

Ivóvízben vizsgált paraméterek

Arzén

Bór

Telepszám 22 °C-on és 37°C-on

Klorid

Clostridium perfringens

Coliform baktériumok

Enterococcus

Escherichia coli (E. coli)

Fluorid

Vas

Mangán

Nátrium

Ammónium

Nitrit

Nitrát

Természetes szerves anyagok (KOI)

Szulfát

Fertőtlenítési melléktermékek (összes trihalometán (THM))

Növényvédő-szerek, peszticidek (összes peszticid)

Kötött aktív klór

Összes keménység

Pseudomonas aeruginosa

Mikroszkópos biológiai paraméterek

Ólom

Nikkel

Króm

Fajlagos elektromos vezetőképesség

pH

Policiklusos aromás szénhidrogének (PAH vegyületek)

Klorit

Klorát

Antimon

Benzol

Bromát

Kadmium

Réz

Kadmium

Cianid

Illékony, klórozott szénhidrogének (1,2-diklór-etán, cisz-1,2-diklór-etilén, tetraklór- és triklór-etilén)

Higany

Szelén

Alumínium

Szag

Szín

Íz

Zavarosság

Radiológiai paraméterek (radon, trícium, indikatív dózis)

Arzén

Az arzénra vonatkozó határérték 10 µg/l. Az ivóvíz arzén tartalma a legtöbb esetben természetes, geológiai eredetű. A földkéregben gyakran megtalálható elem. A talaj mélyebb víztartó rétegeiben fordul elő és onnan kerül az ivóvízbe. A geológiai eredet mellett emberi tevékenység is szennyezheti arzénal a környezetet, az ivóvízbázisokat (bányászat, meddőhányók; fémolvasztás; szén, olaj, hulladékok égetése, arzén tartalmú növényvédő szerek). Az arzén tipikus koncentrációja a felszíni vizekben általában 1-2 µg/l vagy az alatt van, felszín alatti vizek esetében ez a koncentráció több nagyságrenddel is nagyobb lehet. A szervetlen arzén vegyületeket bizonyítottan humán karcinogénként tartják nyilván. Nagy dózisban erős gyomortáji fájdalom jelentkezik, hányással és hasmenéssel, ami nagyfokú folyadékvesztéssel jár. Ez a hatás azonban az ivóvízben esetlegesen előforduló, határérték feletti mennyiség több százszorosa esetén lép fel. Kisebb koncentrációk hosszan, évtizedeken át tartó bevitele esetén csak sok év után okoz észrevehető tüneteket, epidemiológiai vizsgálatok egyértelmű összefüggést mutattak ki az ivóvíz határérték feletti arzén koncentrációja és egyes rákos megbetegedések kockázatának növekedése között. Eszerint különösen nő a bőrrák kockázata, de nagyobb koncentrációk esetén a tüdő-, vese-, és hólyagrák kockázata is növekszik. Hazai epidemiológiai kutatások egy vízellátási körzet ivóvizének arzén tartalma és terhelességi és születési rendellenességek, pl. spontán abortusz gyakorisága között igazoltak összefüggést.

A település vízminősége arzén paraméter tekintetében „nem elfogadható” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták arzén tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a határértéket.

Bór

A bórra vonatkozó határérték 1,5 mg/l, 2,4 mg/l olyan területeken, ahol az ivóvíz bórtartalma geológiai eredetű. A bór a földfelszínen természetesen előforduló elem, ásványai (borát formájában) egyes geológiai rétegekben (pl. üledékes kőzetekben, szénben, palában) feldúsulhatnak, s az ezekből a rétegekből származó nyersvízben a bór határérték feletti mennyiségben mutatható ki. Ezen helyektől eltekintve az ivóvízben előforduló bór (metabórsav) többnyire csak igen kis mennyiségben fordul elő. Kisebb jelentőségű az antropogén eredetű – esetlegesen nyersvízforrásba kerülő – bórszennyezés (szennyvíz, egyes tisztítószer, rovarölő szerek stb.) mértéke. A bór esszenciális mikroelem a magasabb rendű növények számára, így a bevitel egyik és egyben legfőbb lehetséges formája a táplálkozás során bejuttatott bór.

A település vízminősége bór paraméter tekintetében „nem elfogadható” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták bór tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a határértéket.

Telepszám 22 °C-on és 37°C-on

A 22°C-on vagy 37°C-on növő baktériumok telepszáma a vízhálózat általános bakteriális szennyezettségéről, valamint a hálózat és az ivóvíz bakteriális növekedést támogató állapotáról ad felvilágosítást.

A Kormányrendelet nem határoz meg parametrikus értéket erre a paraméterre, a telepszám szokatlan növekedése jelez problémát. A helyileg illetékes egészségügyi hatóság állapít meg parametrikus értéket a konkrét vízhálózatra jellemző alap értékek alapján. A nagy telepszám általában a vízhálózatban történő utószaporodás következménye, amelyhez hozzájárulhat a hálózat korróziója, a víz pangása, vagy a nyersvíz nagy szervesanyag tartalma. Eredendően nagy telepszám jellemző olyan területeken is, ahol a nyersvíz hőmérséklete tartósan magas. A 22 °C-os telepszámot emberre veszélytelen környezeti baktériumok adják, jelentős egészségkockázatuk nincs. Indikátor baktérium, azt jelzi, hogy a vízrendszerben uralkodó körülmények mennyire teszik lehetővé baktériumok szaporodását. A szolgáltató a telepszám megemelkedése esetén köteles a hiba okának felderítésére és elhárítására. Az elsődleges megoldás a hálózati ásványi vagy mikrobiális lerakódások eltávolítását célzó szivacsos mosatás.

A település vízminősége Telepszám 22°C-on paraméter tekintetében „kifogásolt” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták legalább 10%-ában a Telepszám 22°C-on értéke nagyobb, mint a vízellátó rendszerben meghatározott jellemző érték.

Klorid

A kloridra vonatkozó parametrikus érték 250 mg/l. A klorid az ivóvízben lehet természetes, ipari, illetve szennyvíz eredetű. A klorid élettani jelentőségű anion, nem káros az egészségre. A WHO adatai alapján esztétikai kifogások, elsősorban íz panaszok (sós íz) merülhetnek fel a 250 mg/l-ot meghaladó klorid tartalmú ivóvíz esetében. A küszöbérték nagyban függ az egyén ízérzete mellett, a kloridhoz kapcsolódó kation minőségétől (Na, K, Ca) is. Nagy mennyiségben a korróziós folyamatok elősegítése miatt magas fémkoncentrációt okozhat. Túlságosan nagy klorid koncentráció – az esetek többségében – gazdaságosan csökkenthető például a kloridban gazdag vízforrás kiváltásával vagy annak kis klorid koncentrációjú nyersvízzel történő keverésével.

