

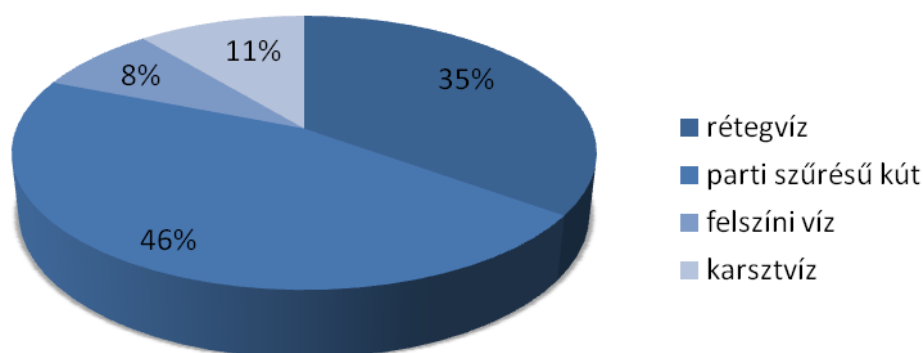
# Ivóvíz minőség, 2013

---

## 1. Országos összefoglaló

A közműves ivóvízellátás az ország valamennyi településén biztosított. Az ellátott lakosság aránya 96 %, csak egyes külterületi településrészek rákötése nem megoldott. A 2011. évi CCIX. víziközmű szolgáltatási törvény (Vksztv.) hatályba lépésével megkezdődött egyes vízművek összevonása, és ezzel párhuzamosan a víziközmű szolgáltatók számának csökkenése.

Magyarországon az ivóvíz 92 %-a különböző felszín alatti vizekből, 8 %-a felszíni vízkivételi művekből származik (1. ábra)

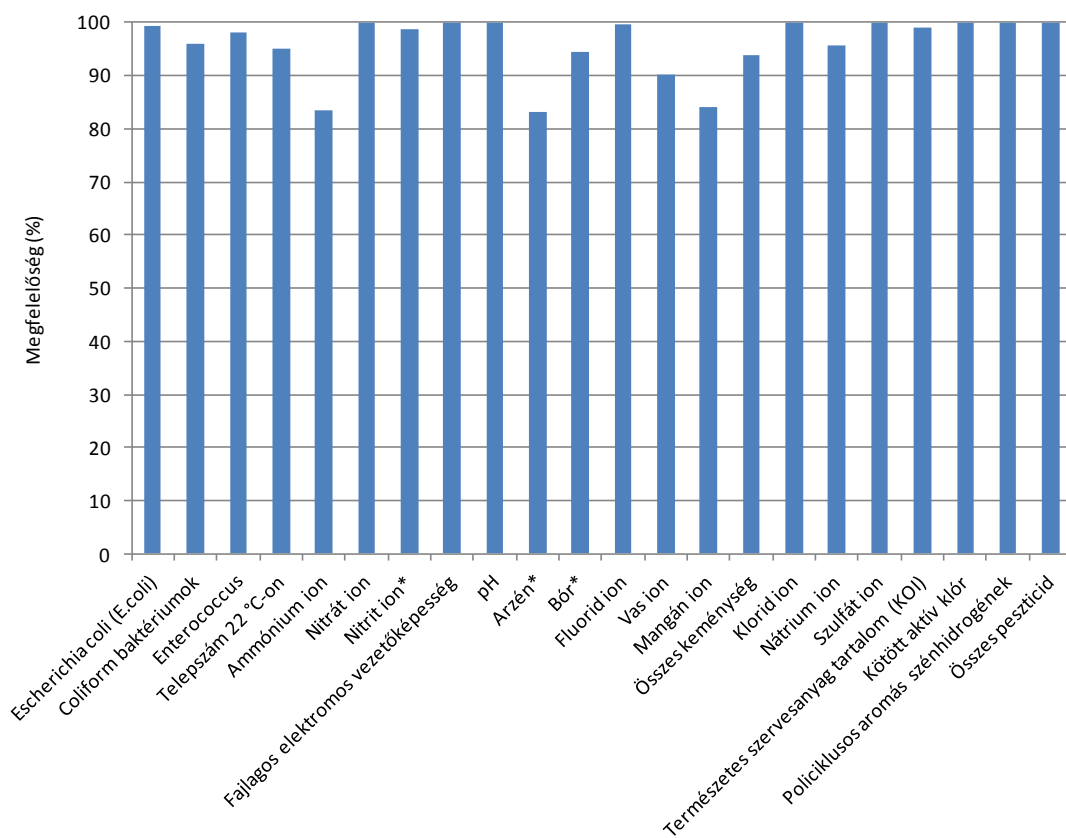


1. ábra A szolgáltatott ivóvíz eredet szerinti megoszlása

Az ivóvíz minőségéről és az ellenőrzés rendjéről a 201/2001. (X.25.) Kormányrendelet (Kmr.) rendelkezik. Ennek értelmében az 5000 főnél nagyobb lakosságot ellátó vízművek ellenőrzése a megyei kormányhivatalok népegészségügyi szakigazgatósági szervének hatásköre, míg az ennél kisebb vízművek közegészségügyi szempontból a kistérségi népegészségügyi intézetek felügyelete alá tartoznak. Az illetékes egészségügyi hatóság a vízműveknél – kapacitás függvényében - évente egyszer helyszíni ellenőrzést tart. A 2013. évi ellenőrzések során vízbiztonságot veszélyeztető hiányosságot nem tapasztaltak. Jelentős változás az ivóvízszolgáltatásban, hogy a megváltozott jogszabályi környezet miatt a kisebb vízművek összevonásra kerülnek, így 2013 során nagyon sok vízműnél volt szolgáltató váltás.

A közműves ivóvíz minőségét a szolgáltatók a Kmr.-ben meghatározott gyakorisággal, az egészségügyi hatósággal egyeztetett ütemtervnek megfelelően ellenőrzik. Az önellenőrző vizsgálatok eredményeit negyedévente megküldik a hatóság részére. A határérték feletti eredményekről azonnali jelentést tesznek. Ilyen esetekben a szolgáltató saját hatáskörében, vagy az egészségügyi hatóság határozatára megteszi a megfelelő intézkedéseket, és ennek hatásosságát további vizsgálatokkal ellenőrzi.

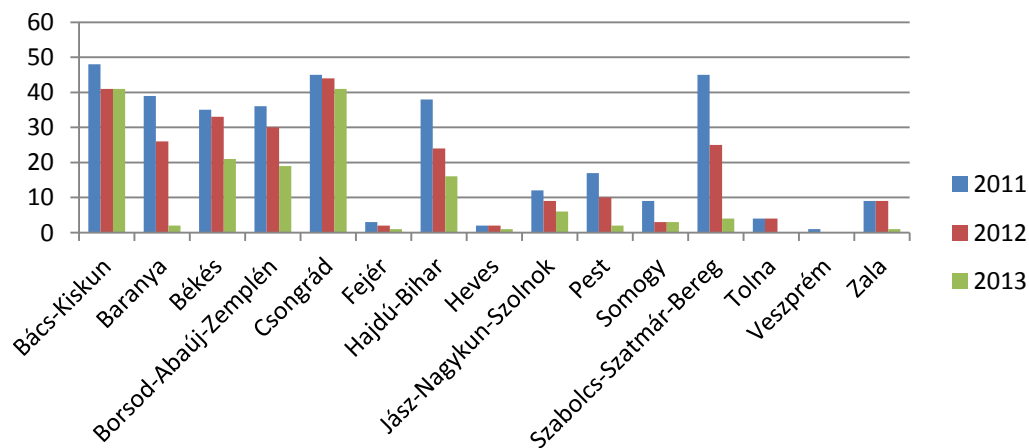
A vízminőség helyreállítását szolgáló intézkedéseket és a kontroll vizsgálatok eredményét is köteles a szolgáltató a hatóság felé jelezni. A magánkutakat a népegészségügyi hatóságok nem ellenőrzik, a megfelelő vízminőség biztosítása a tulajdonos felelőssége.



**2. ábra** Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelés 2013-ban. Országos összefoglaló.

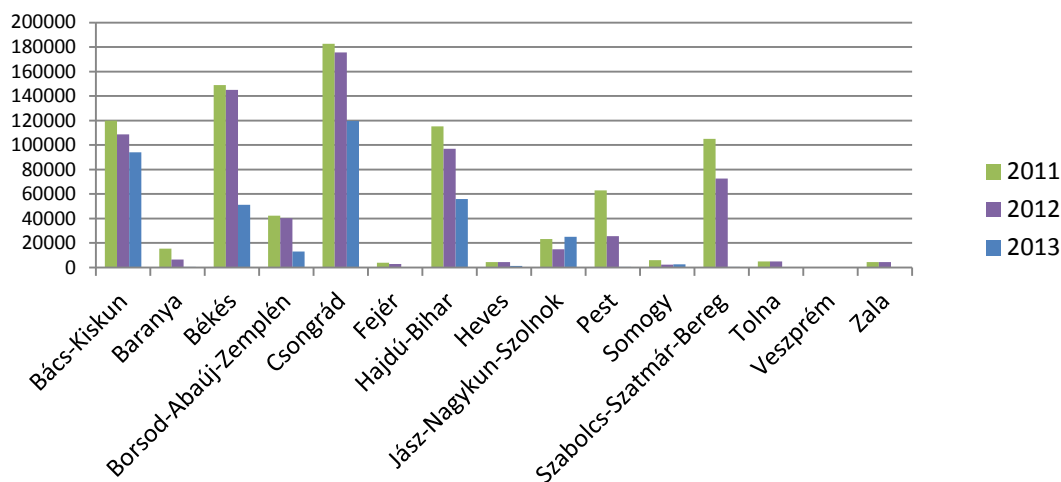
\*A megjelölt paraméterekre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfelelést negatív irányba torzítja

A vízminőség terén jelentős különbségek vannak az ország egyes részei között. Az alap kémiai paraméterek (pH, vezetőképesség, ionösszetétel) tekintetében a víz az ország egész területén megfelelő (2. ábra).



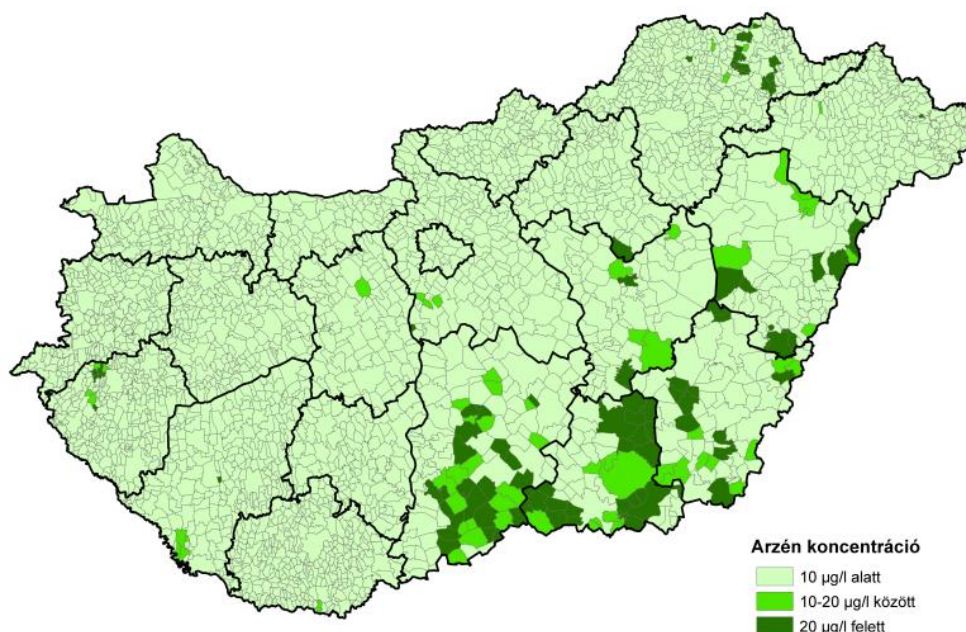
**3. ábra** Kifogásolt arzén tartalmú ivóvízzel ellátott települések száma megyei bontásban, 2011-2013

A kémiai vízminőség szempontjából a legnagyobb problémát a geológiai eredetű, határérték feletti arzén jelenti a szolgáltatott vízben. A 2013 év végi állapot szerint ez mintegy 158 települést érint, amely jelentős csökkenés a korábbi évekhez képest (3-5. ábra)



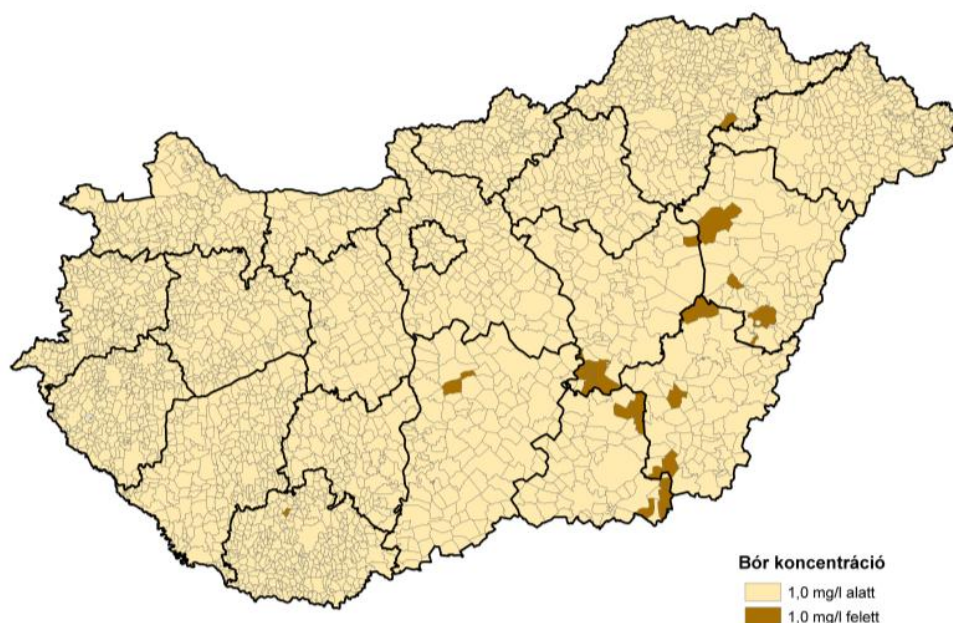
4. ábra Kifogásolt arzén tartalmú ivóvízzel ellátott lakosság megyei bontásban, 2011-2013

Kisebb léptékű, ugyancsak geológiai eredetű probléma az ivóvíz határérték feletti bór és fluorid tartalma (6. és 7. ábra). 2012. december 25-én lejárt az Európai Unió által Magyarország számára biztosított átmeneti eltérési időszak, amely alatt az ivóvíz arzén, bór és fluorid tartalmára ideiglenes határérték volt érvényben (arzén: 20 µg/l, bór: 3 mg/l, fluorid: 1,7 mg/l). Így 2013-ban már a közösségi határérték vonatkozott a hazai ivóvizekre is (arzén: 10 µg/l, bór: 1 mg/l, fluorid: 1,5 mg/l).

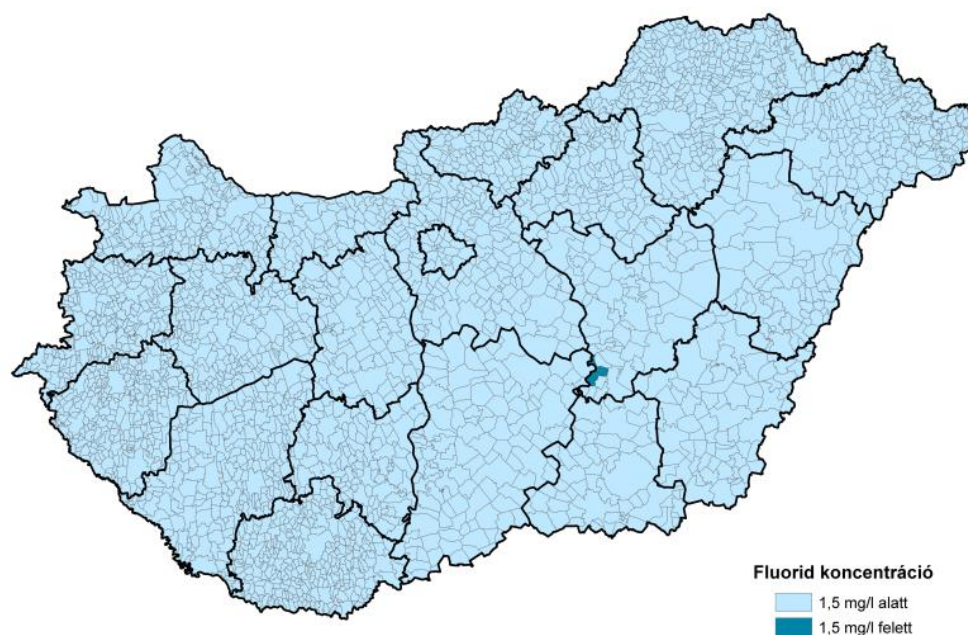


5. ábra Az arzén határérték túllépéssel érintett települések területi elhelyezkedése.

