást befolyásoló, valamint légzőszervi káros hatása is. A legpotensebb endokrin diszruptorok (hormonháztartást befolyásolók) a DnPeP, DEHP, DnBP, DiBP, BBzP, DnHP, DCHP, DBP, BBP. Az aggodalomra leginkább okot adó ftalát vegyületek additív hatása bizonyított, tehát ezek együttes, tartós expozíciója a káros hatások felerősödését jelenti. Emellett hatásuk összeadódhat más hormonháztartást befolyásoló kémiai anyagokkal is.</p>	<p><b>Határérték:</b> nincs Jelenleg nincs a rutinszerűen monitorozott paraméterek között. Palackozott vizeknél és ivóvíznél a DEHP (di-(2-ethylhexil)ftalát) esetében a WHO irányértéke 6-8 µg/l. A vízmű kimenő ponton és hálózati pontokon beavatkozási értéként összes ftalátra a 8 µg/l, a DEHP-ra az 1,3 µg/l használható.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Irányérték feletti mennyiségükre fogyasztói ponton várhatóan nem kell számítani. A nyersvíz ftalát tartalmának változását nyomon kell követni, ha jelen van a nyersvízben, a szolgáltatónak az ivóvízbiztonsági tervében a ftalát vegyületek kockázatának értékelésére ki kell térnie. Trendszerű növekedés azonosítása valamint az irányértékek túllépése esetén a vízbázis vízellátásból történő kivonását, illetve a ftalátok eltávolítására alkalmas technológia (pl. aktív szén szűrés) üzembe helyezését is mérlegelni szükséges.</p>
<i>TPH vegyületek</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Az olajszármazékok, és kőolajtermékek mennyiségét jelző TPH összegparaméter több száz, 5 és 40 szénatomszám közötti szénhidrogén vegyület összetett keveréke. A TPH összegparaméterhez tartozó vegyületek frakciónkénti értékelése utalhat a szennyezés forrására.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> A frakciók toxikológiai tulajdonságai, így egészségkockázata is eltér. A frakciók kapcsán általánosságban elmondható, hogy az alifás (aromás gyűrűt nem tartalmazó) szénhidrogének viszonylag alacsony akut toxicitással rendelkeznek. A kisebb molekulájú aromás vegyületek többsége is viszonylag alacsony toxicitású, kivéve a benzolt,</p>	<p><b>Határérték:</b> nincs Jelenleg nincs a rutinszerűen monitorozott paraméterek között. A 16/2016. (V. 12.) BM rendelet szerinti irányérték 20 µg/l.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> A TPH paraméter vizsgálata alapvetően nem a szénhidrogének toxicitása miatt indokolt, hanem annak indikátor jellege miatt. A szokatlan vagy növekvő koncentrációja esetén a legfontosabb a szennyezés forrásának felderítése. Irányérték feletti mennyiségükre fogyasztói ponton várhatóan nem kell számítani. A nyersvíz TPH tartalmának változását nyomon kell követni, ha jelen van a nyersvízben, a szolgáltatónak az ivóvízbiztonsági tervében a TPH vegyületek kockázatának</p>

	<p>amely rákkeltő anyag. Általánosan, minél hosszabb szénláncú vegyületek alkotják a TPH összegparamétert, annál kevésbé kockázatos az emberi egészségre, mivel annál kevésbé oldódnak a vízben.</p>	<p>értékelésére ki kell térnie, valamint a TPH frakciók meghatározását is el kell végeznie. Szennyezés gyanúja esetén, az eredmények alapján a vízbázison azonosítható szennyezőforrások felülvizsgálata javasolt, beleértve a kőolajszármazékok ivóvízbe kerülésének kockázatával járó tevékenységek, szennyezett területek felkutatását, korábbi adatok összegyűjtését, szükség esetén a vízügyi hatóság bevonásával. Trendszerű növekedés azonosítása valamint az irányértékek túllépése esetén a vízbázis vízellátásból történő kivonását, illetve az olajszármazékok eltávolítására alkalmas technológia (pl. aktívszén szűrés) üzembe helyezését is mérlegelni szükséges.</p>
--	--	---



*Jellemzően az üzemeltetési körülményekkel összefüggő szennyező anyagok*

<p><i>Nitrit</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b></p> <p>Jellemzően a nyersvíz ammónium tartalmából oxidatív környezetben (levegővel való érintkezés) keletkezik, mikrobiológiai folyamatok eredményeként, a nitrogén körforgás része. A nitrifikáció a vízkezelő technológián, a víztározó létesítményekben és a hálózaton szakaszosan is lejátszódhat. Amennyiben a nitrifikációs folyamatok a körülmények miatt (oxigén és szerves anyag mennyiség, idő stb.) a nitrit képződésig mennek csak végbe, úgy parametrikus érték alatti ammónium tartalom (0,2 mg/l) esetén is fennáll a határérték feletti nitrit képződésének kockázata. Klór-dioxid fertőtlenítőszer alkalmazása nagy ammónium tartalmú víz esetén a nitritképződés szempontjából kedvezőbb, mint az egyéb klór alapú fertőtlenítőszerké.</p> <p>Egyes hálózati víz utótisztító berendezések is megnövelhetik a nitrit koncentrációját.</p> <p><b>Egészség hatás:</b></p> <p>Az elsődleges egészség hatása a methemoglobinémia, ún. "kék-kór" kialakulása. A nitrit képes oxidálni a hemoglobint (Hgb) methemoglobinná (metHb), amely viszont a szervezetben nem képes oxigént szállítani. A csökkent oxigénszállítás klinikai tünetekkel akkor jár, ha a metHgb koncentráció eléri a normál Hgb-koncentráció 10%-át, ekkor cianózis, vagy magasabb koncentrációknál aszfikcia jelentkezik. A 3 hónaposnál fiatalabb csecsemők a legveszélyeztetettebbek, mivel az ő vérükben a fetális (magzati) Hgb aránya magasabb, mint az idősebb gyermekekben és a felnőttekben, amit a nitrit könnyebben oxidál, valamint az ő vérükben a metHgb reduktáz enzim is hiányzik, mely képes a metHb visszaalakítására Hgb-ná.</p>	<p><b>Határérték:</b></p> <p>0,5 mg/l, a hálózatra kiadott vízben 0,1 mg/l nitrit és nitrát együttes mennyiségére: <math>[\text{nitrit}]/3 + [\text{nitrát}]/50 \leq 1</math></p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- A hálózatra kiadott vízre vonatkozó határérték túllépése esetén a technológia felülvizsgálata, szűrő-öblítés, mosatás szükséges. Ha a hálózaton határértéket meghaladó mennyiség nem fordult elő, ebben az esetben a fogyasztás korlátozására nincs szükség.</li><li>- A hálózaton határérték túllépés esetén hálózatöblítés és mosatás szükséges. Egyszeri, lokalizált határérték túllépés esetén az intézkedések azonnali végrehajtásáig, majd hatékonyságának kontroll mintával való igazolásáig a fogyasztás korlátozására nincs szükség</li><li>- Ismételt, több mintavételi ponton, akár a határértéket megközelítő mennyiségben való előfordulás esetén (0,4 mg/l felett) fokozott nitrit monitoring elrendelése javasolt.</li><li>- Gyermekeknél előforduló eseti határérték túllépés esetén is (a megfelelőség a kontroll mintával való igazolásáig) a gyermekek számára átmeneti vízellátás biztosításának elrendelése javasolt.</li><li>- A hálózati minták folyamatos vagy gyakori túllépése esetén a településen a várandósok és a 3 év alatti gyermekek átmeneti vízellátásának elrendelése szükséges.</li></ul>
----------------------	---	---

<p><i>Összes trihalometán (THM)</i> <i>Meghatározott vegyületei:</i> <i>kloroform</i> <i>bromoform</i> <i>dibróm-klórmetán</i> <i>bróm-diklórmetán</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Klór alapú fertőtlenítőszer alkalmazása esetén a nyersvíz szervesanyag tartalmából keletkező klórozási melléktermék mennyiségre utaló összegparaméter. Törésponti klórozás elvén megvalósuló ammónium-mentesítési technológiákban gyakran a határértéket lényegesen meghaladó mennyiségben keletkezik. A keletkező THM formák aránya a nyersvíz huminsav, fulvósav és bromid tartalmától, a hőmérséklettől, és a pH-tól függően változik. A magyarországi vizekben a THM vegyületek közül a kloroform mennyiség dominál. Mennyisége a nyersvíz szervesanyag tartalmának és hőmérsékletének előzetes csökkentésével, illetve a technológiai paraméterek (kontaktidő, szűrési sebesség stb.) optimalizálásával, vagy a technológiában aktív szén tölteten való szűréssel csökkenthető. Mennyisége a hálózaton az utófertőtlenítés hatására is jelentősen tovább növekedhet. Emelkedett (akár a határértéket el nem érő) mennyisége gyakran vezet lakossági panaszokhoz (íz, szag). <b>Egészség hatás:</b> A kloroform és a bróm-diklórmetán lehetséges rákkeltő vegyületek, máj- és vesekárosodással hozható összefüggésbe.</p>	<p><b>Határérték:</b> 50 µg/l, cél minél alacsonyabb érték elérése úgy, hogy a fertőtlenítés hatékonysága ne romoljon. <b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> - A határérték túllépése esetén a technológia felülvizsgálatát, optimalizálását szükséges elrendelni. - Egyszeri, lokalizált határérték túllépés esetén az intézkedések azonnali végrehajtásáig, majd hatékonyságának kontroll mintával való igazolásáig a fogyasztás korlátozására nincs szükség. - A hálózati minták folyamatos vagy gyakori túllépése esetén a településen a vízkezelési és fertőtlenítési rendszer teljes átalakítása szükséges. - A fogyasztás korlátozása a határérték eseti túllépése miatt nem indokolt, de a hosszútávú határérték túllépést mindenképpen meg kell előzni.</p>
<p><i>Halo-ecetsavak (HAA)</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Klór alapú fertőtlenítőszer alkalmazása esetén a nyersvíz szervesanyag tartalmából keletkező klórozási melléktermék mennyiségre utaló összegparaméter. Ezt a paramétert kizárólag abban az esetben kell mérni, ha az ivóvíz fertőtlenítéskor használt fertőtlenítési módszerek haloecetsavak keletkezésével járhatnak, vagy ha a vízkezelésben klór alapú ivóvízkezelő szerek eseti vagy folyamatos adagolása történik. A következő öt reprezentatív anyag összege: monoklór-, diklór- és triklór-ecetsav, valamint mono- és dibróm-ecetsav. Mennyisége a nyersvíz szervesanyag tartalmának és hőmérsékletének előzetes csökkentésével, illetve a technológiai paraméterek (kontaktidő, szűrési sebesség stb.) optimalizálásával,</p>	<p><b>Határérték:</b> 60 µg/l, cél minél alacsonyabb érték elérése úgy, hogy a fertőtlenítés hatékonysága ne romoljon lesz (a Kormányrendelet szerinti vizsgálati kötelezettség 2026. január 12-től áll fenn). <b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> A határérték túllépése esetén a technológia felülvizsgálatát, optimalizálását szükséges elrendelni. - Egyszeri, lokalizált határérték túllépés esetén az intézkedések azonnali végrehajtásáig, majd hatékonyságának kontroll mintával való igazolásáig a fogyasztás korlátozására nincs szükség.</p>

