



Egészségügyi Ellátórendszer
Szakmai Módszertani Fejlesztése
EFOP-1.8.0-VEKOP-17-2017-00001

Módszertani útmutató az ivóvíz ólom tartalmával kapcsolatos lakossági tájékoztatáshoz 3. verzió

Kapcsolódó GANTT sor: C.1.3.3.

Produktum azonosítója: C.1.3.3.a

**Eredménytermék készítésének dátuma:
2020. szeptember 15.**

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Készítette az EFOP 1.8.0-VEKOP-17-2017-00001
„Egészségügyi ellátórendszer szakmai módszertani fejlesztése” című projekt
„C” KÖRNYEZETEGÉSZSÉGÜGY / C.I. munkacsoportja.



A projekt a Széchenyi 2020 program keretében valósul meg.

Eredménytermék készítője: Bufa-Dórr Zsuzsanna, Izsák Bálint, Sebestyén Ágnes, Törő
Károly

Szakértők: Dr. Vargha Márta

Előterjesztő:

Munkacsoport vezető neve: Bufa-Dórr Zsuzsanna

Aláírás

.....

Jóváhagyó:

Alprojekt vezető neve: -

Szakmai vezető: Dr. Oroszi Beatrix

Aláírás

.....

.....

Konzorcium vezető: Nemzeti Népegészségügyi Központ

(Konzorciumi tag: -)

Kedves Kollégák!

A Nemzeti Népegészségügyi Központban (továbbiakban: NNK) lezajlott az EFOP 1.8.0-VEKOP-17-2017-00001 „Egészségügyi ellátórendszer szakmai módszertani fejlesztése” elnevezésű komplex népegészségügyi projekt, amelyen belül a C.I. munkacsoport (továbbiakban: Munkacsoport) feladata az ivóvíz általi ólom bevitel hazai vizsgálata volt. Jelen Módszertan a projekt eredményeit figyelembe véve került összeállításra.

A megfelelő mennyiségű és minőségű ivóvíz fontos szerepet játszik az emberi egészség szempontjából. Az ivóvíz minősége jelentősen változhat a vízforrástól a fogyasztói csapig, vannak olyan, ún. másodlagos szennyezők, amelyeknek a fő forrása a vízelosztó hálózat, illetve az épületek, lakások belső hálózata. Az egyik ilyen szennyező az ólom. Az ólom egy nehézfém, amelynek káros egészséghatásai régóta ismertek. Az ivóvízben lévő ólom fő forrása a régi városmagokban, régi épületekben még sok helyen megtalálható ólomcsövek. Az épületek, lakások belső hálózatán bekövetkező vízminőségi változás a tulajdonos felelőssége.

Az ivóvíz általi ólombevitel a fogyasztó tudatos döntésével jelentősen csökkenthető, így a téma szempontjából a lakosság tájékoztatása kiemelt jelentőségű. Emiatt a Munkacsoport egyik fő célja a lakossági tájékoztató anyagok fejlesztése és minél szélesebb körű elérhetővé tétele volt. Az ivóvíz általi ólombevitel káros egészséghatásai tekintetében a várandósok és kisgyermekek tekinthetők érzékeny csoportnak, kockázati csoportnak pedig az 1945 előtt épült épületben élők tekinthetők, így az ő tájékoztatásuk kiemelten fontos. A lakosság minél szélesebb körű tájékoztatásába szeretnénk a helyi, közegészségügyben, népegészségügyben érintett kollégákat bevonni, hogy a helyi lakosok, főként az érzékeny és kockázati csoport, illetve gyermekintézmények tájékoztatásával támogassák ezt a célt. A lakossági tájékoztatásban a kollégáknak a Munkacsoport e-mailen keresztül a projekt lezárultát követően is folyamatos támogatást biztosít az olom@nnk.gov.hu e-mail címen keresztül, de akár a lakossági érdeklődőket is lehet ezekre az e-mail címekre irányítani.