A határértéknek való megfelelés komoly erőfeszítéseket igényelt a szolgáltatók és hatóságok részéről. Az érintett településeken valamennyi lakos számára biztosították a megfelelő minőségű ivóvizet legalább az ivás és ételkészítés céljára elegendő különböző átmeneti megoldással. A településekre kezdetben lajtos kocsival, vagy palackozott/zacskózott formában szállították az ivóvizet, később egyre több településen a Honvédség telepített helyi vízkezelő konténereket, amelyekből korlátlanul vételezhetett ivóvizet a lakosság. A települések közel felén ideiglenes vagy végleges fejlesztésekkel a szolgáltatott hálózati víz is megfelelő minőségűvé vált.



6. **ábra** A bór határérték túllépéssel érintett települések területi elhelyezkedése.



7. **ábra** A fluorid határérték túllépéssel érintett települések területi elhelyezkedése.

Közegészségügyi szempontból fentiek mellett a nitrit határérték túllépés lehet kockázatos. Ezekben a településeken a nitrit koncentrációt nagyobb gyakorisággal ellenőrzik, szükség esetén a csecsemők és várandósok részére a szolgáltatók palackos vizet biztosítanak. A nitrit tekintetében kifogásolt minták száma évről évre csökken elsősorban a már korábban azonosított érzékeny településeken fordult elő határérték túllépés. A magánkutak az egészségre ártalmas mértékű nitrit vagy nitrát szennyezés szempontjából sokkal nagyobb kockázatot jelentenek.

2007 óta tart az Ivóvízminőség Javító Program, amelynek 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. Pályázatát már szinte valamennyi érintett település benyújtotta, a fejlesztések néhány településen már 2013-ban befejeződtek, többségében a 2014-15 folyamán zárulnak.

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.

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 határérték túllépés), valamint a mikroszkópos biológiai kifogásoltság jelez. Ennek elsődleges oka a hálózatok kora és állapota, valamint a csökkenő vízhasználatból adódó megnövekedett tartózkodási idő lehet. A lakossági panaszbejelentések száma csekély, elsősorban organoleptikus (íz, szín vagy szag) kifogások merültek fel.

2013-ban peszticidet vagy peszticid maradványt határérték feletti mennyiségben hálózati ivóvízben nem mutattak ki. Egy esetben tapasztaltak ipari forrásból eredő szerves oldószer szennyezést, az ivóvízben széntetraklorid, tri- és tetraklóretilén jelent meg. A településen azonnali fogyasztási tilalmat rendeltek el. A lakosság ivóvízellátását ideiglenesen lajtos kocsival, majd ideiglenes vízvezeték kiépítésével oldották meg. A szennyezést és a lehetséges egészséghatásokat szakértői bizottság vizsgálta ki. Nehézfém szennyezés a vízbázisokon jellemzően nincs, viszont a régi ólomvezetésekből 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 legfontosabb vízminőségi paraméterekre az elvégzett vizsgálatok számát és a megfelelő minták arányát az 1.

táblázat mutatja be. Az egyes paraméterekről további információt a Jelentés 3. része (33. oldal) tartalmaz.

Az ivóvízellátás biztonsága szempontjából fontos rendkívüli esemény volt a Dunán levonuló júniusi árvíz, amely 6 megye számos vízművét érintette, többnek az üzemelését átmenetileg fel is kellett függeszteni. A szigorú felügyeletnek és a hatékony megelőző intézkedésnek (fokozott vízminőség ellenőrzés, szükség esetén emelt klórszint, műszaki ellenőrzés előírása) köszönhetően az árvízzel összefüggésben sehol sem jelentettek megbetegedést.

Magyarországon 2013-ban ivóvíz eredetű járvány, vagy közműves ivóvíz ellátással összefüggő egyéb megbetegedés nem volt. Egy kisgyermek methaemoglobinémiás megbetegedéséről érkezett bejelentés, ahol a család egy tanyasi ásott kút nitráttal és nitráttal erősen szennyezett vizét fogyasztotta.

## 2. Megyék ivóvízminősége

### Baranya megye

A megye lakosságának ivóvíz ellátottsága közel 98 %-os. A megye 160 közműves vízellátó rendszerét a víziközmű törvény hatályba lépése miatt 2013-ban már csak 9 szolgáltató üzemeltette, két vízellátó rendszert összevontak (Szederkényi és Károlyi kis regionális rendszer). Emellett 14 intézményi vízmű üzemel a megyében.

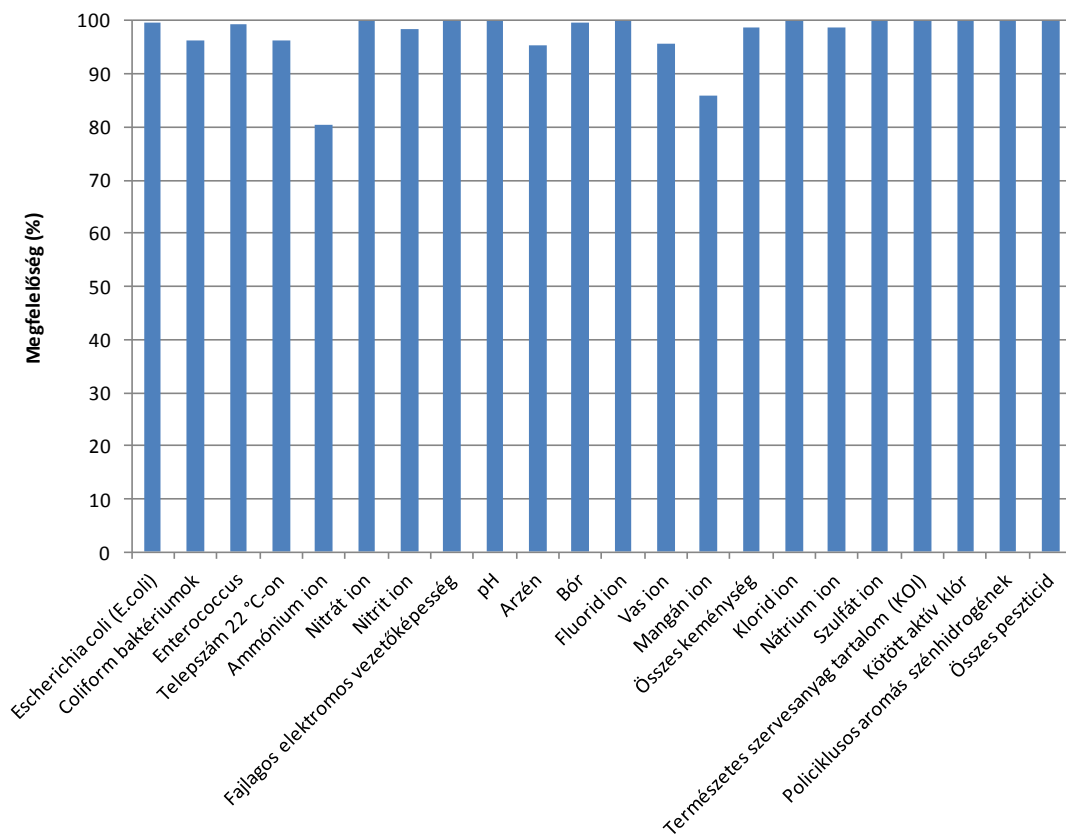
A népegészségügyi hatóság valamennyi közműves rendszert és az intézményi vízművek többségének ellenőrizte, csak kisebb, karbantartási hiányosságokat észlelt, amelyeket az üzemeltető javított. Vízbiztonságot érintő probléma nem volt.

Az Ivóvízminőség-javító program (IJMP) keretében egy beruházás valósult meg (Vajszlón), emellett 22 településen a szolgáltató végzett fejlesztést, elsősorban arzén mentesítés céljából. Problémát jelent a megye vízminősége szempontjából, hogy az IJMP lassan halad, a beruházások többségében elvi és létesítési engedélyek szintjén állnak.

Az ivóvíz minőségét a szolgáltató és hatóság egyaránt rendszeresen ellenőrizte, kifogásolt eredmény esetén a szükséges intézkedést és az ellenőrző vizsgálatokat végrehajtották. A kifogásoltság oka leggyakrabban arzén, nitrit, vas, mangán vagy THM határérték túllépés, illetve mikrobiológiai nem megfelelés volt.

A megye vízellátó rendszerein sok problémát okoz, hogy az elavult vas-mangántalanító technológiák nem megfelelő hatásfokkal működnek, és ammónium eltávolítására nem alkalmasak, ami esetenként nitrit képződéshez vezet. Emiatt 2 településen (Palkonyán és Mindszentgodisán) rendeltek el a csecsemők és terhes anyák részére időszakosan palackos vízellátást. Nagynyáradon az üzemeltető egész évben biztosított átmeneti vízellátást az egy éven aluli csecsemők és várandósok részére, a vízfertőtlenítőszer megváltoztatása miatt. Arzén határérték túllépés miatt 6 településen (Matty, Majláthpuszta, Ibafa, Markóc, Kákics és Okorág) került sor átmeneti vízellátásra. Két arzén érintettségű településen (Majláthpuszta, Matty) az átmeneti vízellátás biztosítására konténeres arzénmentesítő berendezéseket üzemeltetnek be, melyek november 25-e óta biztosítják az érintett lakosság részére az ivóvizet.

Ivóvízzel kapcsolatos megbetegedés, járvány 2013-ban nem fordult elő.



**8. ábra** Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelése 2013-ban. Baranya megye.

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

### Bács-Kiskun megye

Bács-Kiskun megyében mind a 119 településen biztosított a közműves ivóvíz szolgáltatás, átlagosan a lakosság 87,4 %-a közüzemi ivóvízzel ellátott, amely az országban a legalacsonyabb arány. A közüzemi vízhálózatba bekapcsolt lakások aránya 25 település esetében 70 %-ot sem éri el. A magánkutak használata ellenőrzés hiányában közegészségügyi kockázatot jelent.

A vízművek helyszíni ellenőrzése során jelentős hiányosságot nem tapasztaltak. A 198 vízellátó rendszer (97 közműves, 101 egyedi) 88 %-ának helyszíni ellenőrzése történt meg, a járási intézetek illetékességi területén ennél is alacsonyabb az arány (17, ill. 25 %). A helyszíni szemlék során elsősorban a dokumentáció, kémiai biztonság és a fertőtlenítés ellenőrzése terén tapasztaltak hiányosságokat. A szolgáltatott víz minőségét az üzemeltető és a népegészségügyi hatóság rendszeresen ellenőrzi. Vízminőségi problémát elsősorban a határérték feletti arzén, illetve eseti bakteriológiai kifogás jelent.

Az ivóvíz ellátottsági helyzetben 2013-ban változás nem volt, a lakosságot érintő hálózatbővítésre, fejlesztésre nem került sor. A megye közműves ivóvízhálózata rossz állapotú, ez nagyban hozzájárul a fenti minőségi kifogásokhoz (bakteriológiai nem megfelelés, arzén kiülepedés).

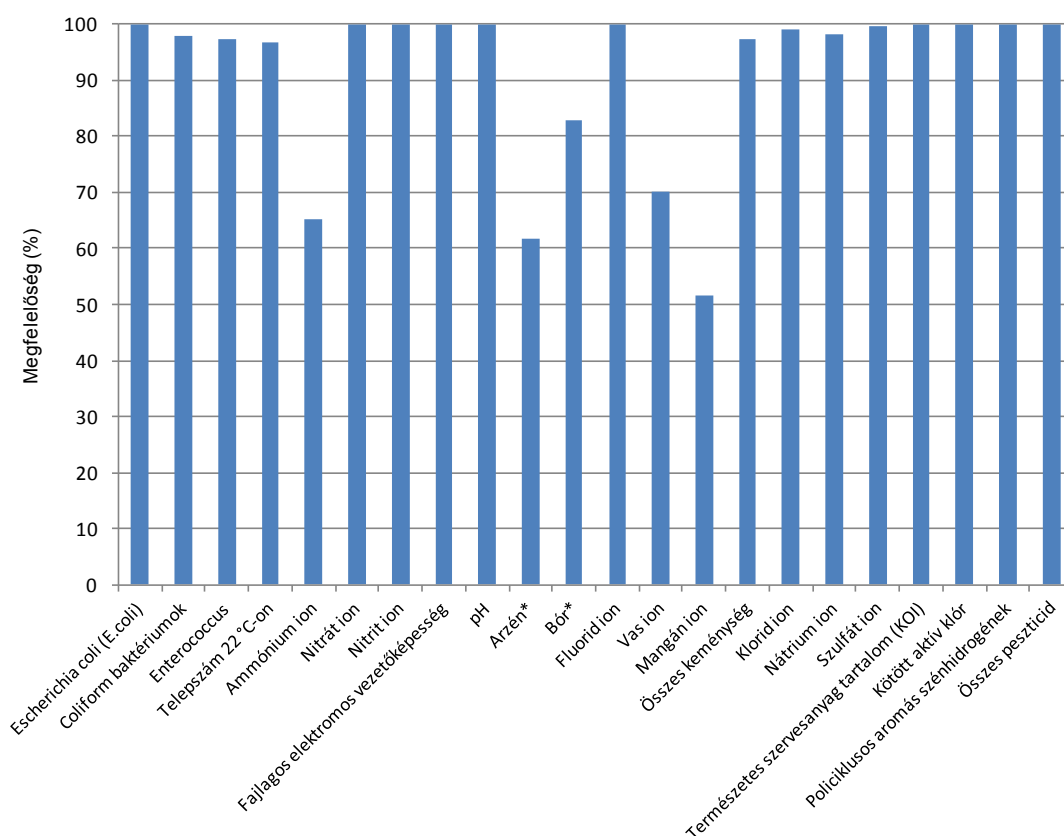


Több mint 40 települést érint arzén nem-megfelelőség a megyében, végleges megoldás 2013-ban csak egy településrészen született (Városföld, Dózsa lakótelep), a többi településen átmeneti vízellátás volt (tartályos, zacskós, vagy palackos vízzel), majd konténeres víztisztítók kerültek telepítésre.

A júniusi dunai árhullám a megyében 4 közüzemi vízmű vízbiztonságát, vízminőségét érintette, ezeknél folyamatos fertőtlenítést, fokozott vízminőség ellenőrzést, és folyamatos műszaki felülvizsgálatot írtak elő. Az árvízi időszakban átmenetileg konténeres mobil víztisztító üzemelt. Az árvíz miatt üzemzavar, a lakosság ellátásában vízhiány, a szolgáltatott víz minőségét érintően vízminőségi probléma nem merült fel.

Ivóvízzel kapcsolatban 6 panaszbejelentés érkezett (idegen szag, zavarosság, ellátás akadozása miatt). Minden esetben megfelelő intézkedés történt.

Ivóvízzel kapcsolatos megbetegedés, vízjárvány a megyében 2013-ban nem volt.



9. ábra Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelése 2013-ban. Bács-Kiskun megye.