	<p>vagy a technológiában aktívszén tölteten való szűréssel csökkenthető. Maradék szabad aktív klór jelenlétében mennyisége a hálózaton is növekedhet.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Rákkeltő hatásúak</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A hálózati minták folyamatos vagy gyakori túllépése esetén a településen a vízkezelési és fertőtlenítési rendszer teljes átalakítása szükséges.</li> <li>- A fogyasztás korlátozása a határérték eseti túllépése miatt nem indokolt, de a hosszútávú határérték túllépést mindenképpen meg kell előzni.</li> </ul>
<i>Klorit</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Klór-dioxid fertőtlenítőszer alkalmazása esetén jelenhet meg a kezelt vízben. Lúgos közegben a klór-dioxid gyorsan klorittá bomlik. 0,4mg/l feletti klór-dioxid koncentrációk esetén íz- és szagpanaszok is jelentkezhetnek.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> A klór-dioxid a gyerekeknél és magzatokban pajzsmirigy és idegrendszeri károsodást okozhat. A klorit vérképzési zavarok kialakulásáért is felelős lehet.</p>	<p><b>Határérték:</b> 0,25 mg/l, cél minél alacsonyabb érték elérése úgy, hogy a fertőtlenítés hatékonysága ne romoljon. már üzemelő technológia esetében, ahol a klór-dioxid adagolása oxidációs céllal történik, esetileg évente összesen maximum 30 napos egybefüggő időtartamig 0,70 mg/l határérték megengedhető (gyors bomlása miatt klór-dioxidra határérték nincs).</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Határérték túllépés esetén a technológia felülvizsgálata, fertőtlenítőszer adagoló ellenőrzése, javítása szükséges.</li> <li>- A magasabb határérték egyszeri, lokalizált túllépése esetén az intézkedések azonnali végrehajtásáig, majd hatékonyságának kontroll mintával való igazolásáig a fogyasztás korlátozására nincs szükség.</li> <li>- Ismételt, több mintavételi ponton, az alacsonyabb határértéket megközelítő, meghaladó mennyiségben való előfordulás esetén (0,2 mg/l felett) fokozott klorit monitoring elrendelése javasolt.</li> <li>- Gyermekintézményben előforduló eseti magasabb határérték túllépés esetén is (a megfelelés a kontroll mintával való igazolásáig) a gyermekek számára átmeneti vízellátás biztosításának elrendelése javasolt.</li> <li>- A hálózati minták 30 napon túli folyamatos vagy gyakori magasabb határértékének túllépése esetén a településen a várandósok és a 3 év alatti gyermekek átmeneti vízellátásának elrendelése szükséges.</li> </ul>

<p><i>Klorát</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Nátrium-hipoklorit (esetenként klór gáz) fertőtlenítőszer alkalmazása esetén jelenhet meg a kezelt vízben. Nátrium-hipoklorit oldatok szennyezője, a fertőtlenítőszer hosszú ideig való tárolása közben keletkezhet.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> A klorithoz hasonlóan vérképzési zavarok kialakulásáért felelős.</p>	<p><b>Határérték:</b> 0,25 mg/l, cél minél alacsonyabb érték elérése úgy, hogy a fertőtlenítés hatékonysága ne romoljon (a Kormányrendelet szerinti vizsgálati kötelezettség 2026. január 12-től áll fenn.) már üzemelő technológia esetében, ahol a klór-alapú vegyszer adagolása oxidációs céllal történik, esetleg évente összesen maximum 30 napos egybefüggő időtartamig 0,70 mg/l határérték megengedhető</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Határérték túllépés esetén a technológia felülvizsgálata, vegyszertárolás körülményeinek ellenőrzése, javítása szükséges.</li> <li>- A magasabb határérték egyszeri, lokalizált túllépése esetén az intézkedések azonnali végrehajtásáig, majd hatékonyságának kontroll mintával való igazolásáig a fogyasztás korlátozására nincs szükség.</li> <li>- Gyermekintézményben előforduló eseti magasabb határérték túllépés esetén is (a megfelelés a kontroll mintával való igazolásáig) a gyermekek számára átmeneti vízellátás biztosításának elrendelése javasolt.</li> <li>- A hálózati minták 30 napon túli folyamatos vagy gyakori magasabb határértékének túllépése esetén a településen a várandósok és a 3 év alatti gyermekek átmeneti vízellátásának elrendelése szükséges.</li> </ul>
<p><i>Kötött klór</i>      <i>aktív</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Klór alapú fertőtlenítőszer (eseti vagy folyamatos) alkalmazása esetén keletkező klórozási melléktermék mennyiségre utaló paraméter. A legnagyobb részét a klóraminok teszik ki, melyek klór alapú fertőtlenítőszer és az ammónium reakciójából keletkeznek.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> A klóraminok, és elsősorban a monoklór-amin egészség hatására vonatkozó eredményekben számos bizonytalanság van, de karcinogén és mutagén hatása valószínűsíthető. Már kis koncentrációban kellemetlen szaghatásúak, belélegezve allergén hatásúak lehetnek, asztma kialakulásával hozták összefüggésbe.</p>	<p><b>Határérték:</b> 3,0 mg/l, cél minél alacsonyabb érték elérése úgy, hogy a fertőtlenítés hatékonysága ne romoljon.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Határérték feletti mennyiségére fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani. A jellemző értékhez képesti emelkedése is jelzés értékű, és a fertőtlenítési folyamat felülvizsgálatát igényli. A szokásosnál alacsonyabb mennyiség is informatív. A kiugróan magas értékre abban az esetben lehet számítani, ha a törésponti klórozásnál a klór alapú reagens adagolt dózisa a kelletnél kisebb.</p>

<p><i>Bromát</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Ózonos fertőtlenítés során a bromid tartalmú nyersvízben képződik.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Lehetséges rákkeltő, mutagén.</p>	<p><b>Határérték:</b> 10 µg/l, cél minél alacsonyabb érték elérése úgy, hogy a fertőtlenítés hatékonysága ne romoljon.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Határérték feletti mennyiségére fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani. A jellemző értékhez képesti emelkedése is jelzés értékű, és a fertőtlenítési folyamat felülvizsgálatát igényli.</p>
<p><i>Abszorbeálható szerves halogének (AOX)</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Klór alapú fertőtlenítőszer alkalmazása esetén keletkező klórozási melléktermék mennyiségre utaló összegparaméter. Az aktív szénen abszorbeálódó vegyületek összessége, akár 800-1000 különböző vegyület tartozhat a paraméterkörbe, legnagyobb mennyiségét a THM vegyületek és a halo-ecetsavak adják. Meghatározását zavarja a nyersvíz nagy halogénid (klorid, jodid stb.) tartalma.</p> <p>Mennyisége a nyersvíz szervesanyag tartalmának és hőmérsékletének előzetes csökkentésével, illetve a technológiai paraméterek (kontaktidő, szűrési sebesség stb.) optimalizálásával, vagy a technológiában aktív szén tölteten való szűréssel csökkenthető.</p> <p>Mennyisége a hálózaton az utófertőtlenítés hatására is jelentősen tovább növekedhet.</p> <p>Az AOX mennyisége az NNGYK utóbbi években elvégzett kutatásai alapján nagymértékben korrelál a THM és a HAA eredményekkel, a THM koncentrációja az AOX mennyiségének körülbelül 25 %-a. Az egyéb klórtartalmú szennyezők esetében (pl. diklór-etán, triklóretilén) az AOX paraméter vizsgálata jellemzően nem kellően informatív, így vizsgálata csak egyedi esetekben indokolt.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Lehetséges rákkeltőek, mutagének is vannak az összegparamétert adó vegyületek között.</p>	<p><b>Határérték:</b> nincs, cél minél alacsonyabb, az üzemeltetési paraméterek optimalizálásával elérhető legalacsonyabb érték elérése, úgy, hogy a fertőtlenítés hatékonysága ne romoljon</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Jelenleg nincs a rutinszerűen monitorozott paraméterek között. A klór-oxidáció optimalizálására és az aktív szén szűrő kimerülésének jelzésére használható üzemeltetési paraméter.</p>

<i>Jellemzően az ivóvíz másodlagos szennyeződésével összefüggő paraméterek</i>		
<i>Antimon</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Fém szerelvényekből (réz, ólom, ón ötvözetek) való kioldódás következtében jelenhet meg a szolgáltatott vízben.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> A fém szerelvényekből kioldódó Sb(V) forma a kevésbé toxikus. Lehetséges karcinogén, genotoxikus hatása is lehet.</p>	<p><b>Határérték:</b> 10 µg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Határérték feletti mennyiségére fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani. A jellemző értékhez képesti emelkedése is jelzés értékű, a beépített szerkezeti anyagok felülvizsgálata, cseréje szükséges.</p> <p>Fontos a lakosság tájékoztatása az épületen belüli vízvezeték hálózat esetén a saját felelősségéről, valamint, hogy a bevitel tudatos fogyasztói magatartással, helyes vízfogyasztási szokásokkal (ivás és ételkészítés céljából a hideg víz fogyasztása, a csapok kifolytatása fogyasztás előtt, stb.) jelentősen csökkenthető.</p>
<i>Kadmium</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Fém szerelvényekből (galvanizált acél csövek és ötvözetek) való kioldódás következtében jelenhet meg a szolgáltatott vízben. A nyersvízben ipari szennyezés következtében is megjelenhet.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Karcinogén, vese-, máj, csont- és herekárosodást okozhat.</p>	<p><b>Határérték:</b> 5,0 µg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Határérték feletti mennyiségére fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani. A jellemző értékhez képesti emelkedése is jelzés értékű, a beépített szerkezeti anyagok felülvizsgálata, cseréje szükséges.</p> <p>Fontos a lakosság tájékoztatása az épületen belüli vízvezeték hálózat esetén a saját felelősségéről, valamint, hogy a bevitel tudatos fogyasztói magatartással, helyes vízfogyasztási szokásokkal (ivás és ételkészítés céljából a hideg víz fogyasztása, a csapok kifolytatása fogyasztás előtt stb.) jelentősen csökkenthető.</p>
<i>Ólom</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Fő forrásai az ólomcsövek, melyek elsősorban a régi városmagokban, illetve régen épült lakások belső ivóvízhálózatában még ma is megtalálhatók. A közüzemi elosztóhálózatot az épülettel összekötő bekötőcsövek is sok helyen ólomból vannak. Kisebb mennyiségben ólom oldódhat ki egyéb szerkezeti anyagokból is (pl.: vízóra, csaptelepek, galvanizált acélcsövek stb.). Az ólom tartalmú kerámia mázokból is beoldódhat nagy mennyiségben ólom a fogyasztott vízbe, ételekbe, italokba.</p>	<p><b>Határérték:</b> 10 µg/l</p> <p>2036. január 12. után az elosztóhálózatban, és az elsőbbségi létesítményekben (gyermekintézmények) a határérték 5 µg/l, illetve a vízzel érintkező termékek engedélyezése is az 5 µg/l határérték szerint történik</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Határérték túllépés esetén az ólomforrás azonosítása szükséges és a beavatkozás megválasztása attól függ, hogy az ólom a közműves vagy az épületen belüli vízvezeték hálózatból származik.</p>

Ezen módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány.

A módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

	<p><b>Egészség hatás:</b> Káros egészség hatásai közül az idegrendszerre gyakorolt hatása emelhető ki. Az ólom tartalmú ivóvíz fogyasztása megemeli a vér ólomkoncentrációját.</p> <p>Az ólom egészség hatásaira a várandósok és a kisgyermek a legérzékenyebbek. Kedvezőtlenül befolyásolja a magzatok és kisgyermek szellemi fejlődését.</p>	<p>Ha a határérték feletti mennyiségét egy fogyasztói ponton az épületen belüli vízvezetékrendszerből való kioldódás okozza, fontos a lakosság tájékoztatása az épületen belüli vízvezetékrendszer esetén a saját felelősségéről, valamint, hogy a bevitel tudatos fogyasztói magatartással, helyes vízfogyasztási szokásokkal (ivás és ételkészítés céljából a hideg víz fogyasztása, a csapok kifolytatása fogyasztás előtt, stb.) jelentősen csökkenthető. Az ivóvíz ólom koncentrációjában egy épületen belül is jelentős különbség lehet, így amennyiben lehetséges, javasolt egy biztonságosan fogyasztható pont kijelölése. További információ: <a href="https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegezegsegugyi-laboratoriumi-foosztaly/kornyezetegeszsegugyi-laboratoriumi-osztaly/vizhigienes-laboratorium/ivoviz/olom-a-csapvizben">https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegezegsegugyi-laboratoriumi-foosztaly/kornyezetegeszsegugyi-laboratoriumi-osztaly/vizhigienes-laboratorium/ivoviz/olom-a-csapvizben</a></p>
<p><i>Nikkel</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Fém szerelvényekből (rozsdamentes acélok, krómozott csaptelepek nikkel alaprétege stb.) történő kioldódás következtében jelenhet meg a csapvízben. A nyersvízben ipari szennyezés következtében is megjelenhet.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Karcinogén, fémallergiát okozhat.</p>	<p><b>Határérték:</b> 20 µg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Határérték feletti mennyiségét egy fogyasztói ponton jellemzően a csaptelep nem megfelelősége okozza. A beépített szerkezeti anyagok felülvizsgálata, cseréje szükséges. Fontos a lakosság tájékoztatása az épületen belüli vízvezetékrendszer esetén a saját felelősségéről, valamint, hogy a bevitel tudatos fogyasztói magatartással, helyes vízfogyasztási szokásokkal (ivás és ételkészítés céljából a hideg víz fogyasztása, a csapok kifolytatása fogyasztás előtt, stb.) jelentősen csökkenthető.</p>

<p><i>Króm</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  A nyersvízben is előfordulhat természetes módon, de ipari szennyezés eredményeként is. Szerelvényekből (különösen krómozott csaptelepek) való kioldódás is előfordulhat.  A krómtartalmú szerelvényekből Cr(III) oldódhat ki, míg a Cr(VI) elsődlegesen ipari szennyezésből származhat.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>  A Cr(III) esszenciális elem, míg a Cr(VI) karcinogén.</p>	<p><b>Határérték:</b>  25 µg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>  Határérték feletti mennyisége fogyasztói ponton nem jellemző.  Jelentős mennyiségben való megjelenése vagy emelkedése esetén a beépített szerkezeti anyagok felülvizsgálata, cseréje szükséges. Fontos a lakosság tájékoztatása az épületen belüli vízhálózat esetén a saját felelősségéről, valamint, hogy a bevitel tudatos fogyasztói magatartással, helyes vízfogyasztási szokásokkal (ivás és ételkészítés céljából a hideg víz fogyasztása, a csapok kifolyatása fogyasztás előtt stb.) jelentősen csökkenthető. Nyersvízben történő megjelenése a vízbázis elszennyeződésére utal.</p>
<p><i>Réz</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  Fém szerkezeti anyagokból (csövek, csaptelepek, szelepek és szerelvények, valamint ötvözetek és bevonatok) való kioldódás eredményeként juthat az ivóvízbe. Agresszív jellegű (alacsony keménységű, savas pH-jú, nagy szén-sav tartalmú) víz, illetve az elektrokémiai korróziós folyamatok növelik a vízben a mennyiségét. További forrás lehet a felszíni víz eredetű nyersvízhez történő réz-szulfát tartalmú alga gátló anyagok adagolása.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>  Esszenciális elem. A bevitel nagy koncentrációban gasztrointesztinális panaszokat okoz. A tolerálható napi bevitel számítása bizonytalan. A Wilson-betegség génjének hordozói és más anyagcsere-rendellenességekben szenvedők érzékeny populációnak számítanak.</p>	<p><b>Határérték:</b> 2,0 mg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>  Határérték feletti mennyisége fogyasztói ponton nem jellemző.  Jelentős mennyiségben való megjelenése vagy emelkedése esetén a beépített szerkezeti anyagok felülvizsgálata, cseréje szükséges. Fontos a lakosság tájékoztatása az épületen belüli vízhálózat esetén a saját felelősségéről, valamint, hogy a bevitel tudatos fogyasztói magatartással, helyes vízfogyasztási szokásokkal (ivás és ételkészítés céljából a hideg víz fogyasztása, a csapok kifolyatása fogyasztás előtt stb.) jelentősen csökkenthető.</p>



<p><i>Ezüst</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Legnagyobb mennyiségben ezüstözött szűrőanyagokból (leginkább aktívszén) beoldódva kerül az ivóvízbe, mely leginkább ivóvíz utótisztító kisberendezésekben, ritkább esetben az épületek bemenő vizét kezelő utókezelő berendezésekben vagy vízadagoló automatákban található. Ennek megfelelően kifogásolt mennyiségben való előfordulására jellemzően fogyasztási ponton lehet számítani.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Az ezüst régóta alkalmazott baktericid (baktériumölő) anyag. A különböző ezüstformák eltérő toxicitást mutatnak, például a kolloid ezüst nagy mennyiségben mérgező. A szervezetbe bekerülő és felszívódó ezüst egyes szövetekben felhalmozódik, ott szürkés-kék elszíneződést okoz, amelynek esztétikai problémákon kívül egyéb egészségkárosító hatása nincsen (argyria elnevezésű enyhe ezüstmérgezés). Egyes tanulmányok megemlítik esetleges vesekárosító szerepét. Elsősorban a 3 éves kor alatti gyerekek tekinthetők veszélyeztetettnek.</p>	<p><b>Határérték:</b> nincs</p> <p>Az egészségkockázat nélkül fogyasztható ivóvíz ezüst tartalmát 100 µg/l koncentrációban határozta meg az Egészségügyi Világszervezet.<sup>3</sup> Figyelembe véve, hogy a csecsemők és kisgyermekek kisebb testtömeggel rendelkeznek, valamint a testtömegükhöz képest szervezetük víztartalma, és vízfogyasztásuk is jelentősebb, így az ő esetükben legfeljebb 10 µg/l ezüst koncentrációjú víz fogyasztását javasoljuk.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> A szolgáltatott ivóvízben a mennyiségét nem szükséges vizsgálni, azonban ezüstözött szűrőanyagot tartalmazó ivóvíz utótisztító kisberendezések által kezelt vízben a mennyisége gyakran meghaladja az egészségi szempontból javasolt értéket.</p> <p>Fontos a lakosság tájékoztatása az épületen belüli vízhálózat esetén a saját felelősségéről, az ivóvíz utótisztító kisberendezések alkalmazásának kockázatairól (használati útmutatók követése, szűrőcserék, beüzemelési vagy hosszabb üzemszünet utáni teendők stb.).</p>
<p><i>Akrilamid</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Poli-akrilamid tartalmú derítőszer alkalmazása esetén, vagy egyes műanyag szerkezeti anyagokból juthat az ivóvízbe.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Feltételezhetően karcinogén, neurotoxikus, ivarsejteket károsítja. Könnyen felszívódik a bélrendszeren keresztül és átjut a placentán is.</p>	<p><b>Határérték:</b> 0,10 µg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> A szolgáltatott ivóvízben a mennyiségét nem szükséges vizsgálni, a vízkezelőszer és szerkezeti anyagok termékengedélyezésében kell biztosítani, hogy a poliakrilamid maradék monomer koncentrációja megfelelő legyen, és az ivóvízellátásban használva biztosított legyen az ivóvízre vonatkozó határérték.</p>

<sup>3</sup> WHO

<p><i>Epiklórhidrin</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  Epoxygyantákból való kioldódás következtében juthat a vízbe. Ivóvízkezelésben hazánkban nem releváns, de epiklórhidrin-dimetilamin tartalmú derítőszeres és biocidok is tartalmazhatják.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>  Gyorsan felszívódik, fő egészség hatása az idegrendszer károsításában nyilvánul meg. Genotoxikus, feltételezhetően karcinogén.</p>	<p><b>Határérték:</b>  0,10 µg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>  A szolgáltatott ivóvízben a mennyiségét nem szükséges vizsgálni, a vízzel érintkező anyagok termékengedélyezésében kell biztosítani, hogy az epoxygyantákból való maximális kioldódása esetén is biztosított legyen az ivóvízre vonatkozó határérték.</p>
<p><i>Vinil-klorid</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  Elsősorban PVC csövekből és szerelvényekből juthat az ivóvízbe nem polimerizálódott monomer szennyezőként. Nyersvíz eredetű is lehet, ugyanis a klórozott illékony szerves anyagok biodegradációja során is keletkezhet, és juthat be a vízbázisokba.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>  Karcinogén, metabolitjai genotoxikusak.</p>	<p><b>Határérték:</b>  0,50 µg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>  A szolgáltatott ivóvízben a mennyiségét nem szükséges vizsgálni, a vízzel érintkező anyagok termékengedélyezésében kell biztosítani, hogy a maximális kioldódása esetén is biztosított legyen az ivóvízre vonatkozó határérték.</p> <p>Ahol a korábbi években a szolgáltatott vízben 1,2-diklór-etán vagy tetraklór-etilén vagy triklór-etilén vagy cisz-1,2-diklór-etilén vagy egyéb alifás szénhidrogén – bármilyen mennyiségben – megjelent, ott a vinil-klorid vizsgálat is szükséges a hálózati pontokon.</p> <p>Határérték feletti mennyiségre fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani, esetleges változását nyomon kell követni, a szolgáltatónak az Ivóvízbiztonsági Tervében ezen anyagok kockázatának értékelésére ki kell térnie. A koncentráció trendszerű növekedése esetén a vízbázis kizárása szükséges.</p>