Jelen Módszertani útmutatót abból a célból állítottuk össze, hogy segítsük vele ezt a munkát. A Módszertani útmutató első részében (I-VI. fejezetek) összeszedtük Önöknek egységes szerkezetben a főbb témakörökkel kapcsolatos legfontosabb információkat, kiemeltük a főbb kommunikációs üzeneteket, illetve azt, hogy mire érdemes figyelni a tájékoztatás során. Azok az üzenetek, amelyek több témához is kapcsolódnak, mindegyiknél szerepelnek. Ennek az egyik oka az, hogy a legfontosabb üzeneteket igyekeztünk minél inkább kiemelni, másik oka, hogy szeretnénk, ha ezt a Módszertani útmutatót akár kézikönyvként tudnák hasznosítani. A Módszertani útmutató második részében (VII. fejezet) ezeket a témakörökhöz részletesebb szakmai háttéranyagot állítottunk össze azoknak, akik egy-egy téma iránt érdeklődnek.

Reméljük, hogy hasznosnak találják a Munkacsoport által összeállított Módszertani útmutatót, és jól tudják majd alkalmazni a mindennapi munkájuk során!

A szíves közreműködésüket nagyon köszönjük!

TARTALOMJEGYZÉK

| | |
|--|----|
| I. ÁLTALÁNOS TÁJÉKOZTATÓ AZ ÓLOM HELYZETRŐL | 5 |
| II. A CSAPVÍZ ÓLOMTARTALMÁNAK ORSZÁGOS FELMÉRÉSE (FELTÁRÓ MONITORING PROGRAM és „NYITOTT LABORATÓRIUM PROGRAM”) | 7 |
| III. ÁTMENETI MEGOLDÁSOK – IVÓVÍZ UTÓTISZTÍTÓ KISBERENDEZÉSEK VIZSGÁLATA | 10 |
| IV. ÁTMENETI MEGOLDÁSOK – ÉPÜLETEK BEMENŐ IVÓVIZÉNEK KEZELÉSE | 13 |
| V. EGÉSZSÉGHATÁS | 15 |
| VI. ÉPÜLET ÉRINTETTSÉGÉNEK FELMÉRÉSE | 17 |
| VII. SZAKMAI HÁTTÉR | 19 |
| VII.1 Általános tájékoztató az ólom helyzetről | 19 |
| VII.2 „Nyitott Laboratórium” program | 20 |
| VII.3 A csapvíz ólomtartalmának országos felmérése (Feltáró monitoring program)..... | 20 |
| VII.4 Átmeneti megoldások - ivóvíz utótisztító kisberendezések vizsgálata..... | 30 |
| VII.5 Átmeneti megoldások - épületek bemenő ivóvizének kezelésére az ivóvíz ólom tartalmának csökkentése céljából..... | 35 |
| VII.6 Egészség hatás | 37 |
| VII.7 Épület érintettségnek felmérése | 39 |
| VIII. TOVÁBBI INFORMÁCIÓK | 42 |

I. ÁLTALÁNOS TÁJÉKOZTATÓ AZ ÓLOM HELYZETRŐL - avagy miért is kell beszélünk az ólomról?

A téma rövid összefoglalása

Az ivóvíz az egyik legfontosabb egészséget befolyásoló tényező, melynek hatása egyes paraméterek, többek között az ólomtartalom tekintetében tudatos döntésekkel befolyásolható. Ezt azért fontos hangsúlyozni, mivel az ólom bizonyítottan káros az egészségre. Hazánkban az ivóvízellátás alapját képező ivóvízbázisokban, illetve a közüzemi ivóvízellátó rendszerekben jellemzően kimutatható mennyiségben nincs jelen ólom. Az épületek belső ivóvízhálózatában megtalálható anyagokból beoldódva azonban ún. másodlagos szennyezőként ártalmas, határérték feletti mennyiségben is bekerülhet az ivóvízbe. Az ivóvíz ólom tartalmának fő forrásai az ólomcsövek, melyek elsősorban a régi városmagokban, illetve régen épült lakások belső ivóvízhálózatában még ma is megtalálhatók. Az ivóvíz általi ólom bevitel csökkentése kapcsán kiemelten fontos a lakosság megfelelő tájékoztatása az ivóvíz ólom tartalmának lehetséges kockázatairól, a saját kitettségéről, beavatkozási lehetőségeiről.