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

## Békés megye

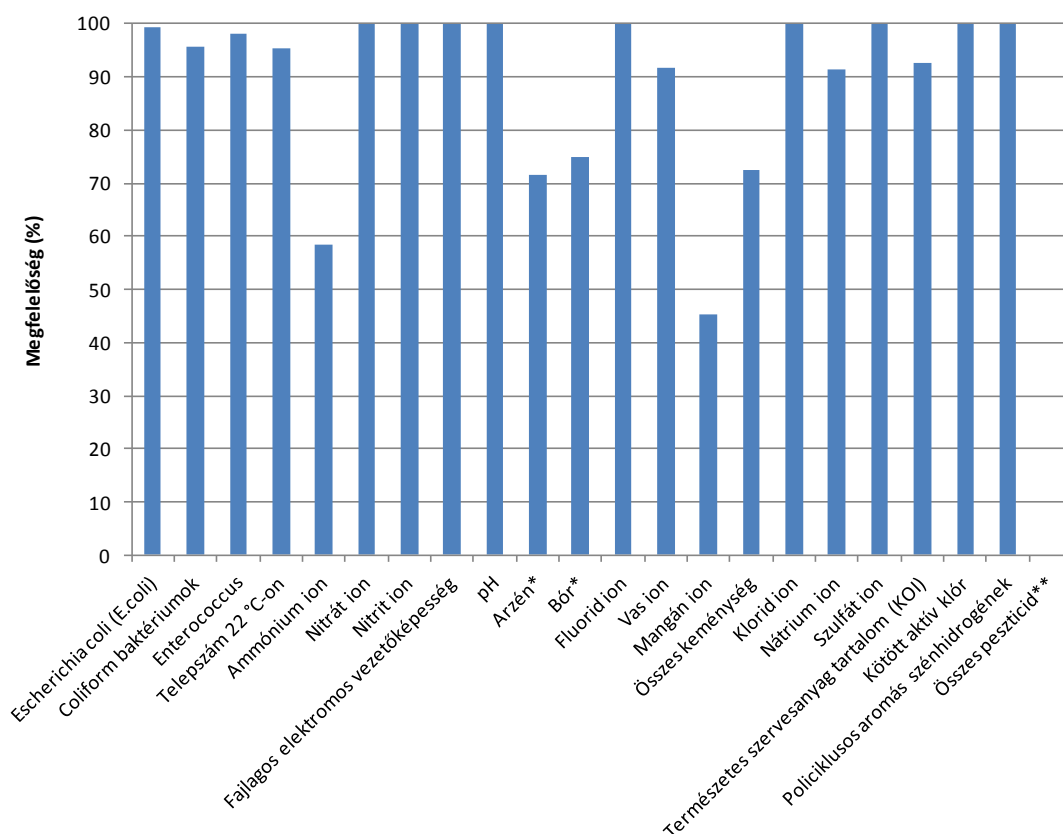
A megyében 38 vízellátó rendszer üzemel, ami a települések (79 település és 4 önálló vízellátású településrész) 100 %-át, a lakosság 97 %-át látja el közüzemi ivóvízzel. Emellett 77 nem közüzemi - egyedi, intézményi - ivóvíz szolgáltató egység működik.

A vízművek üzemeltetői a vízminőség, vízbiztonság érdekében a szükséges intézkedéseket megteszik. Az ivóvíz minőségét az üzemeltető és a hatóság folyamatosan ellenőrzi.

A megyében 2013-ban technológiai fejlesztések nem történtek, az Ivóvízminőség Javító Program keretében zajló beruházások tervezési, engedélyezési fázisban vannak.

Kémiai szempontból a megyében elsődleges problémát a határértéknél magasabb arzénkoncentráció, valamint két településen kifogásolt bórtartalom jelenti. 10 településen a szolgáltató átmeneti beavatkozással biztosítja az egészséges ivóvizet, egy településen ivóvíztisztító konténerok telepítésére került sor. Újkígyóson a regionális vízműhálózatról működő közkifolyóval biztosítják az átmeneti vízellátást, a többi érintett településen lajtos kocsis vagy zacskós vízszállítás volt. Határérték feletti nitrit koncentráció miatt Medgyesegyháza-Bánkúton 3 hétig kaptak a várandósok és csecsemők palackos vizet.

Ivóvízzel terjedő megbetegedés a megyében nem volt.



**10. ábra** Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelősége 2013-ban. Békés megye.

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

\*\*A megjelölt paraméterre nincs adat.

### Borsod-Abaúj-Zemplén megye

A megye közüzemi vízellátását 173 vízbázisról 154 vízmű biztosítja, 5 szolgáltató üzemeltetésében, emellett 17 egyedi vízellátó működik. A megyében 88,9 % a

közüzemi hálózatba bekötött lakások aránya, ez jóval alacsonyabb, mint az országos átlag. Két településrész továbbra is ellátatlan (Perkupa-Dobódél és Szendrő-Büdöskútpuszta), emellett csak külterületi ingatlanok esetében fordul csak elő, hogy nincsen kiépített ivóvízvezeték.

2013-ban a megyében vízhiányos időszakok illetve település nem volt. A vízművek működését befolyásoló hiányosság, ill. üzemzavar, rendkívüli esemény nem fordult elő. A népegészségügyi hatóság helyszíni ellenőrzései során csak kisebb, elsősorban karbantartási problémákat észlelt.

A szolgáltatott ivóvíz minőségét az üzemeltető és a hatóság rendszeresen ellenőrzi. Intézkedésre elsősorban bakteriológiai és mikroszkópos biológiai kifogás miatt került sor, kémiai paraméterek közül arzén, nitrit, mangán, ritkábban vas határérték túllépése a legjellemzőbb. A vízmű üzemeltetők a szükséges helyreállító intézkedéseket megtették.

Szögliget-Perkupa településeket ellátó vízmű forrásának zavarosodása miatt korlátozták a fogyasztást, ivási és főzési célra lajtos kocsival és palackozott formában biztosított a szolgáltató ivóvizet a probléma megszűnéséig. Ózdon a szolgáltató több közkifolyónál vízszűkítést hajtott végre, ami egybeesett egy, körülbelül egy hétig tartó kánikulai időszakkal. A médiában tapasztalható visszhang okán a vízszűkítést csökkentették, majd feloldották.

Gesztely településhez tartozó Újharangod településrészen a kút beomlás miatt évek óta nem üzemel, a szolgáltató tartályban szállítja a vizet a víztoronyba. A golopi vízműben - áramkimaradás miatt - a vízellátás akadozott.

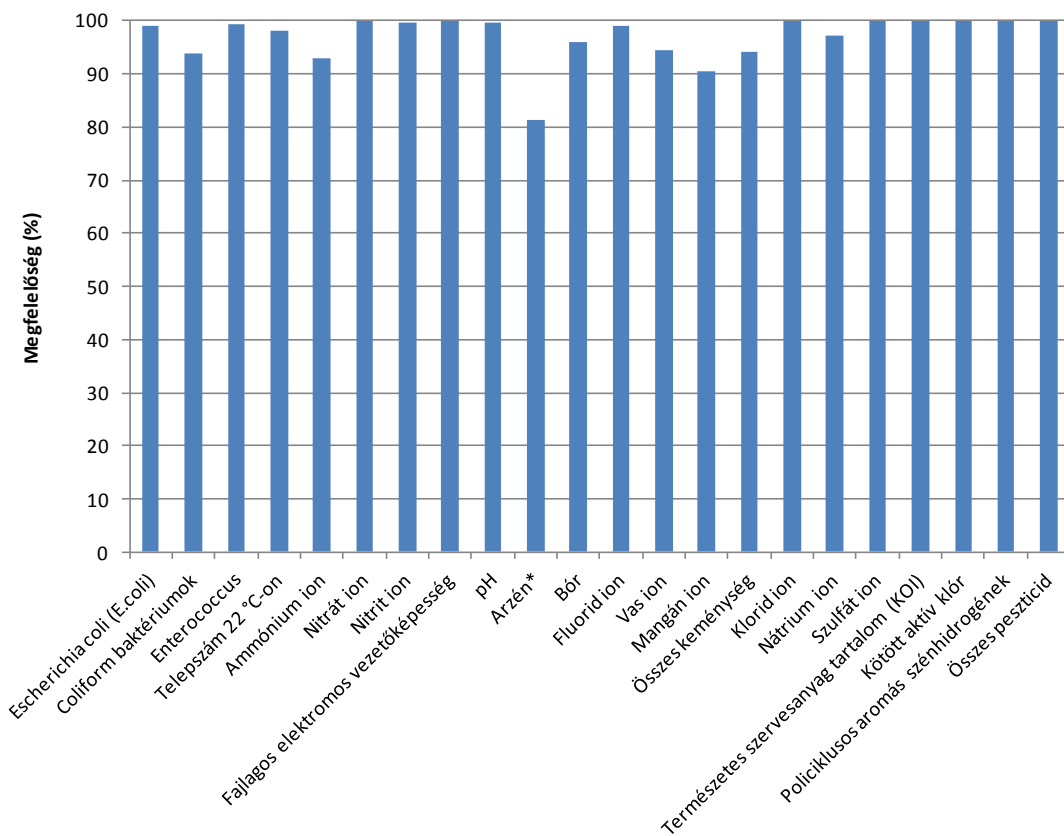
Rendkívüli helyzet a 2013. március 15-i hóhelyzet miatt alakult ki, amelynek következtében több településen (Szerencs, Bekecs, Tokaj, Megyaszó, Alsódobsza) szünetelt az áramszolgáltatás, ami a vízellátásra is kihatással volt, egyes településrészekben szükségessé vált lajtos kocsival történő ivóvízszállítás.

Gyakori nitrit határérték túllépés miatt fokozott ellenőrzést 3 településen (Hejőszalonta, Hejőkeresztúr, Hegymeg) végeznek, egy településen volt a 2013-ban is határtérték túllépés.

A megyében 32 településen határérték feletti a hálózati víz arzén tartalma, két településen a bórtartalom jelent problémát. 10 településen a szolgáltató ideiglenes vízkezeléssel hálózaton biztosított. 22 településen került sor átmeneti vízellátásra (víztisztító konténer telepítéséig zacskós vizet biztosít a HM). Három településen már telepítették a konténereket. Az IJMP valamennyi településen folyamatban van.

Lakossági panasz 3 esetben volt, két esetben a bejelentés megalapozott volt, a szolgáltató a szükséges hálózatmosatást elvégezte. Egy esetben a belső hálózat volt a probléma forrása.

2013-ban ivóvízzel kapcsolatos megbetegedés, járvány nem fordult elő.



**11. ábra** Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelősége 2013-ban. Borsod-Abaúj-Zemplén megye.

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

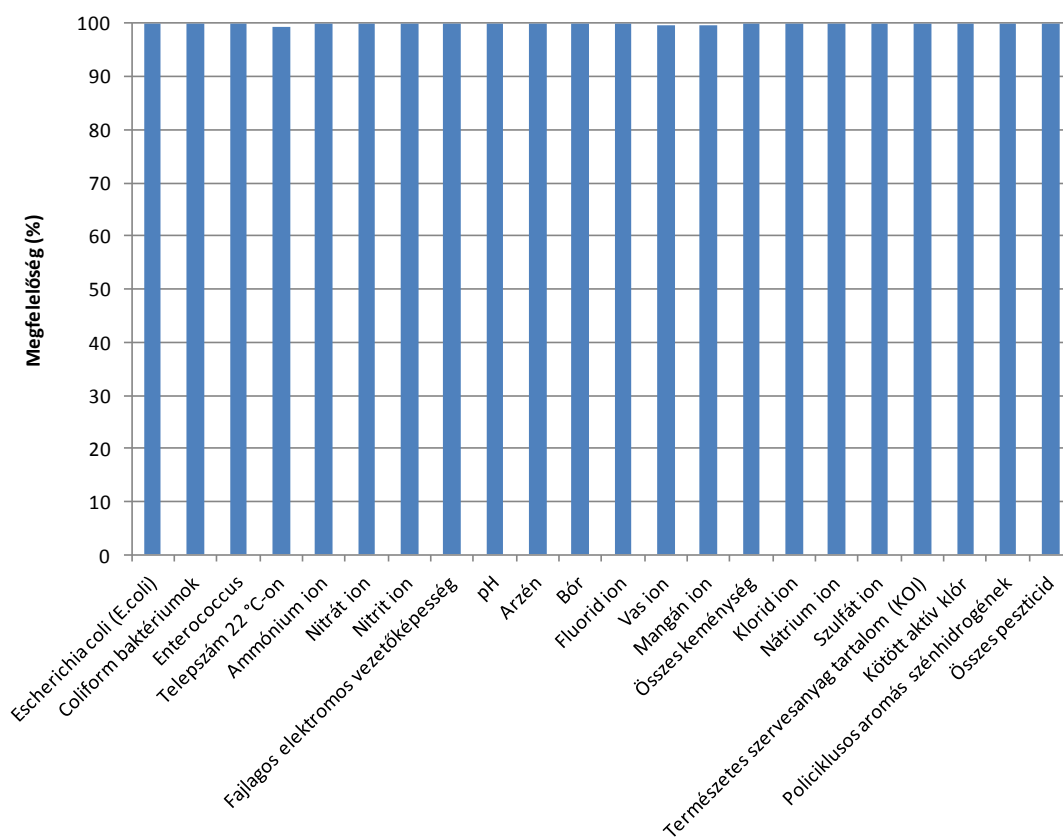
## Budapest

A fővárosban 1 közüzemi és 26 egyedi vízellátó rendszer működik, Budapest közműves ivóvízzel történő ellátottsága 100%-os, a szolgáltató a Fővárosi Vízművek Zrt.

A Fővárosi Vízművek Zrt. által üzemeltetett vízbázisokat és központi gépházakat a népegészségügyi hatóság ellenőrizte, intézkedést igénylő hiányosság nem fordult elő. Az önellenőrző és a hatósági vízminőség vizsgálati eredményei alapján a főváros területén szolgáltatott víz megfelelő minőségű.

A főváros területén nincs kiemelt vízminőségi probléma (arzén, nitrit, bór, vagy fluorid). Rendkívüli helyzetet okozott a júniusi árvíz, mivel a Fővárosi Vízművek Zrt. ivóvízbázisai a Duna mentén, valamint a Duna szigetein találhatóak. A szolgáltató folyamatosan ellenőrizte a termelt és a szolgáltatott víz minőségét, a veszélyeztetett kutakat a vízállástól függően és a vízminőség eredmények alapján folyamatosan kapcsolta le a hálózatáról. A Duna vízszintjének emelkedésével párhuzamosan, fokozatosan emelte a beadagolt klór mennyiségét. Az árvízi időszak alatt a szolgáltatott ivóvízben a megemelt klórszint mellett csak kisebb kifogásoltság jelentkezett, az ivóvíz szolgáltatás felfüggesztésére, átmeneti ivóvízellátás bevezetésére nem volt szükség. Vízminőségre vonatkozó panasz nem volt.

A fővárosban a közműves ivóvíz hálózatot az üzemeltető folyamatosan újítja fel, szükséges szerint hálózatbővítéseket is végrehajt, 2013-ban a III. kerületben történt fejlesztés. A klórgáz adagoló berendezéseket fokozatosan automatizált Na-hipoklorit adagolásra cserélik, ezáltal biztonságosabb és egyenletesebb a fertőtlenítés a hálózaton. Ivóvízzel kapcsolatba hozható megbetegedés a fővárosban nem volt.



12. ábra Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelősége 2013-ban. Budapest.

### Csongrád megye

Csongrád megye lakosságának ivóvíz ellátottsága több mint 99 %-os. A megyében 68 közülemi vízellátó rendszer van, amelyet 17 szolgáltató üzemeltet. A népegészségügyi hatóság a vízműveknél végzett közegészségügyi ellenőrzés során jelentős hiányosságot nem tapasztalt.

A szolgáltatott ivóvíz minőségét az üzemeltető és a népegészségügyi hatóság folyamatosan ellenőrizte. Víztisztítási probléma esetén a szükséges beavatkozásokat a szolgáltató elvégezte. Az ivóvizek kifogásoltságát jellemzően arzén, ammónia, vas és mangán jelenléte okozta.