A Kormányrendelet 1. melléklet 3. és 4. táblázatának paraméterei jellemzően közvetlen egészségkárosító hatással nem rendelkeznek. A vonatkozó Kormányrendelet 2. § 35. pontja szerint:

*„parametrikus érték: az ivóvízben jelen lévő kémiai, biológiai és radioaktív anyagok, valamint fizikai jellemzők értéke, amely felett vizsgálni és mérlegelni szükséges, hogy ezeknek az anyagoknak, valamint fizikai jellemzőknek az ivóvízben való jelenléte kockázatot jelent-e az emberi egészségre nézve, ”*

Ha a szolgáltatott víz az 1. számú melléklet 1. és 2. valamint 5. táblázatában meghatározott határértékeknek megfelel, azonban az 1. számú melléklet 3. vagy 4. táblázatában előírt valamely parametrikus értéknek nem felel meg, akkor **tűrhető minőségű** ivóvíznek kell tekinteni.

Az indikátor vízminőségi paraméterek között a víz organoleptikus tulajdonságait jellemző paraméterek, a vízkezelő technológiák és az elosztóhálózat optimális üzemeltetéséhez szükséges kontroll paraméterek, valamint a másodlagos vízminőség-romlás eredményeként megjelenő szennyezőanyagok találhatóak. Megfelelő felügyeletük és értékelésük az alábbi tényezők figyelembe vételével történhet:

- Kizárólag az indikátor ivóvízminőségi paraméterek kifogásolt eredménye miatt a legtöbb esetben a fogyasztás korlátozására nincs szükség.
- A nyersvíz eredetű paraméterek esetén (pl.: ammónium, vas, mangán, nátrium, összes keménység), amennyiben a vízkezelő rendszerben nem üzemel az eltávolításukra (vagy változtatásukra) alkalmas technológia, átmeneti eltérés engedélyezhető. A nyersvízre jellemző érték meghatározása, és helyileg az adott vízellátó rendszerre vonatkozó parametrikus érték (felső küszöbérték) meghatározása szükséges. Ilyen esetben jelentési kötelezettség, valamint túllépés esetén a szükséges beavatkozások mérlegelése csak a helyi küszöbértéket meghaladó eredmény esetén szükséges. Ezen kívül tendencia-figyelés szükséges: a jellemző értéktől való jelentős eltérés más jellegű víz hozzákeveredését jelezheti, így esetleges szennyezőforrásra utalhat.
- Több paraméter esetén (pl.: telepszám értékek, zavarosság, *Nematoda*, Házas amőbák) a parametrikus érték a „nincs szokatlan változás”. Ehhez az adott ivóvízellátási körzetre vonatkozó jellemző érték meghatározása szükséges. Kémiai paraméterek esetén a jellemző érték meghatározása az elmúlt 5 év eredményeinek mediánjával, míg mikrobiológiai, mikroszkópos biológiai paraméterek esetén az NNGYK módszertani ajánlása alapján elvégzett számítással lehetséges.
- A trendszerű változások, illetve az eseti kiugró értékek kivizsgálása szükséges.
- Amennyiben egy vízszennyező többféle forrásból kerülhet az ivóvízbe, a beavatkozás tervezésénél elsődleges a forrás felderítése, és az alapján szükséges meghatározni a beavatkozást.

<i>Indikátor kémiai és fizikai vízminőségi jellemzők</i>		
<i>Ammónium</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Különböző bomlási folyamatok (szennyvizek szerves anyagainak, az elpusztult vízi élőlények), mezőgazdasági és ipari folyamatok, klór-aminos fertőtlenítés következtében juthat a nyersvízbe, de lehet természetes (geológiai) eredetű is. Jelenléte utalhat állati vagy emberi eredetű szennyeződésre egyaránt.</p> <p>Eltávolítása törésponti klóroxidáció elvén megvalósuló technológián vagy biológiai ammóniummentesítés révén történhet. Törésponti klórozás magas ammónium tartalom felett nem javasolt, a jelentős vegyszerigény és a fertőtlenítési melléktermékek nagy mennyiségű keletkezése miatt. Magas szervesanyag tartalmú nyersvíz esetén a vízkezelés a szerves klórvegyületek megjelenésének kockázatát növeli.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Közvetlen egészségkockázatot az ivóvízben jellemző koncentrációban nem jelent. A vízkezelő technológián, az elosztóhálózatban mikrobiológiai nitrifikáció során nitritté oxidálódhat. Már 0,2 mg/l ammóniumból, kedvezőtlen körülmények között a határértéket meghaladó mennyiségű nitrit képződhet.</p> <p>Emellett íz- és szagproblémákat okozhat (lúgos pH-n szagküszöb 1,5 mg/l), ronthatja a mangán-eltávolítási és a fertőtlenítési hatásfokot, mivel a szabad klórral klór-aminok képez. A klór-aminok egészségkárosító hatásúak, és szag panaszokat okozhatnak</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> 0,50 mg/l Egyedileg meghatározott küszöbérték esetén a küszöbérték kétszeresét meghaladó ammónium tartalom esetén szükséges beavatkozni.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Eseti túllépés esetén a vízbázis és a vízkezelő technológia felülvizsgálata, ellenőrzése, esetleges új szennyezőforrások (pl. szennyvíz, egyéb forrásból származó víz) felderítése szükséges.</p> <p>Parametrikus értéket meghaladó mennyisége miatt a fogyasztás korlátozására nincs szükség.</p> <p>Folyamatos kifogásoltság esetén a hálózaton fokozott nitrit monitoring elrendelése javasolt.</p>
<i>Vas</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Jellemzően természetes eredetű, de antropogén szennyezésekből (pl. szennyvíz); vízkezelő vegyszerekből, illetve vízzel érintkező csőhálózati elemekből (acél és öntöttvas csövek) is származhat.</p> <p>Eltávolítása jellemzően oxidációt és szűrési lépést tartalmazó vízkezelő technológiákon valósul meg.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Élettanilag fontos elem, közvetlen egészségkockázatot a parametrikus érték alatti mennyiségben nem jelent.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> 200 µg/l (0,20 mg/l) 250 µg/l (0,25 mg/l) vagy az egyedileg meghatározott küszöbérték kétszeresét meghaladó vas tartalom esetén szükséges beavatkozni, amennyiben nem jelentkeznek már kisebb értéknél is fogyasztói panaszok (íz, szín, zavarosság).</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések</b> Mindenképp javasolt felderíteni a probléma okát (pl.: hálózati eredetű vagy csak egyetlen nem megfelelő minőségű fogyasztói csap esetén észlelhető a probléma).</p>

	<p>A mélységi vizekben, nagy mennyiségben jelen lévő Fe(II) ionok atmoszférikus nyomáson Fe(III) ionná oxidálódnak, amely barnás-vöröses elszíneződést okoz a vízben. Ezen kívül a vastartalom kedvez a vasbaktériumok szaporodásának, amelyek nyálkás bevonatot hozhatnak létre a csövek felületén. 0,30 mg/l (300 µg/l) koncentrációnál zavarosság és színváltozás érzékelhető, esetleg íz hatás jelentkezik (általában ebben a koncentrációban még nem érzékelhető), illetve beszínezi a mosott ruhákat, vízszervényeket. A kiülepedő vas-csapadék egészségre káros anyagokat (pl. arzén, ólom) adszorbeálhat, ezzel eseti határérték túllépést és egészségkockázatot okozva.</p>	<p>Nyersvíz eredet esetén a vastalanító eljárások felülvizsgálata, vastartalmú vízkezelő vegyszerek esetén a vegyszeradagolás optimalizálása, hálózati eredet esetén a víz kifolytatása és korróziógátlás javasolt.</p> <p>Parametrikus értéket meghaladó mennyisége miatt a fogyasztás korlátozására nincs szükség.</p>
<i>Mangán</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Lehet természetes (geológiai) eredetű; vagy származhat vízkezelő vegyszerekből; vízkezelő töltetektől; vízzel érintkező csőhálózati elemekből (vas és acél ötvözetekben ötvöző anyag lehet). Eltávolítása jellemzően oxidációt és szűrési lépést tartalmazó vízkezelő technológiákon valósul meg.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Élettanilag fontos elem, közvetlen egészségkockázatot a parametrikus érték körüli mennyiségben nem jelent. Nagy mennyiségben (700 µg/l (0,70 mg/l) felett) idegrendszeri problémákat okozhat.</p> <p>100 µg/l (0,10 mg/l) koncentráció körül kellemetlen íz jelentkezik, elszíneződést okoz a mosott ruhákon, vízszervényeken. 200 µg/l (0,20 mg/l) koncentráció körül bevonatot képez a csövek felületén, ami fekete kiválásként jelentkezhet; lerakódásokat hoz létre a vízelosztó hálózatban.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> 50 µg/l (0,050 mg/l) 100 µg/l (0,10 mg/l) vagy az egyedileg meghatározott küszöbérték kétszeresét meghaladó mangán tartalom esetén szükséges beavatkozni, amennyiben nem jelentkeznek már kisebb értéknél is fogyasztói panaszok (íz, szín, zavarosság).</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Eseti túllépés és nyersvíz eredet esetén a vízkezelő eljárások felülvizsgálata, mangán tartalmú vízkezelő vegyszerek esetén a vegyszeradagolás optimalizálása, hálózati eredet esetén a víz kifolytatása javasolt. Mindenképp javasolt felderíteni a probléma okát (pl.: hálózati eredetű vagy csak egyetlen nem megfelelő minőségű fogyasztói csap esetén észlelhető a probléma). Parametrikus értéket meghaladó mennyisége miatt a fogyasztás korlátozására nincs szükség.</p>