A település vízminősége klorid paraméter tekintetében „tűrhető” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták klorid tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a parametrikus értéket.

Clostridium perfringens

Elsősorban talajvíz (pl. közműves hálózat összekötése magánkúttal) vagy szennyvíz eredetű szennyezést jelző indikátor baktérium, de emellett technológiai indikátor, jelezheti a vízkezelés (beleértve a fertőtlenítés) elégtelen hatásfokát, különösen felszíni vízkivétel esetén. Jelentősége abban áll, hogy jelezheti más fekáli szennyeződés jelenlétét, pl. Cryptosporidium, Giardia. Az ivóvízre vonatkozó parametrikus érték: 0 telepképző egység (TKE)/100 ml. Reduktív környezetben szulfidot termelhet, ami kellemetlen szaghatást okozhat. 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 (Cryptosporidium, Giardia) – ellenállnak a klórnak. Amennyiben a kifogást illegális összeköttetés, vagy technológiai hiba okozta, az üzemszerű működést azonnal helyre kell állítani. Kiterjedt (több mintavételi ponton jelentkező) szennyezés esetén az egész rendszer fertőtlenítése szükséges lehet.

A település vízminősége Clostridium perfringens tekintetében „tűrhető” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták legalább 10%-ában a Clostridium perfringens baktériumok száma meghaladja a parametrikus értéket.

Coliform baktériumok

A coliform szám általános bakteriális szennyezettség jelző paraméter. A parametrikus érték 0 telepképző egység (TKE)/100 ml). Előfordulását okozhatja pl. csőtörés, talajvíz-szivárgás, vagy a baktériumok utószaporodása a hálózatban. A coliform baktériumcsoport fekális indikátor és környezeti baktériumokat egyaránt tartalmaz, többségében nem patogén. Elsősorban az általános bakteriális növekedés fokmérője. A szolgáltató már egyszeri parametrikus érték túllépés esetén is köteles a hiba okának felderítésére és elhárítására. Az elsődleges beavatkozás a hálózat fertőtlenítése, esetleg szivacsos mosatása.

A település vízminősége Coliform baktériumok tekintetében „tűrhető” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták legalább 10%-ában a Coliform baktériumok száma meghaladja a parametrikus értéket.

Enterococcus

A fekális *Enterococcus* nem lehet jelen 100 ml ivóvízben (határérték 0 telepképző egység (TKE)/100 ml). Előfordulását okozhatja pl. csőtörés, talajvíz szivárgás. Bár lehet kórokozó, nem maga a baktérium jelent egészségkockázatot. Ún. fekális indikátor szervezet, jelenléte esetleges szennyvíz eredetű szennyezésre, és ezáltal szennyvíz eredetű kórokozók vélelmezhető előfordulására utal. A szolgáltató már egyszeri előfordulás esetén is köteles a hiba okának felderítésére és elhárítására. Az elsődleges beavatkozás a hiba megszűnését követően a hálózat fertőtlenítése.

A település vízminősége Enterococcus baktériumok tekintetében „nem elfogadható” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták legalább 10%-ában Enterococcus baktérium volt jelen.

Escherichia coli (E. coli)

Az *Escherichia coli* nem lehet jelen 100 ml ivóvízben (határérték 0 telepképző egység (TKE)/100 ml). Jelenléte szennyvíz vagy szennyezett talajvíz eredetű szennyezésre utal. Előfordulását okozhatja pl. csőtörés, talajvíz-szivárgás. Bár az *Escherichia coli* lehet kórokozó, általában nem maga a baktérium jelent egészség kockázatot. Ún. fekális indikátor szervezet, vagyis jelenléte esetleges szennyvíz eredetű szennyezésre, és ezáltal esetlegesen szennyvíz eredetű kórokozók (pl. vírusok) előfordulására utal. A szolgáltató már egyszeri előfordulás esetén is köteles a hiba okának felderítésére és elhárítására. Az elsődleges beavatkozás – a hiba okának megszüntetését követően – a hálózat fertőtlenítése.

A település vízminősége E. coli baktériumok tekintetében „nem elfogadható” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták legalább 10%-ában E. coli baktérium volt jelen.

Fluorid

A fluoridra vonatkozó határérték 1,5 mg/l. A fluorid a földkéregben természetesen előforduló elem, számos kőzet alkotóeleme, átlagos koncentrációja 0,3 g/kg. Egyes területeken, ahol fluoridban gazdag kőzet található, a talajvízben nagy fluorid koncentráció tapasztalható. A felszíni vizekben a fluorid koncentrációja 0,01 és 0,3 mg/l között mozog. A víz kalcium tartalma hatással van a fluorid oldékonyságára, kis kalcium tartalmú talajvizek esetén nagyobb fluorid koncentráció tapasztalható. Az

elsősorban geológiai eredetű fluorid kioldódás mellett antropogén hatás (pl. alumíniumgyártás) is vezethet a víz nagyobb fluorid koncentrációjához. Optimális mennyiségben (0,5 mg/l – 1,5 mg/l tartományban) a fluorid véd a fogszuvasodás ellen, megfelelő mennyisége, főleg gyerekkorban kiemelkedően fontos. Az európai országokban az ivóvíz túl kicsi fluorid tartalma miatt a kritikus korosztályt tablettával látják el, és fluoridos fogkrém használatát szorgalmazzák. Az ivóvíz nagy fluorid koncentrációja ezzel szemben enyhébb esetben a fogzománc elszíneződését okozza, súlyosabb esetben csontrendszeri elváltozásokhoz, illetve súlyos fogzománc-sérüléshez vezethet (fluorózis). Megállapítható, hogy 14 mg/nap fluorid bevitel károsíthatja a csontvázat, 6 mg/nap összes bevitel alatt viszont szintén problémákat okozhat. Az ivóvíz fluorid tartalmának határérték alá csökkentése az Ivóvízminőség Javító Program egyik fő célkitűzése. A fluorid bevitel nagyban függ a fogyasztott víz fluorid koncentrációjától és a vízfogyasztási szokásoktól. Az egyéni vízfogyasztás függ a hőmérséklettől, páratartalomtól, egészségi állapottól, testmozgástól és az étrendtől. Gyakorlatilag az összes élelmiszer legalább nyomokban tartalmaz fluoridot. A zöldségek és a gyümölcsök kis mennyiségben tartalmazzák fluoridot (0,1-0,4 mg/kg). Nagy fluorid tartalmú élelmiszerek az árpa és a rizs (2 mg/kg), a halak (2-5 mg/kg, szardíniák és egyéb egészben fogyasztott halak esetén 370 mg/kg) és a tea (400 mg/kg száraz anyag). Az élelmiszerek fluorid tartalma nagyban függ az előállításához felhasznált víz fluorid tartalmától. Összefoglalva, a fluorid expozíció nagyban függ a fogyasztott élelmiszerek és ivóvíz fluorid tartalmától, élelmiszer- és vízfogyasztási szokásoktól, a használt fogápolási szerektől. A fluorid bevitel területenként és egyénenként nagyon eltérő lehet. A fluorid bevitelt növelheti ezen kívül a tea fogyasztás, illetve a nagy fluorid tartalmú szén alkalmazása is. Az emésztő szervrendszeren és a légzőszerveken át fluorid nagy része (70-90%) felszívódik, a keringési rendszerrel gyorsan eloszlik, a szervezetbe jutott fluorid 99%-a a kalciumban gazdag szövetekben, csontokban és a fogakban található.

