



# **MAGYARORSZÁG IVÓVÍZMINŐSÉGE, 2015**

**Országos Közegészségügyi Központ**

**2016/12**



# **Magyarország ivóvízminősége, 2015**

**Országos Közegészségügyi Központ**

**2016**

**Szerkesztette:  
dr. Vargha Márta**

Kiadja az Országos Közegészségügyi Központ, 2016  
1097 Budapest, Albert Flórián út 2-6  
Telefon: (1) 476-1283  
E-mail: [okk@okk.antsz.hu](mailto:okk@okk.antsz.hu)

Felelős kiadó: Dr Pándics Tamás főigazgató

## TARTALOM

1. Országos összefoglaló .....	7
1.1. Ivóvízellátás .....	7
1.2. Az ivóvízminőség ellenőrzése .....	7
1.3. Az ivóvíz minősége .....	8
2. Megyei ivóvízminőségi összefoglaló .....	12
Bács-Kiskun megye .....	12
Baranya megye .....	13
Békés megye .....	14
Borsod-Abaúj-Zemplén megye .....	16
Budapest .....	17
Csongrád megye .....	18
Fejér megye .....	20
Győr-Moson-Sopron megye .....	21
Hajdú-Bihar megye .....	22
Heves megye .....	23
Jász-Nagykun-Szolnok megye .....	24
Komárom-Esztergom megye .....	25
Nógrád megye .....	27
Pest megye .....	28
Somogy megye .....	30
Szabolcs-Szatmár-Bereg megye .....	31
Tolna megye .....	32
Vas megye .....	34
Veszprém megye .....	35
Zala megye .....	36
3. Az egyes ivóvíz minőségi paraméterek értékelése .....	38
<i>Escherichia coli</i> ( <i>E. coli</i> ) .....	38
<i>Enterococcus</i> .....	38
Coliform baktériumok .....	38
Telepszám 22 °C-on .....	38
Nitrogén-formák .....	39
<i>Ammónium</i> .....	39
<i>Nitrit</i> .....	39
<i>Nitrát</i> .....	40
Arzén .....	40
Bór .....	42

Fluorid .....	43
Ólom.....	43
Vas.....	44
Mangán .....	44
Összes keménység.....	45
Szulfát.....	45
Klorid .....	45
Nátrium .....	46
Természetes szerves anyagok (KOI).....	46
Fajlagos elektromos vezetőképesség.....	46
pH.....	47
Növényvédő-szerek, peszticidek (összes peszticid) .....	47
Policiklusos aromás szénhidrogének (PAH vegyületek) .....	48

## 1. ORSZÁGOS ÖSSZEFOGLALÓ

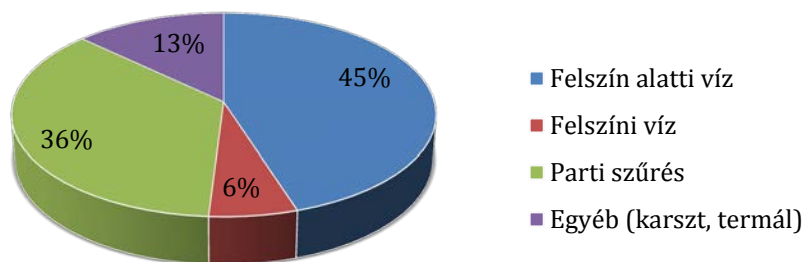
### 1.1. IVÓVÍZELLÁTÁS

Az ország valamennyi településén biztosított a közműves ivóvíz ellátás, ugyanakkor továbbra is vannak ellátatlan területek, elsősorban külterületi, tanyasi lakóközrözetekben, vagy üdülőövezetekben. Sok területen csökkent a vezetékes vízzel nem rendelkező településrészek aránya az Ivóvízminőség-javító Programhoz kapcsolódó hálózatfejlesztéseknek köszönhetően.

A közműves ivóvízhálózatra kötött lakások aránya változatlanul Bács-Kiskun megyében a legalacsonyabb (87,2 %), Budapesten és az ország 12 megyéjében közel 100 % (Borsod-Abaúj-Zemplén, Csongrád, Győr-Moson-Sopron, Heves, Komárom-Esztergom, Nógrád, Somogy, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Vas, Veszprém és Zala) a népegészségügyi hatóság jelentése szerint. Országosan, a Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján a lakosság 95 %-a jut közműves ivóvízhez, ez az arány az elmúlt években jelentősen nem változott. Arra vonatkozóan nincs adat, hogy az ellátott lakosság mekkora hányadának áll rendelkezésére otthonában a vezetékes ivóvíz, és hányan vételezik közkifolyóról vagy más módon a közműves ivóvizet.

A vízellátó rendszerek száma az előző évhez képest kismértékben csökkent (1557-ről 1547-re). A Víziközmű törvény (2011. évi CCIX. törvény) szerinti üzemeltető váltások, összevonások lezárultak, a közműves ivóvízellátó-rendszereket jelenleg 40 víziközmű-szolgáltató üzemelteti.

Az ivóvíz Magyarországon elsősorban felszín alatti vízből (legnagyobb részt rétegvízből és parti szűrésű kutakból) származik, a felszíni vízkivétel csak a teljes ivóvízellátást 6 %-át teszi ki (1. ábra).



1. ábra A hazai közműves ivóvízellátás megoszlása eredete szerint

### 1.2. AZ IVÓVÍZMINŐSÉG ELLENŐRZÉSE

Az ivóvíz minőségéről és az ellenőrzés rendjéről a 201/2001 (X.25.) Kormányrendelet (továbbiakban: Kormányrendelet) rendelkezik. Ennek értelmében az 5000 főnél nagyobb lakosszámot ellátó vízművek ellenőrzése a fővárosi és megyei kormányhivatalok népegészségügyi szakigazgatósági szervének hatásköre, míg az ennél

kiseb vízművek közegészségügyi szempontból a járási népegészségügyi intézetek felügyelete alá tartoznak. Az illetékes egészségügyi hatóság a vízműveknél – kapacitás függvényében - évente legalább egyszer helyszíni ellenőrzést tart. A 2015. évi ellenőrzések során vízbiztonságot veszélyeztető hiányosságot nem tapasztaltak, esetenként kisebb (elsősorban karbantartással összefüggő) problémák miatt intézkedtek.

A közműves ivóvíz minőségét a szolgáltatók a Kormányrendeletben meghatározott gyakorisággal, a népegészségügyi hatósággal egyeztetett ütemtervnek megfelelően ellenőrzik. A vizsgálatok száma a vízmű által szolgáltatott vízmennyiségtől függ, a legkisebb kapacitású vízellátórendszerekben évi négy mintát vesznek, míg a legnagyobbakban akár napi mintavételre is sor kerülhet. A vizsgálatok eredményeit a víziközmű szolgáltatók negyedévente megküldik a hatóság részére, valamint a határérték<sup>1</sup>, ill. parametrikus<sup>2</sup> érték feletti eredményekről azonnali jelentést tesznek. Ilyen esetekben a szolgáltató saját hatáskörében, vagy a népegészségügyi hatóság határozatára megteszi a megfelelő intézkedéseket, és ennek hatásosságát további vizsgálatokkal ellenőrzi. A vízminőség helyreállítását szolgáló intézkedéseket és a kontroll vizsgálatok eredményét is köteles a szolgáltató a hatóság felé jelezni. Tapasztalatok szerint a víziközmű szolgáltatók többsége eleget tesz a vizsgálati és jelentési kötelezettségnek. A védett vízbázisra települt ivóvízellátó-rendszerek felmentést kaphatnak 3 évre azon vízminőségi jellemzők vizsgálata alól, amelyek korábban nem fordultak elő, és a szennyezés kockázata sem áll fenn. A közműves ivóvízellátó-rendszerek vízminőségét a hatóság saját vizsgálataival is ellenőrzi, a magánkutakat viszont nem, ott a megfelelő vízminőség biztosítása a tulajdonos felelőssége. Az egyedi (intézményi, üzemi) vízellátórendszereket a népegészségügyi hatóság kapacitása függvényében ellenőrzi.

### 1.3. AZ IVÓVÍZ MINŐSÉGE

A szolgáltatott ivóvízminőség tekintetében – ahogy a 2. fejezetben részletezett megyei jelentések is mutatják – jelentős területi eltérések vannak. Az országos helyzetkép igen kedvező, az Ivóvízminőségi adatbázisba a 2015-ben jelentett több mint 50.000 vízminta eredménye alapján a legtöbb vízminőségi jellemző a vizsgálatok 99-100 %-ában megfelelő eredmény adott (a legfontosabb jellemzőket 2. ábra összegzi).

Az ábrán nem szereplő, kötelezően vizsgálandó anyagok (pl. szerves mikroszennyezők: benzol, benz(a)pirén, 1,2-diklór-etán, 1,2-cisz-diklóretilén, triklór- és tetraklóretilén, jellemzően vízbázis eredetű nehézfémek: higany, kadmium, szelén, hálózati eredetű nehézfémek: réz, nikkel) esetén országszerte 100 %-ban megfelelő volt az eredmény.

Kémiai szempontból a korábbi évekhez hasonlóan a geológiai eredetű szennyezők (arzen, bór, helyenként a fluorid, valamint az ammónium) jelentik a legnagyobb

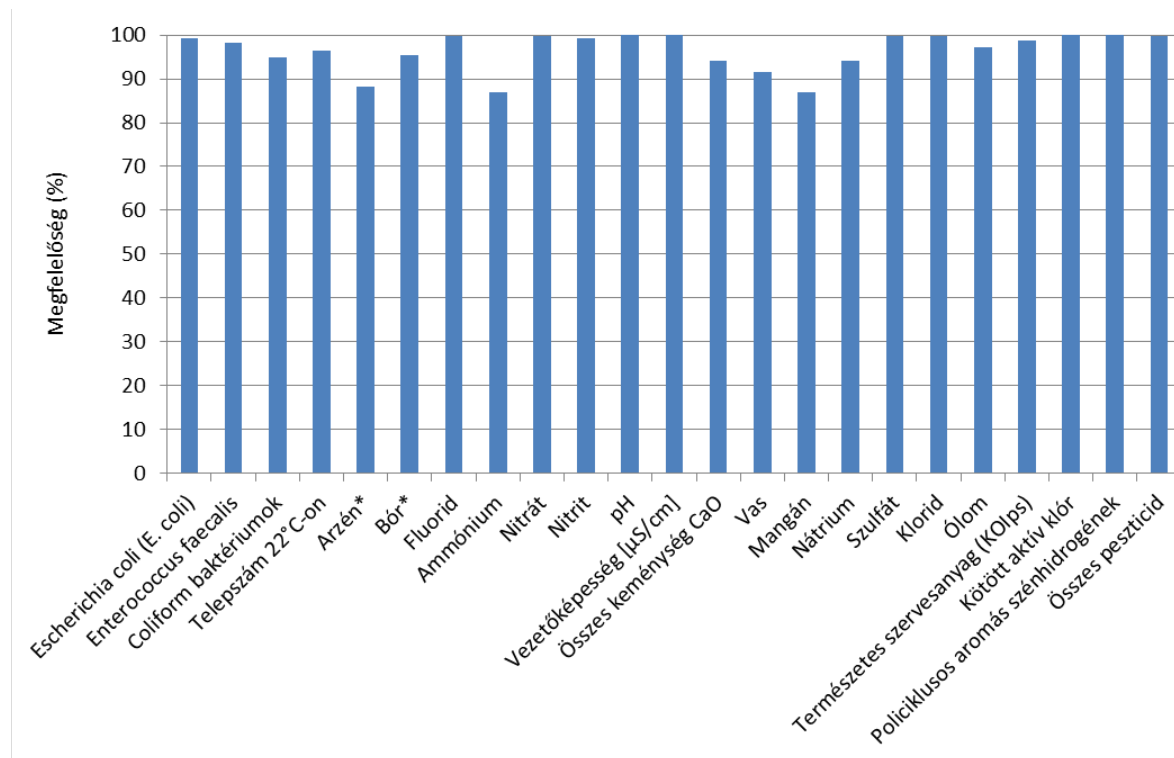
<sup>1</sup> „határérték: az a parametrikus érték, amely felett mérlegelés nélkül korrekciós intézkedést kell tenni” (201/2001 (X.25.) Kormányrendelet). Egészségre kockázatot jelentő paraméterek esetén alkalmazzák.

<sup>2</sup> „parametrikus érték: az ivóvízben jelen lévő kémiai, biológiai és radioaktív anyagok, valamint fizikai jellemzők értéke, amely felett vizsgálni szükséges, hogy a kémiai, biológiai és radioaktív anyagoknak, valamint fizikai jellemzőknek az ivóvízben való jelenléte beavatkozást igénylő kockázatot jelent-e az emberi egészségre nézve, és szükség esetén korrekciós intézkedéseket kell tenni annak érdekében, hogy a víz minősége olyan mértékben javuljon, hogy megfeleljen az emberi egészség védelmére vonatkozó követelményeknek” (201/2001 (X.25.) Kormányrendelet). Indikátor paraméterek esetén alkalmazzák.



problémát. A legjelentősebb ezek közül (mind egészségkockázatát, mind az érintett települések számát tekintve) az arzén. 2012. december végéig 343 település térhetett el átmeneti engedély alapján a határértéktől arzén, 38 bór, és 3 fluorid vonatkozásában, ezeken a településeken átmeneti határérték volt érvényben.

A 2007 óta zajló Ivóvízminőség-javító Program keretében az arzén, bór, fluorid, nitrit vagy ammónium miatt kifogásolt ivóvízű települések a KEOP 1.3.0 és 7.1 keretből pályázhattak támogatásra a vízminőség javító fejlesztések megvalósítására.



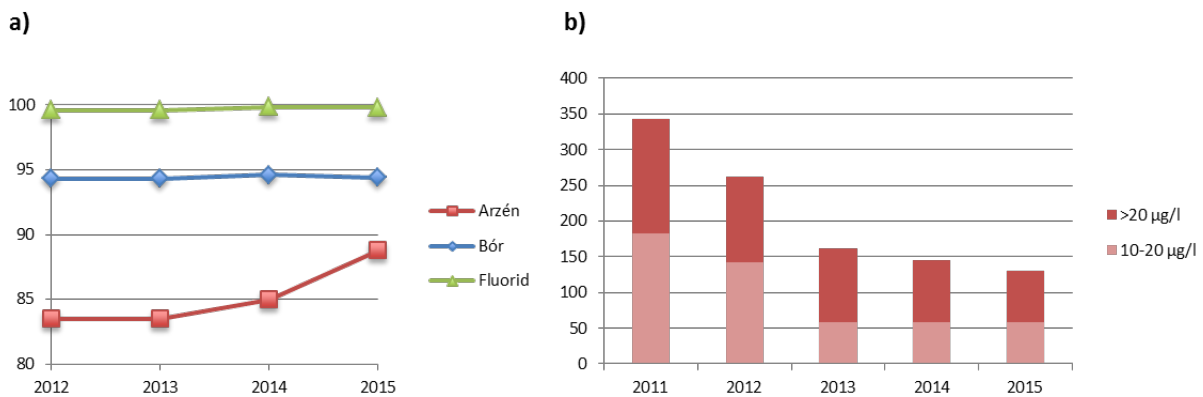
**2. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése. Országos összefoglaló, 2015.

\*A megjelölt paraméterekre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfelelést negatív irányba torzítja

A szolgáltatott ivóvíz minőségében az Ivóvízminőség-javító Program eredményeképpen jelentős előrelépés várható, elsősorban a geológiai eredetű arzén, bór, fluorid és ammónium határérték, ill. parametrikus érték túllépése terén. Az eddig elkészült beruházások legnagyobb része 2015 év végére valósult meg, de a javuló trend már az ez évi adatokban is megfigyelhető (3.a) ábra). Az arzén problémával érintett települések száma tovább csökkent (3.b) ábra).

Az elkészült beruházások egy részénél vállalt cél megvalósult, az eltávolítani kívánt szennyező koncentrációja határérték, ill. parametrikus érték alá csökkent, azonban a szolgáltatott víz minősége más szempontból (leggyakrabban mikrobiológiai, mikroszkópos biológiai minőségromlás, vagy fertőtlenítési melléktermékek keletkezése miatt) nem felelt meg maradéktalanul az ivóvízminőségi követelményeknek. Sok esetben ez a próbaüzem elhúzódásához vezetett, illetve ahol megtörtént a műszaki

átvétel, ott az üzemeltetőt kötelezték a megfelelő vízminőség eléréséhez szükséges beavatkozások elvégzésére. Az új technológiát bevezető településeken sok esetben a lakossági panaszok is megszorodtak, ezek egy részét csak az íz megváltozása okozta, de egyes esetekben a kifogást a vízvizsgálat is alátámasztotta.



**3. ábra** Az ivóvízminőség változása a kiemelt paraméterek (arzén, bór, fluorid) vonatkozásában. **a)** Az egyes paraméterek megfelelőségének változása 2012-2014. **b)** Az arzén kifogásoltsággal érintett települések számának változása, 2011-2014. A határérték 2012. december 25-től 10 µg/l.

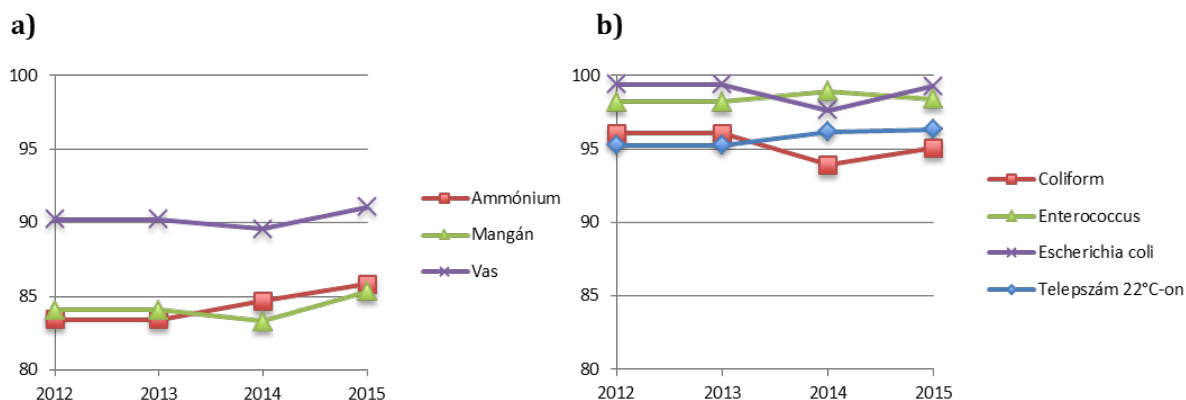
Ahol a hálózaton az ivóvíz minősége továbbra sem volt megfelelő, átmeneti vízellátást biztosítottak, amely 2015-ben legnagyobb arányban a Magyar Honvédség által telepített konténeres víztisztító berendezésekkel, kisebb részben palackos, zacskós vízzel, vagy lajtos kocsival valósult meg. Az átmeneti vízellátás keretében szolgáltatott ivóvíz minőségét is folyamatosan ellenőrizte a hatóság.