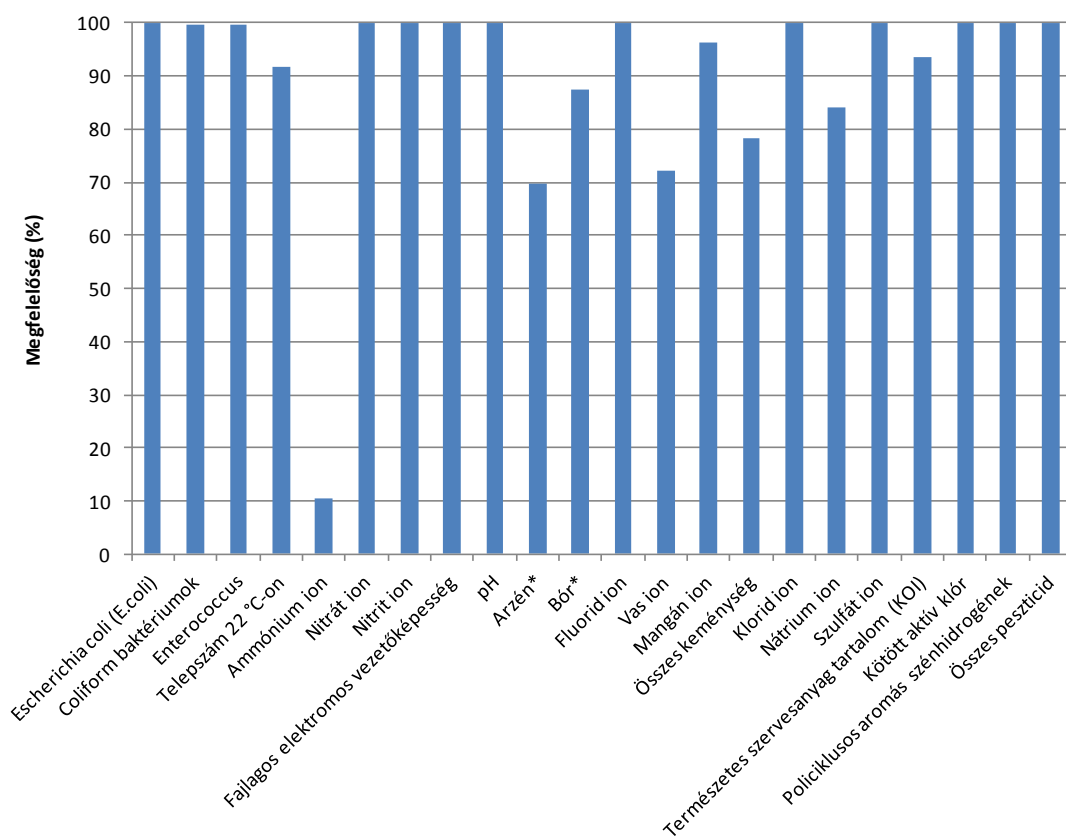
A megyében egy technológiai fejlesztés történt, Sándorfalva Városi vízmű területén a vas-, mangán és ammóniummentesítő valósult meg. Az Ivóvíztisztítási Javító Program az arzén és bór miatt kifogásolt ivóvízű településeken folyamatban van. Az üzemeltetők a kisebb arzéntartalmú kutakat üzemeltetik, a kiugróan magas arzéntartalmú kutakat a hálózatról kizárják, illetve a kútvizet keverésével az alacsonyabb arzénkoncentráció elérésére törekednek. A megye 46 településén,

településrészén került sor átmeneti vízellátásra, melyet lajtos kocsiból/tartálykocsiból vagy zacskózott ivóvízzel biztosított a Magyar Honvédség. A konténeres arzénmentesítő és ivóvíz kiadó berendezések az év folyamán minden érintett településen letelepítésre kerültek.

A hatóság kötelezte az üzemeltetőket, hogy adjanak tájékoztatást a fogyasztóknak és az élelmiszer-vállalkozásoknak, hogy a határérték feletti arzén tartalmú víz ivásra, főzésre nem alkalmas. A lakosságot az önkormányzatok és a vízmű üzemeltetők helyi újságokban, az elektronikus sajtóban plakátok, szóróanyagok kihelyezésével, és a számlához csatolt hírlevéllel tájékoztatták.

Három településen (Csanádpalota, Kövegy, Szentés–Magyartés) megszűnt a nitrit koncentráció fokozott ellenőrzése, mivel nitrit határérték túllépés 2013-ban nem volt.

A megyében ivóvízzel kapcsolatos megbetegedés, járvány nem fordult elő, legionellosis illetve methaemoglobinémiás megbetegedésekről nincs tudomás.



**13. ábra** Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelése 2013-ban. Csongrád megye.

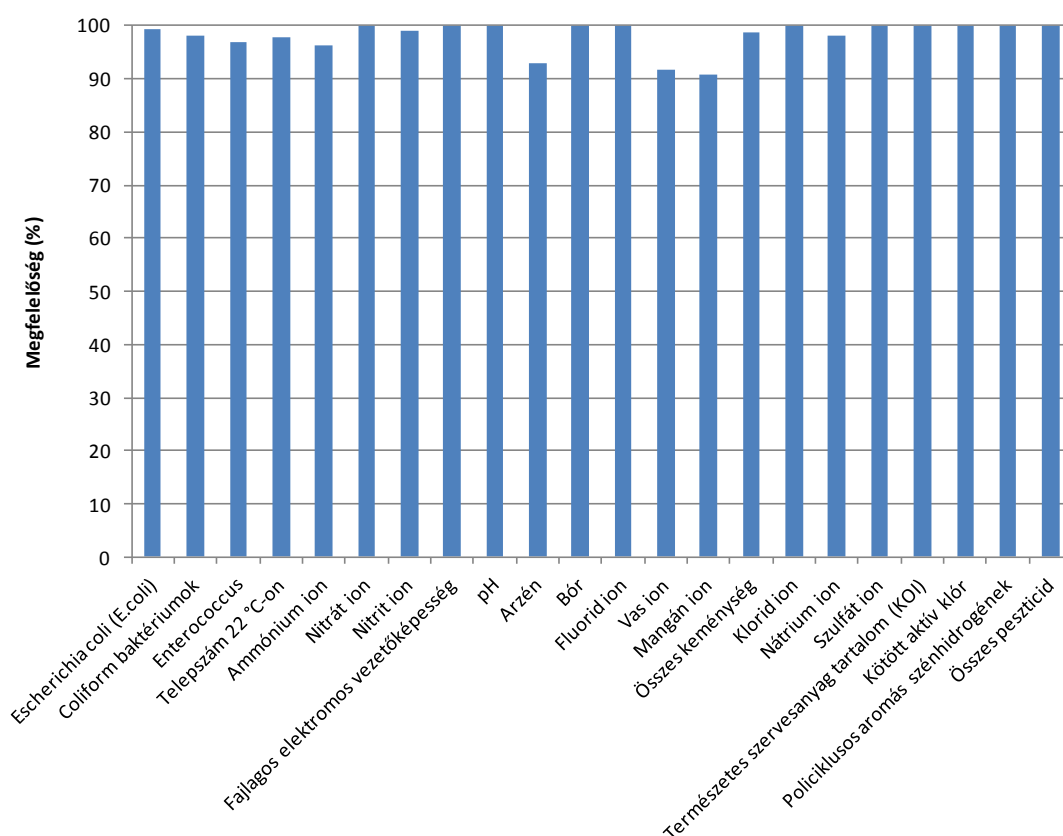
\*A megjelölt paraméterekre a kifogásolt vízminőségű településeken fokozott ellenőrzés van, ami a megfelelést negatív irányba torzíja

## Fejér megye

A megyében összesen 108 település található, amelyet 73 közüemi vízellátó rendszer lát el. A lakosság 98 %-a részesül közüemi vízellátásban.

A népegészségügyi hatóság a vízművek helyszíni ellenőrzése során jelentős, közegészséget vagy vízbiztonságot érintő hiányosságot nem tapasztalt.

A szolgáltatók és a hatóság az ivóvízminőséget folyamatosan ellenőrizték, kifogásolt eredmény esetén a beavatkozásokat elvégezték. Jellemző határérték túllépés a bakteriológiai vizsgálatoknál indikátor paramétereknél volt, kémiai vizsgálatok esetében a vas, a mangán, az ammónium, és a zavarosság volt a kifogás leggyakoribb oka. A kiemelt vízminőségi problémák közül az arzén egy települést, egy településrészt, és egy egyedi vízellátót érint (Lovasberény, Lovasberény-Lujzamajor, Polgárdi-Tekerespuszta Integrált Szociális Intézménye), az átmeneti vízellátás lajtos kocsi, zacskós víz és arzénmentesítő kisberendezések segítségével valósult meg. Víz tisztító konténert Polgárdiban telepítettek, de még nem került beüzemelésre. Lovasberényben OTH engedély alapján kisberendezéssel tisztított vizet szolgáltatnak közkifolyón. Gyakori nitrit határérték túllépés miatt fokozott ellenőrzés 9 településen (Aba, Aba-Bodakajtor, Alap, Csősz, Káloz, Nagylók, Pusztaegres, Soponya, Vál, Vértesacsa) volt, határérték-túllépés egy településen (Kálóz) fordult elő, az adagolt vegyszermennyiség növelésével a probléma megoldható volt.



14. ábra Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelése 2013-ban. Fejér megye.

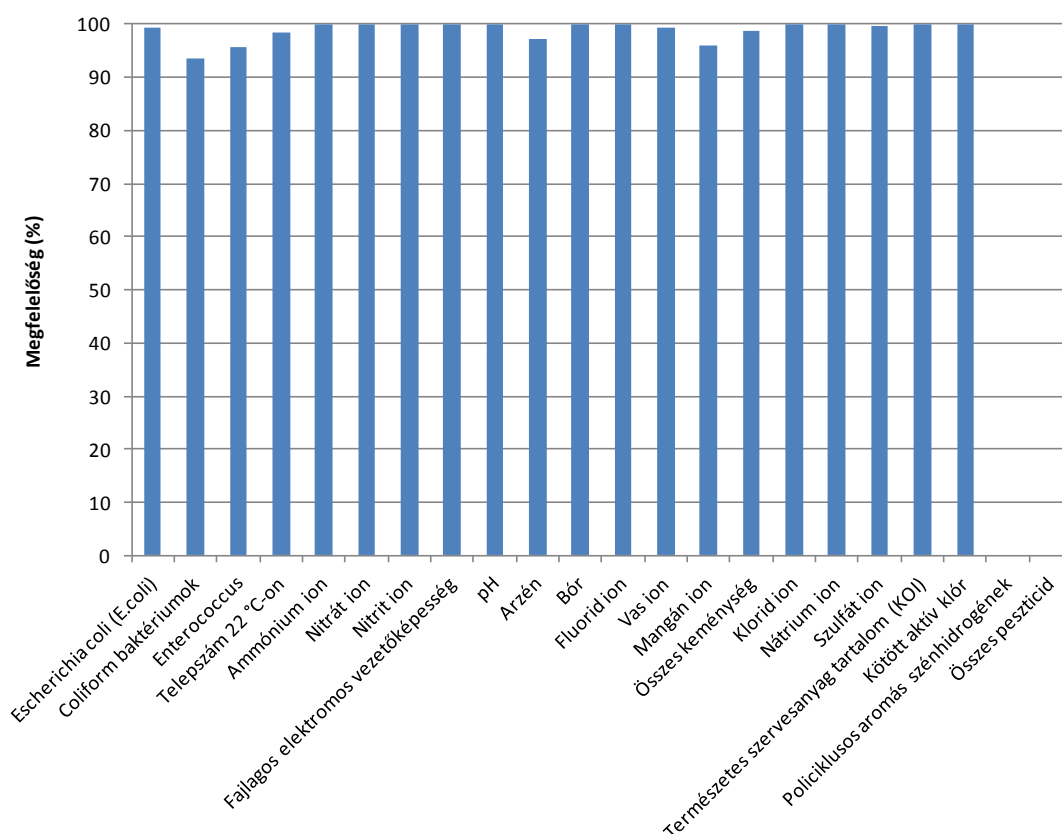
Több kisebb település vízellátásnak üzemeltetését nagyobb szolgáltatók vették át. A 2013. júniusi árvíz az ivóvíz-bázisokat nem érintette, az ivóvíz-minőséget kedvezőtlenül nem befolyásolta. Ivóvízzel összefüggő megbetegedésről nem érkezett jelentés.

## Győr-Moson-Sopron megye

A megye ivóvízellátását 5 szolgáltató 45 vízműve biztosítja. A lakosság ellátottsága közel 100 %-os (99,2 %). Két vízmű összevonásra került, Sopron és térsége vízellátó rendszerének a Pannon Fertő határon átnyúló összekapcsolása Burgerland vízellátó rendszerével folyamatban van.

A népegészségügyi hatóságok a vízművek ellenőrzése során nem tapasztaltak közegészségügyi szabálytalanságot. Az előírt ivóvízvizsgálatokat az üzemeltetők és a hatóság is elvégezte. Kifogásolt eredmények esetén a szükséges intézkedéseket az üzemeltetők elvégezték. A kifogásoltak oka leggyakrabban indikátor baktériumszám, vastartalom, vagy alacsony keménység volt.

Határérték feletti arzéntartalom a megyében egy újonnan fúrt kút esetén van (Szakony Térségi Vízellátó Rendszer). Az érintett négy települést a Bük Térségi Vízellátó rendszerbe szeretnék bevonni. A településeket addig egy alacsony arzéntartalmú kútról látják el.



15. ábra Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelősége 2013-ban. Győr-Moson-Sopron megye.

\*\*A megjelölt paraméterre nincs adat.

Az év során nem történt jelentős változás a szolgáltatott ivóvíz minőségében. A Dunán lezajló rendkívüli árhullám miatt több óvintézkedést is tettek a megfelelő vízellátás biztosítása érdekében. Vízminőségi probléma nem fordult elő. A vízellátás zavartalan volt. Az év során ivóvíz ellátással összefüggő járvány, megbetegedés,



legionellózis nem volt, valamint methaemoglobinémiás megbetegedés sem fordult elő.

### Hajdú-Bihar megye

A megyében 83 települési közüzemű vízmű és egy regionális (Keleti Főcsatorna) víztisztító mű, valamint 60 üzemi vízmű található. A megye valamennyi településén van közüzemi ivóvízellátás, amely így lakosság mintegy 92 %-a számára biztosított. Ez az országos átlagnál alacsonyabb arány. Az ellátottsági helyzetben az elmúlt évhez viszonyítva nem történt jelentős változás.

A népegészségügyi hatóság által ellenőrzött vízművek közegészségügyi és higiénés állapota megfelelő volt. A több vízműnél szolgáltató váltás volt a vízmű üzemeltetést érintő szabályozás változása miatt.

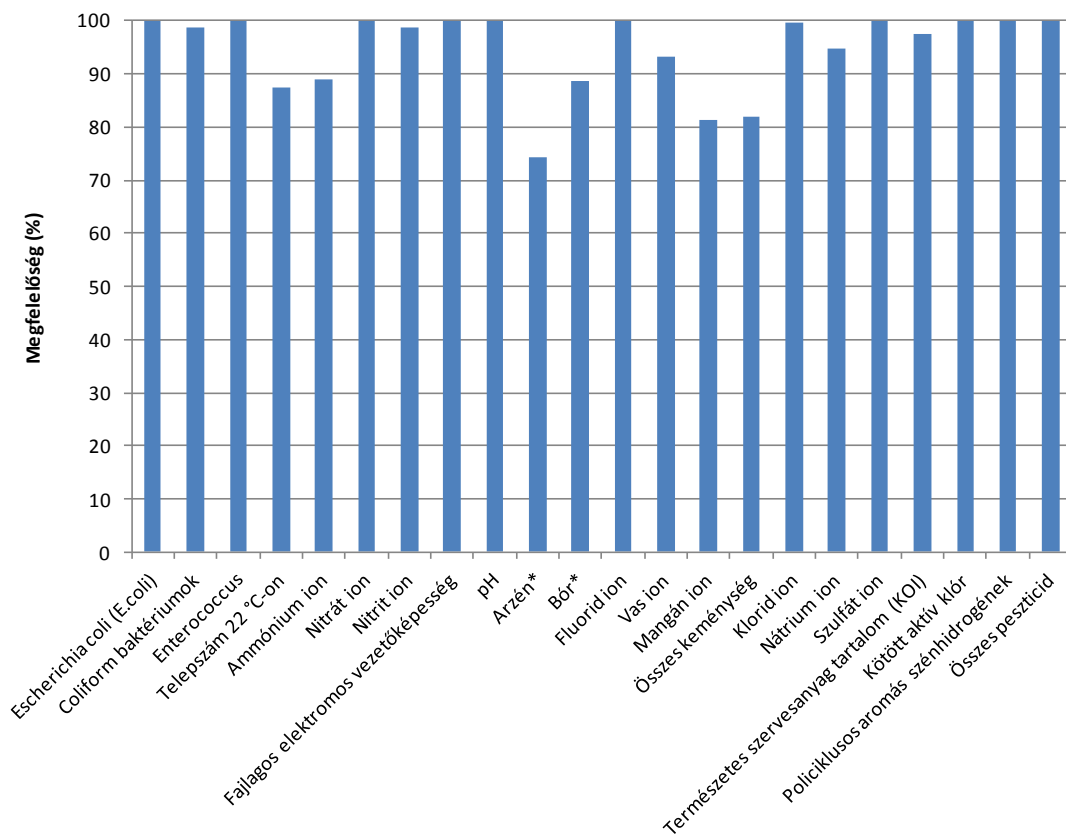
Az üzemeltetők és a hatóság a szolgáltatott ivóvíz minőségét rendszeresen ellenőrizték. Bakteriológiai kifogásoltságot jellemzően az indikátor baktériumok jelenléte okozott, kémiai vizsgálatok esetén az arzén, bór, ammónium, vas és mangán volt leggyakrabban határérték feletti. Határérték feletti eredmény esetében az üzemeltetők megtették a szükséges intézkedéseket.