Célcsoport

A téma célcsoportja elsősorban a régi városmagokban található (jellemzően 1945 előtt épült) épületek lakói, közülük is elsődlegesen a várandós kismamák, kisgyermekek, illetve az ezeken a területeken működő gyermekintézmények.

Főbb üzenetek megfogalmazása

A kommunikáció fő célja, hogy minél szélesebb körben felhívják a figyelmet az ivóvíz ólomtartalmából eredő egészségkockázatokra, és ezzel párhuzamosan tájékoztassák a lakosságot az ivóvíz eredetű ólom bevitel által okozott káros hatások csökkentési lehetőségeiről. Kiemelten fontos a régi épületekben lakók, különös tekintettel a kisgyermekkel élők és várandós anyukák, valamint a gyerekintézmények tájékoztatása. Fontos, hogy az ivóvíz ólomtartalmának fő forrása az épületek / lakások tulajdonosainak felelősségi körébe tartozó belső vízhálózatok, így fel kell hívni arra is a figyelmet, hogy a határértéket meghaladó ólomtartalom esetén a legtöbb esetben nem a vízszolgáltató a felelős. A főbb lakossági tájékoztató anyagok:

- Kérdések és válaszok az ivóvíz ólomtartalmáról:
<https://efop180.antsz.hu/temak-konyezetegeszsegugy/olom-az-ivovizben/kerdesek-es-valaszok-a-vizben-levo-olomrol.html>

- Ólomkockázati térkép:
<https://efop180.antsz.hu/temak-konyezetegeszsegugy/olom-az-ivovizben/ivoviz-olomtartalmanak-kockazati-szintjei.html>
- Kockázatszámoló funkció:
<https://efop180.antsz.hu/temak-konyezetegeszsegugy/olom-az-ivovizben/ivoviz-kockazati-kalkulator.html>

Hogyan kommunikáljunk?

Alapvető fontosságú, hogy a tájékoztatás során ne keltsenek pánikot, félelmet a lakosokban, illetve ne váltsanak ki a csapvízzel kapcsolatos ellenérzést. Hívják fel a figyelmet a kockázatokra, és egyúttal hangsúlyozzák, hogy tudatos viselkedéssel a káros hatások minimalizálhatóak. Különösen fontos a régi városmagokban, épületekben élők, a kisgyermekes családok és a várandós nők, valamint a gyermekintézmények tájékoztatása. Érdemes felhívni a figyelmüket a projekt honlapján elérhető tájékoztató anyagokra, valamint arra, hogy további részletes tájékoztatást kaphatnak az érdeklődők az olom@nnk.gov.hu e-mail címen.

II. A CSAPVÍZ ÓLOMTARTALMÁNAK ORSZÁGOS FELMÉRÉSE (FELTÁRÓ MONITORING PROGRAM és „NYITOTT LABORATÓRIUM” PROGRAM)

A téma rövid összefoglalása

Az Emberi Erőforrás Fejlesztési Operatív Program „Egészségügyi ellátórendszer szakmai módszertani fejlesztése” c. EFOP-1.8.0-VEKOP-17 c. pályázat keretében az NNK az ivóvíz általi ólom expozíciónak kitett népesség nagyságának becslését végezte el egy feltáró monitoring keretében. A monitoring során mintaterületeket választottunk ki az ivóvíz ólom tartalmát befolyásoló vízminőségi paraméterek és egyéb jellemzők alapján. A mintaterületekre és a település részekre ezek alapján előzetes ólomkockázati szinteket (magas, közepes, alacsony) határoztunk meg. A mintaterületek számát és kiválasztási szempontjait úgy választottuk meg, hogy az eredményei alapján egy országos becslés legyen készíthető.