Közegészségügyi szempontból a fentiek mellett a nitrit határérték túllépés lehet kiemelten kockázatos. A nitrit jellemzően a nagy ammónium koncentrációjú nyersvizekből keletkezik. Az ammónium a magyarországi rétegvizekben (elsősorban a Dél-Dunántúlon és az Alföldön) geológiai eredetű, nem emberi tevékenységből származik. Azokon a településeken, ahol már fordult elő nitrit határérték túllépés, a nitrit koncentrációt nagyobb gyakorisággal ellenőrzik. Mivel az ivóvízben a nitrit nagy koncentrációja elsősorban a csecsemőkre veszélyes, szükség esetén a csecsemők és várandósok részére a szolgáltatók palackos vizet biztosítanak. A nitrit tekintetében kifogásolt minták száma évről évre csökken. A magánkutak az egészségre ártalmas mértékű nitrit vagy nitrát szennyezés szempontjából sokkal nagyobb kockázatot jelentenek. A nitrit előfordulással összefüggő megbetegedések (pl. az ún. methaemoglobinémia) megelőzésére egyes megyei kormányhivatalok népegészségügyi főosztálya a védőnőkkel együttműködve várandósok háztartásában magánkút vizsgálatokat végez. 2015-ben methaemoglobinémiás megbetegedés nem történt.

A kémiai paraméterek közül a fentiek mellett vas és mangán esetén fordul elő országos szinten nagyobb arányú kifogás (megfelelőség 85-90 %), ezek azonban az egészségre közvetlenül nem ártalmasak, csak esztétikai (szín vagy íz) problémát jelentenek (4.a ábra).

A mikrobiológiai paraméterek közül a szennyvíz eredetű szennyezést jelző *E. coli* és *Enterococcus* baktérium csak esetenként (pl. csőtörést követően) jelenik meg az ivóvízben. Ilyenkor a víziközmű szolgáltatók minden esetben elvégzik a szükséges

beavatkozásokat (általában a hálózat mosatását és fertőtlenítését). Sok településen jelent problémát, különösen a dél-dunántúli és az alföldi területeken, az ivóvíz másodlagos szennyeződése az elosztóhálózatban, amelyet az indikátor baktériumok elszaporodása (telepszám 22 °C, illetve coliform parametrikus érték túllépés), valamint a mikroszkópos biológiai kifogásoltság jelez (4. b ábra). Ennek elsődleges oka a hálózatok kora és állapota, valamint a csökkenő vízhasználatból adódó megnövekedett tartózkodási idő lehet. Különösen kockázatosak a szokottnál melegebb, nagy szervesanyag- vagy vas-mangán tartalmú víz a másodlagos vízromlás szempontjából.



**4. ábra** Az ivóvízminőség változása 2012-2015 között **a)** a leggyakrabban kifogásolt kémiai indikátor paraméterek **b)** mikrobiológiai paraméterek vonatkozásában.

2015-ben peszticidet vagy peszticid maradványt határérték feletti mennyiségben hálózati ivóvízben nem fordult elő. Egyéb szerves mikroszennyező (triklór- és tetraklóretilén) egy esetben okozott vízminőségi kifogást, ennek oka ismeretlen, az ismételt vizsgálatok az érintett településen sehol nem mutattak ki. Nehézfém szennyezés a vízbázisokon jellemzően nincs, viszont a régi ólomvezetékekből az ólom kioldódás mértéke akár jelentősen meghaladhatja a határértéket. A gerinchálózatokban az ólomcsövek kiváltása már jellemzően megtörtént, a bekötővezetékek cseréjét a szolgáltatók fokozatosan végzik. Az épületeken belüli hálózatok régi építésű házak esetében tartalmazhatnak ólomcsöveket, amely a szennyezés forrása lehet. A megyei kormányhivatalok 2015-ben is fokozott ellenőrzést végeztek a gyermekintézményekben (óvodákban, iskolákban) az ivóvíz ólomtartalmára vonatkozóan, szükség esetén elrendelték a megfelelő intézkedéseket.

A közműves ivóvízellátással összefüggő járvány, megbetegedés 2015-ben nem történt. Az egyes paraméterekről további információt a Jelentés 3. része (30. oldal) tartalmaz.

## 2. MEGYEI IVÓVÍZMINŐSÉGI ÖSSZEFOGLALÓ

### BÁCS-KISKUN MEGYE

Bács-Kiskun megyében mind a 119 településen biztosított a közműves ivóvíz szolgáltatás, a lakosság 87,1 %-a közüzemi ivóvízzel ellátott. A közműves ellátás aránya az országos átlagnál alacsonyabb, tavalyi adatokhoz képest nem változott. Legkedvezőtlenebb a helyzet azokon a településeken, ahol nagy a külterületi népesség, 15 településen a 60 %-ot sem éri el a közüzemi ivóvízhálózatba bekapcsolt lakások aránya. Bár az Ivóvízminőség-javító Program (IMJP) keretében egyes külterületi részeket (Helvécia, Izsák, Kerekegyháza, Kiskunfélegyháza, és Lajosmizse területén) sikerült a települési hálózathoz csatlakoztatni, a fogyasztók rákötése várhatóan csak 2016-ban fog megvalósulni.

Egyes vízellátási zónák más vízműre kapcsolása miatt a tavalyinál 16-tal kevesebb, 133 ivóvízellátórendszer üzemelt a megyében. 76 vízműben működtetnek víztisztító berendezést, 21 új közüzemi kút létesült és 19 víztornyot helyeztek üzembe. Az új beruházások próbaüzeme sok esetben áthúzódott 2016-ra. Hat településen a kezeletlen nyers víz jut el a lakossághoz.

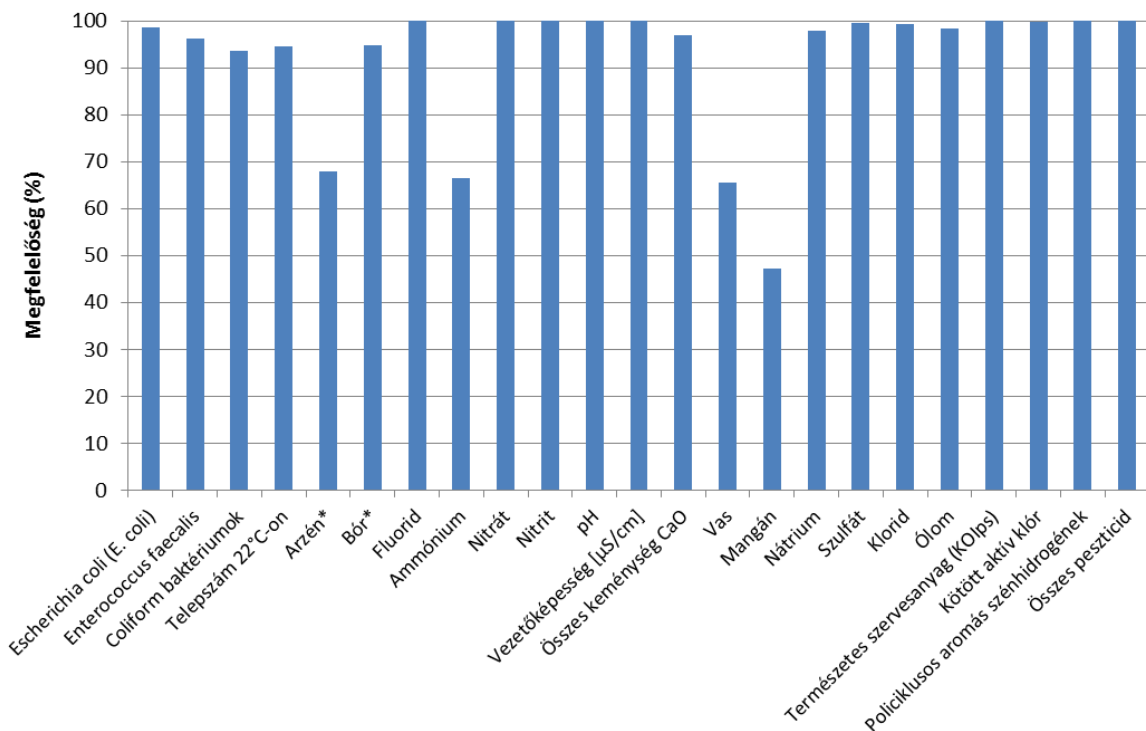
Az ivóvízellátó-rendszereket a népegészségügyi hatóság ellenőrizte. Az új beruházások létesítése során esetenként hiányosságokat tapasztaltak a higiénés előírások betartásában. Lakosságot veszélyeztető vízminőségi probléma nem fordult elő.

Az ivóvíz minőségét a vízmű üzemeltetők és a hatóság rendszeresen ellenőrzi. A bakteriológiai kifogásoltság az előző éveknél nagyobb arányú volt, elsősorban az újonnan létesített technológiák próbaüzemi időszakában a hálózaton fellépő bakteriális szennyezettségek miatt. Kémiai vizsgálatok során is sokszor fordult elő határérték, ill. parametrikus érték túllépés, elsősorban arzén, vas, mangán vagy ammónia (5. ábra) paraméter tekintetében.

Arzén probléma 49 településen, településrészen van, három esetben bór kifogással együtt. Az érintett településeken a végleges ivóvízminőség-javító beruházás befejezéséig átmeneti vízellátást biztosítanak, ami 9 településen vízkezelő technológia intenzifikálásával, 1 településen a szomszédos településről víz-átvezetéssel, 1 településen az arzéntartalmú réteg kizárásával valósult meg. Átmeneti konténeres víztisztító berendezés 26 településen működött, a többi településen az átmeneti vízellátást tartályból, telepített vízadagolóból, lajtos kocsiból biztosították.

Rendkívüli esemény (vízjárvány, árvíz) a megyében nem volt. A beruházások során előfordultak műszaki hibák, melyek következtében az adott település néhány órára vezeték nélküli vízellátás nélkül maradt, de ezeket 6 órán belül megoldották. Egy esetben a vízhiány a megyei kórház működését is érintette. Vízkorlátozásra nem került sor az évben, azonban néhány vízmű a kapacitásának a maximumán termelt a hőségriasztás időszakában.

Ivóvízzel kapcsolatos panaszbejelentés 8 esetben történt, többnyire a vízminőség-javító beruházás során fellépő zavarosság, elszíneződés, kellemetlen szag miatt. A bejelentések megalapozottak voltak, az üzemeltető minden esetben elvégezte a hálózat öblítést, mosatást. Ivóvíz eredetű megbetegedés nem fordult elő.



**5. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Bács-Kiskun megyében, 2015.

\*A megjelölt paraméterekre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfelelést negatív irányba torzítja

## BARANYA MEGYE

A megye lakosságának ivóvíz ellátottsága közel 100 %-os. A megye 154 közműves vízellátórendszerét 5 szolgáltató üzemelteti, a korábban önálló vízművek üzemeltetését is ezek vették át.

A vízellátórendszerek helyszíni ellenőrzése során a népegészségügyi hatóság csak kisebb, elsősorban karbantartási hiányosságokat tárt fel, amelyeket az üzemeltetők az intézkedés nyomán kijavítottak.

A szolgáltatott ivóvíz minőségét az üzemeltető és a hatóság az előírásoknak megfelelően vizsgálta. Kifogásolt eredmény esetén a szolgáltatók a szükséges intézkedéseket és az ellenőrző vizsgálatokat végrehajtották, erről a hatóságot tájékoztatták. Az ivóvíz minősége az országos átlagnál jobb, az eseti kifogásoltságot egészséget nem veszélyeztető, indikátor paraméterek terén tapasztaltak (telepszám, coliform szám, mangán, ammónium-ion, mangán), illetve néhány esetben határérték feletti nitrit koncentrációt mértek (6. ábra).

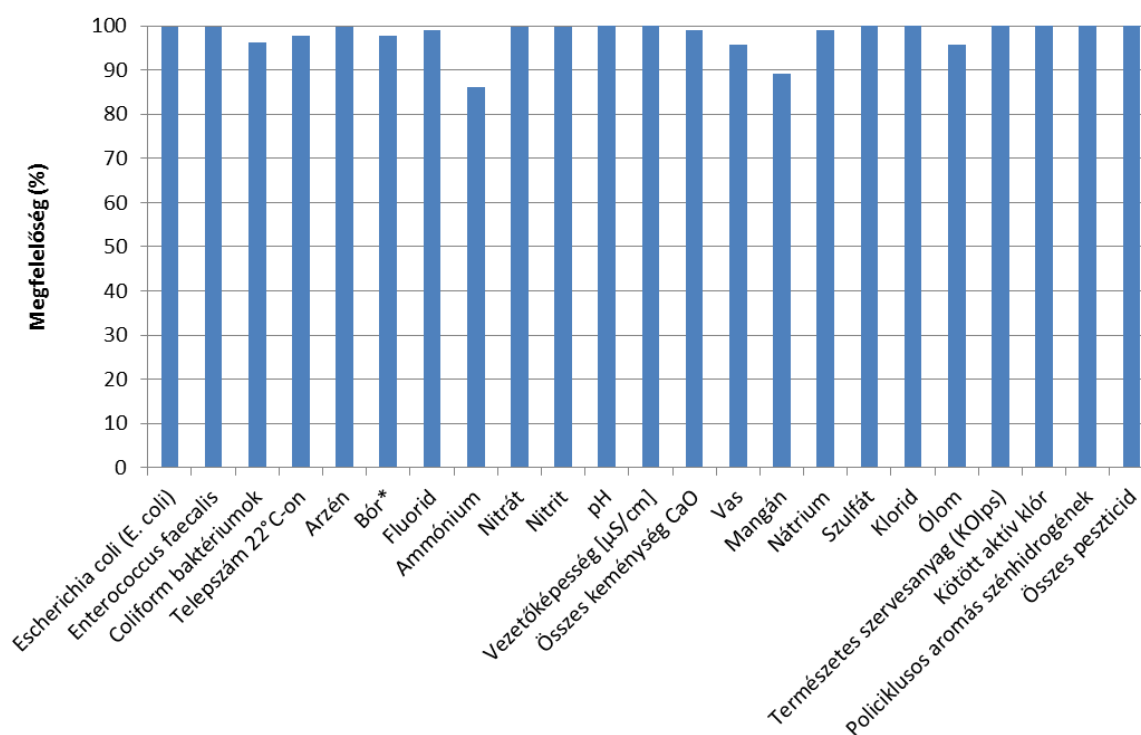
Az IMJP keretében összekötő vezetékek, új fúrt kutak, valamint új ivóvíztisztító technológiák és új vízellátó rendszerek épültek ki. A sásdi térségben az ivóvízminőségjavító program megvalósítása folyamatban van, a kivitelezési munkálatok folynak illetve részben lezárultak. A próbaüzemeket elkezdték, azonban az újfúrású kutak és a hozzá kiépített új technológiák vízvizsgálati eredményei nem voltak megfelelőek, ezért a próbaüzemek lezárására nem került sor.

Pócsán és Borjádön 2015 végén határérték feletti nitrát tartalom miatt átmeneti vízellátást kellett elrendelni, a csecsemők és várandósok számára zacskós vizet osztottak. A problémát egy fogyasztó belső hálózatán a vezetékes vízzel összekötött ásott kút vize okozta. A vízmű dolgozói elvégezték a szükséges hálózati fertőtlenítést és a visszacsapó szelepek beszerelését.

Váznokon az új technológia beszerelése miatt, a Nemeskei vízműnél valószínűleg egy tűzcsapról történő illegális ivóvízvétele miatt volt szükség átmeneti vízellátásra. Az átmeneti vízellátást nem a víz minősége, hanem nem elegendő mennyisége indokolta.

Panaszbejelentés történt Borjád településen egy 15 cm hosszú féreg miatt volt panasz, de a vizsgálatok megállapították, hogy a minta nem ivóvízből, hanem természetes vízfolyásból származott, abban volt jelen a kimutatott szervezet. Sásdon, Siklóson és Felsőszentmártonban a víz színére érkezett panasz, a kivizsgálás nem mutatott határérték, ill. parametrikus érték túllépést, a szolgáltatott víz megfelelő volt, pangó ágvezetékeken jelentkezett a probléma. Sellyén hálózatmosatást követően panaszkodott a lakosság a víz minőségére, a kifogás átmeneti volt.

Ivóvízzel kapcsolatos megbetegedés, járvány az év során nem fordult elő.



**6. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Baranya megyében, 2015.

\*A megjelölt paraméterekre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfelelést negatív irányba torzítja

## BÉKÉS MEGYE

A megyében 39 vízellátó rendszer üzemel, ami a települések 100 %-át, a lakosság 97 %-át látja el közüzemi ivóvízzel, ezek mellett 47 egyedi, intézményi ivóvíz szolgáltató egység működik. Orosházán új vízmű létesítésére került sor 2015-ben.