Az ivóvíz határérték feletti arzén tartalma miatt 17 településen, határérték feletti bór tartalom miatt 4 településen, együttes előfordulás miatt 2 településen, ill. településrészen, valamint egy nem közüzemi vízműnél került sor átmeneti ivóvízellátásra, a Magyar Honvédség által biztosított lajtos kocsi, tartályos víz, szűrőberendezés vagy zacskós víz formájában. Arzénmentesítő konténert az év végén 6 településen üzemeltek be.

Fokozott ellenőrzés arzénre 9 településen, nitritre 2 településen volt, nitrit túllépés miatt egy esetben rendeltek el átmeneti vízellátást. Lakossági panaszok a színe, szaga miatt, illetve az átmeneti vízellátással kapcsolatosan érkeztek a népegészségügyi hatósághoz.

Ivóvízvezeték bővítés és kiváltás Ebesen, Debrecenben és Nyíraczádon volt. Három településen az Ivóvízminőség Javító Program keretében történt vízműtelep és hálózatrekonstrukció (Hajdúnánás-Tedej, Görbeháza és Hajdúdorog).

Ivóvízzel kapcsolatos megbetegedés, felderített legionellózis és methaemoglobinaemiás megbetegedés nem fordult elő.



16. ábra Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelősége 2013-ban. Hajdú-Bihar megye.

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

## Heves megye

A megye területén a közüzemi vízellátó rendszerek száma 54, amelyet 3 szolgáltató üzemeltet. A megyében 121 település és 24 településrész van, a közüzemi ivóvízellátás öt településrész (összesen 79 lakos) kivételével mindenhol megoldott. A népegészségügyi hatósági ellenőrzések során a vízműveknél jelentős hiányosságot nem tapasztaltak.

Az üzemeltetők és a hatóság az előírt vízminőség vizsgálatokat elvégezte, kifogásoltságot az elsősorban az indikátor baktériumok és a mikroszkópos biológiai vizsgálatok esetén tapasztaltak.

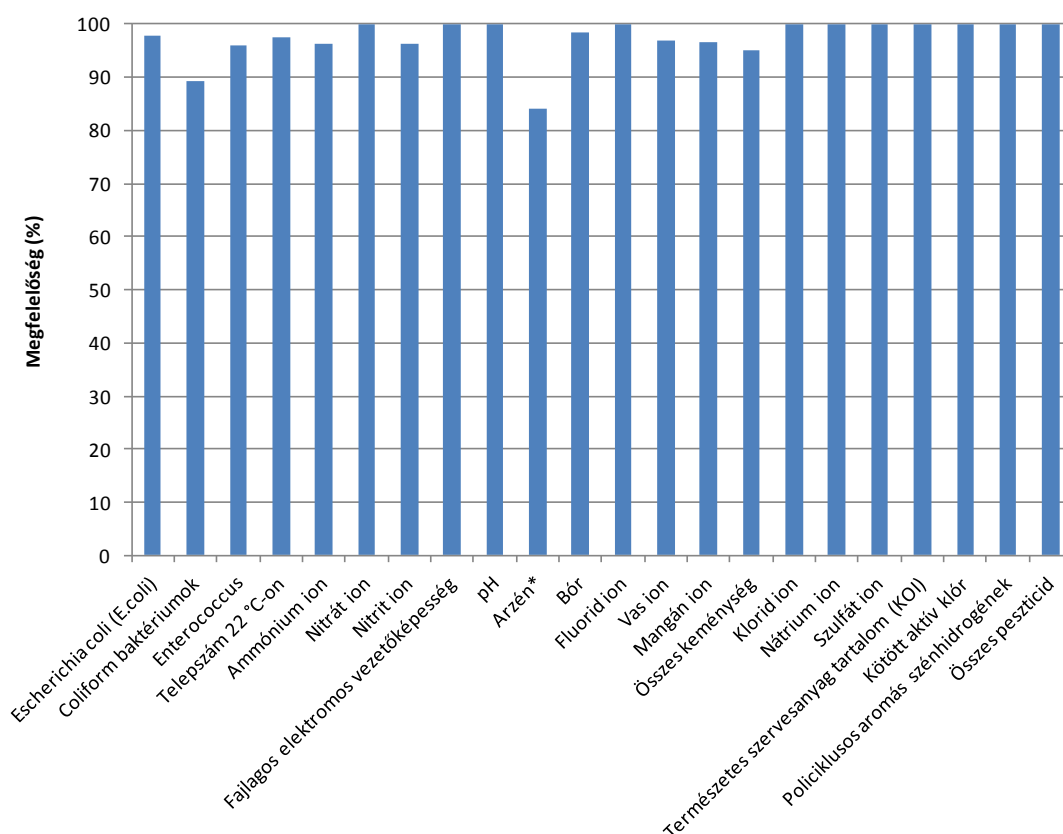
Fokozott ellenőrzés nitrit kifogás miatt egy településen van (Heves), ahol az év során is többször volt határérték túllépés, a várandósok és csecsemők palackos ivóvízellátása folyamatos. Az üzemeltető gyakori hálózatfertőtlenítést és -öblítést végez.

Két vízellátó rendszeren (Kisköre, Sarud-Tiszanána-Újlőrincfalva-Poroszló) az arzénmentesítő technológia nem megfelelő üzemelése miatt a szolgáltatott vízben határérték túllépést észleltek. Emellett két érintett településen (Pély, Hatvan-Kisgombos) van átmeneti vízellátás. Rózsaszentmárton községben szolgáltatott ivóvíz bórtartalma emelkedett határérték fölé, megfelelő vízkeverés beállítását követően lecsökkent. A megyei vízminőségi problémák hatékony és végleges megoldását az

Ivóvízminőség Javító Program keretében végrehajtott, 2014-re várható beruházások jelentik. Technológiai fejlesztés két vízműnél történt (Hatvan, Hort).

Rendkívüli szennyezés Abasár község vízellátó rendszerében fordult elő; széntetraklorid, tri- és tetraklóretilén jelent meg a szolgáltatott vízben, fogyasztási tilalmat rendeltek el. A lakosság ivóvízellátását ideiglenesen lajtos kocsival, majd ideiglenes vízvezeték kiépítésével oldották meg (Gyöngyös Városi Vízmű által szolgáltatott víz Mátrafüredről Pálosvörösmarton keresztül). A lakosság 2013. november 15-től használhatja a hálózat vizet minden korlátozás nélkül.

Lakossági panaszbejelentés nem volt. Ivóvíz eredetű megbetegedés, járvány nem fordult elő.



**17. ábra** Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelősége 2013-ban. Heves megye.

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

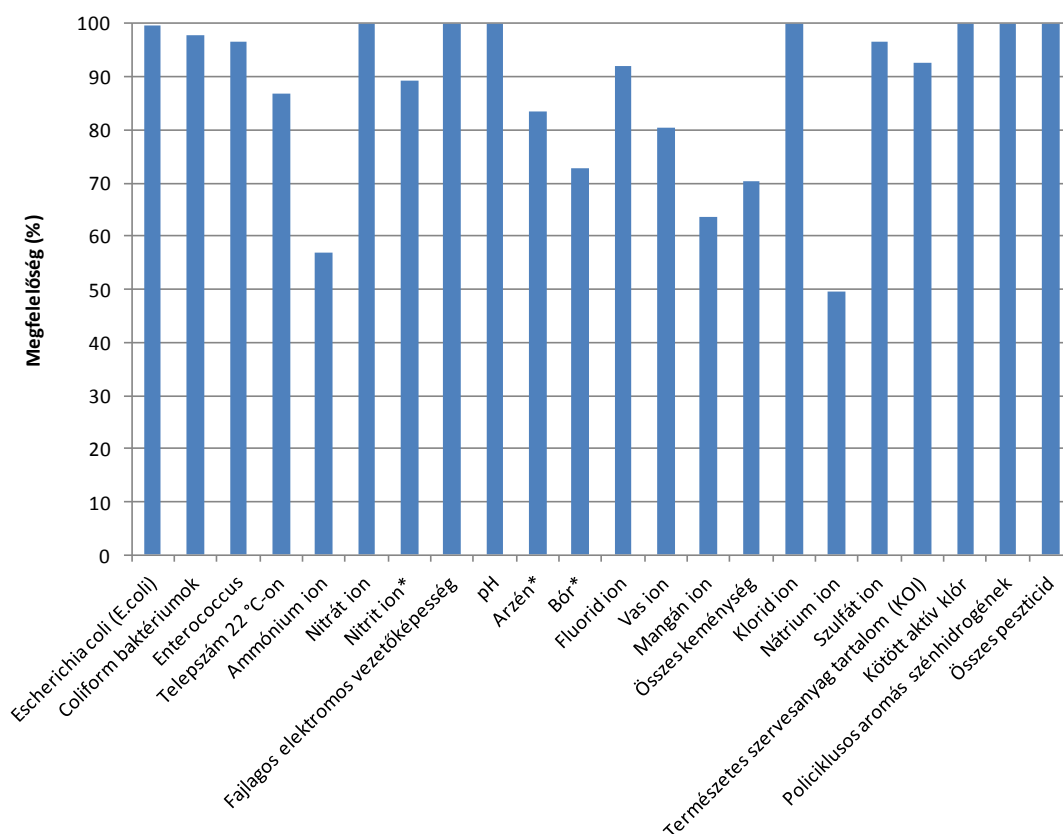
### Jász-Nagykun-Szolnok megye

A megye területén üzemelő közműves és egyedi vízellátók száma 149, a közműves rendszereket két szolgáltató üzemelteti. A közműves ivóvízellátás egy településrész kivételével (Besenyszög-Szórópuszta) minden településen megoldott, az ellátatlan településrészre lajtos kocsival szállítják az ivóvizet. Az ellátás a lakosság 94,3 %-a számára biztosított, ez az országos átlagnál valamivel alacsonyabb.

A közüzemi vízművek népegészségügyi hatósági ellenőrzése során intézkedést igénylő közegészségügyi hiányosság nem merült fel. A szolgáltatott ivóvíz minőségét

az üzemeltető és a hatóság rendszeresen ellenőrizte. A vízművek régi technológiával, régi gerincvezetékkel (azbesztcement), a vízi létesítmények kapacitásához mérten kevés vízfelhasználással üzemelnek, ez gyakran vezet a hálózat állapotából adódó problémákhoz (indikátor baktériumok jelenléte, nitrit). Emellett több kémiai paraméter geológiai okokból határérték feletti sok településen (arzén, bór, ammónium, nátrium)

Átmeneti ivóvíz ellátás elrendelése arzén kifogásoltság miatt nyolc, bór vonatkozásában tizenegy településen történt meg. Két településen arzénmentesítő konténer van, a telepítésig a Magyar Honvédség lajtos kocsival biztosította az átmeneti vízellátást. További tizenkét településen/településrészen lajtos kocsiból, egy településen zacskós ivóvízzel, két településen pedig vezetékes ivóvíz vételi pontról biztosították a lakosság számára a megfelelő minőségű ivóvizet. Üzemi vízellátó rendszerek közül két településrészen (Kisújszállás-Márialaka, Tiszaszőlős-Bánó) biztosított az önkormányzat átmeneti vízellátást (palackos víz) határérték feletti arzén és bór tartalom miatt. Hálózaton mért, határértéket meghaladó nitrit koncentráció miatt 13 településen biztosítottak a várandósoknak és csecsemőknek palackos vizet 1-4 hétig.



**18. ábra** Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelősége 2013-ban. Jász-Nagykun-Szolnok megye.

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

2013-ban közmű, ill. technológiai fejlesztés nem történt. Az Észak-alföldi Ivóvízminőség Javító Program II. ütemében résztvevő településeken a technológia létesítése folyamatban van. Közüzemi vízellátással kapcsolatban panaszbejelentés nem érkezett.

Rendkívüli helyzet, ivóvíz eredetű megbetegedés, járvány a megyében nem volt.

### **Komárom-Esztergom megye**

A megyében összesen 76 település található, amelyet 9 közüzemi vízellátó rendszert lát el. Az ellátás a lakosság közel 100 %-a számára biztosított.

A vízművek ellenőrzése során a népegészségügyi hatóságok csak kisebb hiányosságokat tapasztaltak, elsősorban karbantartás elmaradása miatt, illetve az árvízi helyzettel összefüggésben.

Az üzemeltetők és a hatóság a szolgáltatott víz minőségét rendszeresen vizsgálta. Kiszámú kifogást tapasztaltak, elsősorban az indikátor baktériumok jelenléte, illetve vas, ammónium, zavarosság, vagy összes keménység miatt.

Az egész megye vonatkozásában visszatérő problémát jelent a korábbi termelőszövetkezetek területén életvitelszerűen élő emberek vízellátása, a rendezetlen tulajdon- és üzemeltetési viszonyok, a nem megfelelő vízminőség, a vízellátó rendszerek leromlott műszaki állapota és nem megfelelő üzembiztonsága miatt.

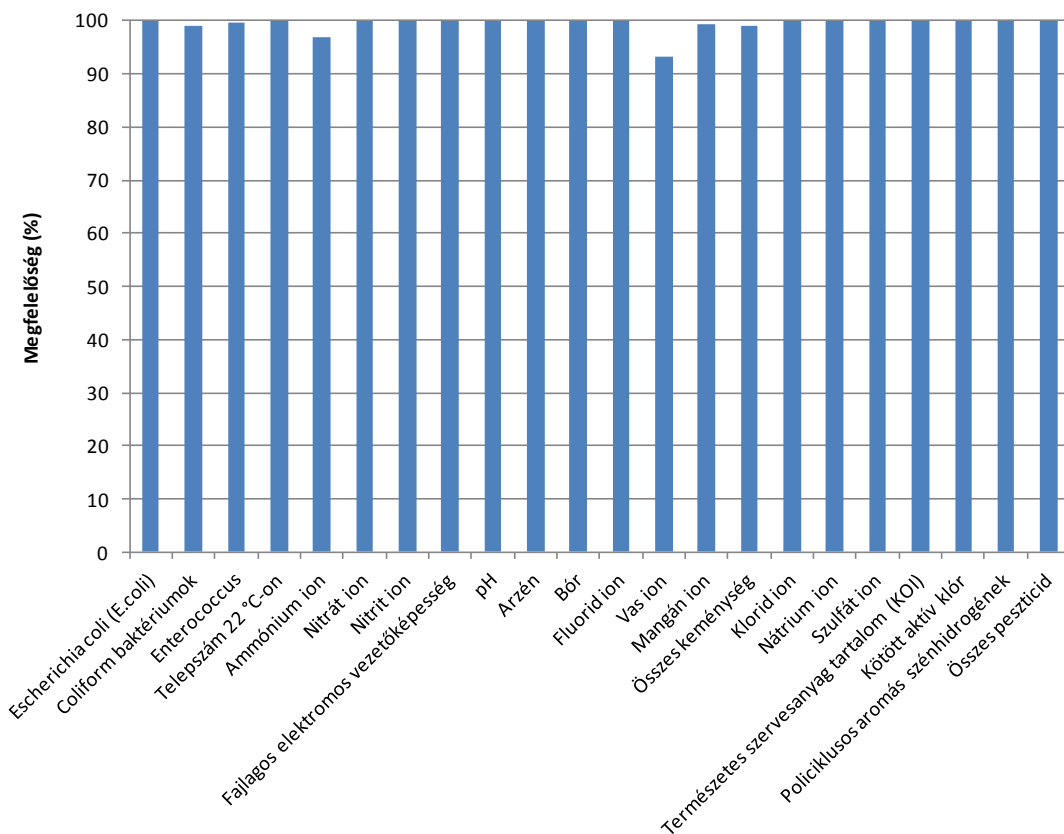
A kiemelt vízminőségi problémák közül határérték feletti bór, fluorid és arzén tartalmú ivóvízzel ellátott település a megyében nem található. Kocs település és Almásfüzitő MOL lakótelep ivóvizének nagy az ammónium tartalma, ezeken a helyeken gyakoribb nitrit vizsgálat került előírásra.