<p><i>Nátrium</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>          Lehet természetes eredetű; vagy származhat antropogén szennyezésekből (pl. szennyvizek), illetve nátrium alapú vízlágyítókból is, de sok vízkezelő vegyszernek is alkotója.          Eltávolítása membránszűréssel történhet, vagy koncentrációja alacsony nátrium tartalmú vizekkel való keveréssel csökkenthető.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>          Élettanilag fontos, közvetlen egészségkockázatot a parametrikus érték körüli mennyiségben nem jelent. Ízen alapuló parametrikus érték, a jellemző sós íz megjelenése 200 mg/l koncentráció körül jelentkezik, de függ a kapcsolódó anionoktól és a hőmérséklettől is. Jelenleg még nem ismert egyértelmű összefüggés az ivóvíz nátriumtartalma és a magas vérnyomás között, de valószínűsíthető.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b>          200 mg/l          500 mg/l felett szükséges beavatkozni, amennyiben nem jelentkeznek már kisebb értéknél is fogyasztói panaszok (íz). Kisgyermek, csecsemők esetében jelenthet problémát, így a lakosság tájékoztatása szükséges.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>          Parametrikus értéket meghaladó mennyisége miatt a fogyasztás korlátozására nincs szükség. Változása esetén a vízbázis, esteleges más jellegű víz bekeveredés, az esetleges nátrium-tartalmú vegyszer adagolási szintjének ellenőrzése szükséges. Nem alkalmazható olyan vízkezelés, amely a nátriumtartalmat a parametrikus érték fölé emeli.</p>
<p><i>Klorid</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>          A klorid az ivóvízben lehet természetes, ipari, illetve szennyvíz eredetű egyaránt, de sok vízkezelő vegyszernek is alkotója. Túlságosan nagy klorid koncentráció – az esetek többségében - gazdaságosan csökkenthető például a kloridban gazdag vízforrás kiváltásával, vagy annak kis klorid koncentrációjú nyersvízzel történő keverésével.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>          Élettanilag fontos, közvetlen egészségkockázatot nem jelent. Ízen alapuló parametrikus érték, a jellemző sós íz megjelenése 250 mg/l koncentráció körül jelentkezik, de függ a kapcsolódó kationoktól (Na, Ca, K) és az egyén ízérzetétől. Nagy mennyiségben a korróziós folyamatok elősegítése miatt magas fémkoncentrációt okozhat.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b>          250 mg/l          A jellemző érték kétszeresénél szükséges beavatkozni, amennyiben nem jelentkeznek már kisebb értéknél is fogyasztói panaszok (íz).</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>          Parametrikus értéket meghaladó mennyisége miatt a fogyasztás korlátozására nincs szükség. Változása esetén a vízbázis és a kút állapotának (csapadékvíz, talajvíz bejutása), valamint az esetleges klorid-tartalmú vegyszer adagolási szintjének ellenőrzése szükséges. Eseti hirtelen változását (jellemzően növekedését) okozhatja a közműves hálózat és magánkút illegális összekötése.</p>

<p><i>Szulfát</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  A szulfát természetes módon jelen van egyes kőzetekben, így a talajvízben is, az ivóvízben ipari eredetű is lehet, és sok vízkezelő vegyszer alkotója.  Túlságosan nagy szulfát koncentráció gazdaságosan csökkenthető a szulfátban gazdag vízforrás kiváltásával, vagy annak kis szulfátkoncentrációjú nyersvízzel történő keverésével.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>  A szulfát élettani jelentőségű anion, nem káros az egészségre, jelenléte elsősorban esztétikai (íz, szag), különösen íz kifogást okozhat. Nagy koncentrációban – különösen egyidejű nagy nátrium- és/vagy magnéziumkoncentráció előfordulásakor – hashajtó, dehidratáló hatású.  Az Egészségügyi Világszervezet ajánlása szerint 500 mg/l alatt nincsen egészségkockázata.  Oxigénhiányos környezetben, biofilmekben a szulfát mikrobiológiai folyamatok eredményeként kénhidrogénné redukálódhat, ami kellemetlen záptojás szag és íz jelentkezéséhez vezethet.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b>  250 mg/l  500 mg/l koncentrációnál, vagy a jellemző érték kétszeresénél szükséges beavatkozni, amennyiben nem jelentkeznek már kisebb értéknél is fogyasztói panaszok (íz).</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>  Parametrikus értéket meghaladó mennyisége miatt a fogyasztás korlátozására nincs szükség. Változása esetén a vízbázis és a kút állapotának (csapadékvíz, talajvíz bejutása), az esetleges szulfát-tartalmú vegyszer adagolási szintjének ellenőrzése szükséges. Eseti hirtelen változását (jellemzően növekedését) okozhatja a közműves hálózat és magánkút illegális összekötése.  Kellemetlen ízt, szagot sokszor melegvízben okoz, ha a bojlerben vagy melegvízhálózatban redukálódik szulfiddá. Kifolyatást követően a panaszok jellemzően megszűnnek.</p>
<p><i>Összes keménység</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  A vizek jellegét meghatározó azonosító paraméter.  Főképp természetes eredetű. A víz összes keménységét elsősorban az üledékes kőzetekből (főleg mészkő és gipsz) kioldódó két fő kation, a kalcium és magnézium eredményezi. A teljes keménységhez kisebb mértékben hozzájárulhatnak más többértékű ionok, mint például az alumínium, bárium, vas, mangán, stroncium és cink.  A víz kémiai tulajdonságaitól függően (pl.: pH és lúgosság) 200 mg/l feletti keménység okozhat lerakódást vízkezelés során, elosztó rendszerben, csővezetékek és tartályokban épületeken belül, háztartási eszközökben. Kemény vízben a szappanok, mosóporok kevésbé habzanak, kevésbé fejtik ki tisztító hatásukat. Lágú víznek (keménysége kisebb, mint 100 mg/l) ezzel szemben kicsi a puffer kapacitása, és így korrozív a vízvezetékekre nézve.   Nagy keménység esetén előfordul a vízmű által központilag adagolt stabilizáló adalékanyagok (pl.: polifoszfátok) használata a</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b>  50-350 CaO mg/l</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>  Amennyiben értéke a szokásosnál jóval alacsonyabb, (figyelembe véve a vízbázis kémiai összetételét), akkor javasolt az ok mielőbbi kiderítése (pl.: történik-e fogyasztói ponton házi vízkezelő kisberendezés alkalmazása (pl. RO membrán)). A lakosság figyelmét javasolt felhívni, hogy otthoni kisberendezés által történő vízlágyítás esetén külön rendszert célszerű kiépíteni az ivásra és főzésre használt víznek.  Vízkezelő technológia alkalmazása esetén az összes keménység nem csökkenhet az alsó parametrikus érték alá.  Természetesen lágú (kis keménységű) víz esetén kalcium- és magnézium sók központi adagolása közegészségügyi szempontból nem indokolt, de a lakosság</p>

	<p>vízkőkiválás ellen, de ebben az esetben figyelemmel kell lenni az adalékolás esetleges kedvezőtlen mikrobiológiai hatására.</p> <p><b>Egészség hatás:</b></p> <p>Sem a nagyon kis keménységű, sem a 350 CaO mg/l feletti keménységű víz nem üdítő, emiatt lakossági íz panaszokat okozhat. A víz kellemes ízéért nagy mértékben a magnézium-tartalom felel. A kis ásványianyag tartalmú víz tartós fogyasztása a szív- és érrendszeri betegségek gyakoriságának növekedését okozhatja. Túlságosan kis keménységű ivóvíz hosszú időn át történő fogyasztása a szervezet sóháztartásának felborulásához vezethet. Különösen a nagy ásványianyag-vesztéssel járó kánikulai napok esetén fontos az izzadtsággal távozó ásványi sók pótlása. Jelenlegi tudományos bizonyítékok alapján nincsen egyértelmű összefüggés az ivóvíz keménysége és a vesekő képződés között.</p>	<p>figyelmét célszerű felhívni a fokozott nyomelem pótlás (különösen magnézium bevitel) szükségességére.</p>
<p><i>TOC (összes szerves széntartalom)</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b></p> <p>Elsősorban természetes eredetű (főleg humin és fulvin anyagok), de antropogén eredetű (pl.: műanyag szerkezeti anyagokból való kioldódás, polimer bázisú vízkezelő szerek) is lehet. Mennyisége megfelelő hatékonysággal csökkenthető szervesanyag csökkentő vízkezelő technológiai eljárások alkalmazásával (pl.: koaguláció/flokkuláció és szűrés; előoxidáció és aktívszén szűrés; membrántechnológia) és optimális üzemeltetésével.</p> <p><b>Egészség hatás:</b></p> <p>Káros egészség hatása közvetett módon értelmezhető, mivel a természetesen jelenlevő szerves anyagok a közegészségügyi szempontból veszélyes fertőtlenítési melléktermékek (pl. THM) prekurzorai. A vízben a szerves anyagok tápanyagforrást jelenthetnek baktériumok számára, ezáltal a mikrobiális szaporodást segíthetik elő az ivóvízhálózatban, amely íz és szagproblémákat eredményezhet.</p> <p>A nagy szervesanyag tartalmú nyersvíz egyéb nem kívánatos komponensek eltávolítását is hátráltatja (pl.: vas, mangán oxidációja).</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b></p> <p>nincs szokatlan változás, jellemző érték meghatározása szükséges</p> <p>A másodlagos vízminőségromlás (mikrobiális utószaporodás, valamint a fertőtlenítési melléktermékek képződésének) megelőzése érdekében törekedni kell a szervesanyag-tartalom minimalizálására. Jellemző érték meghatározása szükséges. Természetes eredetű szervesanyag tartalom esetén a jellemző érték kétszerese esetén szükséges beavatkozás az alkalmazott vízbázis kémiai összetétele és vízkezelő technológia függvényében.</p> <p>Vízkezelés, vagy a szerkezeti anyagokból való beoldódás miatti növekedése azonnali beavatkozást igényel.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b></p> <p>Növekedése esetén a forrás felderítése szükséges, és ennek megfelelően a vízkezelés, vegyszeradagolás optimalizálása, vagy hálózatöblítés, a szerkezeti anyagok ellenőrzése indokolt.</p>