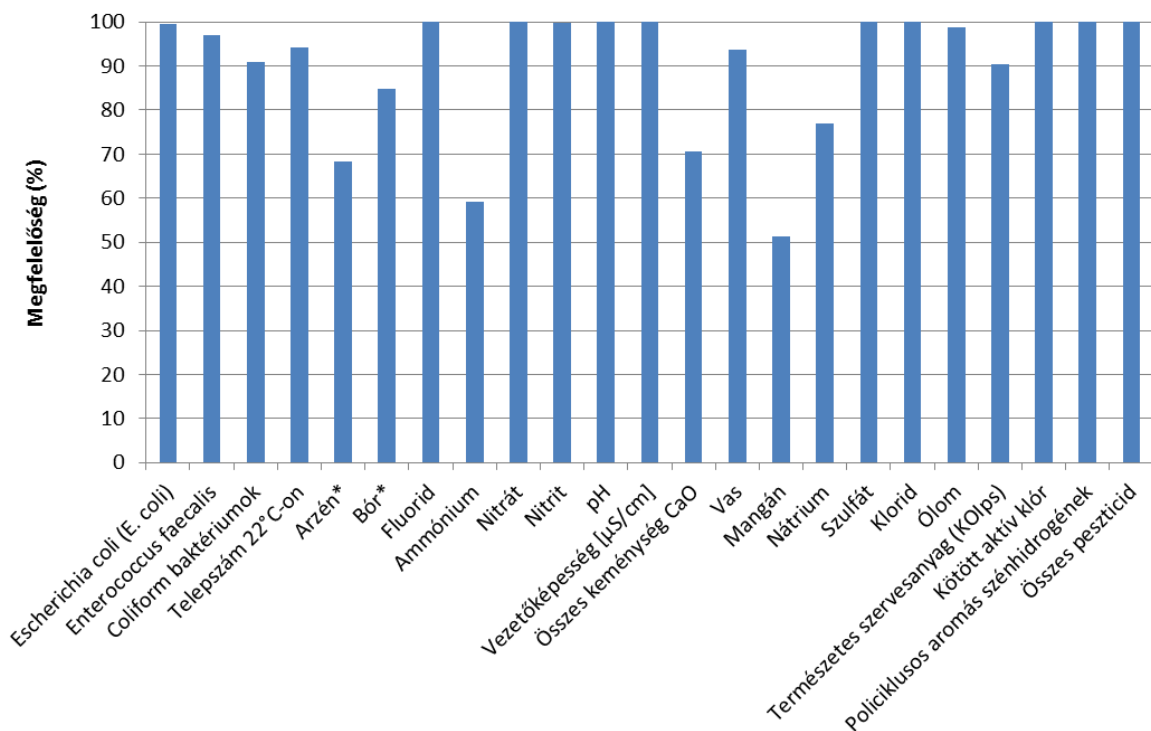
A népegészségügyi hatóság ellenőrzései alapján vízművek üzemeltetői a vízminőség, vízbiztonság érdekében a szükséges intézkedéseket megteszik, az ivóvíz minőségét folyamatosan ellenőrzik, vízminőség romlása esetén az intézkedés azonnali elvégzéséről tájékoztatják a népegészségügyi hatóságot. A helyszíni ellenőrzések során a vízműtelepeken közegészségügyi szempontú hiányosságot nem tapasztaltak.

Az ivóvíz minőségét a vízmű üzemeltetők és népegészségügyi hatóság az előírt gyakorisággal ellenőrizte. Kifogás a kémiai paraméterek terén jelentkezett az országos átlagnál gyakrabban, elsősorban a nagy arzén és bór koncentráció miatt (7. ábra).

A megyében számos településen határtérték feletti az ivóvíz arzén tartalma, ezért a víz emberi fogyasztás céljára (ivóvízként, valamint főzésre, ételkészítésre) nem használható, viszont tisztálkodásra, egyéb szociális vízigények kielégítésére fel lehet használni. Az érintett településeken ivóvíztisztító konténerekkel és palackozott vízzel biztosított az átmeneti ivóvízellátás. A települések regionális rendszerre történő rácsatlakozása – az IMJP keretében – folyamatban van, várhatóan 2016. év első felében fejeződik be. Egyes településeken technológiai fejlesztéseket végeztek: vas, mangán, arzén, ammónia eltávolítására alkalmas ivóvíz kezelő berendezést telepítettek, amelyek próbaüzeme sikeresen lezajlott.

Az ivóvíztisztító konténerekből szolgáltatott víz minőségével kapcsolatban esetenként kifogás merült fel (telepszám és arzén tekintetében). A hatósági intézkedés nyomán az üzemeltetők a szükséges beavatkozást megtették. Egy Orosházán található bölcsődében az ivóvíz vizsgálat határérték feletti ólomtartalmat mutatott, a megfelelő intézkedés megtörtént.

A megye területén ivóvízzel kapcsolatos megbetegedés vagy járvány nem fordult elő.



**7. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Békés megyében, 2015.

\*A megjelölt paraméterekre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfelelést negatív irányba torzítja.



A megye 362 településén mindenütt van közüemi ivóvíz ellátás, a lakosság ellátottsági aránya közel 99%-os. Az ivóvíz ellátást 145 közüemi és 21 egyedi vízellátó rendszer biztosítja.

A vízellátó rendszerek helyszíni ellenőrzése során a népegészségügyi hatóság csak kisebb hiányosságokat tapasztalt, amelyeket az üzemeltetők az intézkedést követően pótolnak. Tartósan vízhiányos időszak, illetve település nem volt. A vízművek működését befolyásoló hiányosság, illetve üzemzavar, rendkívüli esemény, járványveszély, havária helyzet nem fordult elő.

Az ivóvíz minőségét az üzemeltetők és a hatóság az előírásoknak megfelelően ellenőrizte. A vízmű üzemeltetők a szükséges intézkedéseket megtették, az ellenőrző eredményeket határidőre jelentették. A vízminőség terén elsősorban kémiai kifogások voltak, arzén határérték túllépés miatt (8. ábra).

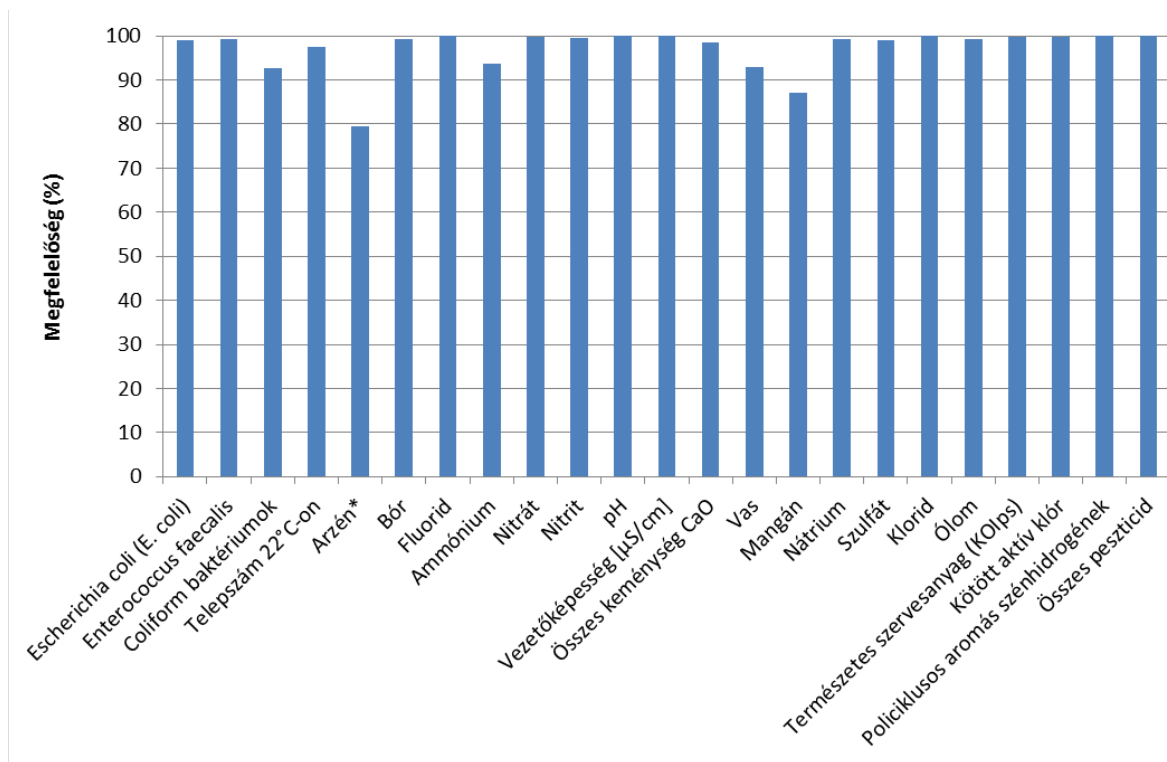
Korábbi nitrit határérték túllépés miatt fokozott gyakoriságú ellenőrzés volt Hejőszalontán és Hejőkeresztúron. Az „Észak Magyarországi Régió településeinek élő lakosság egészséges ivóvízzel való ellátásának biztosítása” című projekt keretében Hejőszalonta vízműtelepen komplex vízkezelő berendezés létesült, amelyet decemberben adtak át. A megvalósult beruházás eredményeként az ivóvíz minősége várhatóan kielégíti majd a jogszabályban előírt határértéket.

Az ivóvíz geológiai eredetű arzén szennyezettségének kitett településeken az átmeneti vízellátást a vízhálózatra vagy a vízműgépházba telepített arzénszűrő-konténerek segítségével oldják meg. Számos településen már a végleges technológia próbaüzeme zajlott, illetve átmenetileg bevezetett technológiával, határérték feletti kutak kizárásával, vízkeveréssel, új kutak beüzemelésével biztosítják az egészséges ivóvizet. A gyermekintézmények ivóvízhálózatáról vett hatósági vízminták ólom koncentrációja valamennyi esetben határérték alatti volt.

Áprilisban a bekecsi vízműgépházban a szűrő mosóvíz ülepítő medencéből a közeli felszíni vízfolyásba bevezetett túlfolyón keresztül szennyeződés került a környezetbe, ami a patak elszíneződését, és halpusztulást okozott. A szennyezés az emberi egészséget, a vízmű működését és az ivóvízellátást nem veszélyeztette, hígítással kezelhető volt. Hejőkeresztúron és Hejőszalontán a víztorony felújítási munkálatai alatt ideiglenes vízellátásra volt szükség. Újharangod településen 2010 óta az ivóvízellátást biztosító kút beomlása miatt a közeli csúcsvízműből tartállyal szállított vízzel töltik fel a helyi víztornyot. A településrész biztonságos ivóvízellátása érdekében Újcsanáros-Újharangod között új távvezeték épül. Tiszakeszi településen a tetraklóretilén és triklóretilén paraméterek egyszeri határérték fölé emelkedését tapasztalták, amelyet a karbantartás és a fokozott klórozás okozott. Szögligeten, Perkupán és Keleméren esetleg átmeneti vízellátásra volt szükség, a települések sérülékeny karsztforrásának visszatérő zavarosodása miatt, nagy esőzéseket, hóolvadást követően. Elővigyázatosságból ilyenkor a víz ivásra nem használható. Miskolc város vízbázisát szintén karsztforrások adják, azonban a telepített monitoring rendszer és a megfelelő vízhozam miatt egy esetleges forráskizárás esetén sem kell lakossági vízhiánnyal számolni.

A megyében ivóvízzel kapcsolatos megbetegedés, járvány nem fordult elő.





**8. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelősége Borsod-Abaúj-Zemplén megyében, 2015.  
\*A megjelölt paraméterekre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfelelőséget negatív irányba torzíja.

## BUDAPEST

Budapesten a lakosság közműves ivóvíz ellátottsága 100 %-os, a közműhálózat üzemeltetését a Fővárosi Vízművek Zrt. végzi. Összesen 41 közműves és egyedi vízellátó üzemel, két egyedi vízellátó (Magyar Filmlaboratórium, Dél-Pesti Kórház) a fővárosi hálózatra csatlakozott.

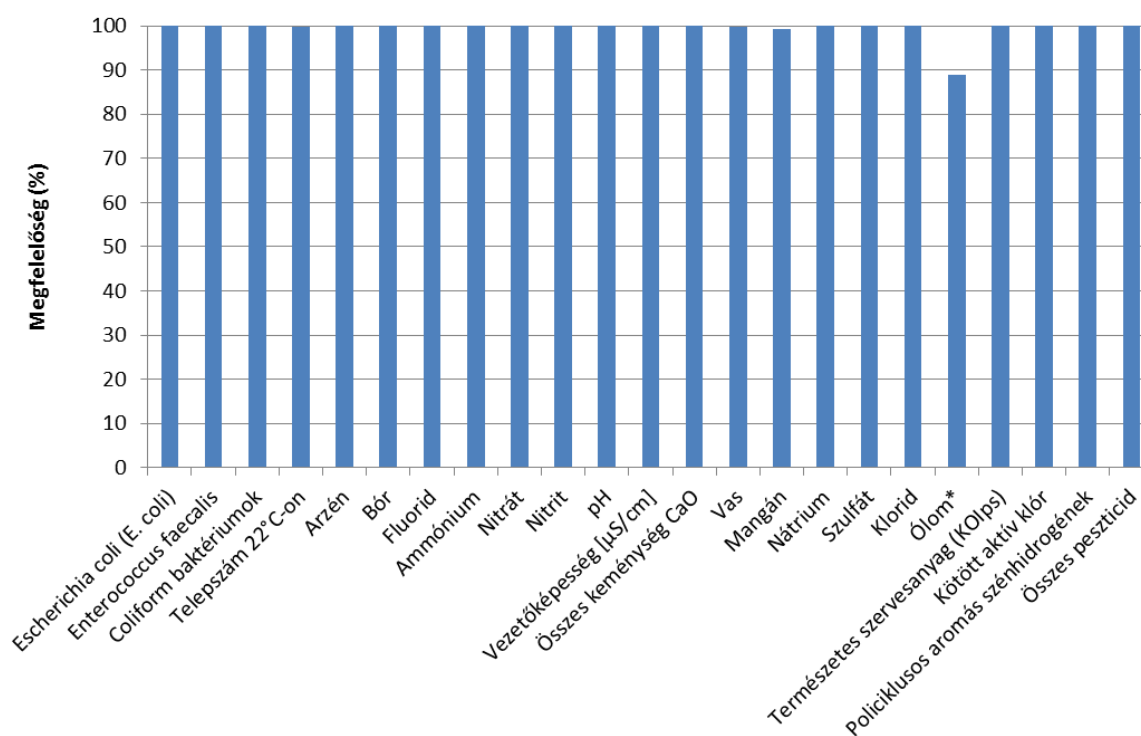
A vízművek népegészségügyi hatósági ellenőrzése során intézkedést igénylő közegészségügyi hiányosságot nem tapasztaltak. A közműves ivóvíz hálózatokon folyamatos felújítások, rekonstrukciók történnek, technológiai fejlesztés 2015-ben nem volt. A Városligetben található Széchenyi Gyógyfürdő 5 db hideg vizes kútjának melléfúrásos felújítása megkezdődött. Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér egyedi vízellátórendszeren az üzemeltető folyamatos felújítást végez a megfelelő ivóvízminőség érdekében.

Az ivóvíz minőségét az üzemeltető és a népegészségügyi hatóság az előírásoknak megfelelően ellenőrzi. Az esetleges határérték, ill. parametrikus érték túllépésekről és az elvégzett beavatkozásokról az üzemeltető tájékoztatta a hatóságot.

Az közműves ivóvíz minősége jobb az országos átlagnál, eseti bakteriológiai, mikroszkópos biológiai kifogás fordult elő (9. ábra), amelyet az üzemeltető soron kívüli hálózatmosatással, fertőtlenítéssel szüntettet meg. Az egyedi vízszolgáltatók közül egy PI-víz előállító egységnél tapasztaltak bakteriális szennyezettséget.

Négy iskolában és két egyéb intézményben vett vízminta ólom tartalma haladta meg a határértéket. A kifogást minden esetben az épületek belső hálózat okozta. Egy családi napközi engedélyezése során az ólom kifogás miatt a vizet ivásra és főzésre nem engedélyezték.

A főváros területén átmeneti vízellátásra nem került sor. Panaszbejelentés a XIV. kerületben egy esetben érkezett az ivóvíz zavarosságával kapcsolatban, amelyet a vezetékhalózat karbantartása okozott, a hálózat öblítése után megszűnt. Egy esetben a lakossági panaszok miatt a vezetékcserevel járó vízelzárást a hőségriasztás idejéről őszre halasztották. Ivóvízzel összefüggő megbetegedés nem történt.



**9. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Budapesten, 2015.

\*A megjelölt paraméterekre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfelelést negatív irányba torzíja.

## CSONGRÁD MEGYE

Csongrád megye területén a települések belterületén elhelyezkedő ingatlanok közel 100%-át közüzemi ivóvízhálózatból látja el. A megyében 68 közüzemi és 27 egyedi vízellátó rendszer van.

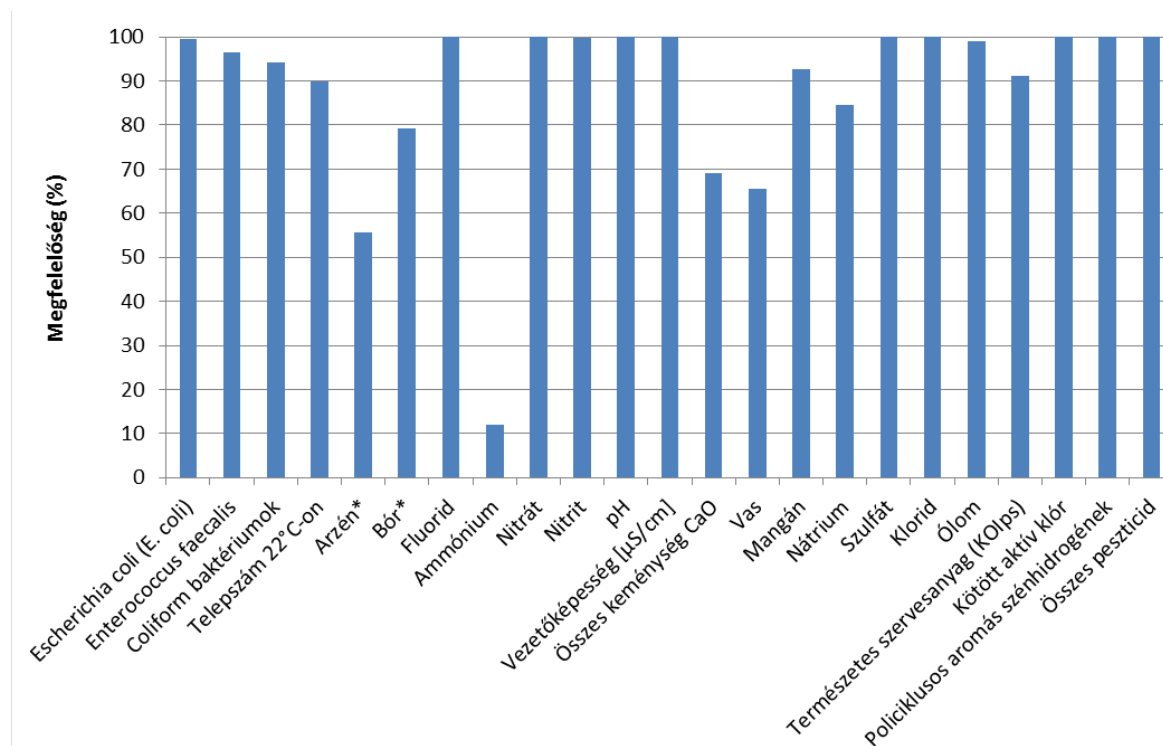
A népegészségügyi hatóság helyszíni ellenőrzése szerint a vízművek állapota közegészségügyi szempontból megfelelő volt. Az esetenként felmerülő hiányosságokat az üzemeltetők pótolták. Egyes telephelyeken (Kistelek, Mórahalom) az ivóvízminőségjavító munkálatok miatt a védőterület folyamatos lezárása nem volt megoldott.