Két településen (Bikolpuszta, Parnakpuszta) lajtos kocsival, ill. palackos vízzel biztosítják az ott lakók ivóvízzel történő ellátását. Három településen (Dömös, Pilismarót, Dobogókő) településeken a júniusi árvízi helyzet miatt a szolgáltató zacskós és lajtos kocsis vízellátást biztosított, a hálózati vizet csak forralás után ajánlották fogyasztani. Ács két településrészén (Jegespuszta, Vaspuszta) településeken szintén az árvízzel kapcsolatos mikrobiológiai nem-megfelelőség miatt mintegy 10-10 napig palackozott vizet szállítottak a lakosoknak.

Kocs regionális hálózatra való csatlakozása állami beruházás keretében évekkel ezelőtt megkezdődött, várhatóan az Ivóvízminőség-javító program részeként fejeződik be. Két további település (Dunaalmás, Neszmély) ugyancsak a regionális rendszerre való csatlakozásra pályázott. Felújítás Csolnokon történt.

A Dunán 2013 nyarán levonult árhullám a megye több települését is érintette. Az árvízzel érintett területeken lévő víznyerőhelyek üzemeltetői fokozott ellenőrzést végeztek, szükség esetén a klórszintet megemelték.

A megyében ivóvízzel összefüggésbe hozható megbetegedés, járvány, methaemoglobinémiás eset nem fordult elő. Felderített legionellosis eset nem volt.



19. ábra Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelése 2013-ban. Komárom-Esztergom megye.

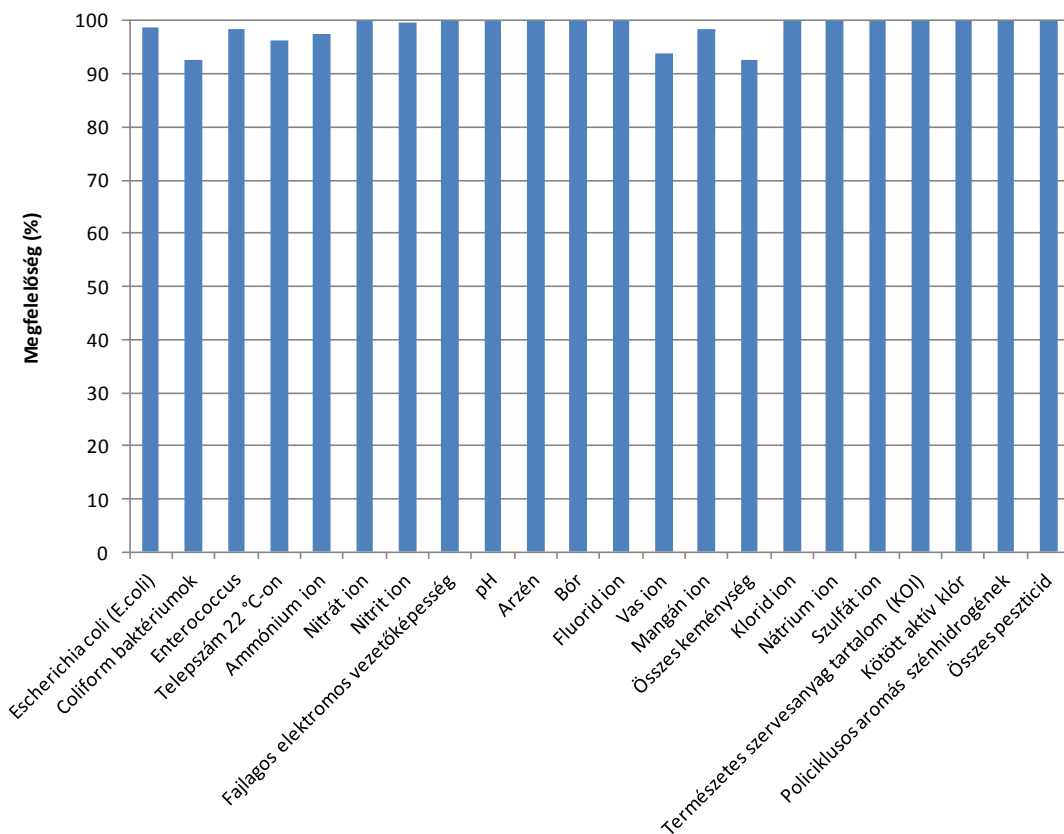
### Nógrád megye

A megye 14 vízellátó rendszerét a Víziközmű törvény hatályba lépése miatt 2013-ban a korábbi 6 helyett 3 szolgáltató üzemeltette. A megye lakosságának közműves ivóvíz ellátottsága 100 %-os. A vízműtelepeken végzett népegészségügyi hatósági ellenőrzések során üzemelést akadályozó közegészségügyi hiányosság nem merült.

Kémiai kifogásoltság elsősorban nyersvíz eredetű vas-, mangán- és ammóniumtartalom miatt volt. Az ammónium kifogással érintett települések részt vesznek az Ivóvízminőség-javító programban, 2014-ben távvezeték kiépítését tervezik. A bakteriológiai kifogásoltság oka elsősorban telepszám emelkedés, valamint *E. coli* jelenléte volt. A szolgáltatók határérték túllépés esetén a megfelelő beavatkozásokat végrehajtották, annak eredményét vízvizsgálattal igazolták.

A megye területén a közüzemi ivóvíz-szolgáltatással kapcsolatosan rendkívüli helyzet 2013-ban nem fordult elő, átmeneti ivóvízellátás bevezetésére nem volt szükség. A hálózati ivóvízminőséggel kapcsolatosan lakossági panaszbejelentés nem történt.

A tárgyévben ivóvízzel kapcsolatos megbetegedésről nincs tudomás, beleértve legionellosis eseteket és methaemoglobinémiás megbetegedéseket.



20. ábra Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelése 2013-ban. Nógrád megye.

## Pest megye

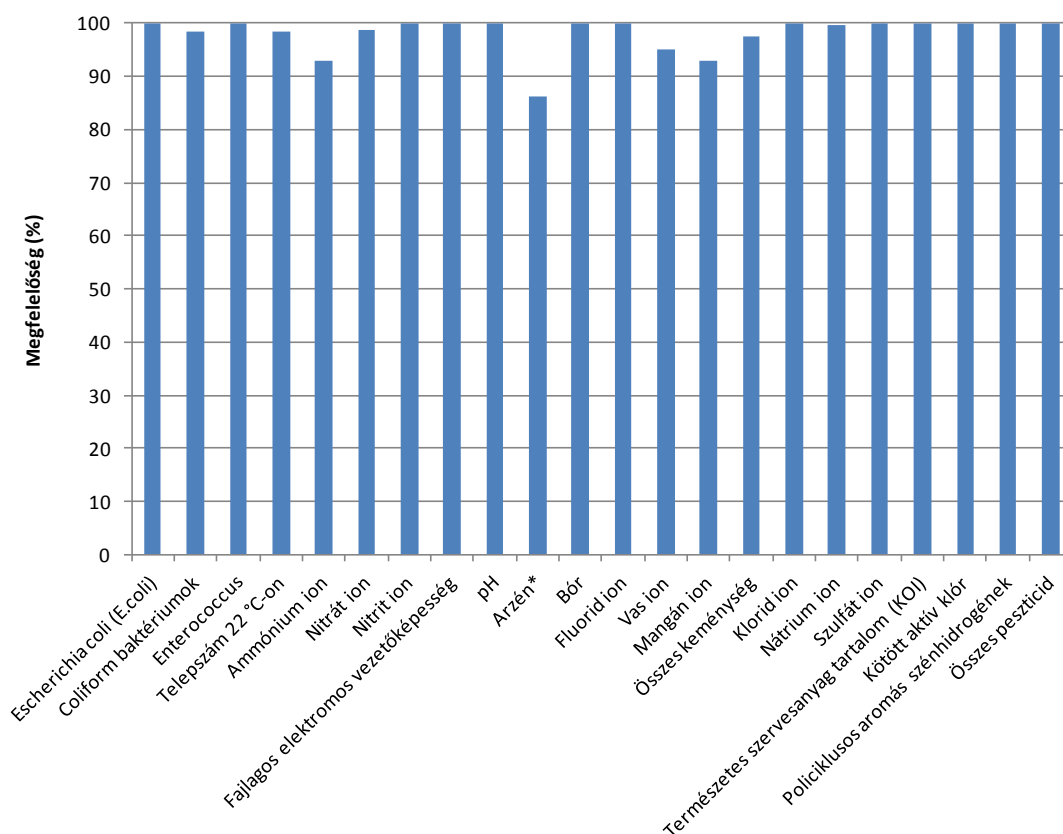
Pest megye 99 vízellátó rendszere a megye valamennyi (196) településén biztosítja a közüzemi ivóvízellátást, a lakosság 99,5 %-a számára. Mikebuda településen az ellátottság 70%-os, emellett több ellátatlan településrész van külterületi, tanyás részeken, üdülőterületeken (Bugyi-Ürbőpuszta, Inárcs-Bucka, Ócsa–Alsóvány és Felsővány, Szigetmonostor, Horány-Lajos major, Kiskunlacháza-Bankháza, Dömsöd). Ellátatlan belterületi utcasor két településen (Szigetszentmiklós-Bucka és Dabas-Gyón) van.

A megye több településén került sor víztisztító technológia fejlesztésre: Bugyi–Felsőványon, Nagytarcsa-Petőfi lakótelepen, Abonyban, Újlengyelen és Újhartyánban arzénmentesítő, Monor-Szentlőrinc-kátán ammónium-vas-mangán mentesítő beépítésére vagy korszerűsítésére került sor. Kerepesen és Kistarcsán megkezdődött az Ivóvízminőség-javító Program végrehajtása (nitrát mentesítés). Isaszeg-Szentgyörgypuszta-Pécel térségében tározó építése van folyamatban. Több településen (Jászkarajenő, Kőröstimetlen, Bugyi, Farnos, Kiskunlacháza, Szigetbecse, Taksony) az Ivóvízminőség-javító Program megvalósításáig egyéb módon (pl. arzén kút szolgáltatásból való átmeneti kizárásával) biztosítják az ivóvíz megfelelőségét.

A vízművek helyszíni ellenőrzése során a népegészségügyi hatóság csak kisebb, elsősorban karbantartással összefüggő hiányosságokat tapasztalt. A szolgáltatott víz minőségét az üzemeltetők és a hatóság is folyamatosan ellenőrizte.

Kifogás elsősorban nitrit, nitrát és arzén határérték túllépés, illetve vas, mangán, ammónium tartalom miatt volt, emellett előfordult az indikátor baktériumok eseti határérték túllépése.

Az üzemeltetők a kifogásolt eredmények tekintetében megtették a szükséges intézkedéseket, tájékoztatásokat. Hosszútávú megoldást a legtöbb településen már megkezdett ivóvízminőség-javító beruházások fognak jelenteni. Védőnői hálózat jelzésére a közműves vízellátással nem rendelkező külterületi és tanyai ingatlanokon élő csecsemőknél, terheseknél a fúrt kutak vizsgálatát elvégzik.



**21. ábra** Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelése 2013-ban. Pest megye.

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

Az arzén határérték túllépéssel érintett települések mellett Kerepesen és Kistarcsán van átmeneti vízellátás nitrát és nitrit határérték túllépés miatt: a csecsemők és a várandós kismamák palackos csecsemővizet kapnak. A Dömörkapui kútnál fordul elő gyakori a mikrobiológiai kifogás, ezért a lakosok átmenetileg palackos vizet kaptak. A lakóterület felszámolás alatt áll, így a kút várhatóan nem fog üzemelni a jövőben.

Rendkívüli helyzetet a júniusi árvíz okozott. A kivizsgálások, intézkedések megtörténtek. Ahol szükséges volt, az átmeneti vízellátást biztosították. A nehézségek ellenére ivóvízellátással kapcsolatos megbetegedések illetve járványok nem alakult ki.



Három legionellosis esetről érkezett bejelentés, ebből egy utazással összefüggő volt, az OKI vizsgálata megerősítette a *Legionella* baktérium jelenlétét az érintett gödi szállodában. A másik két, területen szerzett eset forrásáról nincs információ. A járványügyi kivizsgálás és a szálloda esetében a szükségessé vált intézkedések megtörténtek.

## Somogy megye

A megye 246 településének mindegyikén biztosított a közműves ivóvíz szolgáltatás, a közel száz önálló településrésznek, illetve lakott külterületeknek azonban csak a kétharmadán. A lakosság több mint 99 %-át látja el összesen 167 közüzemi vízellátó rendszer. A kisebb vízmű szolgáltatók összevonása zökkenőmentesen megtörtént.

A vízművek helyszíni hatósági ellenőrzése során közegészségügyi veszélyt jelentő hiányosság nem volt, de a vízkezelő technológiák sok helyen elavultak, illetve csak vas,- mangán eltávolításra alkalmasak.

A szolgáltatott víz minőségét az üzemeltető és a hatóság rendszeresen ellenőrzi. A szolgáltatott víz minősége bakteriológiai szempontból megfelelő, azonban a hálózaton, főként az alacsony vízfogyasztás miatt pangó vezetékben a magas vas,- mangán és ammónium tartalom másodlagos bakteriológiai szennyezést indukál, ez esetenként az indikátor baktériumok határérték túllépéséhez, vagy biológiai kifogáshoz vezet. Kémiai paraméterek közül a fentiek mellett a felszíni vízműveknél (esősorban a Balaton déli partján) a nyári-őszi időszakban jellemzően a természetes szervesanyag tartalom volt magasabb.

2013-ban néhány kisebb, egy-egy utcára, vagy ingatlanbekötésre kiterjedő hálózatbővítés történt. Sok helyen elvégezték a kútaknak,- tárolók,- szellőzők fémrészeinek javítását, cseréjét. Az Ivóvízminőség-javító Program keretében zajló beruházások lassú ütemben haladnak, az 59 pályázatból 2 fejeződött be (Nagyberki-Mosdós, Jákó).

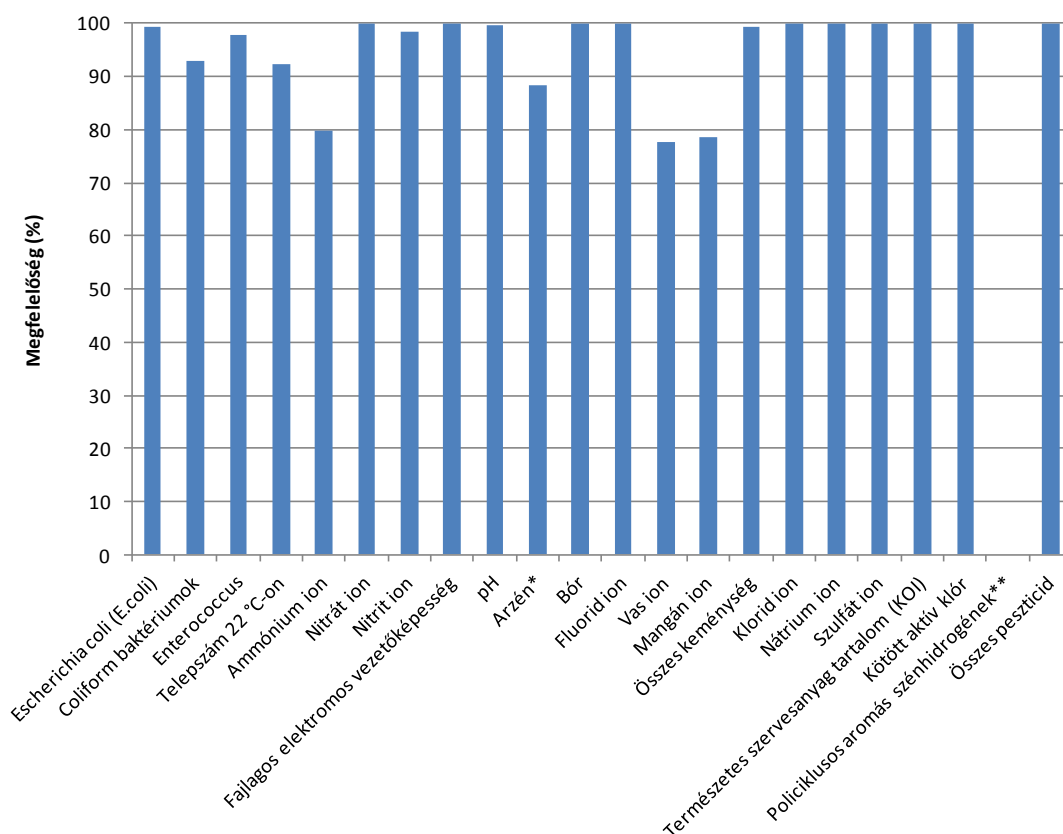
A vízbázisok kapacitása a vízigények biztosításához elegendő, vízhiány nem fordult elő. Nyári időszakban a szezonálisan üzemelő vízbázisok biztosítják a Balaton parton megnövekedett vízigény kielégítését.