Emellett elindítottuk a „Nyitott Laboratórium” programot melyben évente 1000 minta erejéig lehetőséget biztosítottunk arra, hogy a lakosok és intézmények - egy egyszerű mintavételi utasítás előírásait követve - saját csapvizükből mintát vegyenek, eljuttassák az NNK-ba, és ingyenesen megvizsgáltassák annak ólom tartalmát. Elsősorban a várandósok, kisgyermeket nevelők, régi épületekben élők, dolgozók, illetve régi épületekben található gyerekintézmények jelentkezését fogadtuk. Az NNK az előzetes jelentkezés és egyeztetés alapján szakmai szempontból értékelte a vízvizsgálatok szükségességét.

A feltáró monitoring program és a „Nyitott Laboratórium” program során végzett vízvizsgálatok az NNK Környezetegészségügyi Vizsgáló Laboratóriumában kerültek elvégzésre a projekt keretein belül. A monitoring tervezéséhez és kivitelezéséhez beszerzett, ill. felhasznált adatbázisok adataiból, valamint a mintavételek során keletkező adatokból és a vizsgálati eredményekből egy összetett adatbázis épült.

A Feltáró monitoring eredményeinek értékelésével kiszámításra került az egyes mintaterületek és a magyarországi települések összes településrészének végső ólomkockázati szintje (nagyon magas, magas, közepes, alacsony, nagyon alacsony), illetve vizsgálhatóvá váltak az ivóvíz ólomtartalmát befolyásoló egyéb tényezők is. A program eredményeként épülettömb szinten is meghatároztuk az ivóvíz ólomtartalmából adódó jellemző kockázati szintet, szintén öt fokozatú besorolással (nagyon magas, magas, közepes, alacsony, nagyon alacsony) és ezt felhasználva a lakosság tájékoztatása céljából egy kockázatbecslő alkalmazás is elkészítésre került, mely a projekt honlapján érhető el. Az épülettömb szintű kockázati értékeket Google térképen ábrázoltuk, mely a projekt honlapján érhető el, cím szerinti keresési lehetőséget biztosítva.

Célcsoport

A csapvíz ólomtartalmának kockázatai vonatkozásában a teljes lakosság tájékoztatása lehetséges, azonban az ivóvíz általi ólombevitel káros egészséghatásai tekintetében a várandósok és kisgyermekek tekinthetők érzékeny csoportnak. A csapvíz magas ólomtartalmának az 1945 előtt épült épületben a legnagyobb a kockázata.

Főbb üzenetek megfogalmazása

- A Feltáró monitoring az egész országra tekintve reprezentatív, a csapvíz ólomtartalmának felmérését célzó kutatás volt, összesen közel 2300 épületből vett közel 2800 mintavételi helyről származó minta vizsgálata alapján.
- A „Nyitott Laboratórium” programban 3 év alatt összesen 8826 db minta érkezett vizsgálatra. A program országos kiterjedésű volt, a megmért minták összesen 3736 helyről származtak az ország 369 különböző településéről és Budapest összes kerületéből.
- A projekt honlapján elérhető egy épülettömb felbontású ólomkockázat térkép, mely cím szerinti keresését tesz lehetővé. Egy adott épületre, lakásra vonatkozóan a kockázati szint eltérhet az épülettömbre becsült átlagos kockázattól, mivel egy régi építésű, magas kockázatúnak ítélt épülettömbön belül lehet új építésű épület (aminek a kockázata alacsonyabb) és ennek fordítottja is igaz lehet: egy új építésű épülettömbben is lehet néhány régen épült ház, amelynek a kockázata magasabb.
- Az összes mintát tekintve az országosan ólom-felmérésben a csapnyitási minták 14%-a, az 1 perc folyatás után vett, folyatott minták 6%-a haladta meg a határértéket. Az eredmények igazolják, hogy a csapvíz ólomtartalma szempontjából az 1945 előtt épült épületek számítanak kiemelt kockázatúnak. Az 1945 előtt épült épületekben az országos ólomfelmérésben a csapnyitási minták egynegyede, míg a folyatott minták 14%-a volt határérték felett. Az 1945 és 1975 között épült épületek esetén a csapnyitási és a folyatott minták nem megfelelése 10%, illetve 3% volt. Az újabb, azaz 1975 után épült épületek esetén a csapnyitási minták 3%-a haladta meg a határértéket, a folyatott minták nem megfelelése 1% alatti (0,36%).
- A „Nyitott Laboratórium” programban a nem megfelelő minták aránya magasabb volt (csapnyitási mintáknál 24%, az 1 perc folyatás után vett, folyatott mintáknál 12%), amit azonban magyaráz, hogy a „Nyitott Laboratórium” programban résztvevőktől előzetesen kértük, hogy a mintavételt egy hosszabb pangó időszakot követően végezzék el, elsősorban a régi, 1945 előtt épült épületekből vártunk vízmintákat valamint mintavételi hibák valószínűsége is magasabb.
- A folyatás megfelelő megoldás a csapvíz ólomtartalmának csökkentésére, azonban a régi épületekben nem biztos, hogy önmagában elegendő, mint kockázatcsökkentő beavatkozás. Az 1945-75 között épült épületekben a folyatás már kellően hatékony beavatkozásnak bizonyult, míg az 1975 után épült épületekben a csapnyitási minták is jellemzően megfeleltek a határértéknek.