Az ivóvíz minőségét a szolgáltató és a népegészségügy hatóság az előírásoknak megfelelően ellenőrizte. A megye ivóvízminősége – különösen kémiai szempontból – elmarad az országos átlagtól, de az elmúlt évhez képest javulás észlelhető (10. ábra). Az minták kifogásoltságát jellemzően ammónia, vas, mangán jelenléte okozta. Bakteriológiai, mikroszkópos biológiai szempontból nem megfelelő vízvizsgálati eredmények esetén az üzemeltetők jellemzően a szükséges intézkedéseket (hálózatmosatás, fertőtlenítés) megtették. Elsősorban a nyári időszakban a közkifolyókon tapasztaltak ilyen jellegű kifogást.

Az ivóvíz határérték feletti arzén és bórtartalma miatt az IMJP megvalósulása folyamatban van a megye területén. Az üzemeltetők a kisebb arzéntartalmú kutakat üzemeltetik, a kiugróan magas arzéntartalmú kutakat a hálózathoz kizárják, illetve a kútvizet keverésével az alacsonyabb arzénkoncentráció elérésére törekednek. Sándorfalván a 2 éve megvalósított technológia nem üzemelt, a hálózatra a kitermelt nyers víz került. A technológia kiiktatása *P. aeruginosa* probléma miatt vált szükségessé, ismételt fertőtlenítéseket követően a szennyezés megszűnésekor termelhet újra hálózatra.

A megye 47 településén, településrészén került sor átmeneti vízellátásra arzén és bór kifogás miatt, melyet jellemzően a telepített arzénmentesítő konténerekből származó ivóvízzel oldottak meg, kisebb részben lajtos kocsival, megfelelő minőségű vizet adó közkifolyó létesítésével. A konténerek üzemszünete esetén az üzemeltető a lakosság részére palackozott ivóvizet biztosított.

A megyében ivóvízzel kapcsolatos panasz, megbetegedés, járvány nem fordult elő.



**10. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Csongrád megyében, 2015.

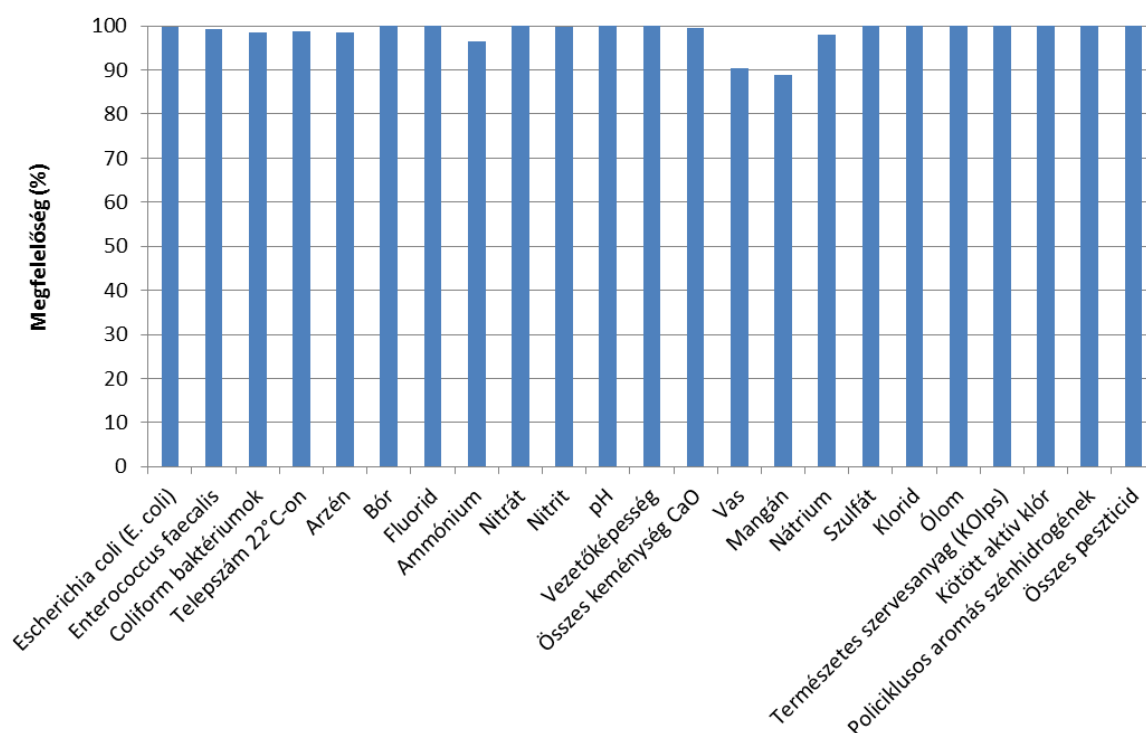
\*A megjelölt paraméterekre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfelelést negatív irányba torzítja.

## FEJÉR MEGYE

A megye 108 településén mindenhol van közműves ivóvízellátás, mindössze két településrész (Gárdony-Agárd Csiribpuszta és Velence Hajdútanya) nem biztosított a vezetékes ivóvíz, a lakosság ellátottsága 98%-os. A megye területén összesen 88 közüzemi és 17 egyedi vízellátó rendszert üzemeltettek.

A vízművek helyszíni ellenőrzése során a népegészségügyi hatóság az ivóvízellátást veszélyeztető problémát nem észlelt, az eseti karbantartási hiányosságokat az üzemeltetők rövid időn belül javították.

Az ivóvíz vizsgálatokat szolgáltatók és népegészségügyi hatóság előírás szerint elvégezték. A határérték, ill. parametrikus értéket meghaladó eredményekről, intézkedésekről a vízmű üzemeltetők a hatóságot tájékoztatták. Az ivóvíz minősége az országos átlagnál kedvezőbb. Kifogást jellemzően magas telepszám és coliform szám, valamint ammónium, vas vagy mangán tartalom okozott (11. ábra).



**11. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Fejér megyében, 2015.

Határérték feletti arzén koncentrációt 3 településrészén észleltek, emellett 2 településen csak átmeneti műszaki megoldásokkal (vegyszeradagolás, arzénes kút kizárása) biztosítható a szolgáltatott ivóvíz megfelelő arzén tartalma. Határértéket meghaladó nitrit koncentráció a pusztagegri vízellátó rendszeren fordult elő egy alkalommal. Átmeneti vízellátás arzén határérték túllépés miatt összesen 4 település(rész)en volt. Lovasberényben és Lovasberény-Lujzajorban az IMJP ivóvízminőség-javító program

márciusban befejeződött, a szolgáltatott ivóvíz arzén koncentrációja megfelelő. Két egyedi vízellátórendszeren bakteriológiai, mikroszkópos biológiai probléma miatt intézkedett a hatóság.

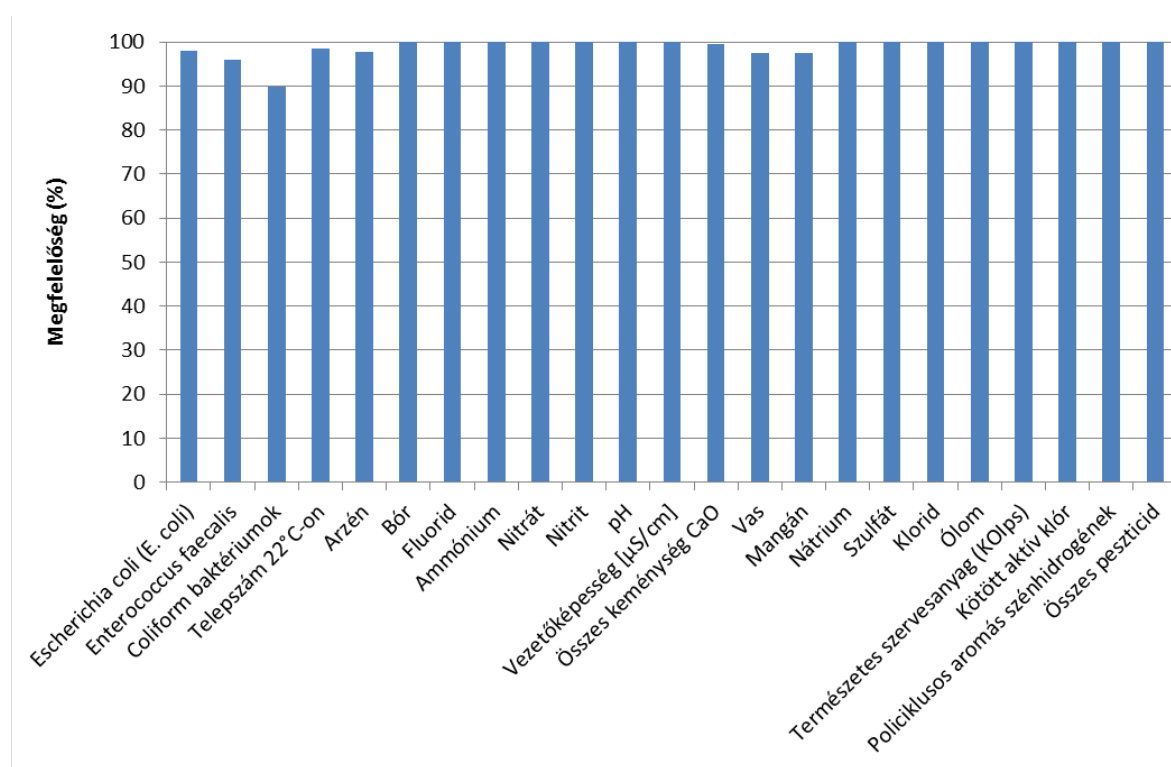
Egy lakossági panaszbejelentés volt a használati melegvíz zavarossága, feketésbarnás elszíneződése, szaga miatt. Az ivóvízvizsgálat a panaszt nem igazolta.

Fejér megyében az év folyamán ivóvízzel összefüggésbe hozható megbetegedés, ivóvíz által okozott járvány nem fordult elő.

## GYŐR-MOSON-SOPRON MEGYE

A megye minden településén biztosított a közműves vízellátás. A lakosság ellátottsága az előző évhez képest nem változott, közel 99 %-os. A megyében 44 vízműrendszer üzemel, az egyedi vízellátók száma 20.

A közüzemi vízművek hatósági ellenőrzése során hiányosságot nem tapasztaltak. Az ivóvíz vizsgálatokat az üzemeltetők és a hatóság ütemterv szerint elvégezte. Az ivóvíz minősége az országos átlagnál jobb. A kifogásoltság leggyakoribb oka a parametrikus érték feletti coliform szám és vas-, mangántartalom (12. ábra). A vízszolgáltatók kifogás esetén megtették a szükséges intézkedéseket a hiányosságok felszámolására.



**12. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Győr-Moson-Sopron megyében, 2015.

Arzén probléma a Csáfordjánosfa vízellátó rendszer által ellátott településeken van. Az üzemeltető a megfelelő vízminőséget a jelenleg működő tisztítási technológia – vas-mangánmentesítés – intenzifikálásával biztosította.

A megyében rendkívüli helyzet nem volt. Átmeneti vízellátás elrendelésére nem került sor. Az év során megtörtént Gyarmat község vízellátását biztosító vízmű vízgépészeti rendszerének teljes felújítása és egyes elemeinek cseréje, valamint Szany vízműtelep 2 kútjának felújítása, és a nyersvízvezeték cseréje.

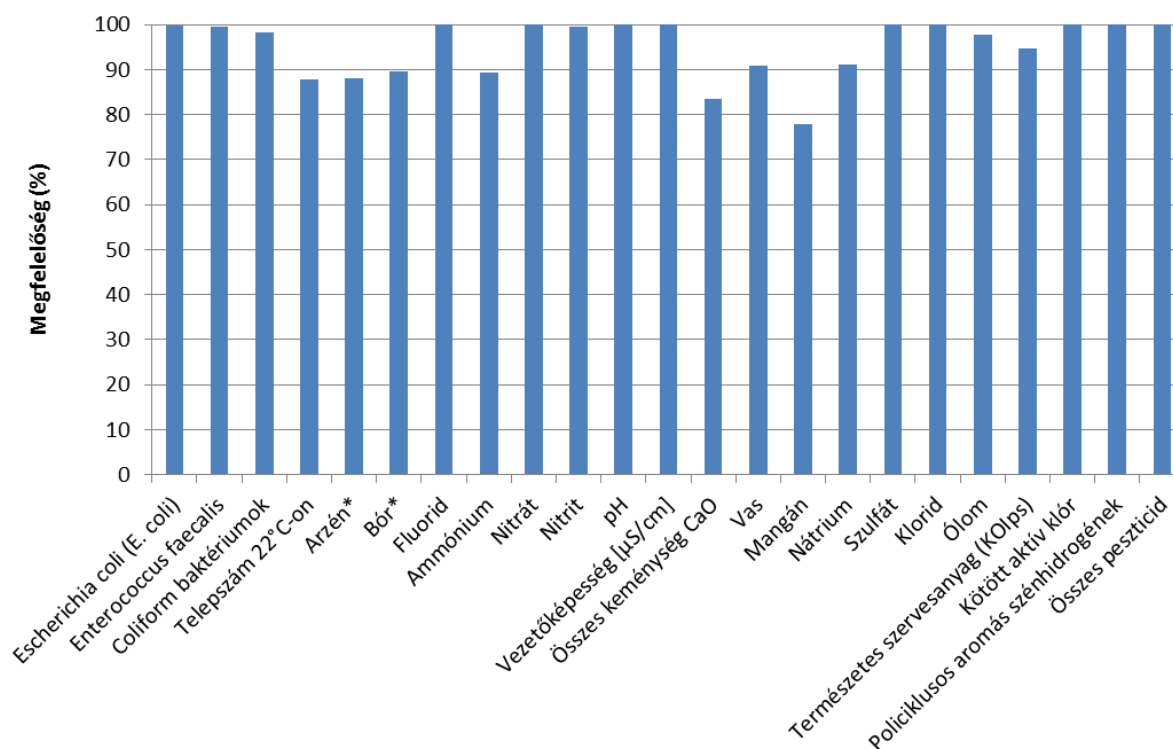
A gyermekintézményekben végzett hatósági ólomvizsgálatok során 164 létesítményből kettőben észleltek határérték feletti koncentrációt. Ivóvízjárvány, ivóvíz eredetű megbetegedés nem volt.

#### HAJDÚ-BIHAR MEGYE

A megyében valamennyi településen van közüzemi vízellátás, a hálózatba bekapcsolt háztartások aránya 94,2 %. A vízellátók rendszerek száma 151, ebből 84 közüzemi.

A vízművek állapota a népegészségügyi hatóság ellenőrzése szerint jellemzően megfelelő, esetenként festési, ill. kémiai-biztonsággal kapcsolatos hiányosságok miatt kellett intézkedni.

Az ivóvíz minőségét az üzemeltetők és népegészségügyi hatóság is ellenőrizte. Bakteriológiai vizsgálatok esetében a kifogásoltságot - az elmúlt évhez hasonlóan - jellemzően a telepszám emelkedése, *P. aeruginosa* vagy coliform baktérium jelenléte okozta, míg a kémiai vízminőségi jellemzők közül leggyakrabban az ammónium, mangán, vas, arzén és bór esetében fordult elő határérték, ill. parametrikus érték feletti eredmény (13. ábra). A vízminőség helyreállítása érdekében szükséges intézkedések (vízkezelő technológia felülvizsgálata, hálózat mosatás, fertőtlenítés, kontroll minta levétele) megtörténtek.



**13. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Hajdú-Bihar megyében, 2014.

\*A megjelölt paraméterekre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfelelést negatív irányba torzítja.

Az ivóvíz határérték feletti arzén tartalma miatt 16 településen/településrészen, határérték feletti bór tartalom miatt 4 településen/településrészen, együttes kifogás miatt két településen biztosítottak az üzemeltetők átmeneti ivóvízellátást. 18 településen konténer, 3 településrészen tartály, egy településen palackozott víz biztosította az átmeneti ivóvízellátást. A hatóság az átmeneti ivóvízellátás minőségét is ellenőrizte.

Az IMJP az érintett településeken megkezdődött, több esetben az ellátatlan településrészek bekötése is megtörténik. Három településen bővítik az ivóvízhálózatot.

Összesen 12 lakossági bejelentés érkezett az ivóvíz érzékszervi tulajdonságai, illetve mikrobiológiai minősége miatt. A bejelentések egy része azokról a településekről érkezett, ahol IMJP van folyamatban, ez esetekben a bejelentők által észlelt szokatlan vízminőség a technológiai beavatkozásokhoz kapcsolódott.

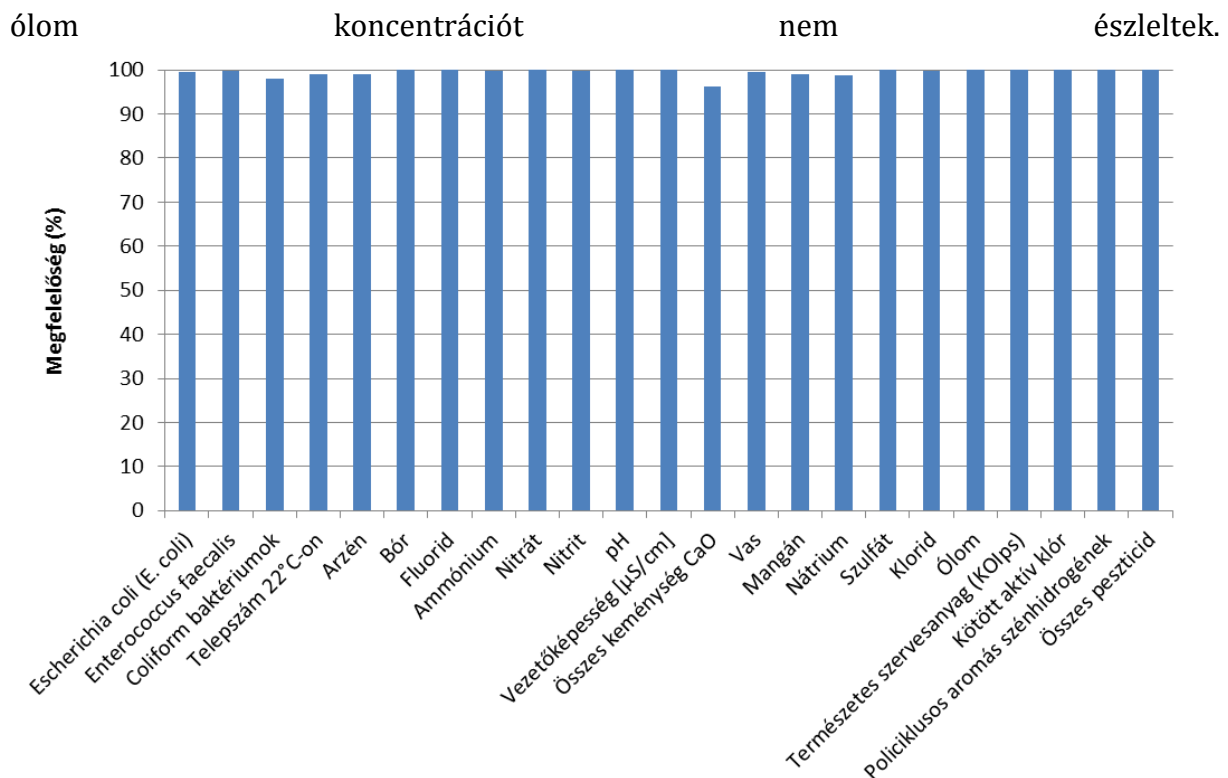
Ivóvízzel kapcsolatos megbetegedés 2015. évben nem fordult elő.