Átmeneti vízellátás elrendelésére 11 településen került sor (6 esetben arzén, 4 esetben nitrit, egy esetben bakteriológiai kifogás miatt). Emellett egy üzemi vízműnél biztosítottak palackos vizet a vas-mangántalanító berendezés meghibásodása miatt. További 13 arzén érintettségű településen fokozottan ellenőrzik a vízminőségét, több helyen átmeneti szolgáltatói beavatkozással (magas arzéntartalmú kút kizárása, vegyszeradagolás) csökkentették a szolgáltatott víz arzéntartalmát határérték alá. Ólom kifogást két település (Nagyatád, Balatonfenyves) óvodájában tapasztaltak. Átmeneti intézkedésként a hatóság a víz kifolytatását javasolta, de hosszabb távon a belső vezeték cseréje szükséges.

Lakossági panasz 6 esetben érkezett, ebből 3 megalapozatlannak bizonyult, két esetben a belső hálózat hibáját észlelték (vas, ólom). A lakosokat megfelelően

tájékoztatták. Barcson szinte az egész város területén tapasztaltak kisebb fokú elszíneződést, kellemetlen szagot, amit vélhetőleg a megemelt klórdioxid szint miatt leváló biofilm, ill. az abban megtelepedő szervezetek okoztak.

Ivóvíz fogyasztásával összefüggő megbetegedést, methaemoglobinémiás esetet a megyében nem észleltek.



**22. ábra** Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelése 2013-ban. Somogy megye.

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

\*\*A megjelölt paraméterre nincs adat.

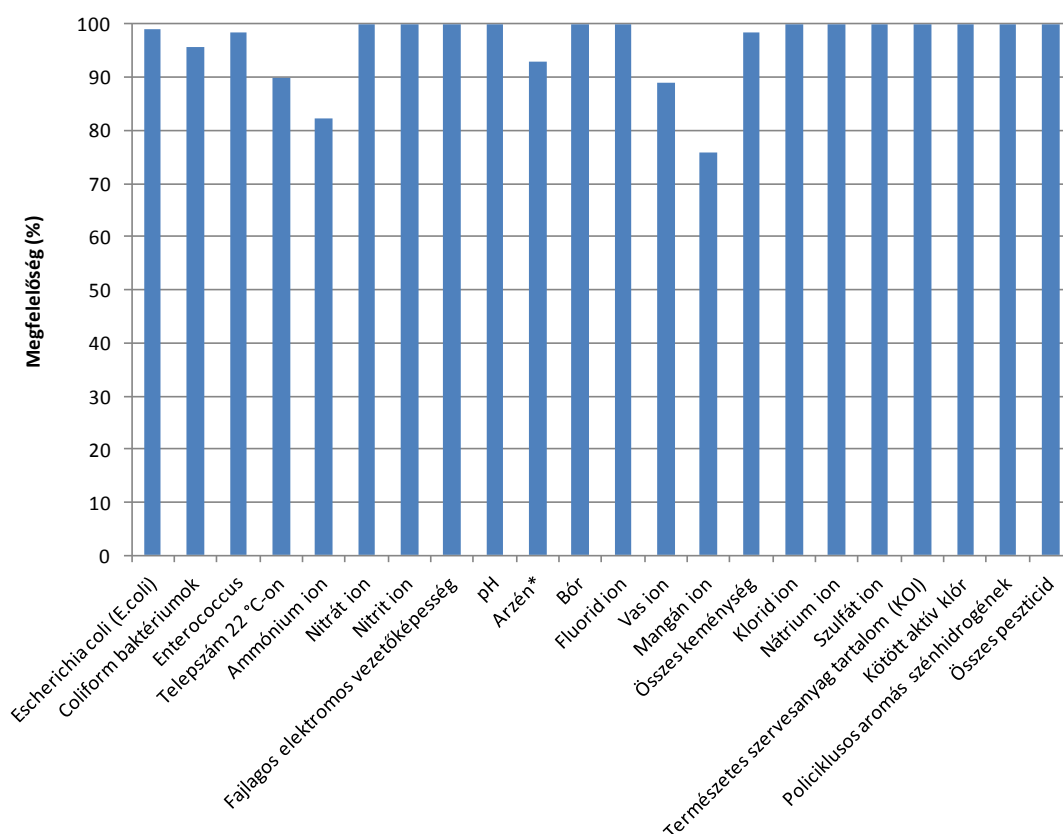
### Szabolcs-Szatmár-Bereg megye

A megye 229 településének/településrészének mindegyikén biztosított a közüzemi ivóvízellátás; 101 közüzemi és 11 egyedi vízmű üzemel.

A vízművek helyszíni népegészségügyi hatósági ellenőrzése során az üzemeltetés higiénés körülményei, a műtárgyak karbantartása és a védőterületek állapota megfelelő volt. Az ivóvíz minőségét az üzemeltetők és a hatóság is rendszeresen ellenőrzi. Számottevő vízminőségi javulás mutatkozott a biológiai vízminőségben, illetve az arzén kifogásoltság csökkenésében. Vas- mangán- és ammóniumtartalom vonatkozásában az ideiglenes beavatkozások javulást nem eredményeztek, ez csak az Ivóvízminőség-javító Program keretében létesülő korszerű vízkezelő technológiáktól várható.

A tárgyi évben műszaki hiba (áramkimaradás) miatt egy-egy településen átmeneti ivóvízellátást rendeltek el (Kemencse) ill. forralási utasítást adtak ki (Nagykálló).

Az év elején 6 vízellátó rendszeren (13 településen és 2 településrészén) volt szükség átmeneti ivóvízellátásra arzén kifogás miatt, itt a Honvédség víztisztító konténereket telepített. Az év során négy vízellátó rendszer esetében átmeneti technológiai megoldással (vas-klorid adagolás), illetve egy vízmű esetében technológiai rekonstrukció segítségével sikerült az arzén-tartalmat határérték alá csökkenteni. Így a konténeres átmeneti ivóvíz-szolgáltatást az év végére két település(rész)en (Tivadar és Tivadar-Üdülőterület) volt szükséges fenntartani.



**23. ábra** Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelősége 2013-ban. Szabolcs-Szatmár-Bereg megye.

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

Kiemelkedő rendkívüli esemény, és közüzemi ivóvíz eredetű megbetegedés a tárgyévben nem történt. Egy esetben diagnosztizáltak methaemoglobinémia megbetegedést egy 8 hónapos gyermeknél, aki a gyógykezelést követően szövődmények nélkül gyógyult. Az érintett lakhelyén (Kántorjánosi, Emma-tanya) magas nitrát-tartalmú, ásott és fűrt kutakból származó vizet fogyasztottak. A kutak vizének fogyasztását a népegészségügyi hatóság megtiltotta, és az önkormányzatot ivóvízellátás biztosítására kötelezte.

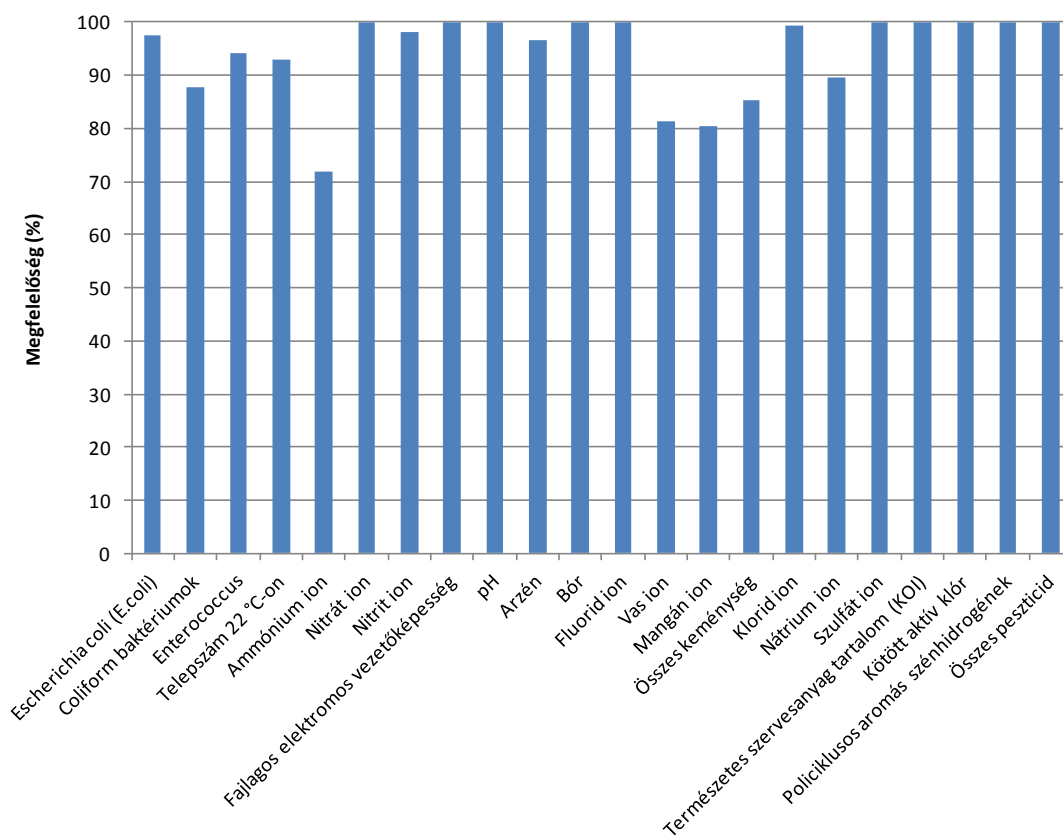
## Tolna megye

A megyében 145 település, településrész van, a közüzemi vízellátás egy településrészen nem biztosított. Összesen 106 közüzemi és 11 egyedi vízmű működik a megyében, a szolgáltatók száma a Víziközmű törvény hatályba lépésével 22-ről hatra csökkent.

A vízművek népegészségügyi hatósági ellenőrzése során jelentősebb hiányosságot csak egy esetben tapasztaltak a vízminőség ellenőrzések elvégzése terén. Az ivóvíz minőségét a szolgáltató és a hatósági is rendszeresen vizsgálja. A megyében kémiai kifogások oka a túl magas klór koncentráció, nitrit koncentráció, mangán eltávolítási technológia hiánya, vastalanító meghibásodása volt. A nitrit gyakori határérték túllépése miatt 5 településen folyamatosan fokozott ellenőrzés van (Tamási, Úzd, Sárszentlőrinc, Pincehely, Borjád).

Határérték feletti arzén koncentráció 4 településen van, ezek közül ideiglenes arzénmentesítő technológia üzemel Kurd, Csibrák és Döbröngöz településeken, Kadajcson azonban továbbra sem megoldott az arzén eltávolítása, itt a Magyar Honvédség tartályautós ellátással biztosítja az ivóvizet.

Átmeneti vízellátásra két településen (Keszőhidegkút, Szárazd) vízminőségi kifogás (nitrit, átmeneti arzén túllépés), egy egyedi (dombóvári kórház) és egy közműves rendszer (Szakály) esetében műszaki ok miatt került sor. Egy településrészen (Tamási-Tuskós) kiépített vízhálózat hiánya miatt folyamatosan alternatív módon történik az ivóvíz biztosítása.



24. ábra Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelése 2013-ban. Tolna megye.

Két beruházás valósult meg az Ivóvízminőség-javító Program keretében, amely összesen 10 településnek jelent megoldást. Szakály településen a 2012-ben létesített technológia próbaüzeme a folyamatos vízminőségi kifogásoltság miatt továbbra sem került lezárásra. Két településen (Gyöngyös, Belegyőr) az üzemeltető klór-dioxidos fertőtlenítésre váltott *Pseudomonas* kifogás, illetve hálózati nitrit képződés miatt. A megyében ivóvíz fogyasztásával összefüggő megbetegedést, methaemoglobinémiás esetet nem észleltek.

## Vas megye

Vas megye valamennyi (216) településén, a lakosság 99 %-a számára biztosított a közüemi vízellátás. A lakosság 1 %-a külterületen, majorokban él, akik egyedi vízellátással rendelkeznek. A vízellátó rendszerek száma eggyel csökkent, jelenleg 63 rendszer működik, hat üzemeltető kezelésében.

2013-ban a közüemi ivóvízellátó rendszereknél a hatósági és üzemeltetői ivóvíz vizsgálata az előírtat jelentősen meghaladta, az aprófalvas településszerkezet, az ivóvízminőség javító beruházások ellenőrzése, továbbá a határérték feletti arzéntartalmú kúttal rendelkező ivóvízbázisok esetében elrendelt fokozott ellenőrzés miatt. A bakteriológiai paraméterek közül leggyakrabban indikátor baktériumok jelenléte okozott problémát, általában a mikrobiológiai szennyezettség nem terjedt ki a teljes vízellátó rendszerre, hanem egy-egy közkúton jelentkezett, melyek lezárásra kerültek a megfelelő vizsgálati eredményig.

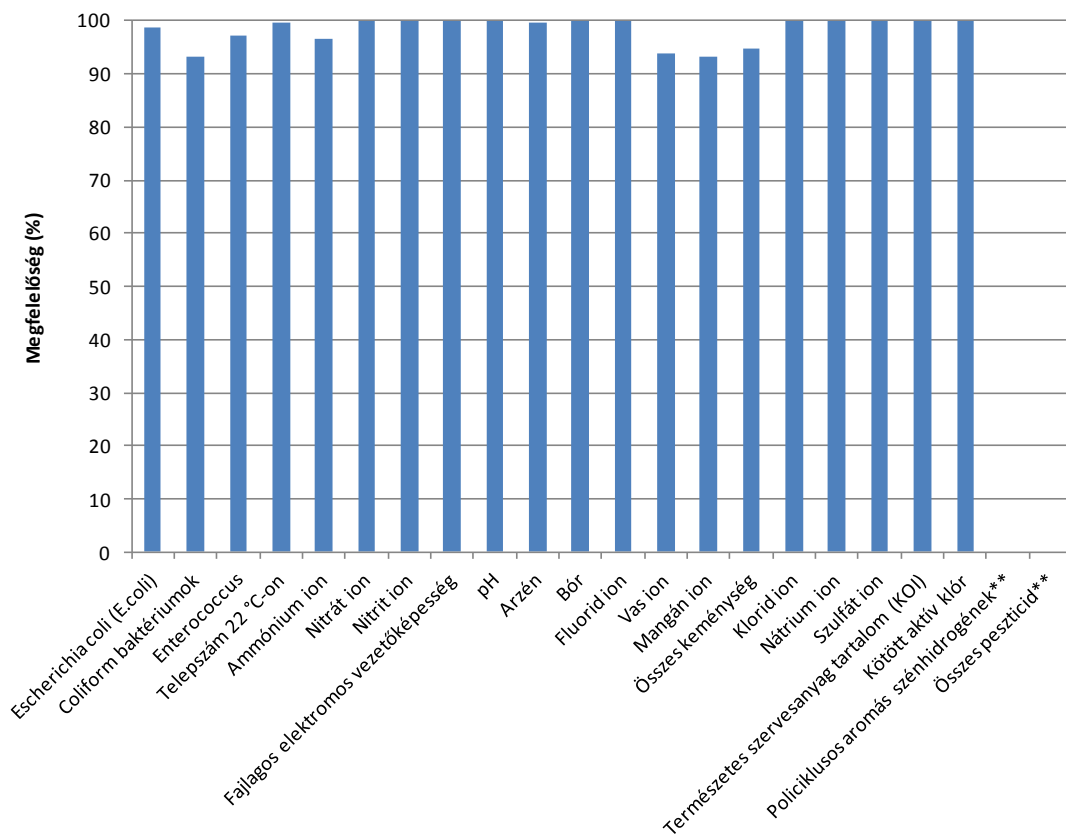
Az arzén problémával érintett 9 vízellátó rendszer 26 településén végzett hatósági vizsgálatok során határérték túllépést nem észleltek, intézkedésre nem került sor. Körmend város ivóvízellátó rendszerénél elkezdődött az ivóvízminőség javító beruházás kivitelezése, új kutakat létesítettek, illetve új vízműtelep is megépítésre került. 2014. év első félévében kerül sor az arzénmentesítő technológia telepítésére és a próbaüzem lefolytatására.