<p><i>Kémiai oxigénigény (KOIps)</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  A kémiai oxigénigény az ivóvíz szerves anyag tartalmának meghatározására szolgál. A szerves anyagok kémiai oxidációjához szükséges oldott oxigén koncentrációját fejezi ki mg/l-ben.  Elsősorban természetes eredetű (főleg humin és fulvin anyagok), de antropogén eredetű (pl.: műanyag szerkezeti anyagokból való kioldódás, polimer bázisú vízkezelő szerek) is lehet. Mennyisége megfelelő hatékonysággal csökkenthető szervesanyag csökkentő vízkezelő technológiai eljárások alkalmazásával (pl.: koaguláció/flokkuláció és szűrés; előoxidáció és aktívszén szűrés; membrántechnológia) és optimális üzemeltetésével.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>  Káros egészség hatása közvetett módon értelmezhető, mivel a természetesen jelenlevő szerves anyagok a közegészségügyi szempontból veszélyes fertőtlenítési melléktermékek (pl. THM) prekursorai. A vízben a szerves anyagok tápanyagforrást jelenthetnek baktériumok számára, ezáltal a mikrobiális szaporodást segíthetik elő az ivóvízhálózatban, amely íz és szag problémákat eredményezhet.  A nagy szerves anyag tartalmú nyersvíz egyéb nem kívánatos komponensek eltávolítását is hátráltatja (pl. vas, mangán oxidációja).</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b>  5,0 mg/l O<sub>2</sub> (ezt a paramétert nem szükséges mérni, ha a TOC paramétert (összes szerves szén) vizsgálják).  Jellemző érték meghatározása szükséges. Természetes eredetű szervesanyag-tartalom esetén a jellemző érték kétszerese esetén szükséges beavatkozás az alkalmazott vízbázis kémiai összetétele és vízkezelő technológia függvényében.  Vízkezelés, vagy a szerkezeti anyagokból való beoldódás miatti növekedése azonnali beavatkozást igényel. (Mennyisége mindig nagyobb a TOC értéknél, 2-6-szorosan. KOI-t oxidáló és redukáló anyagok jelenléte is befolyásolja, így a szerves anyag tartalom mérésre a TOC alkalmasabb paraméter.)  A másodlagos vízminőségromlás (mikrobiális utószaporodás, valamint a fertőtlenítési melléktermékek képződésének megelőzése érdekében törekedni kell a szervesanyag-tartalom minimalizálására).</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>  Növekedése esetén a forrás felderítése szükséges, és ennek megfelelően a vízkezelés, vegyszeradagolás optimalizálása, vagy hálózatöblítés, a szerkezeti anyagok ellenőrzése szükséges.</p>
<p><i>Alumínium</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  Legnagyobb mennyiségben a vízkezelő technológiákban alkalmazott alumínium alapú koagulánsokból juthat a kezelt vízbe; illetve természetes eredetű is lehet, valamint a vízzel érintkező szerkezeti anyagokból is bekerülhet a vízbe.  Mennyisége optimalizálható a technológiai célból adagolt alumínium mennyiségének csökkentésével. Megfelelő működési paraméterek esetén 100 µg/l (0,10 mg/l) alumínium adagolása általában elegendő. Kis vízművek esetén az optimális adagolás ennél magasabb lehet (akár 200 µg/l (0,20 mg/l)).  A technológiai célú alumínium adagolásának csökkentési lehetőségei:</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b>  200 µg/l (0,20 mg/l)  900 µg/l (0,90 mg/l) felett szükséges feltétlenül beavatkozni, amennyiben nem jelentkeznek már kisebb értéknél is fogyasztói panaszok.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>  Növekedése esetén a vízkezelés, vegyszeradagolás optimalizálása szükséges.  A parametrikus érték túllépése esetén a fogyasztás korlátozása jellemzően nem szükséges.  A beépített szerkezeti anyagok felülvizsgálata, cseréje lehet szükséges. Fontos a lakosság tájékoztatása az</p>

	<p>1) pH optimalizálása;  2) túlzott alumínium adagolás elkerülése;  3) a koaguláns megfelelő keverési ponton való alkalmazása;  4) optimális keverési sebesség a pelyhesítésnél;  5) a pelyhek hatékony szűrése.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>  Az ivóvízben jellemző koncentrációk esetén káros egészség hatások nem mutathatók ki. Egyes kutatások az Alzheimer-kórral hozzák kapcsolatba, de a hatásáról nem egyértelműek a bizonyítékok, illetve 0,10 mg/l alumínium koncentráció felett is csak kis kockázatot állapítanak meg.</p> <p>0,1-0,2 mg/l maradék koncentráció esetén fogyasztói (esztétikai) panaszok - zavarosság és szín problémák - jelentkezhetnek az alumínium-hidroxid kiválás, illetve a vas okozta színképződés fokozódása miatt.</p>	<p>épületen belüli vízhálózat esetén a saját felelősségéről, valamint, hogy a bevitel tudatos fogyasztói magatartással, helyes vízfogyasztási szokásokkal (ivás és ételkészítés céljából a hideg víz fogyasztása, a csapok kifolyatása fogyasztás előtt, stb.) jelentősen csökkenthető.</p>
<p><i>Zavarosság</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  Természetben előforduló vagy antropogén forrásból származó anyagok okozzák, amelyek lehetnek szervetlenek (fém kiülepedések, agyag, hordalék) vagy szervesek (növényi vagy állati bomlástermék, mikroorganizmusok). Megjelenésüket az ivóvízben okozhatja a nyersvíz zavarossága (amennyiben nincs vízkezelés), technológiai hiba, fertőtlenítési probléma, illetve az elosztó rendszer hibája (pl. csőtörés miatt bemosódás) is.</p> <p>Kiváló indikátora a szűrést tartalmazó vízkezelő technológiák optimális működésének, mivel előrejelzi a szűrés áttörését.</p> <p>Továbbá gyors jelző paraméter sérülékeny vízbázisok hirtelen talajvíz- vagy felszíni vízszennyezésére, pl. karszt vízbázisok esetén nagy esőzéseket követően.</p> <p>A kockázatos pontokon folyamatos online mérése javasolt. Hirtelen változása, vagy lassú, de folyamatos változása, az ivóvíz higiénés állapotának a romlását jelentheti.</p> <p>Szűrést alkalmazó ivóvízkezelő technológiák esetén a vizsgálata az üzemeltetési monitoring része kell legyen. A vizsgálati gyakoriság a termelt vízmennyiségtől függ (&lt;1000 m<sup>3</sup>/nap alatt hetente; 1000-10000 m<sup>3</sup>/nap között naponta; 10.000 m<sup>3</sup>/nap felett folyamatosan).</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b>  nincs szokatlan változás, jellemző érték meghatározása szükséges.</p> <p>A szűrés eljárásokat alkalmazó ivóvízkezelő művek esetén az ivóvízellátó létesítményben 0,3 NTU parametrikus érték alkalmazható a minták 95%-a esetében, az 1 NTU egyetlen esetben sem léphető túl</p> <p>A parametrikus érték nem alkalmazandó az olyan vízellátó rendszerekben, amelyeknél a zavarosságot a nyersvízben a vas és mangán jelenléte okozza.</p> <p>Beavatkozási értéként a jellemző érték 3-4-szerese alkalmazható, de maximum 3,0 NTU, amennyiben kisebb értéknel nem jelentkeznek fogyasztói panaszok.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b>  Javasolt a zavarosság emelkedésének kivizsgálása, annak okától függő beavatkozások megtétele (pl.: hálózat javítás, technológiai beavatkozás (derítés, szűrés)).</p> <p>Önmagában a parametrikus érték túllépése nem indokolja a fogyasztás korlátozását, de sérülékeny vízbázisoknál (pl. karsztvíz) extrém esőzéseket követően a</p>

	<p><b>Egészség hatás:</b> Nincs konkrét egészség hatása, de esetleges változása utalhat a nyersvíz fizikai és kémiai tulajdonságainak megváltozására, külső szennyezésre, és ebből adódóan kórokozók vagy algák jelenlétére is, amelyeknek lehet káros egészség hatása.</p>	<p>kiugró értéke mikrobiológiai kockázatot jelez, így forralási utasítás elrendelése és magasabb fertőtlenítőszer szint alkalmazása mérlegelhető.</p>
<i>pH</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> A vizek jellemzőjét, jellegét meghatározó azonosító paraméter. Parametrikus értéken kívüli értéke általában technológiai hiba eredménye.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Az ivóvízben jellemző értékeknek nincs közvetlen egészség hatása, de a korrózióra és a fertőtlenítés hatékonyságára hatással van. Alacsony pH-n a klóros fertőtlenítés hatékonyabb, viszont savas közegben (7 alatti pH-n) a korrózió miatt különböző fémek (vas, mangán, réz, ólom) oldódhatnak ki a vezetékekből. Extrém magas vagy alacsony érték esetén szem és bőrirritációt okozhat a víz.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> ≥6,5 és ≤9,5</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Parametrikus érték túllépésre fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani. Változása esetén a technológia felülvizsgálata, vegyszeradagolás optimalizálása szükséges.</p>
<i>Fajlagos elektromos vezetőképesség</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> A vizek jellegét meghatározó azonosító paraméter. Parametrikus értéken kívüli értéke jellemzően technológiai hiba eredménye, de a jellemző értéktől való eltérése nyersvíz/kútvíz elszennyeződésére (pl.: csapadékvíz bejutása) is utalhat. Hálózati végponton történő jelentős változása illegális rákötést jelezhet vagy bizonyos típusú otthoni víztisztító berendezések alkalmazása is eredményezheti..</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Nincs közvetlen egészség hatása. A fémkioldódás mértékére hatással lehet.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> 2500 μS cm/cm 20°C-on</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Parametrikus érték túllépésre fogyasztói ponton jellemzően nem kell számítani, de illegális rákötést, váratlan szennyezést jelezhet. Változása esetén a technológia felülvizsgálata, vegyszeradagolás optimalizálása szükséges, illetve a nyersvíz/kútvíz ellenőrzése, valamint – hálózati végponton mért szokatlan érték esetén – illegális rákötés ellenőrzése.</p>