A település vízminősége fluorid paraméter tekintetében „nem elfogadható” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták fluorid tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a határértéket.

Vas

A vasra vonatkozó parametrikus érték 200 µg/l. A vas a földkéreg fontos eleme. Különösen anaerob vagy kis oxigén tartamú viszonyok teszik lehetővé a parametrikus értéket meghaladó mennyiségű oldott állapotú vas jelenlétét a nyersvízben (talajvíz, rétegvíz). A vas a felszín alatti vizekben, a redukzív körülmények között, oldott állapotban van jelen Fe(II). A felszínre kerülve azonban, amint oxidálódik, rosszul oldódó vegyületté Fe(III) válik, és barnás színű csapadék formájában jelenik meg. Az emberi szervezet számára szükséges elem. A vas közegészségügyi szempontból ártalmatlan, nem toxikus anyag. Túl nagy mennyiségben (0,3 mg/l felett) elsősorban esztétikai (szín- és íz) problémákat és/vagy technológiai problémát okozhat.

A vízelosztó hálózatban kicsapódó vas- és mangán-vegyületek az ún. másodlagos vízminőség-romlásban jelentős szerepet játszó mikroorganizmusok megtelepedését teszik lehetővé. A hagyományos vas- és mangántalanító technológia alkalmazása során az oldott állapotú vas- és mangánvegyületeket oxidációval átalakítják szilárd állapotú anyagokká, majd szilárd – folyadék fázisátválasztással elkülönítik a víztől (alapfolyamatai: oxidáció, kémiai kicsapás, ülepítés és/vagy szűrés).

A település vízminősége vas paraméter tekintetében „tűrhető” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták vas tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a parametrikus értéket.

Mangán

A mangánra vonatkozó parametrikus érték 50 µg/l. A mangán a földkéreg fontos alkotója. Különösen anaerob vagy kis oxigéntartamú viszonyok teszik lehetővé a parametrikus értéket meghaladó mennyiségű oldott állapotú mangánvegyület jelenlétét a nyersvízben (talajvíz, rétegvíz). Az emberi és állati szervezet fontos alkotóeleme. Nagy mennyiségben idegrendszeri problémákat okozhat. A WHO ajánlása alapján az ivóvízben lévő maximális koncentrációja 400 µg/l lehet. Már ennél alacsonyabb mennyiségben (100 µg/l felett) elsősorban esztétikai (szín- és íz-) problémákat és/vagy technológiai problémát okozhat. A vízelosztó hálózatban kicsapódó vas- és mangán-vegyületek az ún. másodlagos vízminőség-romlásban jelentős szerepet játszó mikroorganizmusok megtelepedését teszik lehetővé. A hagyományos vas- és mangántalanító technológia alkalmazása során az oldott állapotú vas- és mangánvegyületeket átalakítják szilárd állapotú anyagokká, majd megfelelő szilárd – folyadék fázissztávlasztással elkülönítik a víztől (alapfolyamatai: oxidáció, kémiai kicsapódás, ülepítés és/vagy szűrés).

A település vízminősége mangán paraméter tekintetében „tűrhető” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták mangán tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a parametrikus értéket.

Nátrium

A nátriumra vonatkozó parametrikus érték 200 mg/l. A nátrium fő forrásának leginkább az élelmiszerek tekinthetők, de az ivóvízben is jelen van. Ez elsősorban geológiai eredetű, de a vízkezelő technológia egyes lépései során is bekerülhet az ivóvízbe (pl. vízlágyítás). A WHO ajánlása szerint nem jelent egészségi kockázatot, a 200 mg/l ajánlás alapját az esetlegesen felmerülő íz panaszok elkerülése adja. Az ízérzetet nagyban befolyásolja az egyéni érzékenység mellett a nátriumhoz kapcsolódó anion minősége, valamint az ivóvíz hőmérséklete is. Feltételezik, hogy nagy mennyiségben a magas vérnyomás kialakulásában játszhat szerepet. Túlságosan nagy nátrium koncentráció – a legtöbb esetben – gazdaságosan csökkenthető például a nátriumban gazdag vízforrás kiváltásával vagy annak kis nátrium koncentrációjú nyersvízzel történő keverésével illetve – technológia eredet esetén – a vízkezelési technológiában végrehajtott változtatásokkal (vízlágyítás módja).

A település vízminősége nátrium paraméter tekintetében „tűrhető” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták nátrium tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a parametrikus értéket.