Az év során 4 vízellátó rendszerénél fejeződött be az arzénmentesítő beruházás, 3 rendszerénél az IMJP keretében, egy esetben (Simaság) szolgáltatói fejlesztéssel, megfelelő eredménnyel. Azokon a településeken, ahol az arzén az ivóvízbázis kútjaiban a határértéket meghaladta, a szolgáltatók a 2010. évtől ideiglenes arzénmentesítő beavatkozást alkalmaznak. A vastalanítóval nem rendelkező településeken az arzénes kutak leállításra kerültek.

Tárgyévben 6 alkalommal vált szükségessé a vízellátó rendszer leállítása Kőszegen, mert a Gyöngyös patak medrének rendezetlensége miatt elöntötte a belső védőterületet. A patak medrének helyreállításával kapcsolatos tervezési munkálatok folynak.

Három településről érkezett lakossági panasz az ivóvíz megváltozott szaga, színe, zavarossága miatt. A belső hálózat hatékony fertőtlenítését és mosatását követően a panaszok megszűntek.

Az év folyamán ivóvíz ellátásra visszavezethető megbetegedés nem volt.



**25. ábra** Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelősége 2013-ban. Vas megye.

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

\*\*A megjelölt paraméterre nincs adat.

## Veszprém megye

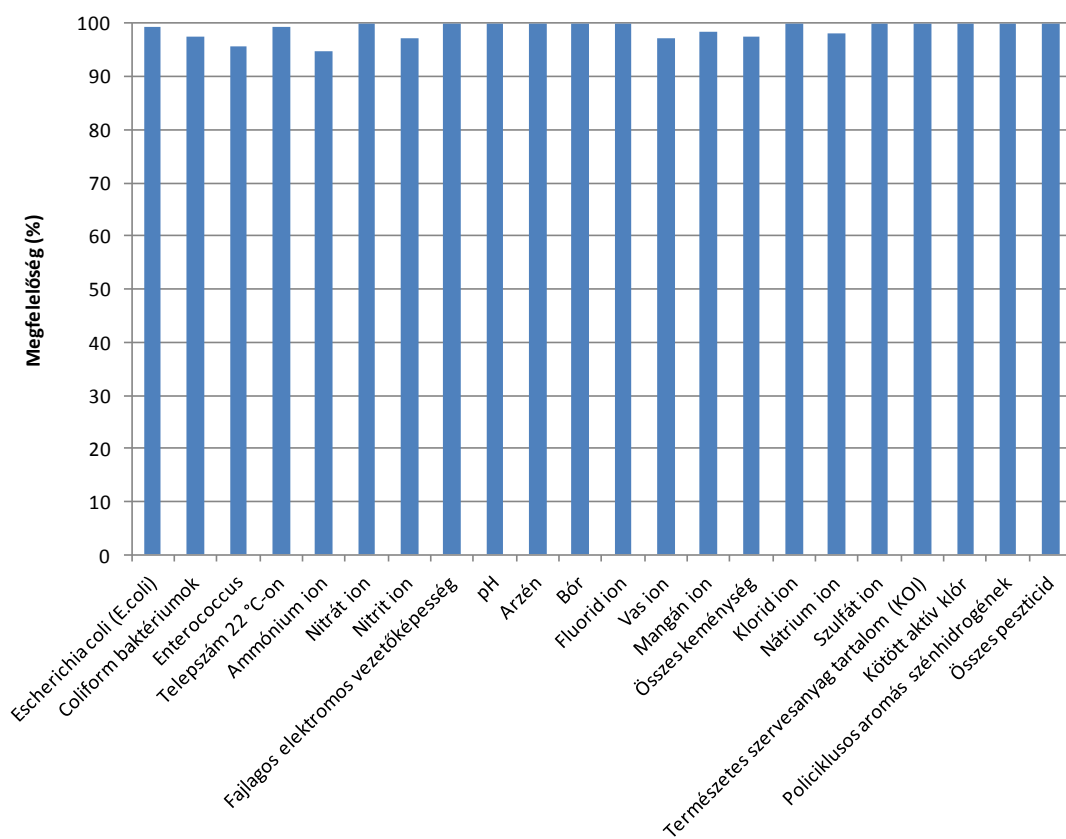
A megyében összesen 217 település található, 93 közüzemi vízellátó rendszer biztosítja minden településen az ellátást, a lakosság 100 %-ban ellátott.

A szolgáltatott ivóvíz minőségét az üzemeltető rendszeresen ellenőrzi, határérték túllépés esetén a szükséges intézkedéseket elvégzik. Kifogásoltság ammónium, nitrit és nitrát magas koncentrációja, valamint indikátor baktériumok jelenléte miatt volt.

Átmeneti vízellátásra a megye területén nem volt szükség. A megye területén 3 vízellátó rendszerhez (Kerta, Adorjánháza, Egyházaskesző) tartozó vízmű telepeken az Ivóvízminőség-javító Program keretében vas, mangán, arzén és ammónium eltávolító technológia épült ki, a próbaüzem sikeresen lezajlott. A projektben 13 település volt érintett. A területen a korábbi gyakori nitrit határérték túllépés megszűnt, így a csecsemők és várandósok palackos vízellátására nem volt szükség. Külsővat településen ammónium-mentesítő technológia próbaüzeme kezdődött meg.

Két lakossági panasz érkezett, amelyek kapcsán az egyik esetben az épület belső ivóvíz-hálózatának nem megfelelő állapota, a másik esetben egy egyedi vízszolgáltató területén karbantartási munkálatok okozták a vízminőségi kifogást.

Egy utazással összefüggő legionellózis megbetegedést jelentettek 2013-ban. Az eset kapcsán elvégezték az érintett hotel vízrendszereinek kivizsgálását. A kivizsgálás során izolált Legionella-gyanús törzsek szerotípusa nem egyezett a beteg férfiben izolált szerotípussal. Ivóvíz-fogyasztással összefüggésbe hozható megbetegedés nem volt.



**26. ábra** Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelősége 2013-ban. Veszprém megye.

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

## Zala megye

A megyében 69 közműves és 13 egyedi vízellátó rendszer üzemel, valamennyi (258) településén biztosított a közüzemi vízellátás. A lakosság közüzemi vízellátottsága 98%.

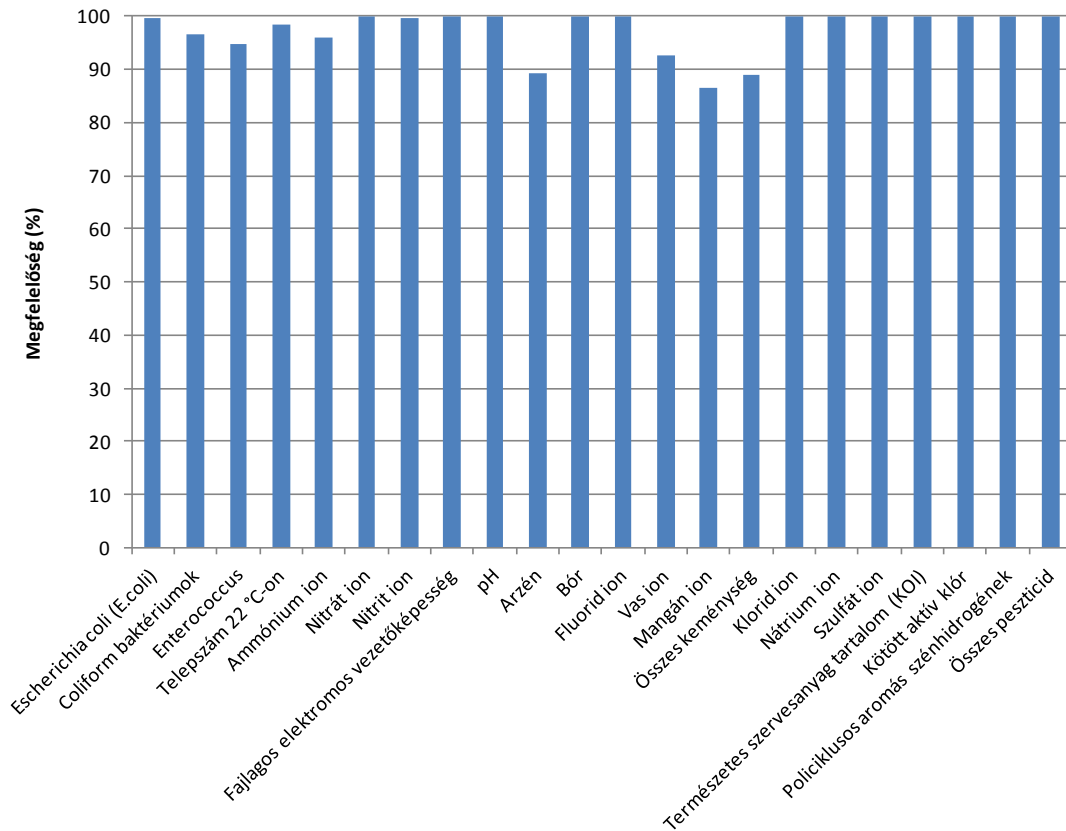
A vízművek helyszíni népegészségügyi hatósági ellenőrzése során intézkedést igénylő hiányosságokat nem tapasztaltak. A hatósági és önellenőrző monitorozás gyakorisága megfelelt az előírtnak. Az eredményeket időben megküldték a megyei intézetnek, a határérték túllépést soron kívül jelentették. Az mikrobiológiai vizsgálatok 7,4 %-a kifogásolt, 1,5 %-a nem elfogadható minőségű volt. A kémiai vizsgálatok esetén 23,0 % volt kifogásolt, 1,9 % nem elfogadható. A mikroszkópos biológiai vizsgálatok 28,8 %-a volt kifogásolt.

A bakteriológiai (teleszám emelkedés, coliform szám) és biológiai (féreg, véglény jelenlét) kifogás oka döntően a pangó vizet tartalmazó hálózatszakasz volt, melyek felújítását az anyagi lehetőség függvényében folyamatosan végzik. Kémiai

paraméterek közül elsősorban a vas, mangán, arzén és szórványosan ammónia határérték túllépés a jellemző. Három vízműnél nikkel határérték túllépést tapasztaltak, melyek a mintavételi csapok minőségére vezethetők vissza.

Arzén kifogás miatt négy vízműhöz tartozó 14 településen biztosított a szolgáltató átmeneti vízellátást. Ahol új technológiát vezettek be, vízvizsgálati eredmények igazolása mellett engedélyezték az átmeneti vízellátások megszüntetését.

Az év folyamán ivóvíz ellátásra visszavezethető járvány, methemoglobinémiás megbetegedés a megyében nem volt.



25. ábra Az ivóvíz legfontosabb jellemzőinek megfelelése 2013-ban. Zala megye.



### 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 határérték 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 határérték 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 Kmr. nem határoz meg határértéket erre a paraméterre, a telepszám szokatlan növekedése jelez problémát. A helyileg illetékes egészségügyi hatóság állapít meg határértéket, 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.

### Ammónium

Az ammóniumra vonatkozó határérték 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 az ivóvízszabványban rögzített határérték alá. A rétegvíz határérték 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. Ammónium mentesítésre Magyarországon két terjedt el: a törésponti klórozással történő ammónium mentesítés (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 ammónium-mentesítő 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 nitritre 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 rétegeiben 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 az ivóvizet, 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 szervetlen 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 többszázszorosa esetén lép fel. Kisebb koncentrációk hosszan, 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 szerves arzén részarányát, azonban ettől szélsőségesen eltérő adatok is találhatóak. Az összes arzén bevitelnél sokkal nagyobb a szerves 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 szerves 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 (szerves) arzén bevitel irányában tett engedményeket.

## Bór

A bórra 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 - bórszennyezés (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 bórax) 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 - úgy mint 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 tartalmúval

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 fogzománcsérüléshez vezethet (fluorózis). Megállapítható, hogy 14 mg/nap fluorid bevitel károsíthatja a csontvázat, 6 mg/nap összes bevitel alatt viszont szintén problémákat okozhat. Az ivóvíz fluorid tartalmának határérték alá csökkentése az Ivóvízminőség Javító Program egyik fő célkitűzése. A fluorid bevitel nagyban függ a fogyasztott víz fluorid koncentrációjától és a vízfogyasztási szokásoktól. Az egyéni vízfogyasztás függ a hőmérséklettől, páratartalomtól, egészségi állapottól, testmozgástól és az étrendtől. Gyakorlatilag az összes élelmiszer legalább nyomokban tartalmaz fluoridot. A zöldségek és a gyümölcsök kis mennyiségben tartalmaznak 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, élelmiszer- és vízfogyasztási szokásoktól, a használt fogápolási szerektől. A fluorid bevitel területenként és egyénenként nagyon eltérő lehet. A fluorid bevittelt 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 hatása, egyes fontos ionok, nyomelemek, vitaminok (kalcium, vas, cink, D-vitamin) hasznosulásának romlása.

## Vas

A vasra vonatkozó határérték 200 µg/l. A vas a földkéreg fontos eleme. Különösen anaerob vagy kis oxigéntartamú viszonyok teszik lehetővé a határértéket 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 vízminőségromlásban jelentős szerepet játszó mikroorganizmusok megtelepedését teszik lehetővé. A hagyományos vas- és mangántalanító technológia alkalmazása során az oldott állapotú vas- és mangánvegyületeket oxidációval átalakítják szilárd állapotú anyagokká, majd szilárd – folyadék fázisátválasztással elkülönítik a víztől (alapfolyamatai: oxidáció, kémiai kicsapás, üleptetés és/vagy szűrés).

## Mangán

A mangánra vonatkozó határérték 50 µg/l. A mangán a földkéreg fontos alkotója. Különösen anaerob vagy kis oxigéntartamú viszonyok teszik lehetővé a határértéket meghaladó mennyiségű oldott állapotú mangánvegyület jelenlétét a nyersvízben (talajvíz, rétegvíz). Az 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 vízminőségromlásban 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 fázisátváltással elkülönítik a víztől (alapfolyamatai: oxidáció, kémiai kicsapódás, üleptetés és/vagy szűrés).

### Összes keménység

Az összes keménységre vonatkozó határérték 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 határértéket meghaladó vízkeménység a vízkőkiválások miatt a lakásokban található szerelvényekben okozhat károsodást, az egészségre nem káros. A vízkezelés során a 350 CaO mg/l határértéket meghaladó összes keménység esetén vízlágyítással, a 50 CaO mg/l határértéknél 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 határérték 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 határérték 250 mg/l. A klorid az ivóvízben lehet természetes, ipari, illetve szennyvíz eredetű. A klorid élettani jelentőségű anion, nem káros az egészségre. A WHO adatai alapján esztétikai kifogások, elsősorban íz panaszok (sós íz) merülhetnek fel a 250 mg/l-ot meghaladó klorid tartalmú ivóvíz esetében. A küszöbérték nagyban függ az egyén ízérzete mellett, a kloridhoz kapcsolódó kation minőségétől (Na, K, Ca) is. Nagy mennyiségben a korróziós folyamatok elősegítése miatt magas fémkoncentrációt okozhat. Túlságosan nagy klorid koncentráció – az esetek többségében - gazdaságosan csökkenthető például a kloridban gazdag vízforrás kiváltásával vagy annak kis klorid koncentrációjú nyersvízzel történő keverésével.

### **Nátrium**

Az nátriumra vonatkozó határérték 200 mg/l. A nátrium fő forrásának leginkább az élelmiszerek tekinthetőek, 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-es 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 ízérzetet nagyban befolyásolja az egyéni érzékenység mellett, a nátriumhoz kapcsolódó anion minősége, valamint az ivóvíz hőmérséklete is. Feltételezik, hogy nagy mennyiségben a magas vérnyomás kialakulásában játszhat szerepet. Túlságosan nagy nátrium koncentráció – a legtöbb esetben - gazdaságosan csökkenthető például a nátriumban gazdag vízforrás kiváltásával vagy annak kis nátrium koncentrációjú nyersvízzel történő keverésével illetve a vízkezelési technológiában végrehajtott változtatásokkal (vízlágyítás módja).

### **Természetes szerves anyagok (KOI)**

A KOIps-re (permanganát indexre) vonatkozó határértéke 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 (humin, fulvin, 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 határérték 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 korrózióra gyakorolt 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  $\mu\text{g}/\text{l}$ -es, az egyes egyedi peszticidekre 0,1  $\mu\text{g}/\text{l}$ -es, ill. az aldrin, dieldrin, heptaklór és heptaklór-epoxid vegyületekre (egyenként) 0,030  $\mu\text{g}/\text{l}$  – es 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 növényvédőszerek, (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 gyújtóparaméter (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. A PAH vegyületek Az emberi expozíció fő forrása a különböző élelmiszerek, illetve a kül- és beltéri levegő.