## HEVES MEGYE

A megyében 121 település és 24 településrész van, a közüemi ivóvízellátás 99,9%-os, néhány településrészen egyedi kutak biztosítják a vízellátást. A megye közműves vízellátóinak száma 54, az egyedi vízellátók száma 13.

A vízművek népegészségügyi hatósági ellenőrzése során az ivóvízellátást veszélyeztető problémát nem tapasztaltak, hatósági intézkedés karbantartási hiányosságok, állapotromlás, kifogásolható higiénés körülmények miatt történt.

Az ivóvíz minőségét a szolgáltatók és a népegészségügyi hatóság is rendszeresen ellenőrzi. Az ivóvíz minősége az országos átlagnál kedvezőbb (14. ábra). Parametrikus érték túllépést jellemzően kémiai paramétereknél (vas és mangán) tapasztaltak, esetenként telepszám 22 °C emelkedést, valamint parametrikus érték feletti coliform számot is, melyeket lokális eredetű problémák (az előregedett hálózat, a pangó víz és a mintavételi helyek - ejektoros közkifolyók állapota) okozhattak. Az üzemeltetői beavatkozás minden esetben megtörtént. A gyermekintézményekben határérték feletti



**14. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Heves megyében, 2015.

2015 áprilisától új vízkezelési technológia biztosítja Heves város ivóvízellátását. A próbaüzem alatt és azt követően vett üzemeltetői és hatósági nitritvizsgálati eredmények döntő többségében kimutatási határérték alattiak, ezért a fokozott nitrit monitoringot megszüntették. A közműfejlesztés keretében megtörtént Heves-Alatka településrész rácsatlakoztatása a városi közüzemi ivóvízhálózatra. A Csórréti víztermelő telep vízkezelési technológiája aktívszén szűrővel bővült. Vezetékrekonstrukció keretében régi azbesztcement csövek egy részének cseréjére került sor 7 településen.

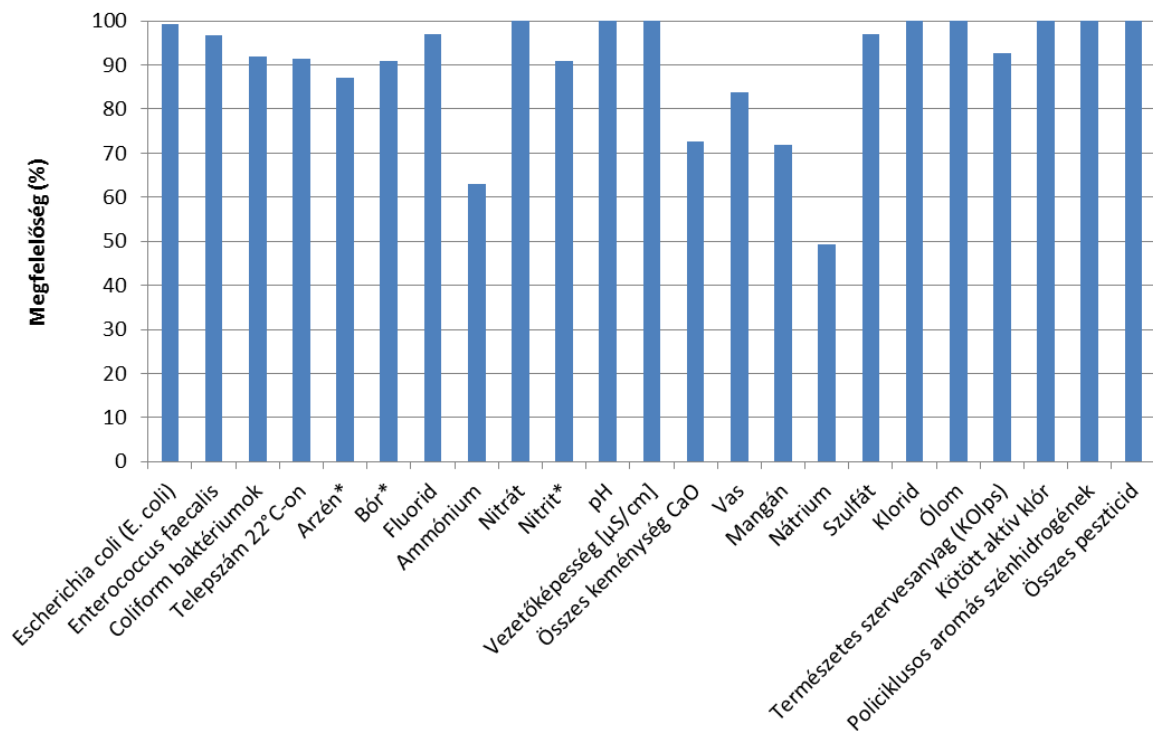
A megyében átmeneti ivóvízellátást nem kellett elrendelni, lakossági panasz nem érkezett. Rendkívüli helyzet, ivóvízzel kapcsolatos megbetegedés nem fordult elő.

#### JÁSZ-NAGYKUN-SZOLNOK MEGYE

A megye közműves és egyedi vízellátó rendszereinek száma 161, melyet 4 szolgáltató üzemeltet. A megye összes településének ivóvízellátása megoldott, a lakosok 94%-át látja el közüzemi vízellátó rendszer. Besenyszög közigazgatási területéhez tartozó 4 külterületen nincs közműves vízszolgáltatás, ezért Besenyszög településről lajtos kocsival heti két alkalommal szállítanak ki ivóvizet.

A vízművek népegészségügyi hatósági ellenőrzése során hiányosságot nem tapasztaltak. Az ivóvíz minőségét a szolgáltató és a hatóság előírás szerint vizsgálta. A vízminőség a kémiai paraméterek vonatkozásában elmarad az országos átlagtól, leggyakrabban a vas, mangán és ammónia, valamint az arzén volt határérték, ill. parametrikus érték felett (15. ábra). Több esetben klórozási melléktermékek (trihalometánok - THM) haladták meg a határértéket.





**15. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Jász-Nagykun-Szolnok megyében, 2015.  
\*A megjelölt paraméterekre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfelelést negatív irányba torzíthatja.

Átmeneti ivóvíz ellátás a szolgáltatott víz arzén tartalma miatt 8, bór tartalom miatt 11 településen volt. Nitrit határérték túllépés esetén a kockázati csoportba tartozó lakosság (csecsemők, várandósok) átmeneti vízellátása és kielégítő tájékoztatása megtörtént.

Az IMJP keretében a „Berettyó-Körös” projekt során vas-, mangán-, és ammónium eltávolító technológiát létesítettek. A „Tiszazugi” projekt keretében regionális vízellátó rendszert építettek ki. Valamennyi érintett településen hálózat rekonstrukciót is végeztek. A „Jászsági” projekt keretében komplex (gáztalanítás, arzénmentesítés, vas-mangántalanítás, szervesanyag- és ammóniummentesítés) technológia létesült. A „Karcag-Kenderes-Bánhalma Ivóvízminőség-javító Projekt” keretében a települések vízműveiben vas-, mangán- és ammónium eltávolítást tesz lehetővé az új technológia, emellett, kútfelújítást, hálózatrekonstrukciót is végeztek. A törökszentmiklói és kunhegyesei vízmű fejlesztése is megtörtént.

A megye valamennyi településén lévő óvodákban végeztek hatósági ólomvizsgálatot, határértéket meghaladó eredmény nem volt.

Ivóvízzel kapcsolatos megbetegedésekről, járványokról lakossági, illetve egészségügyi szolgáltatói bejelentések nem érkeztek.

#### KOMÁROM-ESZTERGOM MEGYE

A megyében összesen 76 település található, a közüzeti vízellátás 100%-osnak tekinthető. A megye területén összesen 27 közüzeti vízellátó rendszert üzemeltettek. A megye valamennyi települése rendelkezik közüzeti ivóvíz-hálózattal, mindössze két külterületi településrészen (Esztergom-Búbánatvölgy és Szamárhegy) nincs biztosítva a közműves ivóvízellátás.

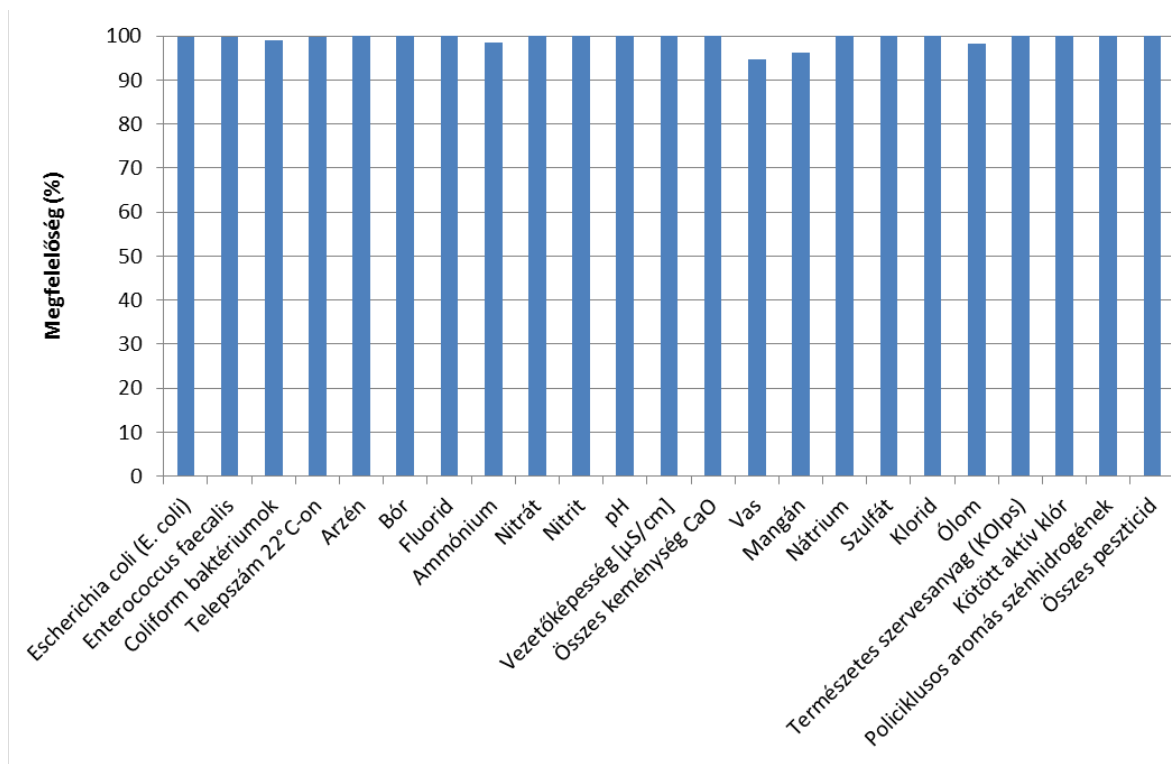
A vízművek népegészségügyi hatósági ellenőrzése során két helyen találtak közegészségügyi hiányosságokat. Az ivóvízvizsgálatokat az üzemeltetők és a hatóság vizsgálati program szerint elvégezték. Kifogásolt eredmény esetén a megfelelő intézkedéseket megtették. Az ivóvíz minősége jobb az országos átlagnál (16. ábra). A leggyakrabban előforduló mikrobiológiai vízminőségi kifogás az emelkedett coliform szám és telepszám miatt volt. Kémiai paraméterek tekintetében az előző évhez hasonlóan főként a vas és ammónium tartalom volt a kifogásoltság oka.

Két településrész (Nagyarnakpuszta és Kisarnakpuszta) lakosságának vízellátása folyamatosan tartályos vízellátásból történik a réteg eredetű magas ammónium tartalom, és a keménység, illetve bakteriális szennyeződés miatt. Kömlőd, Parnakpusztán és Szomor, Somodorpusztán az önkormányzat tartályos formában biztosította az ivóvizet, az üzemi kutakról biztosított használati víz mellett. Süttő község közigazgatási területéhez tartozó Bikol-puszta lakosságának ivóvízzel való ellátását továbbra is a hetente két alkalommal kiszállított 1-1 m<sup>3</sup> ivóvízzel tudják megoldani, mivel a településrészt korábban ellátó közkút magas nitrát tartalma és mikrobiológiai minősége miatt továbbra sem alkalmas a településrész vízellátására.

Nitrit monitoring keretében Nagyigmánd, Kisigmánd településeken történik rendszeres nitrit vizsgálat. Szomor, Somodorpusztán víz határérték feletti ammónium tartalma miatt az önkormányzat a csecsemők és a várandós anyák számára palackos vizet, a lakosság számára pedig tartályos vizet biztosít. Dunaalmáson és Neszmélyen a magas hőmérséklet, illetve réteg eredetű nagy szulfid tartalom a hálózati ivóvízben jellegzetes szagot és a hálózat üzemeltetési problémákat okoz. Határérték feletti bór, fluorid és arzén tartalmú ivóvízzel érintett település a megyében nem található. Az IMJP bevezetésével Nagyigmánd, Kisigmánd, Kocs, Nagyarnak-puszta azok közelében lévő puszták lakossága számára regionális hálózatról biztosított az ivóvíz.

Tatáról érkezett panasz, hogy a melegvíz barna színű, gázolaj szagú. A rendszer átmosása után a kontroll minták már megfelelő minőségűek lettek. Esztergomban névtelen bejelentés érkezett, hogy az ivóvizet megmérgezték. Részletes kivizsgálás alapján a bejelentés alaptalannak bizonyult.

Ivóvíz eredetű megbetegedés, járvány 2015-ben nem fordult elő.



16. ábra A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Komárom-Esztergom megyében, 2015.

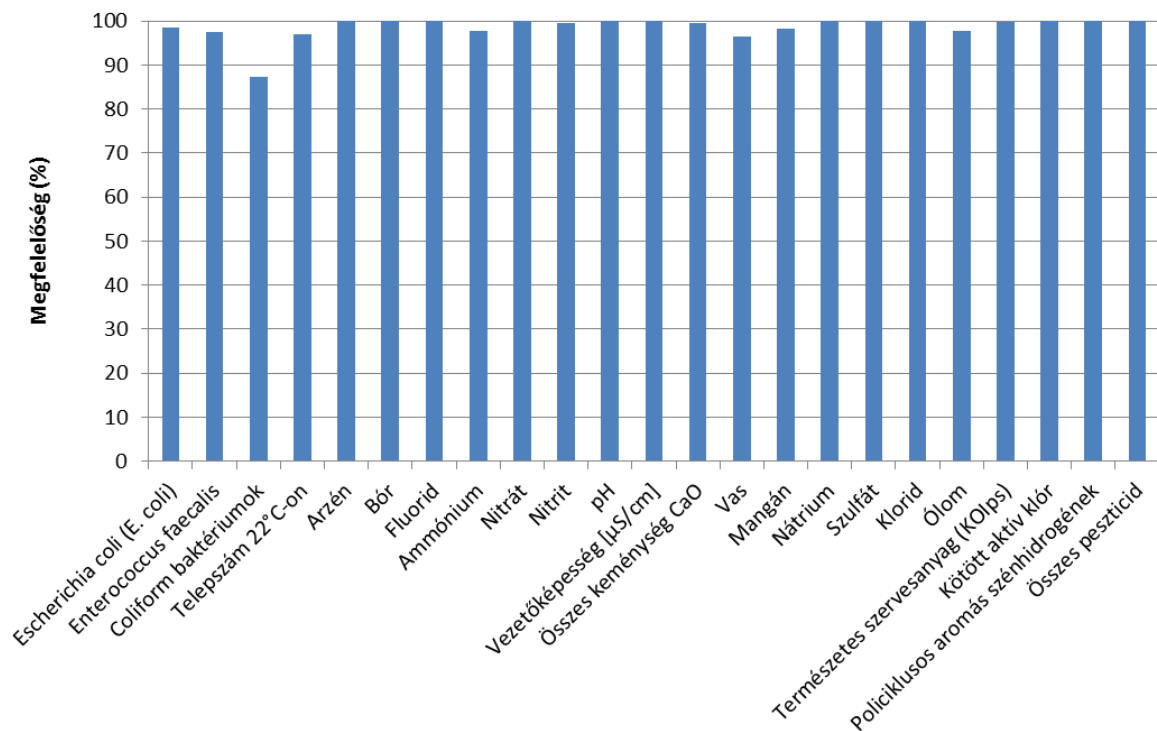
## NÓGRÁD MEGYE

A megye 14 vízellátó rendszerét 3 szolgáltató üzemelteti. A megye lakosságának közműves ivóvíz ellátottsága 100 %-os.

A vízműtelepeken végzett népegészségügyi hatósági ellenőrzések során üzemelést gátló közegészségügyi hiányosság nem merült fel. Az előírt üzemeltetői és hatósági vizsgálatok teljesültek. Az ivóvízminőség az országos átlagnál kedvezőbb. Kémiai kifogásoltság elsősorban nyersvíz eredetű vas-, mangán- és ammóniumtartalom miatt volt, bakteriológiai kifogásoltságot elsősorban coliform szám és 22°C teleszám emelkedés, valamint *E. coli* jelenléte okozott (17. ábra). A szolgáltatók határérték, ill. parametrikus érték túllépés esetén az szükséges intézkedéseket végrehajtották, annak eredményét negatív vízvizsgálati eredmények megküldésével igazolták.