<p><i>Szín</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Az ivóvíz színének megváltozása jelezhet technológiai hibát, fertőtlenítési problémát, illetve az elosztó rendszer hibáját (pl. csőtörés) is. Leggyakrabban vas jelenléte okoz sárgás, vöröses elszíneződést, de egyes természetes szerves anyagok is sárgás színt adnak.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Nincsen konkrét egészség hatás, de hirtelen megváltozása csőtörésre vagy más hálózati problémára és így közvetve mikrobiológiai kockázatra utalhat. Az ivóvíz fogyasztó általi elfogadhatóságát jelentősen befolyásolhatja. Hirtelen változás vagy lassú, de folyamatos változás az ivóvíz higiéniés állapotának a romlását jelentheti.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> A fogyasztó számára elfogadható és nincs szokatlan változás. A beavatkozás akkor szükséges, ha a probléma kifolytatás után is jelentkezik.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Elsődleges a forrás felderítése, és ennek megfelelő intézkedés (hálózat javítás, technológiai beavatkozás pl. derítés, szűrés, vastalanítás, ammóniummentesítés stb.) megtétele</p>
<p><i>Szag</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Az ivóvíz szagának megváltozása jelezhet technológiai hibát, fertőtlenítési problémát, illetve az elosztó rendszer hibáját (pl. csőtörés, újonnan beépített, nem megfelelő minőségű szerkezeti elem) is. Utalhat baktériumok elszaporodásra, biofilm megjelenésére, illetve a nyersvíz fizikai és kémiai tulajdonságainak megváltozására. A szag jellege utalhat annak forrására (pl. dohos vagy kénes szag általában mikrobiális eredetre utal, műanyag vagy gumi szag pedig újonnan beépített szerkezeti anyagokra), így a szagérzet jellegére érdemes rákérdezni fogyasztói panasz esetén.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Nincsen konkrét egészség hatása, de hirtelen megváltozása csőtörésre vagy más hálózati problémára és így közvetve mikrobiológiai kockázatra utalhat. Az ivóvíz fogyasztó általi elfogadhatóságát jelentősen befolyásolhatja. Hirtelen változás, vagy lassú, de folyamatos változás, az ivóvíz higiéniés állapotának a romlását jelentheti.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> A fogyasztó számára elfogadható és nincs szokatlan változás. A beavatkozás akkor szükséges, ha a probléma kifolytatás után is jelentkezik. A vízminőség javítása érdekében bevezetett klóros fertőtlenítésnél megjelenő szag nem tekinthető szokatlan változásnak. Ilyen esetben a panaszok megelőzésére javasolt a fogyasztók előzetes tájékoztatása.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Elsődleges a forrás felderítése, és ennek megfelelő intézkedés (hálózat javítás, mosatás, fertőtlenítés, technológiai beavatkozás pl. derítés, szűrés, vastalanítás, ammóniummentesítés stb.). A klóros szag megjelenésére nem a klórszint csökkentése, hanem a prekursorok (szerves anyagok, ammónium) eltávolítása jelent megoldást. A klórszint csak akkor csökkenthető, ha a mikrobiológiai biztonság fenntartható. Amennyiben az idegen szagot szerkezeti anyagból történő kioldódás okozza, a szaghatásnak néhány héten belül meg kell szűnnie, a hálózat gyakoribb átöblítésével ez a folyamat gyorsítható. Nem bevizsgált (nyilvántartásba nem vett) anyagok beépítése esetén hosszabb távon is</p>

		jelentkezhet idegen szag és ezzel párhuzamosan egészségkockázat is.
Íz	<p><b>Forrás, eredet:</b> Az ivóvíz ízének megváltozása jelezhet technológiai hibát, fertőtlenítési problémát, illetve az elosztó rendszer hibáját (pl. csőtörés) is. Uthalhat baktériumok elszaporodásra, biofilm megjelenésére, illetve a nyersvíz fizikai és kémiai tulajdonságainak megváltozására, algák és gombák jelenlétére is. Újonnan beépített szerkezeti anyagok is okozhatják. Az íz jellege utalhat annak forrására (pl. a fém íz vas, a sós íz nátrium és klorid jelenlétére utalhat), így az ízérzet jellegére érdemes rákérdezni fogyasztói panasz esetén.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Nincsen konkrét egészség hatása, de hirtelen megváltozása csőtörésre vagy más hálózati problémára és így közvetve mikrobiológiai kockázatra utalhat. Az ivóvíz fogyasztó általi elfogadhatóságát jelentősen befolyásolja. Hirtelen változás, vagy lassú, de folyamatos kedvezőtlen változás, az ivóvíz higiénés állapotának a romlását jelentheti.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> A fogyasztó számára elfogadható és nincs szokatlan változás. A beavatkozás akkor szükséges, ha a probléma kifolytatás után is jelentkezik.</p> <p><b>Szükséges beavatkozás, intézkedések:</b> Elsődleges a forrás felderítése, és ennek megfelelő intézkedés megtétele (hálózat javítás, mosatás, fertőtlenítés, technológiai beavatkozás, pl. derítés, szűrés, vastalanítás, ammóniummentesítés stb.). Amennyiben az idegen ízt szerkezeti anyagból történő kioldódás okozza, az ízhatásnak néhány héten belül meg kell szűnnie, a hálózat gyakoribb átöblítésével ez a folyamat gyorsítható. Nem bevizsgált (nyilvántartásba nem vett) anyagok beépítése esetén hosszabb távon is jelentkezhet idegen íz és ezzel párhuzamosan egészségkockázat is.</p>

### *Mikroszkópos biológiai paraméterek*

A szabadon élő szervezetek többsége nem patogén, az emberi egészséget nem veszélyeztetik, ámbar a kórokozó vírusok, baktériumok és protozoák terjesztésében, fertőtlenítőszerrel szembeni védelmében, ezáltal a vízhálózatban tartásukban és terjesztésükben nagymértékben szerepet játszanak. Az ivóvízben vizsgálandó szervezetek vízhigiénés indikátorok, de a protozoák (végvények) és a férgek között lehetnek kórokozók is. A vizsgálat előnye, hogy rövid időn belül ad megbízható eredményt, ezáltal gyorsan jelzi az esetleges problémát. A szennyezés eredete lehet a nyersvíz (kút/vízbázis elszennyeződése), a technológia (biológiai ammóniummentesítés, homokszűrők különösen, ha levegőztetés, gáztalanítási lépés is van), vagy a hálózat (csőtörés, műszaki problémák, pangó víz, biofilm képződés) is. A mikroszkópos biológiai szennyezés esetén mindenképpen törekedni kell a kifogásoltsághoz vezető okok felderítésére és a probléma forrásánál történő kezelésére. Lényeges kérdés, hogy melyik élőlénycsoport okozza a kifogásoltságot, hiszen mindegyik csoport más-más elbírálást és megoldást igényel. Az alábbiak ehhez nyújtanak támpontot.

<p><i>Üledék</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Jelentős növekedésének oka lehet többek között csőtörés, talajbemosódás, vagy technológiai probléma.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Közvetlen egészség hatása nincs, a hálózati elszennyeződést jelezheti.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> 0,1 ml/l Hálózaton nem növekedhet jelentősen</p> <p><b>Lehetséges beavatkozás, intézkedések:</b> Amennyiben szabad szemmel látható szokatlan pl. háztartási, ipari, mezőgazdasági anyagot tartalmaz, azonnali beavatkozás szükséges: hálózat javítás, hálózat üzemeltetés felülvizsgálata, technológiai problémák megoldása, problémás lépésnél beavatkozás (pl. derítés, szűrés, vastalanítás).</p>
<p><i>Algák és cianobaktériumok</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Jellemzően friss külső szennyeződést jelez: talajvíz-, felszíni víz betörést, talaj bemosódást. Felszíni víz eredetű nyersvíz esetén a vízkezelési probléma jelzője.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Egyes toxintermelő cianobaktérium (kékalgá) fajok, illetve azok toxinjai bőrkiütést, asztmát és lenyelés esetén gyomor-, ideg- és izom betegségeket, májkárosodást okozhatnak, ezért a nyersvízben megnövekedett cianobaktérium sejtszám esetén fokozott mikroszkópos ellenőrzés és toxinmérés szükséges.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> 5000 szám/l, parti szűrésű vízbázis esetén 500 szám/l, felszín alatti vízbázis esetén 100 szám/l.</p> <p><b>Lehetséges beavatkozás, intézkedések:</b> Hálózat javítás, technológiai problémák megoldása, problémás lépésnél beavatkozás (pl. derítés, szűrés). Ha a mikroszkópos vizsgálat során az ivóvízbe átjutó algák életképesnek látszanak (világítanak) a kék fény gerjesztés hatására, a fertőtlenítés hatékonyságát kell felülvizsgálni.</p> <p><b>Egyéb:</b> A felszíni vízbázisra települt vízművek esetén a mikroszkópos ivóvízvizsgálatok segítenek kideríteni az</p>

		<p>esetleges zavarosság okát, valamint a kifogásolható szagok (pl. hal, fű vagy aromás szagok) és ízek eredetét.</p>
<p><i>Házás amőbák (Testacea)</i>  <i>Egyéb véglények (kivéve a házas amőbákat) (Ciliata-Csillosók, Rhizopoda-Csupasz amőbák, Flagellata-Ostorosok)</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b>  A szabadon élő amőbák, a mozgó, színtelen ostorosok és csillósok széles körben elterjedtek a környezeti vizekben, ezért jelen vannak az ivóvíz előállításához használt vizekben is. Jelenlétük összefüggésben van a vízben található szerves anyag mennyiségével, számuk különösen nagy lehet a biofilmekben és üledékekben. Ezek olyan ökológiai életteret jelentenek számukra, ahol baktériumokkal táplálkoznak. Jelenlétük lehet hálózati utószaporodás eredménye a gerincvelőkben és/vagy az épületen belüli elosztóhálózatban), a biofilm mennyiségének növekedésével a számuk jellemzően nő. A hálózatban pangó vízben is elszaporodhatnak. Jelezhetnek friss külső szennyeződést (talajvíz-bemosódást, csőrepedést) vagy technológiai problémát is.</p> <p><b>Egészség hatás:</b>  A hálózat mikrobiológiai elszennyeződését indikálhatják, de betegségeket okozó patogén szervezetek is lehetnek köztük. Az <i>Acanthamoeba</i> (háztalan amőba) kimutatható volt világszerte számos víztípusból, köztük felszíni vízből, szennyvízből és csapvízből is. Egyes szabadon élő <i>Acanthamoeba</i> genotípusok szaruhártya-gyulladást okozhatnak, különösen azoknál, akik kontaktlencsét viselnek.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b>  5 szám/l házas amőbák esetén az ivóvízkezelő műveket elhagyó vízben</p> <p>Fogyasztási ponton a parametrikus érték „nincs szokatlan változás” házas amőbák esetében. Számszerű parametrikus értéket ivóvízellátási körzetenként kell meghatározni, az ott jellemző érték alapján. A jellemző érték meghatározásához az NNGYK honlapján elérhető módszertani ajánlás használható. Beavatkozás javasolt a kiugró értékek, vagy növekvő trend azonosítása esetén.</p> <p>0 szám/l egyéb véglények vonatkozásában</p> <p><b>Lehetséges beavatkozás, intézkedések:</b>  A hálózat javítása, hálózatmosatás, fertőtlenítés, pangó vizek és a biofilm mennyiségének csökkentése, technológiai beavatkozás (levegő szűrése, gyakoribb szűrő visszamosatás) szükséges. A megfelelően kialakított, hatékony szűrési technológia például a nano- és ultraszűrés az eddigi legjobb rendelkezésre álló módszer, a kavics- és homokszűrők nem bizonyultak hatékonyak e mikroorganizmusok eltávolításában. Mindezen felül az életfeltételeik korlátozásával is jól kontrollálhatóak: a szervesanyagok mennyiségének csökkentésével a nyersvízben, a vízkezelési szűrők rendszeres karbantartásával, a megfelelően tervezett szűrővisszamosással valamint az üledékképződés, biofilm kialakulásának megakadályozásával a hálózatban.</p> <p><b>Egyéb:</b>  A protozoák vegetatív és ciszta alakban fordulhatnak elő a vízrendszerekben. Az első formában táplálkoznak és szaporodnak, de ha az életkörülményeik kedvezőtlené válnak, ellenálló burkot alakítanak maguk köré, betokozódnak, cisztává alakulnak, mely nagyban</p>