- A csapvíz ólomtartalmában az épületen belüli vízhálózat mellett szerepe lehet a csaptelepnek, mint ólomforrásnak. Azonban ahol csapnyitási és a folytatott minta ólomtartalma is megfelelő volt, a csaptelepből származó ólom viszonylag kis számú esetben (7%-ban) emelte határérték fölé a minta ólomkoncentrációját.
- A csapvíz ólomtartalma szempontjából végleges megoldás az ólomtartalmú szerkezeti anyagok teljeskörű cseréje a vízellátó rendszerben. Egyértelmű javulás a csapvíz ólomtartalmában akkor várható, ha az épületben (is) megtörténik a vízhálózat felújítása, illetve az ólomforrások cseréje. Önállóan a lakásban történő felújítás nem garantálja, hogy a csapvíz ólomtartalma megfelelő lesz.
- A csapvíz ólomtartalma miatti egészségkockázat elsősorban a fővárost és az 5000 fő feletti városokat érinti. A probléma végleges megoldása az épületekben a teljes csőcsere, illetve az egyéb lehetséges ólomforrások cseréje lehet. Ennek szükségessége csak a csapvíz ólomtartalmának vizsgálatával állapítható meg, ami a fővárosban kb. 50.000, míg a vidéki nagyvárosokban kb. 32.000 épületben lehet szükséges.

Hogyan kommunikáljunk?

- A csapvíz ólomtartalma miatti egészségkockázat elsősorban a fővárost és az 5000 fő feletti városokat érinti.
- A csapvíz ólomtartalmának nincs különösebb íze vagy szaga, így arról biztosan csak vízvizsgálattal lehet megbizonyosodni, azonban a projekt honlapján elérhető egy a csapvíz ólomtartalmának reprezentatív felmérésén alapuló cím szerinti keresést biztosító ólomkockázati térkép, mely támpontot adhat: <https://efop180.antsz.hu/temak-konyezetegeszsegugy/olom-az-ivovizben/olomkockazati-terkep.html>
- Nagyon magas vagy magas kockázatú épülettömbök esetén sem biztos, hogy egy adott konkrét lakásban nem megfelelő a csapvíz ólomtartalma. A lakás kockázati szintje eltérhet az épülettömbre becsült átlagos kockázattól.
- Fontos kiemelni, hogy végleges megoldást az ólomcsövek teljeskörű cseréje jelenthet, önmagában a lakásban történő vízhálózat-felújítás nem garantálja az elfogadható ólomtartalmat.
- Az ólom általi bevitel csökkentésére a pangó víz kifolytatása is alkalmas lehet, sok esetben ez jelenti a legjobb megoldást.

III. ÁTMENETI MEGOLDÁSOK – IVÓVÍZ UTÓTISZTÍTÓ KISBERENDEZÉSEK VIZSGÁLATA

A téma rövid összefoglalása

Az ivóvíz ólomtartalmának csökkentése, eltávolítása tekintetében az ólomcsövek teljes felújítása jelenti a végleges megoldást, de ennek megvalósításáig a fogyasztók egészségterhének csökkentésére különböző átmeneti megoldási lehetőségek is szóba jöhetnek, pl. a különböző ivóvíz utótisztító kisberendezések (továbbiakban: ivóvíztisztító kisberendezések vagy termékek) alkalmazása.