Az ammónium kifogással érintett települések részt vesznek az IMJP-ban, 2015-ben a távvezetékek átadása megtörtént, de a próbaüzem még nem kezdődött meg. A megye területén a közüzemi ivóvíz-szolgáltatással kapcsolatosan rendkívüli helyzet nem fordult elő. Átmeneti ivóvízellátásra nem volt szükség. Két lakossági panasz érkezett a hatósághoz, Rákócziabányán a hatósági vizsgálatok a szolgáltatott ivóvízben a bakteriológiai és biológiai problémát mutattak ki. A szolgáltató a szükséges intézkedéseket megtette. Nógrádkövesd településen a hatósági vizsgálat nem igazolta a panaszt.

Ivóvízzel kapcsolatos megbetegedésről a megyében nem érkezett bejelentés.



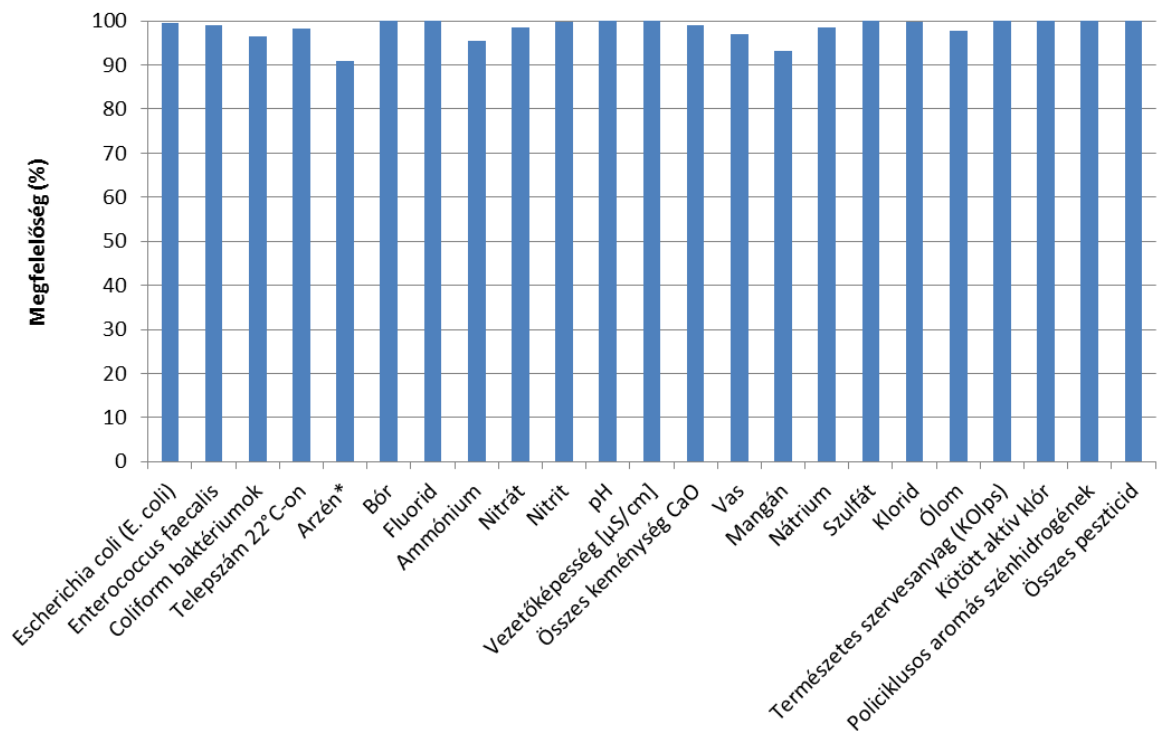
17. ábra A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Nógrád megyében, 2015.

## PEST MEGYE

A közműves és egyedi vízellátók száma a megyében 225, amelyet 10 szolgáltató üzemeltet. A lakosság közműves ivóvízzel való ellátottsága átlag 95 %, de területenként változó (pl. az egyedi kutak nagy száma miatt Mikebudán csak 70 %-os). Ellátatlan ingatlanok főként a külterületi, tanyás részeken (pl. Inárcs-Bucka, Ócsa-Alsóvány, Ócsa-Felsővány) vannak, de egyedi vízellátású, vagy közkifolyós ellátású belterületi településrész, utcásor továbbra is több helyen előfordul.

Pusztavacs-Csetmajor megfelelő vízellátásának biztosítására egy meglévő kutat helyeztek üzembe. Gomba és Bénye település levált a Monor térségi vízműrendszerről és a Gombán létesített új vízmű látja el a két települést. Hálózatbővítést hét településen, ill. településrészen végeztek (Dabas, Bugyi, Apaj Vecsés, Kiskunlacháza-Bankháza, Dömsöd-üdülőterület, Szigetszentmiklós-Bucka).

A közüzemi vízművek népegészségügyi hatósági ellenőrzése során kirívó hiányosságokat nem tapasztaltak, kisebb karbantartási problémákat észleltek. Az ivóvízvizsgálatokat a szolgáltatók és a hatóság ütemterv szerint végezte. A mikrobiológiai vizsgálatok során nagyobb számban a teleszám, néhány esetben coliform szám és *E. coli* vagy *Enterococcus* miatt volt kifogás. A regionális rendszereken kémiai kifogásoltság nem jellemző, települési vízművek esetében leggyakrabban vas-mangán, és ammónium volt parametrikus érték felett (18. ábra). Az üzemeltetők a kifogásolt eredmények esetén megtették a szükséges intézkedéseket.



**18. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Pest megyében, 2015.

\*A megjelölt paraméterre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfelelést negatív irányba torzítja.

Átmeneti vízellátás a csecsemők és várandósok részére Kerepesen és Kistarcsán van nitrát és eseti nitrit kifogás miatt. Szigetújfalun a nitrát eredmények romló tendenciát mutatnak, Jászakarajenőn eseti nitrit kifogást észleltek, ezért fokozott ellenőrzést rendeltek el. Az IMJP a településeken befejeződött, ezért átmeneti vízellátásra már nem volt szükség. Fót és térsége ellátására új kutakat és új technológiát létesítettek, Pilisszentivánon új tározók létesültek, 14 településen új vízkezelés valósult meg (arzén, ammónium, vas vagy mangán eltávolításra, ill. gáztalanításra). Az eddig önálló vízművel rendelkező Kiskunlacháza-üdülőterületet és Lórévet távvezetéken keresztül látják el. Öt településen új kutat fúrtak. Az érintett településeken hálózatrekonstrukciót is végeztek.

A methemoglobinémiás megbetegedések megelőzése érdekében továbbra is végezték a közműves vízellátással nem rendelkező külterületi és tanyai ingatlanokon élő terhesek és csecsemők vízellátását biztosító fúrt kutak vizének vizsgálatát és az érintetteket, valamint a védőnőket tájékoztatták.

Rendkívüli esemény egy budaörsi ipari parkban történt, ahol a közműves hálózatra telepített ivóvíztisztító berendezés karbantartása során az ivóvízrendszerbe fagyálló került. A hiba elhárítása után a vízellátást ismét engedélyezték, megbetegedés nem történt.

Lakossági panaszbejelentés a víz érzékszervi tulajdonságai miatt Budaörsön és Délegyházán volt. A panaszt a hatósági vizsgálat igazolta. Budaörsön hálózatöblítés, Délegyházán technológia felújítása után a probléma megszűnt.

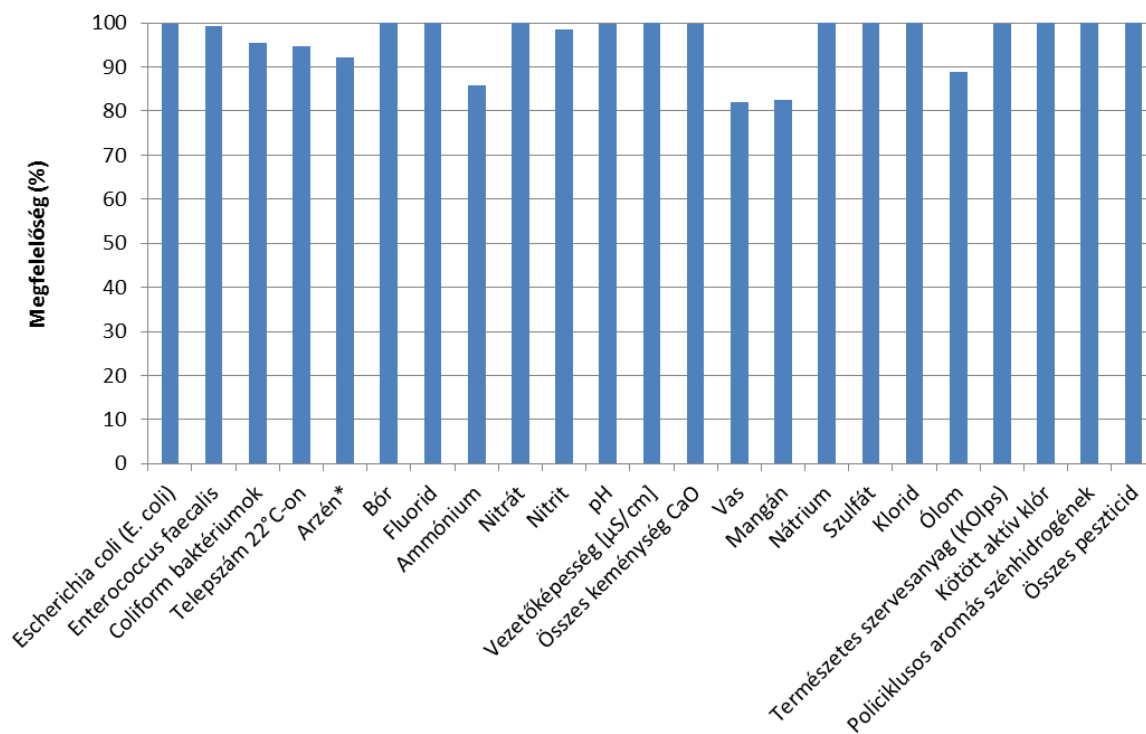
Ivóvízzel kapcsolatos megbetegedést, járványt nem jelentettek a megyében.

## SOMOGY MEGYE

Somogy megye valamennyi településén biztosított a vezetékes víz, a lakossági ellátottság 98,9%-os. 163 közüzemmi és 29 intézményi vízművet tartanak nyilván. Közüzemmi vízellátó rendszerek száma 150-re csökkent év végére. A vízellátó rendszereket 3 szolgáltató üzemelteti.

A vízművek népegészségügyi hatósági ellenőrzése során ivóvízellátást veszélyeztető problémát nem, csak kisebb karbantartási, üzemeltetési hiányosságot tapasztaltak. Az ellenőrzött egyedi vízellátóknál hiányosság nem volt.

Az ivóvízvizsgálatokat a szolgáltatók és a népegészségügyi hatóság jóváhagyott ütemterv alapján végezték. A vízminőség megfelel az országos átlagnak. A leggyakrabban kifogásolt kémiai paraméter a vas, mangán, zavarosság, valamint az ammónia, klorit és THM volt. Bakteriológiai szempontból a telepszám emelkedés, coliform baktériumok jelenléte okozott legtöbbször kifogást (19. ábra). A felszíni vízművekről történő ivóvíz ellátás esetén a víz eredete miatt fordult elő a hálózaton mikroszkópos biológiai kifogásoltság. A szükséges intézkedéseket minden esetben megtették.



**19. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Somogy megyében, 2014.

\*A megjelölt paraméterekre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfeleléseget negatív irányba torzítja.

A megyében a legsúlyosabb vízminőségi probléma a barcsi városi vízmű ellátási területét érintő júliusi bakteriális szennyezés volt. A terület több pontján igen magas *Clostridium*-számot, később *P. aeruginosa*, *E. coli* és fekális *Enterococcus* jelenlétét észlelték, és magas telepszámot mértek. A havária időszakában napi gyakorisággal ellenőrizték a technológia és a hálózati víz minőségét. Tartálykocsikkal átmeneti ivóvízellátást biztosítottak, a lakosságot figyelmeztették, hogy a vizet csak forralás után fogyasszák.

Átmeneti ivóvízellátás arzén kifogásoltság miatt a vízminőség-javító beruházások befejezéséig nyolc településen volt, hat településen telepített arzénmentesítő berendezéssel, két településen lajtos kocsival. A lakossági igénybevétel minimális. Nitrit határérték túllépés miatt Drávagárdony, Drávatamási, Kastélyosdombó területén volt, a csecsemők és terhes anyák részére átmeneti vízellátás, zacskós vizet kaptak. A nitrittel érintett településeken az üzemeltetők fokozott figyelmet fordítanak a nitrifikáció megelőzésére, technológiai beavatkozásokkal, valamint a nitrifikáló baktériumok visszaszorítása érdekében fokozott hálózat mosatásokkal igyekeznek megelőzni a folyamatot.

Határérték, ill. parametrikus érték feletti ammónium és arzén tartalom miatt az IMJP keretében a 68 érintett közül 47 településen valósult meg a beruházás, ennek során vas- és mangán eltávolítást is korszerűsítették. 22 település a KEHOP keretében újra pályázik. A 11 arzén érintettségű település közül nyolcon befejeződött a beruházás. Ólmot intézkedést igénylő koncentrációban sehol nem mutattak ki. Ivóvízzel kapcsolatos megbetegedés, járvány nem fordult elő.

#### SZABOLCS-SZATMÁR-BEREG MEGYE

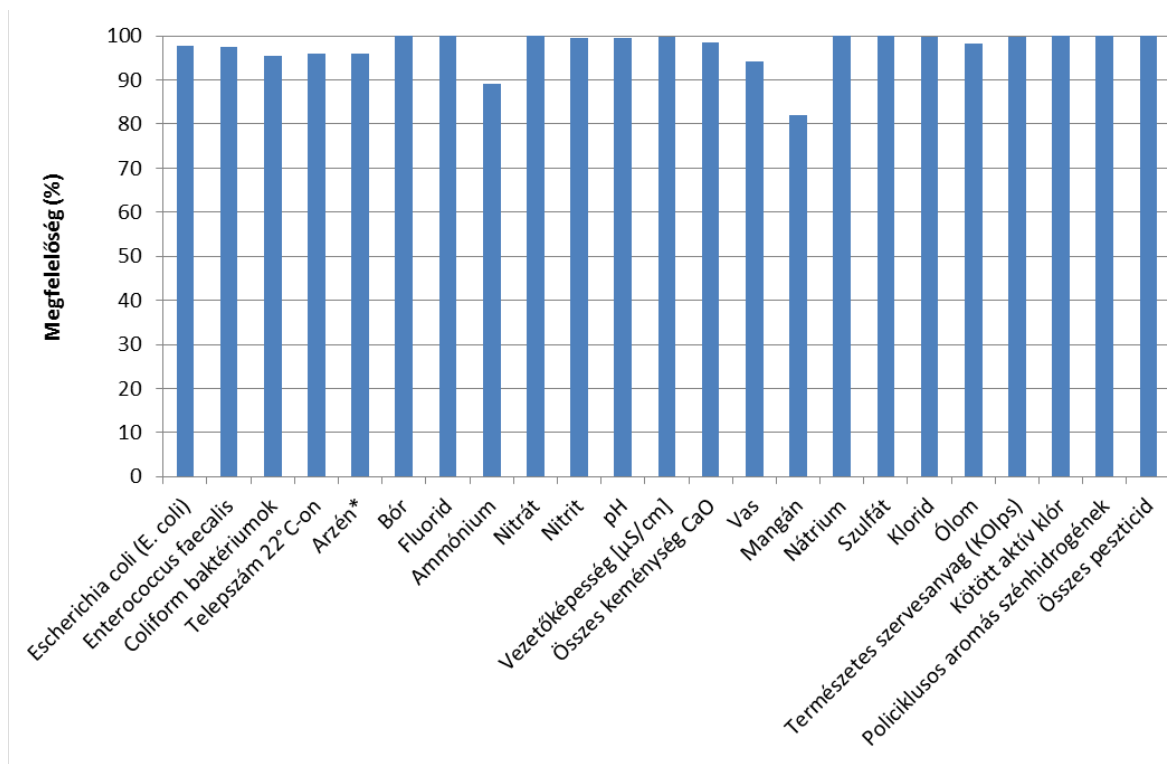
A megye valamennyi települése rendelkezik közműves ivóvízellátással, 97 közüzemi és 17 egyedi vízellátó rendszer működik. Az ivóvízellátásba bekapcsolt lakások aránya a korábbi évekhez hasonlóan 93 % körüli. Néhány településhez tartozó tanya esetében továbbra is fennáll az évek óta húzódnó probléma, hogy vezetékes víz nincs kiépítve és a meglévő közkút vize arzénos.

A vízellátó rendszerek népegészségügyi hatósági ellenőrzése során esetenként műszaki, higiénés hiányosságokat észleltek, a szolgáltatók a szükséges intézkedéseket megtették.

Az ivóvíz minőségét a szolgáltatók és a hatóság rendszeresen ellenőrzi, az eredmények az országos átlagnál valamivel jobb vízminőséget mutatnak. A tavalyi évhez képest számottevő változás nem volt. Kifogás jellemzően telepszám 22 °C-on, coliform szám, *Pseudomonas aeruginosa* szám, *Clostridium* paraméterek terén volt. Kémiai komponensek közül az ammónium, vas, mangán és arzén volt több esetben határérték-, ill. parametrikus érték felett (20. ábra).

A megye területén bór, fluorid jelenlétével a szolgáltatott ivóvízben nem kell számolni. Nitrit vonatkozásában sincs földrajzilag jellemző, időben tartósan fennálló probléma, csak eseti kifogás. A 41 ellenőrzött gyermekintézményből 3 esetben mutattak ki határérték feletti koncentrációban ólmot.

Az IMJP keretében megvalósuló vízmű és hálózatrekonstrukciók lezárultak, összesen 38 településen, ill. településrészen és egy egyedi (kórházi) vízellátó rendszerben vált megfelelővé a vízminőség. Az arzén-mentesítés céljából telepített új technológiák a kontrollmérések alapján 99%-ban megfelelő hatásfokkal működnek. Tartósan határérték feletti arzén szennyezettség egyetlen vízellátó rendszeren sem tapasztalható, de az új vízkezelő technológiákat alkalmazó vízművekben előfordult, hogy kis mértékben megemelkedett a kezelt víz arzéntartalma.