Ammónium

Az ammónium, nitrit és nitrát a nitrogén körfolyamat részét képezik. A nitrogénformák átalakulása az ivóvízrendszerekben az oxigén ellátottságtól függő mikrobiológiai aktivitás következménye. Az ammóniumra vonatkozó parametrikus érték 0,5 mg/l. Az ammónia előfordulhat ionos (NH_4^+), illetve nem-ionos formában (NH_3). Eredete lehet különböző bomlási folyamatok (szennyvizek szerves anyagainak, az elpusztult vízi élőlények), mezőgazdasági és ipari folyamatok, klór-aminos fertőtlenítés, de leggyakrabban geológiai eredetű. A nyersvízben levő ammónium oxidációs (nitrifikációs) folyamatok következtében megfelelő oxigénellátottság és kedvező vízhőmérséklet esetén nitrát ionokká alakul át. Oxigénhiányos körülmények mellett a rétegvíz eredetű ivóvízben az ammónium koncentráció nem változik. A téli időszakban az oxidáció sebessége kisebb lehet, így az ammónium ionok koncentrációja nem csökken a parametrikus érték alá. A rétegvíz parametrikus érték feletti ammónium tartalmának legnagyobb veszélyét a tökéletlen nitrifikáció jelenti, amikor az ammónium

részben vagy teljesen nitritté alakul, de a további átalakulás nitráttá nem megy végbe. A nitrit az újszülöttekre és fiatal csecsemőkre veszélyt jelent (ld.: nitritnél). Az ammóniumnak önmagában nem ismert egészségkárosító hatása, de szennyeződésre utalhat, íz- és szagproblémák forrása lehet. Emellett ronthatja a mangán-eltávolítási és a fertőtlenítési hatásfokot, mivel a szabad klórral klór-aminot képez. Ammónium-mentesítésre Magyarországon két módszer terjedt el: a törésponti klórozással történő ammóniummentesítés (kémiai módszer) és a biológiai eljárás (nitrifikáción) alapuló ammónium eltávolítás. Az Ivóvízminőség Javító Program / Környezet és Egészség Operatív Program (KEOP-1.3.0/09-11) keretében a települések pályázhattak a probléma megoldását jelentő ammónium-mentesítő berendezés kiépítésére.

A település vízminősége ammónium paraméter tekintetében „tűrhető” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták ammónium tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a parametrikus értéket.

Nitrit

Az ammónium, nitrit és nitrát a nitrogén körfolyamat részét képezik. A nitrogénformák átalakulása az ivóvízrendszerekben az oxigén ellátottságtól függő mikrobiológiai aktivitás következménye. A fogyasztási ponton az ivóvíz nitritre vonatkozó határértéke 0,5 mg/l. Nitrit legfőképpen nitrifikációs folyamatok eredményeképpen, ammónium ionok átalakulása során kerülhet az ivóvízbe. Az ammónium ionok emberi, állati vagy geológiai eredetű szennyeződés következtében jelen lehetnek a nyersvízben, s ebből a nitrifikációs folyamatok során megfelelő oxigénellátottság és kedvező víz hőmérséklet esetén nitrit, majd nitrát ionok keletkeznek. Tökéletlen nitrifikáció esetén a mikrobiológiai átalakítás folyamata megreked a nitritnél, mely így akár határérték feletti mennyiségben is megjelenhet az ivóvízben. A nitrit képződés akár a vízkezelés során, akár a hálózaton (különösen bakteriális bevonatok, magas víz hőmérséklet és pangó víz együttes megléte esetén) mehet végbe. Az átalakulás következtében már viszonylag csekély mennyiségű (0,2 mg/l) ammóniumból is egészségügyi határérték feletti (>0,5 mg/l) koncentrációjú nitrit-ion keletkezhet. A nitrit a vér hemoglobinjának oxigénszállító képességét csökkenti, minden korosztályban szöveti oxigénhiányt okoz, de veszélyesebb újszülöttekre és csecsemőkre a testtömeghez viszonyított nagyobb vízbevitel miatt. A határérték feletti bevitel a csecsemőkben methemoglobinémiás tüneteket más néven „kékkórt” vagy „kékhalált” okozhat. A methemoglobinémia a beteg elkéküléséhez, légzési nehézségekhez, esetenként fulladáshoz vezethet. Nagyobb gyermekekben vagy felnőttekben csak extrém nagy dózis bevitel esetén alakul ki a tünetegyüttes. A szolgáltató kifogásoltág esetén köteles a hiba okát kivizsgálni, és a szükséges vízminőségjavító intézkedéseket megtenni. Elsődleges megoldás a szolgáltatott víz ammónium tartalmának csökkentése, valamint a hálózati nitrit képződés megakadályozása a rendszer mosatásával, fertőtlenítésével. Az Ivóvízminőség Javító Program keretében az érintett települések pályázhattak nitrit határérték túllépés megszüntetését célzó beruházásokra.

A település vízminősége nitrit paraméter tekintetében „nem elfogadható” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták nitrit tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a határértéket.

Nitrát

Az ammónium, nitrit és nitrát a nitrogén körfolyamat részét képezik. A nitrogénformák átalakulása az ivóvízrendszerekben az oxigén ellátottságtól függő mikrobiológiai aktivitás következménye. A nitrátra vonatkozó határérték 50 mg/l. A nitrát (NO_3^-) megjelenése a felszíni vagy felszín alatti (talajvíz) ivóvízforrásokban legnagyobb részben emberi tevékenység, különösen az állattenyésztés,

műtrágyázás, szennyvíz-szikkasztás következménye. A nitrát határérték feletti jelenléte az ivóvízben a csecsemőknél methemoglobinémiát, más néven „kékkórt” okozhat, mivel a nitrát csecsemők bélrendszerében nitritté redukálódik. A nitrit csökkenti a vér hemoglobinjának oxigénszállító képességét, szöveti oxigénhiányt okozva. A szolgáltató kifogásoltság esetén köteles a hiba okát kivizsgálni, és a szükséges vízminőségjavító intézkedéseket megtenni. Elsődleges lépés a vízforrások szennyezéstől (műtrágya, szennyvíz) történő védelme. Ezen védelem mellett a nyersvízben megjelenő nitrát csökkentésére több – a vízkezelés során alkalmazható – lehetőség áll rendelkezésre (pl. ioncserélő műgyanták). Az Ivóvízminőség Javító Program keretében azok a települések, ahol az ivóvíz nitrát koncentrációja nagy, pályázhattak javító tevékenységre, beruházásokra.

A település vízminősége nitrát paraméter tekintetében „nem elfogadható” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták nitrát tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a határértéket.

Természetes szerves anyagok (KOI)

A KOIps-re (permanganát indexre) vonatkozó parametrikus érték 5,0 mg/l O₂. A KOI, azaz kémiai oxigénigény az ivóvíz szerves anyag tartalmának meghatározására szolgál. A szerves anyagok kémiai oxidációjához szükséges oldott oxigén koncentrációját fejezi ki mg/l-ben. Minél nagyobb ez a mért érték, annál nagyobb a víz szerves anyag tartalma. A természetes szerves anyagok nyersvízben megjelenő mennyisége és minősége nagyban függ az adott nyersvíz jellegétől (felszíni vagy felszín alatti víz). A felszíni vizekben található szerves anyagok elsősorban természetes eredetűek (humín, fulvín, lignin anyagok), emellett megjelenhet a nyersvízben – antropogén szennyezésként – a kommunális és ipari szennyvizek szerves anyag tartalma is. A vízben lévő szerves anyagok könnyen hozzáférhető tápanyagforrást jelentenek a baktériumok számára. Ezáltal a mikrobiális szaporodást segítik elő az ivóvízhálózatban, ennek következményeképpen pedig íz- és szagproblémákat okozhatnak. A szerves anyagok a maradék fertőtlenítőszerrel (klórral) reakcióba lépve annak koncentrációját csökkentik, és klórozott szerves vegyületek alakulhatnak ki. A nagy szerves anyag tartalmú nyersvíz a vas és a mangán oxidációját is hátráltatja. A víztisztítás különböző lépéseiben van lehetőség a szerves anyagok szűrésére (pl. homokszűrő), adszorpciójára (pl. aktív szén porral), illetve bontására.