Az ivóvíztisztító kisberendezések engedélyköteles termékek, amely engedélyek alapját az NNK szakvéleménye adja. Az engedélyezett és nyilvántartásba vett termékek listája az alábbi linken érhető el:

<https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegeszsegugyi-foosztaly/telepules-egeszsegugyi-klimavaltozas-es-kornyezeti-egeszseghatas-elemzo-osztaly/hatosagi-nyilvantartasok>

A szakvéleményezés során elsősorban az kerül vizsgálatra, hogy a termék okoz-e kedvezőtlen változást az ivóvízben, arra csak részlegesen, hogy a gyártó által megadott komponenseket (pl. az ivóvíz ólomtartalmát) valóban képes-e eltávolítani, ha igen, milyen mértékben és kapacitással. A szakvéleményezési tapasztalatok alapján a termékek alkalmazása közegészségügyi kockázattal járhat, elsősorban a víz mikrobiológiai minőségét ronthatják, illetve megjelenhet nitrit a kezelt vízben, valamint a vízkezelő anyagokból ezüst kerülhet a kezelt vízbe. Ezek elsősorban a kisgyermek és egyéb érzékeny fogyasztók számára jelentenek kiemelt kockázatot. Az NNK rendelkezik általános tájékoztatóval a kisberendezések alkalmazásáról, ezek a tájékoztató anyagok az alábbi linken érhetők el:

<https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegeszsegugyi-laboratoriumi-foosztaly/kornyezetegeszsegugyi-laboratoriumi-osztaly/vizhigienes-laboratorium/188-ivoviz>

Az ivóvíztisztító kisberendezésekkel kapcsolatban további információ kérhető az NNK vízhygiénés szakmai területétől a vizosztaly@nnk.gov.hu e-mail címen. A közegészségügyi kockázatok rendszeres karbantartással, fertőtlenítéssel, illetve megfelelő használattal (pl. a pangó víz kifolytatása) csökkenthetők.

A projekt során szakirodalom alapján értékeltük és egy kutatás keretében vizsgáltuk az ivóvíztisztító kisberendezések ólomeltávolítási hatékonyságát. A kutatás során 9, különböző típusú ivóvíztisztító kisberendezést vizsgáltunk 3-3 telepítési helyen. A kiválasztott termékek mintadarabjai az NNK-n belül, valamint budapesti lakásokba kerültek telepítésre, a telepítési helyeken az előzetes vizsgálataink alapján a csapvízben határérték feletti volt az ólomtartalom. A telepítési helyeket a csapvíz ólomtartalma alapján három kategóriába soroltuk: kis (10 és 25 µg/l közötti), közepes (25 és 75 µg/l közötti) és nagy (75 µg/l feletti) ólomtartalmú csapvíz. Az ólomtartalom mellett egyéb kémiai, mikrobiológiai és mikroszkópos biológiai vizsgálatokat is végeztünk, elsősorban az egészségkockázatot jelentő paraméterekre fókuszálva. A vizsgálatok kancsós típusok esetén 3, beépíthető típusok esetén 6 hónapig tartottak.

Az eredmények alapján a vizsgált ivóvíztisztító kisberendezések alkalmasak a csapvíz ólomkoncentrációjának jelentős csökkentésére, egyes típusok az ólomtartalom teljes eltávolítására is. Nem minden típus volt alkalmas arra, hogy nagy ólomkoncentrációjú csapvíz ólomtartalmát is biztonságos, határérték alá csökkentse a vizsgálati időszak végéig. A vizsgálataink alapján egy típus (aktívszenet és kerámiát tartalmazó berendezés) volt, amelynél nem jelentkezett kedvezőtlen változás a csapvízben, a többi típusnál a szakirodalomban leírt és a szakvéleményezés során tapasztalt kockázatok jelentkeztek kisebb-nagyobb mértékben: leggyakrabban a mikrobiológiai minőség romlása, a nitrifikáció, az összes keménység túlzott csökkenése, valamint a különböző anyagok (ezüst, nikkel, réz, cink) beoldódása volt tapasztalható.