**20. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében, 2015.

\*A megjelölt paraméterekre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfelelést negatív irányba torzíja.

Rendkívüli helyzet az ivóvízellátásban ár- és belvízelöntés miatt, illetve extrém időjárás (fagy, vihar) következtében alakult ki. Átmenti ivóvízellátás egy településen és egy településrészen volt augusztusig. Az érintett településen újonnan létesített vízmű próbaüzeme augusztus végén lezárult.

Az év folyamán 7 panaszbejelentés érkezett, melyek az ivóvíz érzékszervi minőségével (szín, szag, íz) voltak kapcsolatosak. A panaszok kivizsgálása megtörtént, egy esetben az újonnan elkészült távvezetéken a korábbtól eltérő minőségű víz, valamint a hálózat mosatása állt a panaszok hátterében. Egy településrész (ellátott lakosságszám: 20-24 fő) ivóvízellátását közműves vízellátás hiányában a települési önkormányzat évek óta palackozott vízzel biztosítja.

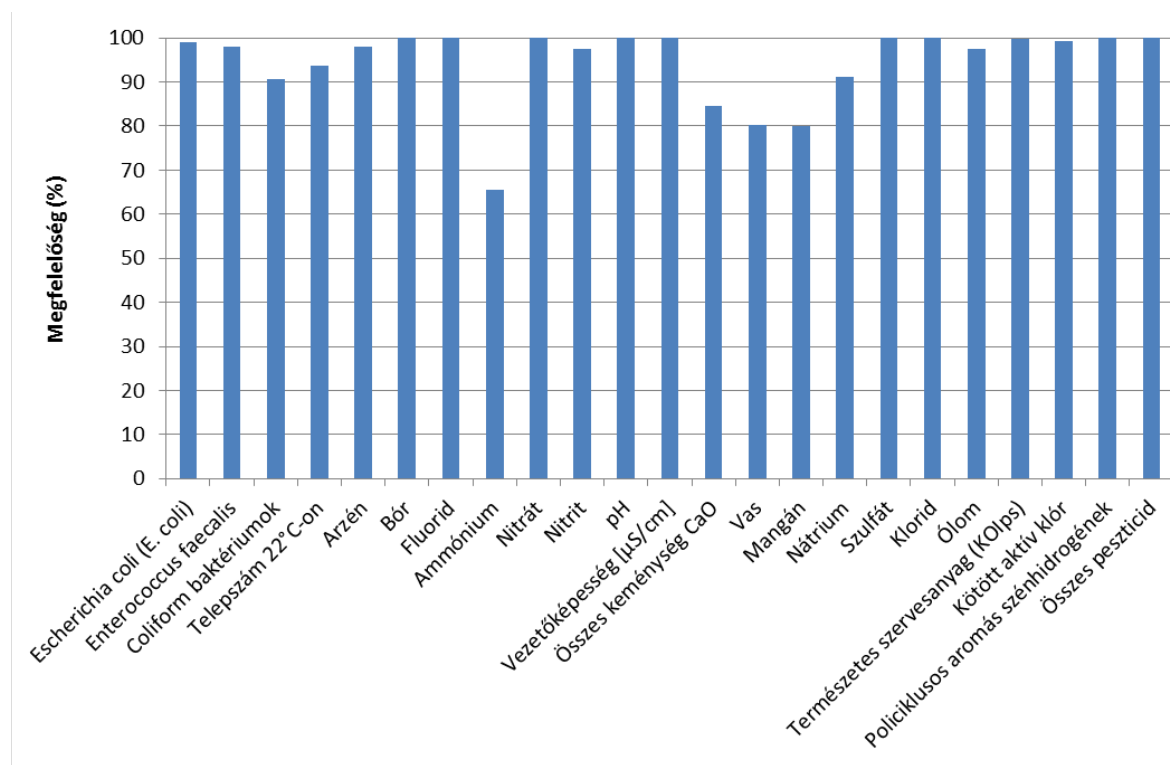
Ivóvízzel összefüggésbe hozható megbetegedésről nem érkezett bejelentés.

## TOLNA MEGYE

Tolna megyében 120 közüzemi és egyedi vízellátó rendszer működik, a közüzemi ivóvízellátást 3 szolgáltató biztosítja. A regionális rendszerek száma 9 (Fadd és Dombori összekötésével eggyel nőtt). Az ivóvízellátásba bekapcsolt lakások aránya 97,4 % (2014-ben 96%). A javulás a befejezett vízminőség-javító beruházásoknak köszönhető, melyek során korábban el nem látott külterületeket és pusztákat is bekapcsoltak a szolgáltatásba. Szekszárd és Tamási környékén továbbra is vannak olyan külterületek, ahova tartályban szállítják az ivóvizet, a folyamatban levő fejlesztések ezek ellátását is



magukba foglalják. A nagyobb pusztákon az ott meglévő, mezőgazdasági egyedi vízellátó rendszert sok esetben az anyatelepülésen üzemeltető szolgáltató vette át, és közüzemi rendszerként működteti. Van, ahol ezeket a vállalkozó működteti a saját tevékenysége érdekében – és szívességi alapon juttat vizet az ott élőknek, de ezek a rendszerek jogilag sokszor rendezetlenek.



**21. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Tolna megyében, 2015.

A vízellátó rendszerek népegészségügyi hatósági ellenőrzése során több esetben volt szükség intézkedésre nem megfelelő vízminőség miatt. Az ivóvízvizsgálatokat a szolgáltatók és a hatóság is az előírtnál nagyobb számban elvégezte. A mikrobiológiai, biológiai vizsgálatok során az országos átlagnál nagyobb arányú kifogást tapasztaltak, elsősorban a vízellátó rendszerek rossz műszaki állapota miatt. A kifogások zömét coliform előfordulás jelenti, és gyakori az emelkedett telepszám is, illetve (különösen a biológiai ammónium-mentesítési technológiák után) a *P. aeruginosa* jelenléte. Kémiai szempontból gyakori a parametrikus érték feletti ammónium, vas és mangán koncentráció, de 2015-ben már tükröződött a vízminőség-javító programok hatása (21. ábra). A szolgáltatók többsége a szükséges intézkedéseket időben megteszi, és a jelentési kötelezettségének eleget tesz.

Tamásiban az évek óta fennálló nitrit probléma a klór-dioxid fertőtlenítés bevezetése óta megszűnt, de visszatérőek a mikrobiológiai, biológiai problémák az elavult hálózat miatt. Átmeneti vízellátásra nem volt szükség. Dunaföldváron vas, mangán okozott működési és vízminőségi zavarokat. Tolnanémedi községben megvalósult törésponti klórozáson alapuló ammóniummentesítési technológia által kezelt víz hálózatra termelését tiltotta meg a járás a kezelt víz magas klórozási melléktermék (THM) értékei miatt, így a lakosság a kezeletlen, magas ammónium tartalmú vizet kapja ismét, a technológia kihagyásával. Szekszárdon új, ózon oxidációs technológiát építettek ki, de további fejlesztés szükséges. A Dombóvári rendszerre további településeket kötöttek rá,

de a vízellátó rendszeren változatlanul vannak vízminőségi problémák. Az IMJP keretében 13 településen készült el az új beruházás, többségükben próbaüzem zajlik.

Rendkívüli helyzet Tolna-Bogyiszló-Fácánkert ivóvízellátó rendszerben volt szeptemberben, egy igen jelentős bakteriológiai és mikroszkópos biológiai kifogást észleltek. Az üzemeltetőt kötelezték intézkedésre és ismételt vizsgálatra, továbbá a lakosság és az önkormányzat tájékoztatására, vízkorlátozást rendeltek el. Az üzemeltető késlekedve intézkedett és tájékoztatott, ami kisebb lakossági pánikot eredményezett.

Az ivóvíz minőségével (jellemzően érzékszervi tulajdonságokkal), illetve a szolgáltatás hiányosságával kapcsolatos bejelentések száma emelkedett az elmúlt év során, valamint többségében megalapozottnak bizonyultak. Dombóváron a vízbiztonsági okból végzett folyamatos klórozás okozott íz és szag panaszokat. Tamásiban a hálózat mosatása során, Szekszárdnak pedig egy körülhatárolt területén volt probléma. Dunaföldváról a homokoló kutak és az elhasználdott hálózat miatt az ivóvíz színére volt panasz.

Bizonyítható ivóvíz eredetű, vagy ivóvízzel összefüggésbe hozható megbetegedés Tolna megyében 2015-ben nem volt.

## VAS MEGYE

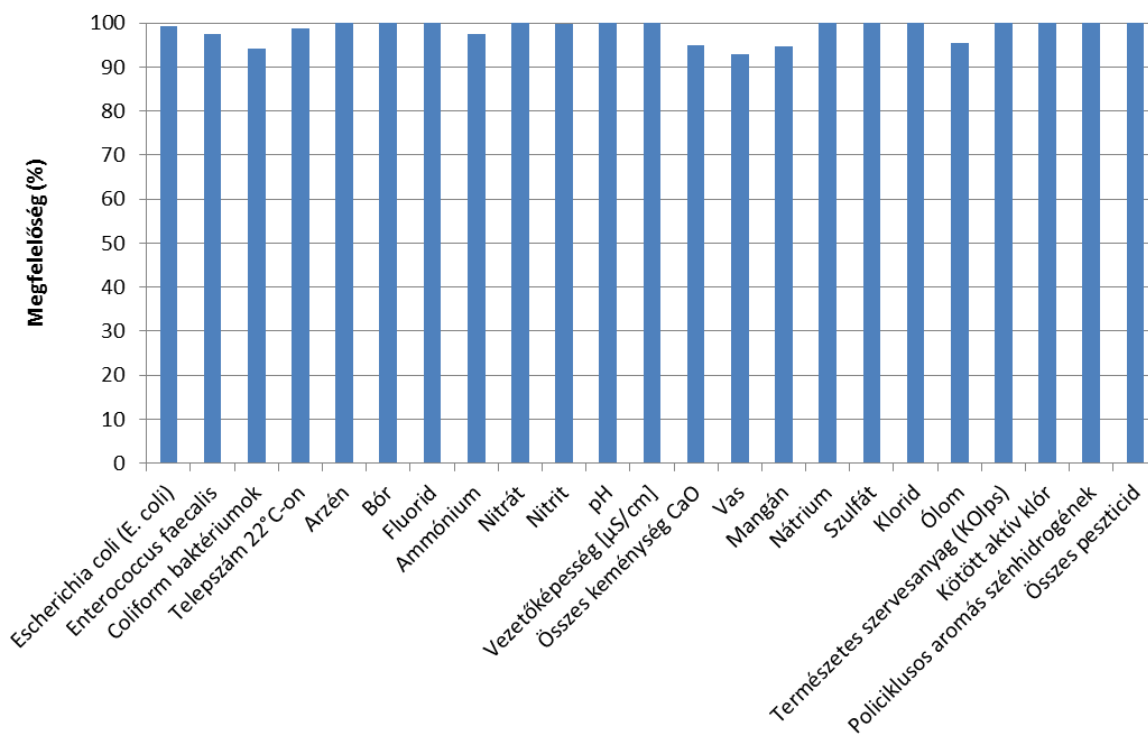
A megye területén a közműves ivóvízellátás minden településen biztosított. A lakosság ellátottsága 99 %, egy százalékuk külterületen, majorokban él, egyedi vízellátással rendelkeznek. Az ellátást 65 közüzemi és 18 egyedi vízellátó rendszer biztosítja.

A közüzemi ivóvízellátó rendszerek közül 18 vízműtelepen nem történik vízkezelés. A többi telepen vas-mangántalanító üzemel, két helyen ammónia eltávolítás történik törésponti klórozással. 5 vízműtelepen üzemel végleges, két telepen ideiglenes arzénmentesítő technológia. Folyamatos fertőtlenítés öt vízellátó rendszeren történik. A vízellátó rendszerek népegészségügyi hatósági ellenőrzése során néhány alkalommal volt szükség intézkedésre a védőterület növelésére, illetve karbantartás pótlására.

Az ivóvízvizsgálatokat az üzemeltetők és a hatóság rendszeresen ellenőrizte. Az eredmények az országos átlagnál kedvezőbb képet mutatnak. Eseti kifogás volt bakteriológiai szempontból jellemzően a coliform szám, telepszám emelkedés, a kémiai vizsgálatoknál pedig a parametrikus értéket meghaladó ammónia, vas és mangán tartalom miatt (22. ábra). A szolgáltatók a szükséges beavatkozásokat és ellenőrző vizsgálatokat teljesítették. Súlyosabb bakteriális szennyezést közutakon észleltek, melyeket lezártak, majd műszaki felülvizsgálat és fertőtlenítés után helyeztek újra üzembe.

Az IMJP két vízellátó rendszeren befejeződött, így 11 település hosszútávú vízminőség javítása valósult meg. Az eddigi ellenőrzési tapasztalatok alapján az arzénmentesítő technológia az újonnan és a korábban átadott beruházások esetén is megfelelő hatásfokkal üzemel. Két településen határérték feletti az egyik kút arzén tartalma, míg a másik kúté megfelelő, így a két kút együttes üzemével, megfelelő keverési aránnyal ideiglenes módon biztosítják az előírt vízminőséget. Celldömölkön szükséges további fejlesztés a sérülékeny vízbázis, valamint ammónium, vas- és mangán kifogás miatt. Ólom vizsgálatot 5 település bölcsődéiben végeztek, a vízminőség minden esetben megfelelő volt.

Lakossági panaszbejelentés a víz elszíneződése miatt volt. Az ellenőrzések során az elszíneződést az oxidáló szernek tulajdonították, ezért csökkentették annak mennyiségét. A későbbiekben ilyen jellegű panasz nem ismétlődött meg. Ivóvíz fogyasztásával összefüggő megbetegedést, methaemoglobinémiás esetet nem észleltek.



**22. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Vas megyében, 2015.

## VESZPRÉM MEGYE

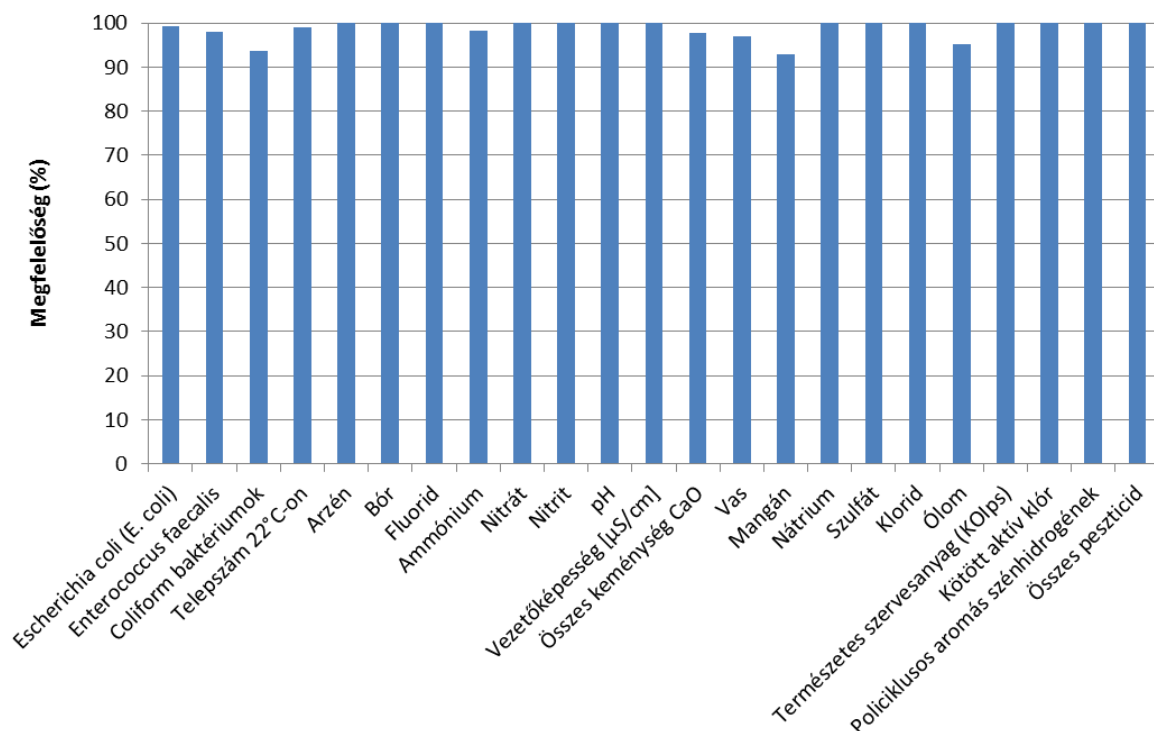
A megye területén üzemelő közüzemi vízellátó rendszerek száma 81, amelyek a megye valamennyi települését ellátják. A lakosság ellátottsága közel 100 %.

A közüzemi vízellátórendszerek népegészségügyi hatósági ellenőrzése során hatósági intézkedést igénylő hiányosságot nem tapasztaltak. Fejlesztés 4, korábban kifogásolt vízminőségű települést érintett, amelyek ellátása távvezeték kiépítésével a Tapolcafői karsztvíz-bázisról történik.

Az ivóvíz minőségét az üzemeltetők és a népegészségügyi hatóság rendszeresen ellenőrizte, a vízminőség az országos átlagnál kedvezőbb (23. ábra). A hatósági vizsgálatok során egy hálózati ponton és két gyerekintézményben mértek határérték feletti ólomtartalmat, de további intézkedésre nem volt szükség.

Rendkívüli helyzet a megyében nem volt. Átmeneti vízellátást egy településen biztosítottak az év egy részében a várandósok és kisgyermekesek részére nitrit kifogás miatt. Ivóvízminőséggel összefüggő panaszbejelentés nem volt.

Ivóvízzel kapcsolatos megbetegedést, járványt nem észleltek.



23. ábra A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Veszprém megyében, 2015.

## ZALA MEGYE

A megye valamennyi településén van közműves ivóvízellátás, 65 közműves rendszer üzemel. A lakosság ellátottsága 90% körüli. A befejeződött KEOP pályázat keretében Zalaegerszeg egyes külterületein és a 13 arzénos településen kerül sor az ivóvízhálózat bővítésére. Milejszeg, Becsvölgye és Bagod Vízmű 2015-ben megszűnt, e települések ivóvízellátását a Zalavíz Zrt. biztosítja a Zalaegerszegi vízművön keresztül.

A vízművek népegészségügyi hatósági ellenőrzései során intézkedést igénylő hiányosságokat nem tapasztaltak.