A település vízminősége a természetes szervesanyag tartalom tekintetében „tűrhető” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták KOIps értékének jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a parametrikus értéket.

Szulfát

A szulfátra vonatkozó parametrikus érték 250 mg/l. A szulfát természetes módon jelen van egyes kőzetekben, így a talajvízben is, ez adja az ivóvízben történő megjelenésének nagy részét, de emellett ipari eredetű is lehet. 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 magnézium koncentráció előfordulásakor – hashajtó hatású. A WHO ajánlása szerint 500 mg/l alatt nincsen egészségi kockázata. Túlságosan nagy szulfát koncentráció gazdaságosan csökkenthető a szulfátban gazdag vízforrás kiváltásával vagy annak kis szulfát koncentrációjú nyersvízzel történő keverésével.

A település vízminősége a szulfát tartalom tekintetében „tűrhető” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták szulfát tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a parametrikus értéket.

Fertőtlenítési melléktermékek (összes trihalometán (THM))

Klór alapú fertőtlenítőszer alkalmazása esetén a nyersvíz szervesanyag tartalmából keletkező klórozási melléktermék mennyiségre utaló paraméter. Meghatározott vegyületei: kloroform, bromoform, dibrom-klórmetán, bróm-diklórmetán. Ivóvízre vonatkozó határértéke: 50 µg/l, de cél minél alacsonyabb érték elérése úgy, hogy a fertőtlenítés hatékonysága ne romoljon. 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 aktívszén tölteten való szűréssel csökkenthető. Törésponti klórozás elvén megvalósuló ammónium-mentesítési technológiákban gyakran a határértéket lényegesen meghaladó mennyiségben keletkezik. Mennyisége a hálózaton az utófertőtlenítés hatására is jelentősen tovább növekedhet. Emelkedett (akár a határértéket el nem érő) mennyisége gyakran vezet lakossági panaszokhoz (íz, szag). Egészség hatás: A kloroform és a bróm-diklórmetán lehetséges rákkeltő vegyületek, máj- és vesekárosodással hozható összefüggésbe. A határérték túllépése esetén a technológia felülvizsgálata, optimalizálása szükséges. Folyamatos vagy gyakori túllépése esetén a településen a vízkezelési és fertőtlenítési rendszer teljes átalakítása szükséges.

A település vízminősége a fertőtlenítési melléktermékek tekintetében „nem elfogadható” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták összes trihalometán (THM) tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a határértéket.

Növényvédő-szerek, peszticidek (összes peszticid)

Az összes peszticidre 0,50 µg/l, az egyes egyedi peszticidekre 0,1 µg/l, ill. az aldrin, dieldrin, heptaklór és heptaklór-epoxid vegyületekre (egyenként) 0,030 µg/l a határérték. Az ivóvízben csak azokat a peszticideket kell rendszeresen vizsgálni, amelyek az adott vízellátó rendszerben jelen lehetnek. A felszín alatti vizek jellegétől, valamint a peszticid vizsgálat eredményétől függően 3 évre csökkenthető a peszticidek vizsgálati gyakorisága, amennyiben mennyisége a vízellátó rendszerben alacsony és nem áll fenn szennyezés kockázata. A növényvédőszerek (azaz a különféle inszekticidek (rovarölőszerek), herbicidek (gyomirtószer), fungicidek (gombaölőszerek), algicidek (algaölő szerek), rodenticidek (rágcsálóölő szerek) stb.) a felszíni vagy felszín alatti vízforrásba történt bemosódás eredményeképpen kerülhetnek a nyersvízbe. Ezen anyagok eredete elsősorban mezőgazdasági, kisebb részben egyéb tevékenység (pl. gyomirtó alkalmazása közutak, vasutak szélén). Az ivóvízforrásokat természetes és/vagy mesterséges védelemmel kell ellátni a vízkészletek védelme érdekében, amennyiben ez nem megfelelően kialakított, úgy különböző növényvédőszer maradékok, azok származékai érhetik el a vízforrást. Az aldrin, dieldrin vegyületeket perzisztens szerves szennyező anyagokként, a heptaklórt pedig ezen felül az emberi szervezetre nézve valószínűsíthetően karcinogénként is tartják nyilván, és mezőgazdasági alkalmazásukat nemzetközi konvenció tiltja. Elsősorban a vízforrás elszennyeződésének elkerülése a feladat (védőzóna, peszticid feleslegben történő felhasználásának elkerülése, megfelelő időjárási körülmények közötti, optimalizált felhasználása stb.). Amennyiben a különböző növényvédőszer származékai már megjelentek a nyersvízben, úgy a víztechnológia során (ózon, aktív szén) csökkenthető azok mennyisége.

A település vízminősége a növényvédőszerek és maradékaik tekintetében „nem elfogadható” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták összes peszticid tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a határértéket.

Kötött aktív klór

Klór alapú fertőtlenítőszer alkalmazása esetén keletkező klórozási melléktermék mennyiségre utaló paraméter. A legnagyobb arányát a klóraminok teszik ki, melyek klór alapú fertőtlenítőszer és az ammónium reakciójából keletkeznek. Határértéke ivóvízre 3 mg/l. Határérték feletti mennyiségben ritkán fordul elő, de a jellemző értékhez képesti emelkedése is jelzés értékű, és a fertőtlenítési folyamat felülvizsgálatát igényli. A klóraminok, és elsősorban a monoklór-amin egészséghatására vonatkozó eredményekben számos bizonytalanság van, de karcinogén és mutagén hatása valószínűsíthető. Már kis koncentrációban kellemetlen szaghatásúak, belélegezve allergén hatásúak lehetnek, asztma kialakulásával hozták összefüggésbe.