Célcsoport

Az ivóvíztisztító kisberendezések alkalmazásával kapcsolatban a teljes lakosság tájékoztatása szükséges. Az ólomeltávolítási hatékonyságukkal kapcsolatban elsősorban azok érdeklődhetnek, akiknél igazoltan jelentős a csapvíz ólomtartalma, és kifolytatás hatására sem csökken jelentősen. Az ő esetükben jöhetnek szóba az egyéb vízforrások, mint például palackozott víz vagy az ivóvíztisztító kisberendezések által kezelt víz fogyasztása.

Főbb üzenetek megfogalmazása

- Az ivóvíz általi ólom bevitel tekintetében a végső megoldást az ólomcsövek teljeskörű felújítása (csere vagy belső bevonatolás) jelenti. A részleges ólomcső-csere hamis biztonságot adhat, emellett egyes esetekben növelheti is az ólom-kioldódás mértékét.
- A legtöbb esetben az ólomtartalom már egy perces folytatást követően is határérték alá csökken.
- Az ivóvíztisztító kisberendezések engedélyköteles termékek. Az engedélyezett termékek az alábbi linken találhatóak: <https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegeszsegugyi-foosztaly/telepules-egeszsegugyi-klimavaltozas-es-kornyezeti-egeszseghatas-elemzo-osztaly/hatosagi-nyilvantartasok>. Az ivóvízbiztonsági engedély nem jelenti azt, hogy a termék alkalmas az ólom eltávolítására.
- Ólomeltávolítás céljából átmeneti megoldásként ivóvíztisztító kisberendezések is alkalmazhatók, de nem minden típus alkalmas a csapvíz ólomtartalmának megfelelő mértékű és biztonságos csökkentésére. Érdemes az NNK által vizsgált ivóvíztisztító kisberendezések közül választani, amelyre vonatkozó összefoglaló az alábbi linken található: <https://efop180.antsz.hu/tajekoztatok-kornyezeteu/tajekoztatok-kornyezeteu-tajekoztatok.html>. Az ivóvíztisztító kisberendezések ólomeltávolításra vonatkozó kapacitása nem minden esetben azonos a névleges kapacitással. A szűrők kora az ólomeltávolítási hatékonyságot jelentősen befolyásolja.
- Az ivóvíztisztító kisberendezések alkalmazása közegészségügyi kockázatot jelenthet (elsősorban a mikrobiológiai minőség romlása és a nitrit megjelenése), így kizárólag ivóvízbiztonsági engedéllyel rendelkező termékek alkalmazását javasoljuk, és fontos a rendszeres fertőtlenítés, karbantartás és szűrőcsere. 2-3 napos pangást követően a

kisberendezésben stagnáló vizet ki kell folytatni. Az ivóvíztisztító kisberendezések közegészségügyi kockázataival kapcsolatban összeállított lakossági tájékoztató anyagaink az alábbi linkeken érhetőek el:

<https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegezssegugyi-laboratoriumi-foosztaly/kornyezetegeszsegugyi-laboratoriumi-osztaly/vizhigienes-laboratorium/188-ivoviz>.

További információ kérhető ezzel kapcsolatban a vizosztaly@nnk.gov.hu e-mail címen.

- A kisberendezések alkalmazása mellett egyéb átmeneti megoldási lehetőségek is szóba jöhetnek: pl. egyéb vízforrás (pl. palackozott ásványvíz) felhasználása ivás és főzés céljából, illetve az épületbe bemenő víz vegyszeres kezelése.
- Az ólomeredményektől függetlenül szakmai szempontból mindenképpen javasolt a csapvíz kifolyatása fogyasztás előtt, illetve a melegvíz helyett a hidegvíz alkalmazása főzés és melegital készítése céljából.

Hogyan kommunikáljunk?