		segíti a fertőtlenítőszerrel szembeni védekezésüket, sőt 60 °C feletti hőmérsékletű vízben is túlélnek.
<p><i>Nematoda,</i> (fonálférges; <i>Nematoda libera</i>) <i>Egyéb férgek</i> (<i>Gastrotricha-</i> <i>Csillóshasúak,</i> <i>Rotatoria-</i> <i>Kerekesférges,</i> <i>Nematomorpha-</i> <i>Húrférges,</i> <i>Annelida-</i> <i>Gyűrűsférges és</i> <i>bármely féregpete)</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> A férgek jelenléte a vízelosztó rendszerekben leginkább annak köszönhető, hogy túlélnek és átjutnak a vízkezelési folyamat fázisain, a kerekesférges és fonálférges gyakran kolonizálják a szűrőket (pl. biológiai ammóniummentesítés), és kijutnak az elfolyó vízbe. Ezen szervezeteknek az ivóvíz-rendszerbe való kerülését a levegőztetés elősegítheti, amennyiben nem megfelelő a levegő szűrése.</p> <p>Emelkedett számuk elsősorban hálózati utószaporodás eredménye a gerincvelőkben és/vagy az épületen belüli elosztóhálózatban. A biofilm mennyiségének növekedésével számuk nő, pangó vizes szakaszokon elszaporodhatnak. Jelenlétük a baktériumoktól, mint táplálékforrástól függ.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Elsősorban a hálózati elszennyeződést jelezhetnek, külső szennyezést indikálhat, de betegségeket okozó patogének is lehetnek köztük. A férgek bizonyos fajtái patogén baktériumokat, vírusokat és más patogén egysejtűeket is bekebeleznek, amelyek életképesek maradnak a gazdaszervezetben.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> 5 szám/l fonálférges esetén az ivóvízkezelő műveket elhagyó vízben</p> <p>Fogyasztási ponton a parametrikus érték „nincs szokatlan változás” fonálférges esetében. Számszerű parametrikus értéket ivóvízellátási körzetenként kell meghatározni, az ott jellemző érték alapján. A jellemző érték meghatározásához az NNGYK honlapján elérhető módszertani ajánlás használható. Beavatkozás javasolt a kiugró értékek, vagy növekvő trend azonosítása esetén.</p> <p>0 szám /l egyéb férgek esetén</p> <p><b>Lehetséges beavatkozás, intézkedések:</b> Ha a probléma csak fogyasztási ponton jelentkezik, a hálózat javítása, hálózatmosatás, pangó vizek és a biofilm mennyiségének csökkentése szükséges. Amennyiben már a hálózatra kiadott vízben megjelennek, technológiai beavatkozás szükséges. A fertőtlenítés önmagában nem hatékony. A magas féregszámok összefüggenek a nem megfelelő szűrőminőséggel, a nem megfelelően tervezett szűrővisszamosással vagy a levegőztetés során történő elszennyeződéssel. Levegőszűrő beépítésével a bejutásuk mérsékelhető, de a már kialakult kolonizációt nem szünteti meg. Biológiai ammóniummentesítés esetén problémát jelenthet, hogy a mikroszkópos biológiai kifogás megszüntetésére irányuló beavatkozás ne károsítsa az ammóniummentesítő mikroorganizmusokat.</p> <p><b>Egyéb:</b> A férgek petéi és a kifejlett egyedek kutikulája (a kültakaró külső része) a kémiai fertőtlenítőszerrel szemben rendkívül ellenálló. A kerekesférges és a fonálférges is képesek a kriptobiózisra (hosszú nyugalmi állapot), mely szintén segíti a túlélésüket, átvészelni a</p>

Ezen módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány.

A módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.



		környezeti stressz időszakait. Ennek során az élőlények betokozódnak (a kültakaró megvastagodásával) és beszáradnak (a vízvesztés 97%-os is lehet), amikor életjelenségek nem észlelhetők, de a kedvezőtlen körülmények megszűntével az életfolyamatok szinte azonnal újraindulnak.
<i>Gombák (Fusarium, Leptomitus, Candida és egyéb vizekben természetesen előforduló gombák)</i>	<p><b>Forrás, eredet:</b> A vízműrendszerben többek között technológiai hiányosságra, állagromlásra, levegőszennyezettségre utalhat.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Számos gombanemzetséget írtak le a vízhálózatokból, biofilmekből, amelyek többsége ártalmatlan környezeti szervezet, de előfordulnak közöttük olyan fajok is, melyek a fertőtlenítőszerrel reakcióba lépve (a sejtfal sérülése miatt toxinok juthatnak ki a vízbe), illetve metabolitjaik révén toxikusak lehetnek, immunológiailag legyengült személyeknél fertőzést és allergiás reakciókat válthatnak ki.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> 0 szám /l</p> <p><b>Lehetséges beavatkozás, intézkedések</b> Parametrikus érték felett az ok kivizsgálása és annak megszüntetése szükséges. Hálózat javítás, hálózatöblítés és fertőtlenítés, technológiai beavatkozás (például vízkezelésre használt levegő szűrése), víztárolók levegőjének tisztán tartása.</p> <p><b>Egyéb:</b> Pontos fénymikroszkópos azonosításuk nagyon nehéz, ezért a mikroszkópos vizsgálat alapján felmerült gyanú esetén mindig tenyésztéses megerősítés javasolt (100 ml vízminta membránon való átszűrése, majd inkubálás 30 °C-on 7 napig Sabouraud agaron fonális gombák, valamint Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC) élesztőgombák meghatározásához).</p>

<p><i>Szennyezettséget jelző baktériumok (Beggiatoa, Spirochaeta, Spirillum, Sarcina, Zoogloea és egyéb formált vagy mikroszkópos kép alapján azonosítható szennyezettséget jelző baktériumok)</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Jelenlétük szennyvízzel való kontaminációt vagy egyéb forrásból származó nagymértékű elszennyeződést jelez. Okozhatja például a vízbázis/kút elszennyeződése, csőtörés stb.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Közvetlen egészség hatása a szennyezettségjelző baktériumoknak nincs, de mivel az ivóvízellátórendszer mikrobiológiai elszennyeződését jelzik, közvetve fertőző kockázatot indukálhatnak.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> 0 szám /l</p> <p><b>Lehetséges beavatkozás, intézkedések</b> A szennyezés forrásának azonosítása és annak megfelelő beavatkozás (pl. hálózat javítás, hálózatöblítés és fertőtlenítés, technológiai beavatkozás) szükséges.</p>
<p><i>Kénbaktériumok (pl. Thiobacillus spp.)</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> A hazai ivóvizekben főként az Alföld területén fordulhatnak elő, jelenlétük olyan helyekre korlátozódik, ahol megfelelő mennyiségű oxigén, szulfid/tioszulfát és elegendő szerves anyag van jelen.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Nagy mennyiségben enyhén sárgás-fehér elszíneződést okoznak. A víz fertőtlenítőszer igényét megnövelik, hozzájárulnak az ivóvízvezeték korróziójához a keletkező anyagcseretermékek révén.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> <math>2 \times 10^4</math> szám /l</p> <p><b>Lehetséges beavatkozás, intézkedések</b> Hálózat javítás, hálózatöblítés, fertőtlenítés, és az életfeltételeik korlátozása szükséges.</p> <p><b>Egyéb:</b> A kénoxidáló baktériumok soksejtes fonalakat alkotnak, melyek gyakran többfonalas csomókat képeznek. A nem számolható csomókat, telepeket, a mennyiségi meghatározásánál telepenként 100-nak kell számolni. Az elemi ként granulátumok formájában a sejtmembránon belül felhalmozzák.</p>

<p><i>Vasbaktériumok</i> (pl. <i>Gallionella</i> <i>spp.</i>, <i>Leptothrix</i> <i>fajok</i> és <i>Crenothrix</i> <i>polyspora</i> stb.)</p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Pangó vizek, áramlási holtterek kedveznek szaporodásuknak, növekedésükhöz kétértékű vas- és mangánvegyületek, szervesanyagok, és oxigén szükségesek.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Közvetlen egészség hatásuk nincs, de a fogyasztói elfogadhatóság szempontjából kedvezőtlen, hogy vöröses csapadék kiválását eredményezhetik. A vasbaktériumok tevékenysége következtében tömegesen kiváló, rozsdavörös–barnás árnyalatú csapadék a baktériumok tokjában, hüvelyében és nyelében halmozódik fel, ami nem jelent közvetlen veszélyt az egészségre, de okozhat kellemetlen szagokat, befolyásolja a fogyaszthatóságot, és eltömítheti a csöveket.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> 2x10<sup>4</sup> szám /l</p> <p><b>Lehetséges beavatkozás, intézkedések</b> Hálózat javítás, hálózatöblítés, fertőtlenítés, és az életfeltételeik korlátozása szükséges. Itt is előfordulnak csomós telepek. A nem számolható csomókat, telepeket, a mennyiségi meghatározásánál telepenként 100-nak kell számolni.</p> <p><b>Egyéb:</b> A vasbaktériumok hozzájárulnak az ivóvízvezetékek korróziójához a keletkező anyagcsere-termékek, valamint a másodlagos vízminőségromláshoz a kicsapódó üledék révén.</p>
<p><i>Egyéb gerinctelen szervezetek (Tardigrada-Medveállatkák, Arthropoda-Ízeltlábúak és minden egyéb, előző vízminőségi jellemzőkhöz nem besorolható többszjtű szervezetek)</i></p>	<p><b>Forrás, eredet:</b> Megjelenésük jelentős mértékű elszennyeződést feltételez, mivel a medveállatkák többnyire növényevők vagy ragadozók, ezért táplálékforrás megléte szükséges az életükhöz. Az ízeltlábúak közül a szúnyoglárvák (<i>Chironomidae</i>) megjelenése gyakran nem megfelelően védett víztározókhoz köthető. A rákok (<i>Amphipoda</i>, <i>Copepoda</i> és lárváik) a férgekhez hasonlóan könnyen túljutnak a vízkezelés fázisain és a túlfolyókon, levegőztető berendezéseken át is a bekerülhetnek az ivóvízellátó-rendszerbe.</p> <p><b>Egészség hatás:</b> Patogén baktériumok hordozói lehetnek a külső, de leginkább belső testfelületükön. Hasmenés, agyhártyagyulladás, vérmérgezés és bőrfertőzések kórokozóit kapcsolják ezekhez a szervezetekhez.</p>	<p><b>Parametrikus érték:</b> 0 szám /l</p> <p><b>Lehetséges beavatkozás, intézkedések</b> A szennyezés forrásának azonosítása és annak megfelelő beavatkozás (pl. víztározó szennyezés elleni védelme, hálózat javítás, hálózatöblítés és fertőtlenítés, technológiai beavatkozás) szükséges.</p>