A település vízminősége a kötött aktív klór tekintetében „nem elfogadható” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták kötött aktív klór tartalmának jellemző értéke a vizsgálati időszakban meghaladta a határértéket.

Összes keménység

Az összes keménységre vonatkozó parametrikus érték minimum 50 CaO mg/l és maximum 350 CaO mg/l. A víz keménységét a benne oldott kalcium- és magnézium-ionok okozzák, amely természetes módon jelen vannak a nyersvízben (geológiai eredet). Az alkáliföldfémek karbonát sói okozzák a karbonát vagy változó keménységet, míg az egyéb sók (szulfát, klorid) a nem-karbonát vagy állandó keménységet. A keménységet adó kalcium- és magnézium vegyületek az emberi szervezet számára fontos anyagok. Túlságosan kis keménységű ivóvíz (ionmentes víz, esővíz) hosszú időn át történő fogyasztása a szervezet sóháztartásának felborulásához vezethet. Különösen a nagy ásványianyag-vesztéssel járó kánikulai napok esetén fontos, hogy pótoljuk a szervezetünkben az izzadtsággal együtt eltávozó ásványi sókat. (Ionmentes víz előállítására a szolgáltatott ivóvíz esetében nem, viszont a helytelenül alkalmazott RO házi víztisztító kisberendezések esetében számíthatunk). A parametrikus értéket meghaladó vízkeménység a vízkőkiválások miatt a lakásokban található szerelvényekben okozhat károsodást, az egészségre nem káros. A vízkezelés során a 350 CaO mg/l parametrikus értéket meghaladó összes keménység esetén vízlágyítással, az 50 CaO mg/l parametrikus értéknél kisebb összes keménység esetében pedig mesterségesen sózással, vagy a kezelt víz nagyobb keménységű vízzel történő keverésével érhetjük el az összes keménység szempontjából megfelelő minőségű ivóvíz előállítását. A vízlágyításra több lehetősége van a vízműveknek, például trisóval, ioncserélő gyanták stb. alkalmazásával.

A település vízminősége keménység tekintetében „tűrhető” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták összes keménységének jellemző értéke a parametrikus érték tartományon kívül esik.

Pseudomonas aeruginosa

A *Pseudomonas aeruginosa* szám a vízhálózat biofilm szennyezettséget jelző paraméter. A parametrikus érték 0 telepképző egység (TKE)/100 ml). Talajban és a vízben természetes módon alacsony csíraszám fordul elő, de a pangó víz és a 20 °C feletti víz hőmérséklet kedvez az elszaporodásnak. 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. Gyakori az egy pontra lokalizált, jelentős mértékű elszaporodása, ilyenkor helyi fertőtlenítés alkalmazása, szerelvények tisztítása szükséges. Alkalmas lehet a hőfertőtlenítés is, de kolonizált rendszerekből nagyon nehéz az eltávolítása. Mivel a hálózaton jellemzően lokális problémát jelez, a teljes hálózatra vonatkozó vízfogyasztás korlátozására általában nincs szükség. Opportunista

kórokozó. Egészséges szervezetre jellemzően nem jelent veszélyt, de legyengült immunállapotban, szem-, seb-, húgyúti fertőzést, tüdőgyulladást okozhat. Kórházi hálózatokban, csapokon közvetlen egészségkockázatot jelent.

A település vízminősége Pseudomonas aeruginosa baktériumok tekintetében „tűrhető” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták legalább 10%-ában Pseudomonas aeruginosa baktérium van jelen.

Mikroszkópos biológiai paraméterek

Mikroszkóppal azonosítható meghatározott szervezetek (algák és cianobaktériumok, házas amőbák, egyéb véglények, gombák, férgek) vizsgálata. A szabadon élő szervezetek többsége nem patogén, az emberi egészséget nem veszélyeztetik, ám a kórokozó vírusok, baktériumok és protozoák terjesztésében, fertőtlenítőszerrel szembeni védelmében, ezáltal a vízhálózatban tartásukban és terjesztésükben nagymértékben szerepet játszanak. Az ivóvízben vizsgálandó szervezetek vízhiigiénés indikátorok, de a protozoák (véglények) és a férgek között lehetnek kórokozók is. A szennyezés eredete a nyersvíz (kút/vízbázis elszennyeződése), a technológia (biológiai ammóniummentesítés, homokszűrők különösen, ha levegőztetés, gáztalanítási lépés is van), hálózat (csőtörés, műszaki problémák, biofilm) is lehet. A mikroszkópos biológiai szennyezés esetén mindenképpen törekedni kell a kifogásoltsághoz vezető okok felderítésére és a probléma forrásánál történő kezelésére.

A település vízminősége Mikroszkópos biológiai paraméterek tekintetében „tűrhető” minőségű, ha a vízellátó rendszerben vett vízminták legalább 30%-ában valamely Mikroszkópos biológiai paraméter meghaladja a parametrikus értéket.

Ólom

Az ivóvíz ólomtartalmára vonatkozó határérték 10 µg/l, de törekedni kell a minél alacsonyabb érték, az 5 µg/l célérték elérésére. 5 µg/l határérték alkalmazandó az ivóvízzel vagy használati melegvízzel érintkezésbe kerülő termékek értékelésénél; 2036. január 12. után a házi vízelosztó rendszer betáplálási pontján, az elsőbbségi intézményekben (azon nem lakáscélú épületek, ahol 14 év alatti gyermekek legalább fél éves ellátása jellemző) és az újonnan átadásra kerülő vagy azokban a meglévő épületekben, ahol az ivóvízhálózat teljes körű felújítása 2036. január 12. után valósult meg. Az ólom elsősorban a régi 1975 előtt, de főleg az 1945 előtt épült épületek egy részében, illetve a régi vízhálózatokban még ma is sok helyen megtalálható ólomcsövekből kerül az ivóvízbe. Tehát elsősorban a nagyobb települések régi városmagjában található épületek lehetnek érintettek. Az ólomtartalmú ivóvíznek nincsen különös íze vagy szaga, így pl. fémes íz megjelenése nem utal az ivóvízben lévő ólom mennyiségére. Ha a vízhálózat és az épület kora alapján feltételezhető, hogy ólom kerülhet az ivóvízbe, érdemes a csapvíz ólomtartalmát megvizsgáltatni. Az ólom egy jól ismert toxikus nehézfém, emberre gyakorolt mérgező hatása már régóta köztudott.