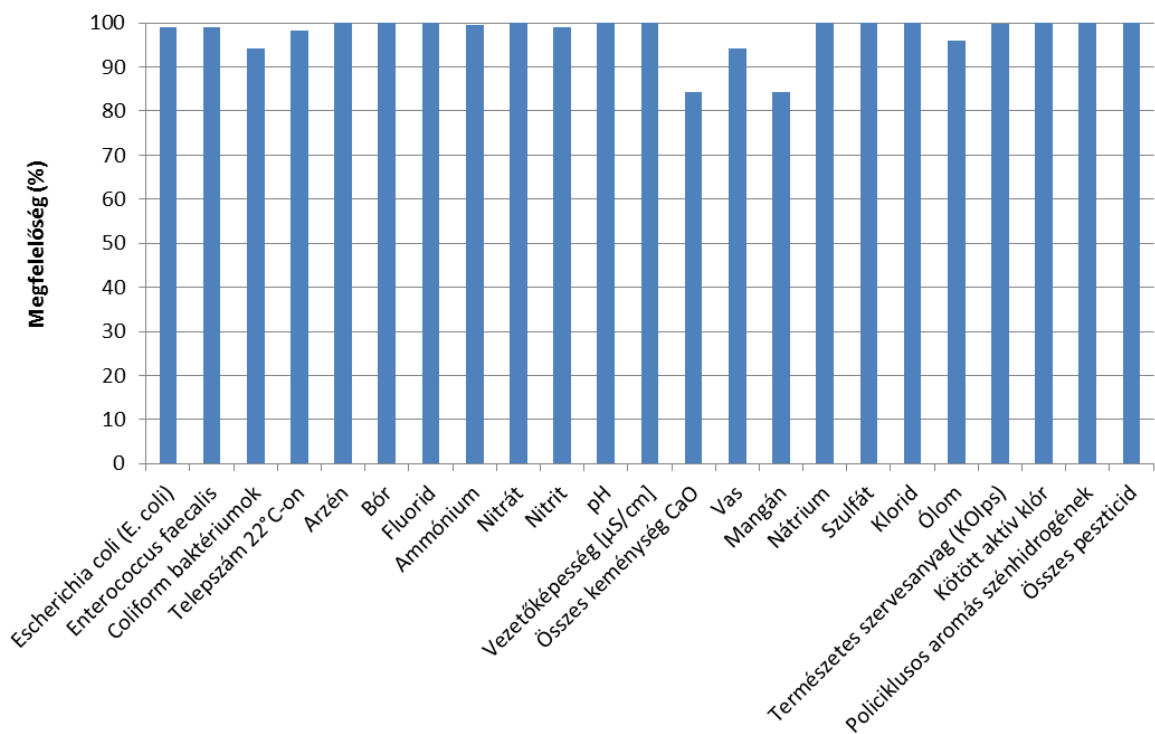
A ivóvíz minőségét az üzemeltetők és a népegészségügyi hatóság rendszeresen ellenőrzi. Az eredmények alapján a vízminőség az országos átlagnál valamivel kedvezőbb. A bakteriológiai vizsgálatok leggyakoribb kifogásoltsági oka a parametrikus értéket meghaladó teleszám, coliform szám és *Pseudomonas aeruginosa* jelenléte volt. A kémiai kifogásoltság általában keménység, vas és mangán komponensekből eredt (24. ábra). Kifogás esetén az üzemeltetők a szükséges intézkedéseket határidőre megtették.

Nagykanizsa járásban a kisebb kapacitású vízműveknél a jelentősen lecsökkent vízfogyasztás miatt pang a víz az ivóvízvezetékben, ami gyakran eredményez mikrobiológiai, mikroszkópos biológiai kifogást. Két óvodában (Bázakerettye, Zalakaros) észleltek nitrit határérték túllépést, amely hálózatöblítést követően megszűnt.

A 13 arzén érintettségű településen az IMJP keretében végzett fejlesztések (tisztítási technológia kiépítése és az egyéb fejlesztések, rekonstrukciós munkák elvégzése) lezárultak. A Milejszeg, Becsvölgye és Bagod Vízmű bezárt, a lakosság az egészséges ivóvizet a Zalaegerszegi Vízműről kapja.

2015-ben rendkívüli helyzet nem állt elő, átmeneti vízellátás elrendelése nem vált szükségessé. Ivóvízzel kapcsolatosan összesen 2 lakossági panasz érkezett. Az egyik esetben az ivóvíz túlzott fertőtlenítését és az ebből eredő íz és szín változást kifogásolták, a másik esetben érzékszervi panasz érkezett. A panaszok kivizsgálása során nem tapasztaltak határérték feletti aktív klór értéket és eltérést.

Ivóvízzel kapcsolatos megbetegedés, járvány nem fordult elő.



**24. ábra** A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelése Zala megyében, 2015.

### 3. AZ EGYES IVÓVÍZ MINŐSÉGI PARAMÉTEREK ÉRTÉKELÉSE

#### 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.

#### 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 egészség kockázatot. 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.

#### 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.

#### TELEPSZÁM 22 °C-ON

A 22°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, ez általában 400 vagy 500 telepképző egység (TKE)/ml. A magas telepszám általában a vízhálózatban történő utószaporodás következménye. 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 hálózat szivacsos mosatása az ásványi vagy mikrobiális lerakódások eltávolítására.

## NITROGÉN-FORMÁK

Az ammónium, nitrit és nitrát a nitrogén körfolyamat részét képezik. A nitrogénformák átalakulása az ivóvízrendszerekben az oxigén ellátottságtól függő mikrobiológiai aktivitás következménye.

### AMMÓNIMUM

Az ammóniumra vonatkozó parametrikus érték 0,5 mg/l. Az ammónia előfordulhat ionos ( $\text{NH}_4^+$ ), illetve nem-ionos formában ( $\text{NH}_3$ ). 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 víz hőmérséklet esetén nitrát ionokká alakul át. Oxigén hiányos 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 Kormányrendeletben rögzített parametrikus érték alá. A rétegvíz parametrikus érték feletti ammóniumtartalmának legnagyobb veszélyét a tökéletlen nitrifikáció jelenti, amikor az ammónium részben vagy teljesen nitritté alakul, és 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 mangán-eltávolítási és a fertőtlenítési hatásfokot, mivel a szabad klórral klór-amint képez. Ammóniummentesítésre 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 az ammónium tekintetében nem megfelelő ivóvízű települések pályázhattak a probléma megoldását jelentő ammóniummentesítő berendezés kiépítésére.

### NITRIT

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 hálózatban (különösen bakteriális bevonatok, magas víz hőmérséklet és pangó víz együttes megléte esetén) végbemehet. 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, szöveti oxigénhiányt okoz minden korosztályban, de veszélyesebb újszülöttekre és csecsemőkre a testtömeghez viszonyított nagyobb vízbevitel miatt. A határérték feletti bevitel a csecsemőkben methemoglobinemiás 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 bevitele esetén alakul ki a tünetegyüttes. A szolgáltató kifogásoltság 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.

#### NITRÁT

A nitrátra vonatkozó határérték 50 mg/l. A nitrát ( $\text{NO}_3^-$ ) 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 gyomrában 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 magas, pályázhattak javító tevékenységre, beruházásokra.

#### ARZÉN

Az arzénra vonatkozó határérték 10  $\mu\text{g/l}$ . Az ivóvíz arzén tartalma a legtöbb esetben természetes, geológiai eredetű. A földkéregben gyakran megtalálható elem. A talaj



mélyebb víztartó rétegekben fordul elő és onnan kerül az ivóvízbe. Nagyobb arzénkoncentrációra számíthatunk azon környezetekben, ahol geológiailag fiatal üledékek laposan elhelyezkedő lassú talajvíz áramlású mélyedésekben gyűltek össze, vagy fokozottabb geotermikus tevékenységek körzeteiben. A geológiai eredet mellett, emberi tevékenység is szennyezheti arzénnal 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. Az arzén különböző formákban lehet jelen az ivóvízben. Legjellemzőbb formái az arzenit As(III) és az arzenát As(V). A felszínhez közeli víztartó rétegek arzén tartalma általában kisebb, de ezek sem mennyiségi, sem minőségi tekintetben nem biztonságosak. Sokkal inkább ki vannak téve az emberi tevékenységből származó szennyeződéseknek (műtrágyák, növényvédő szerek, baktériumok), mint a mélyebb, védett rétegek (ld. nitrát, nitrit). Eredetileg éppen ezért került sor a védett rétegek ivóvízellátásra történő bevonásába. A szerves arzén vegyületeket a 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 hosszán, évtizedeken át tartó bevitele esetén csak sok év után okoz észrevehető tüneteket. Epidemiológiai vizsgálatok a hosszú időn át fogyasztott, nagy arzén koncentrációjú ivóvíz esetén egyértelmű összefüggést mutattak ki az ivóvíz határérték feletti arzén koncentrációja és egyes rákos megbetegedések kockázatának növekedése között. Eszerint különösen nő a bőrrák kockázata, de magasabb koncentrációk esetén a tüdő-, vese-, és hólyagrák kockázata is növekszik. A nemzetközi együttműködéssel végzett hazai epidemiológiai kutatások a fent említett hatásokon kívül összefüggést mutattak ki az egy vízellátási körzet ivóvizének arzén tartalma és terhességi és születési rendellenességek, pl. spontán abortusz gyakorisága között. Különös figyelmet érdemel az élet korai szakaszaiban (a magzati életben és gyermekkorban) elszenvedett arzén expozíció, mivel újabb adatok arra utalnak, hogy ezekben az időszakokban az arzén hatásaira nagyobb érzékenység áll fenn. Gyermekkorban a testtömeghez viszonyított táplálék- és vízfelvétel is nagyobb, mint felnőttkorban, ami az arzén-expozíció kockázatát is növeli. A fejlődő szervezetben főleg az agy és az idegrendszer érzékeny az arzénre, bár ezzel kapcsolatban elsősorban állatkísérletes adatokkal rendelkezünk, de egyre több az ebből a szempontból értékelhető epidemiológiai vizsgálati eredmény. Vízisztítás technológiai szempontból több lehetőség is rendelkezésre áll az arzénmentesítésre, ezek különböző költségigényű beruházások (keverés kis arzén koncentrációjú nyersvízzel, koaguláció-szűrés, ioncsere, membrán technológia). Az ivóvíz arzéntartalmának határérték alá szorítása az Ivóvízminőség Javító Program egyik fő célkitűzése. Az Európai Bizottság szakértői csoportjának (SCHER) álláspontja szerint a felnőtt lakosságnak 20, a várandós anyáknak és kisgyermekeknek 10 µg/l feletti koncentrációjú ivóvíz fogyasztása nem javasolt. Az élelmiszerekkel és az ivóvízzel

együttesen bejutó arzént, az általános népességben a WHO 20-300 µg/nap közé teszi. Ez a nagy ingadozás a táplálkozás változatosságának tudható be. A WHO korlátozott adatok alapján az összes arzénbevitel átlagosan 25%-ára teszi a szervetlen arzén részarányát, azonban ettől szélsőségesen eltérő adatok is találhatóak. Az összes arzén bevitelnél sokkal nagyobb a szervetlen arzénbevitel jelentősége, mivel utóbbi a szerves arzénvegyületeknél sokszorta veszélyesebb. Az élelmiszerekben előforduló arzén általában szerves kötésű, így többnyire nem jelent kockázatot. Az arzén forralással nem eltávolítható, így a nagy arzénkoncentrációjú vízzel készített ételekben is jelen van. A levegő arzén tartalma minimális, de a dohányfüstből származó expozíció már nem elhanyagolható. Az EFSA (Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság) adatbázisa szerint a gabonatermékek, a palackozott vizek, a kávé és a sör, a rizs és rizs-alapú termékek, valamint a halak és zöldségek teszik ki az európai fogyasztó szervetlen arzén bevitelének nagy részét. A korábban elterjedt téves nézetekkel ellentétben a tengeri halfogyasztással bevitt arzén egészségügyi jelentősége annak szerves kötése miatt elhanyagolható, és a hazai tengeri halfogyasztás alacsony szintje nem indokolja az ivóvízzel történő (szervetlen) arzén bevitel irányában tett engedményeket.

## BÓR

A bóra vonatkozó határérték 1,0 mg/l. 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 - bór szennyezés (szennyvíz, egyes tisztítószeres, rovarölő szerek stb.) mértéke. A bór egy esszenciális mikroelem a magasabb rendű növények számára, így a bevitel egyik és egyben legfőbb lehetséges formája a táplálkozás során bejuttatott bór. A bór emberi szervezetbe történő bevitel kb. 0,44 µg/nap a levegőből, 0,2-0,6 mg/nap az ivóvízből, 1,2 mg/nap az élelmiszerekből. Tehát a bevitel főképpen a táplálkozás útján, az élelmiszereken keresztül történik. A WHO ajánlás szerint az ivóvízben 2,4 mg/l a megengedett koncentráció. Számos genotoxicitás teszt eredményeként megállapították, hogy a bór (bórsav és a bórsav) nem genotoxikus. Laboratóriumi állatkísérletekkel ellentétben, a humán vizsgálatok alapján nem igazolt a hosszú időn keresztül fogyasztott határérték feletti bór (2,05 - 29 mg/L) tartalmú ivóvíz és a szaporodási rendellenességek - reprodukciós képesség csökkenése, spontán abortusz, fogamzó képesség csökkenése - közötti kapcsolat. A hagyományos vízkezelő technológiákkal (koaguláció, ülepítés, szűrés) a bór nem távolítható el. Ioncsere, illetve fordított ozmózis segítségével csökkenthető a bór koncentrációja, de ezek a technológiák drágák. Az egyetlen gazdaságosan alkalmazható eljárás, ha a nagy bór koncentrációjú vizet alacsony bór tartalommal keverik. Az ivóvíz bór tartalmának határérték alá csökkentése az Ivóvízminőség Javító Program egyik fő célkitűzése.

## 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 - 0,5mg/L - 1,5 mg/L tartományban - a fluorid véd a fogszuvasodás ellen, megfelelő mennyisége, főleg gyerekkorban kiemelkedően fontos. Az európai országokban az ivóvíz túl alacsony fluoridtartalma miatt a kritikus korosztályt tablettával látják el, és fluoridos fogkrém használatát szorgalmazzák. Az ivóvíz magas 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 étel- és ital 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 tartalmáról. Összefoglalva, a fluorid expozíció nagyban függ a fogyasztott élelmiszerek és ivóvíz fluorid tartalmától, étel- és vízfogyasztási szokásoktól, a használt fogápolási szerektől. A fluorid bevitel területenként és egyénenként nagyon eltérő lehet. A fluorid bevitelt növelheti ezen kívül a teafogyasztás, 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.

## ÓLOM

Az ivóvíz ólom tartalmára vonatkozó határérték 10 µg/l. Az ólom elsősorban a régi, 30 évnél öregebb épületek egy részében, illetve a régi vízhálózatokban még ma is sok helyen megtalálható ólomcsövekből kerül az ivóvízbe. Tehát elsősorban a nagyobb települések régi városmagjában található épületek lehetnek érintettek. 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 ólom tartalmát 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 egészségi hatásokat okoz. A terhes anyák, magzatok, csecsemők és kisgyermekek különösen veszélyeztetettek, érzékenyek az ólom káros hatásaival kapcsolatban, ugyanis testtömegükhöz képest több vizet vesznek fel, nagyobb arányban kötik meg a benne lévő ólmot. Ezen kívül az ólom magzati károsodást okozhat, illetve kedvezőtlen hatással van a gyermekek mentális fejlődésére, szellemi képességeire, intelligencia-szintjére. Felnőtteknél tapasztalt káros hatások közül kiemelhetők a vérképzésre gyakorolt káros hatás, egyes fontos ionok, nyomelemek, vitaminok (kalcium, vas, cink, D-vitamin) hasznosulásának romlása.

## VAS

A vasra vonatkozó parametrikus érték 200 µg/l. A vas a földkéreg fontos eleme. Különösen anaerob vagy kis oxigéntartamú 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 fázisszétválasztással elkülönítik a víztől (alapfolyamatai: oxidáció, kémiai kicsapódás, üleptetés és/vagy szűrés).

## 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. Túl nagy 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 kicsapás, ülepítés és/vagy szűrés).

## 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 is több lehetősége van a vízműveknek, például trisóval, ioncserélő gyanták stb. alkalmazásával.

## 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 egészségügyi kockázata. Túlságosan nagy szulfát koncentráció gazdaságosan csökkenthető a szulfátban gazdag vízforrás kiváltásával vagy annak kis szulfátkoncentrációjú nyersvízzel történő keverésével.

## 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 íze 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.

## 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 egészségügyi kockázatot, a 200 mg/l ajánlás alapját az esetlegesen felmerülő íz panaszok elkerülése adja. Elsősorban esztétikai kifogás merülhet fel a fogyasztók részéről a nagy nátrium koncentrációjú ivóvíz fogyasztása során. Az íze 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 a vízkezelési technológiában végrehajtott változtatásokkal (vízlágyítás módja).

## TERMÉSZETES SZERVES ANYAGOK (KOI)

A KOIps-re (permanganát indexre) vonatkozó parametrikus érték 5,0 mg/l O<sub>2</sub>. 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.

## FAJLAGOS ELEKTROMOS VEZETŐKÉPESSÉG



A fajlagos elektromos vezetőképességre vonatkozó parametrikus érték 2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . 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. A kis pH közvetett hatásai közül kiemelhető a korrózió növelő hatás, amely következtében a fém alapanyagú szerkezeti anyagokból nagyobb mértékű kioldódás várható. Nagy pH esetén a fertőtlenítés hatékonysága romolhat. Extrém magas és alacsony érték esetén szem és bőrirritációt okoz.

## NÖVÉNYVÉDŐ-SZEREK, PESZTICIDEK (ÖSSZES PESZTICID)

Az összes peszticidre 0,50  $\mu\text{g}/\text{l}$ , az egyes egyedi peszticidekre 0,1  $\mu\text{g}/\text{l}$ , ill. az aldrin, dieldrin, heptaklór és heptaklór-epoxid vegyületekre (egyenként) 0,030  $\mu\text{g}/\text{l}$  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 5 illetve 10 évre csökkenthető peszticidek vizsgálati gyakoriságát, amennyiben ez idő alatt nem áll fenn szennyezés gyanúja. A növényvédőszer, (azaz a különféle inszekticidek (rovarölőszerek), herbicidek (gyomirtószerek), 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 származékok már megjelentek a nyersvízben, úgy a víztechnológia során (ózon, aktív szén) csökkenthető azok mennyisége.

## 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. 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.