Az elfogyasztott csapvízben lévő ólom a szervezetben felszívódik, egy része a véráramba jut, és káros egészséghatásokat okoz. A terhes anyák, magzatok, csecsemők és kisgyermekek különösen veszélyeztetettek, érzékenyek az ólom káros hatásaira, ugyanis testtömegükhöz képest több vizet fogyasztanak, és nagyobb arányban kötik meg a benne lévő ólmot. Az ólom magzati károsodást okozhat, illetve kedvezőtlen hatással van a gyermekek mentális fejlődésére, szellemi képességeire, intelligencia-szintjére. A felnőtteknél tapasztalt káros hatások közül kiemelhető a vérképzésre gyakorolt káros hatás, egyes fontos ionok, nyomelemek, vitaminok (kalcium, vas, cink, D-vitamin) hasznosulásának romlása.

Nikkel

Fém szerelvényekből (rozsdamentes acélok, krómozott csaptelepek nikkel alaprétege stb.) történő kioldódás következtében jelenhet meg a csapvízben. A nyersvízben ipari szennyezés következtében is megjelenhet. Karcinogén, fémallergiát okozhat. Az ivóvíz nikkeltartalmára vonatkozó határérték 20 µg/l. Határérték feletti mennyiségét egy fogyasztói ponton jellemzően a csaptelep nem megfelelősége okozza.

Króm

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. A Cr(III) esszenciális elem, míg a Cr(VI) karcinogén. Az ivóvíz krómtartalmára vonatkozó határérték 50 µg/l, ami 2023-tól 25 µg/l-re csökkent. Határérték feletti mennyiségét egy fogyasztói ponton jellemzően a csaptelep nem megfelelősége okozza.

Fajlagos elektromos vezetőképesség

A fajlagos elektromos vezetőképességre vonatkozó parametrikus érték 2500 µS/cm.

A fajlagos elektromos vezetőképesség az ivóvíz összes oldott ásványi anyag tartalmára utaló paraméter. Az ivóvízzel rendkívül fontos ásványi és nyomelemeket viszünk be a szervezetünkbe, kis ásványi anyag tartalmú víz hosszútávú fogyasztása egészségi problémákat okozhat. Ezen kívül a kis ásványi anyag tartalmú víz korrozív, így elősegíti a fém alapanyagú szerkezeti anyagokból történő beoldódást. Az ivóvízben található legfontosabb ionok: kalcium, nátrium, magnézium, kálium, klorid, szulfát, hidrogénkarbonát.

pH

Az ivóvíz-minőség szempontjából elfogadható pH tartomány: 6,5-9,5. A pH értéknek közvetlenül nincs hatása a fogyasztó egészségére. Az alacsony pH közvetett hatásai közül kiemelhető a korrózió növelő hatás, amely következtében a fém alapanyagú szerkezeti anyagokból nagyobb mértékű kioldódás várható. Magas pH esetén a fertőtlenítés hatékonysága romolhat. Extrém magas és alacsony érték esetén szem és bőrirritációt okoz.

Policiklusos aromás szénhidrogének (PAH vegyületek)

A PAH meghatározott vegyületek összegét jelző gyűjtőparaméter (benz(b)fluorantén, benz(k)fluorantén, benz(ghi)perilén, indeno(1,2,3-cd)pirén). A vonatkozó határérték 0,10 µg/l. További PAH vegyületek (naftalin, 1-metil-naftalin, 2-metil-naftalin, acenaftilén, acenaftén, fluorén, fenantrén, antracén, fluorantén, pirén, benz(a)antracén, krizén, benz(e)pirén, dibenz(a,h)antracén) vizsgálata, megjelenésük, mennyiségük változásának nyomonkövetése az ivóvízben 2024-től követelmény. A PAH vegyületek égési folyamatok és pirolízis során képződő vegyületek. Az ivóvíz PAH tartalmának fő forrása különböző kátrányt tartalmazó bevonatok lehetnek. Az emberi expozíció fő forrása a különböző élelmiszerek, illetve a kül- és beltéri levegő.

Klorit

Klór-dioxid fertőtlenítőszer alkalmazása esetén jelenhet meg a kezelt vízben. Határértéke 0,25 mg/l, ahol a klór-dioxid alapú vegyszer adagolása kizárólag fertőtlenítési céllal történik, valamint új ivóvízkezelő eljárások létesítését követően. Már üzemelő technológia esetében, ahol a klór-dioxid adagolása oxidációs céllal történik, ideiglenesen évente összesen maximum 30 napig 0,70 mg/l határérték megengedhető. Lúgos közegben a klór-dioxid gyorsan klorittá bomlik, emiatt klór-dioxidra

nincs határérték. 0,4mg/l feletti klór-dioxid koncentrációk esetén íz- és szagpanaszok is jelentkezhetnek. A klór-dioxid a gyerekeknél és magzatokban pajzsmirigy és idegrendszeri károsodást okozhat. A klorit vérképzési zavarok kialakulásáért is felelős lehet.

Klorát

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. Ivóvízből való meghatározása 2026-tól kötelező. Határértéke 0,25 mg/l, ahol a klór alapú vegyszer adagolása kizárólag fertőtlenítési céllal történik, valamint új ivóvízkezelő eljárások létesítését követően. Már üzemelő technológia esetében, ahol a klór alapú vegyszer adagolása oxidációs céllal történik, ideiglenesen évente összesen maximum 30 napig 0,70 mg/l határérték megengedhető. Véreképzési zavarok kialakulásáért is felelős lehet.

Antimon

Fém szerelvényekből (réz, ólom, ón ötvözetek) való kioldódás következtében jelenhet meg a csapvízben. A nyersvízben ipari szennyezés következtében is megjelenhet. A fém szerelvényekből kioldódó Sb(V) forma a kevésbé toxikus. Lehetséges karcinogén, genotoxikus hatása is lehet. Az ivóvíz antimon tartalmára vonatkozó határérték 10 µg/l. Határérték feletti mennyiségét egy fogyasztói ponton jellemzően a szerelvények nem megfelelősége okozza.

Benzol

Antropogén szennyező, jellemzően nyersvíz eredetű. Ipari szennyezésből (petrolkémia, vegyipar), de a levegőből is bekerülhet az ivóvízbázisba. Megjelenése a vízbázis és/vagy a kút elszennyeződésére utal. Toxikus, bizonyítottan karcinogén (IARC:1 osztály), valamint nagy koncentrációban idegrendszeri károsodást, kisebb koncentrációkban véreképzési zavarokat okoz. Az ivóvíz benzol tartalmára vonatkozó határérték 1,0 µg/l.

Bromát

Ózonos fertőtlenítés során a bromid tartalmú nyersvízben képződhet. Lehetséges rákkeltő, mutagén. Az ivóvíz bromát tartalmára vonatkozó határérték 10 µg/l. A határérték túllépésekor a fertőtlenítési eljárások ellenőrzése, felülvizsgálata szükséges.

Kadmium

Fém szerelvényekből (galvanizált acél csövek és ötvözetek) való kioldódás következtében jelenhet meg a szolgáltatott vízben. A nyersvízben ipari szennyezés következtében is megjelenhet. Karcinogén, vese-, máj, csont- és herekárosodást okozhat. Az ivóvíz kadmium tartalmára vonatkozó határérték 5,0 µg/l. Határérték feletti mennyiségét egy fogyasztói ponton jellemzően a szerelvények nem megfelelősége okozza.

Réz

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 szénsav 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. Esszenciális elem. A bevitele nagy koncentrációban gasztrointesztinális

panaszokat okoz. A tolerálható napi bevitel számítása bizonytalan. A Wilson-betegség génjének hordozói és más anyagcsere-rendellenességekben szenvedők érzékeny populációnak számítanak. Az ivóvíz réz tartalmára vonatkozó határérték 2,0 mg/l. Határérték feletti mennyiségét egy fogyasztói ponton jellemzően a szerelvények nem megfelelősége okozza.

Kadmium

Fém szerelvényekből (galvanizált acél csövek és ötvözetek) való kioldódás következtében jelenhet meg a szolgáltatott vízben. A nyersvízben ipari szennyezés következtében is megjelenhet. Karcinogén, vese-, máj, csont- és herekárosodást okozhat. Az ivóvíz kadmium tartalmára vonatkozó határérték 5,0 µg/l. Határérték feletti mennyiségét egy fogyasztói ponton jellemzően a szerelvények nem megfelelősége okozza.

Cianid

Antropogén, ipari szennyezés eredménye, nyersvíz eredetű. A vízbázis és/vagy a kút elszennyeződésére utal. Magyarországon a nyersvíz határérték feletti cianid tartalmára nem kell számítani. Toxikus, a pajzsmirigy és az idegrendszer károsodását okozza. Az ivóvíz kadmium tartalmára vonatkozó határérték 50 µg/l.

Illékony, klórozott szénhidrogének (1,2-diklór-etán, cisz-1,2-diklór-etilén, tetraklór- és triklór-etilén)

Antropogén, jellemzően nyersvíz eredetű. A vízbázis és/vagy a kút elszennyeződésére utal. A triklór- és a tetraklór-etilén különböző zsírolódó 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. Toxikus, hatása elsősorban a vesék károsodása. A triklór-etilén bizonyítottan rákkeltő (IARC:1 osztály). Az ivóvízre vonatkozó határértékek: 1,2-diklór-etán 3,0 µg/l, cisz-1,2-diklór-etilén 50 µg/l, tetraklór- és triklór-etilén összesen 10 µg/l illetve 50 µg/l.

Higany

Antropogén eredetű. A vízbázis és/vagy a kút elszennyeződésére utal. Egyre gyakrabban jelenik meg kimutatási határ körüli koncentrációkban a hazai vízbázisokban. Magyarországon a nyersvíz határérték feletti higany tartalmára nem kell számítani. Toxikus, többek között vesekárosodást okozhat. Az ivóvíz higany tartalmára vonatkozó határérték 1,0 µg/l.

Szelén

Természetes, geológiai eredetű. Fizikai-kémiai tulajdonságai a kénhez hasonlítanak. Magyarországon a nyersvíz határérték feletti szelén tartalmára jellemzően nem kell számítani. Esszenciális elem, a napi ajánlott bevétele 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. Az ivóvíz szelén tartalmára vonatkozó határérték 20 µg/l.

Alumínium

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. Az ivóvízben jellemző koncentrációk esetén káros egészséghatások 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. 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. Az ivóvíz alumínium tartalmára vonatkozó parametrikus érték 200 µg/l.

Szag

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). Nincsen konkrét egészséghatása, 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 higiénés állapotának a romlását jelentheti.

Szín

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. Nincsen konkrét egészséghatása, 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 higiénés állapotának a romlását jelentheti.

Íz

Az ivóvíz ízének megváltozása jelezhet technológiai hibát, fertőtlenítési problémát, illetve az elosztó rendszer hibáját (pl. csőtörés) is. Utalhat 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 fémes íz vas, a sós íz nátrium és klorid jelenlétére utalhat), így az ízérzet jellegére érdemes rákérdezni fogyasztói panasz esetén. Nincsen konkrét egészséghatása, 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 higiénés állapotának a romlását jelentheti.

Zavarosság

Természetben előforduló vagy antropogén forrásból származó anyagok okozzák, amelyek lehetnek szervesanyagok (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. Kiváló indikátora a szűrést tartalmazó vízkezelő technológiák optimális működésének, mivel előrejelzi a szűrés áttörését. Továbbá gyors jelző paraméter sérülékeny vízbázisok hirtelen talajvíz- vagy felszíni vízszennyezésére, pl. karszt vízbázisok esetén nagy esőzéseket követően. Nincsen konkrét egészséghatása, 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 higiénés állapotának a romlását jelentheti.

Radiológiai paraméterek (radon, trícium, indikatív dózis)

Az ivóvíz radioaktivitását, a lakosság ivóvíz általi sugárterhelését jellemző paraméterek. Az embert érő természetes sugárterhelés nagy része a radontól (pontosabban annak a 222-es tömegszámú izotópjától (Rn-222) és bomlástermékeitől) származik. Mivel a Rn-222 az urán-rádium-sornak (az egyik természetes, ősi bomlási sornak) a tagja, az ivóvízben való jelenléte más természetes eredetű radionuklidok jelenlétére utal. Az ivóvíz radontartalmára vonatkozó parametrikus érték 100 Bq/l. A trícium a környezetben alapvetően antropogén eredetűnek tekinthető (a kísérleti atombomba-robbantások és az atomerőművek működésének következtében emelkedett meg a mennyisége a környezetben). Jelentős mennyiségű trícium jelenléte az ivóvízben más mesterséges eredetű radionuklidok jelenlétére utal. Az ivóvíz radontartalmára vonatkozó parametrikus érték 100 Bq/l. Az indikatív dózissal az ivóvízben lévő összes természetes és mesterséges radionuklid (kivéve a radon, a radon rövid felezési idejű bomlástermékei, a trícium és a 40-es tömegszámú káliumizotóp (K-40)) által jelentett együttes kockázatot jellemezzük. Az indikatív dózist mérni nem, csak számolni, illetve becsülni lehet.