- Fontos kiemelni, hogy végleges megoldást az ólomcsövek teljeskörű felújítása jelenthet. Emellett jöhetnek szóba különböző átmeneti megoldási lehetőségek, elsősorban az ivóvíztisztító kisberendezések alkalmazása, valamint az egyéb vízforrás (pl. palackozott ásványvíz) fogyasztása.
- Az ivóvíz általi ólom bevitel csökkentésére a pangó víz kifolyatása is alkalmas lehet, sok esetben ez jelenti a legjobb megoldást.
- Fontos annak hangsúlyozása, hogy a csapvíznek, az ásványvíznek és az ivóvíztisztító kisberendezéseknek is vannak előnyei és hátrányai, amelyekről előzetesen tájékozódhat az NNK honlapján.
- Fontos kihangsúlyozni, hogy az ivóvíztisztító kisberendezések engedélykötelesek, alkalmazásuk közegészségügyi kockázattal is járhat, amely kockázatok a helyes üzemeltetéssel és karbantartással csökkenthetők.
- Ki kell emelni, hogy nem minden víztisztító kisberendezés alkalmas a csapvíz ólomtartalmának megfelelő mértékű és biztonságos csökkentésére. Érdemes az NNK által vizsgált ivóvíztisztító kisberendezések közül választani.

IV. ÁTMENETI MEGOLDÁSOK – ÉPÜLETEK BEMENŐ IVÓVIZÉNEK KEZELÉSE

A téma rövid összefoglalása

Az ivóvíz ólom tartalmának csökkentése, eltávolítása tekintetében az ólomcsövek teljeskörű cseréje jelenti a végleges megoldást, de ennek megvalósításáig a fogyasztók egészségterhének csökkentésére különböző átmeneti megoldási lehetőségek is szóba jöhetnek, pl. épületek, épületegyüttesek esetén az épületek bemenő ivóvizének kezelése vegyszeradagoló berendezésekkel.

Az ólomoldékonyságot befolyásoló tényezők között legjelentősebb az ivóvíz pH-ja, a szerves és szervetlen anyagok koncentrációja, köztük különösen a szervetlen széntartalom (DIC), az orto-foszfát- és szilikáttartalom, a klorid-szulfát arány, egyéb oxidáló hatású anyagok jelenléte, mint például a szabad és kötött klór tartalom, valamint a vízhőmérséklet. A fizikai tényezők, úgy mint az érintkezési idő, a csövek felületének minősége és belső átmérője és az áramlási viszonyok szintén befolyásolják a kialakuló ólom szintet.

A gyakorlatban számos vízminőség-befolyásoló technika, módszer áll rendelkezésre az ólom koncentrációk csökkentésére. Az nyersvíz minősége és a fogyasztók elvárásai alapján általában az alábbi technikákból, illetve ezek kombinációjából lehet választani az ólomszint szabályozás tervezésekor. Azonban a módszer megválasztásakor figyelembe kell venni, hogy a kezelt víznek az egyéb paraméterek tekintetében is meg kell felelnie a vízhigiénés követelményeknek. Lehetséges beavatkozási pontok:

- pH szabályozás
- DIC (összes szervetlen széntartalom)/lúgosság szabályozás
- szabad klór tartalom szabályozása (a víz oxidáló hatásának biztosítása nagyobb, mint 1 mg/l szabad klór tartalom biztosításával, mellyel az ólom oldhatatlan ólom(IV) formában tartható)
- orto-foszfát adagolás, az ideális pH beállítása mellett

Több tanulmány szerint is a korrózió-gátló adalékok használata a leginkább alkalmas megoldás az ivóvíz ólomtartalmának kontrollálására, illetve közvetve az egyéb esztétikai problémák, valamint a fertőtlenítési problémák megoldására. A leggyakrabban használt (orto-foszfát, polifoszfát vagy szilikát alapú) korrózió-gátlók adagolását azok toxikológiai vizsgálatának kell megelőznie, és engedéllyel kell rendelkezniük az ivóvízkezelésben való alkalmazásra. A korróziógátló vegyület kiválasztása, adagolásának meghatározása, valamint az alkalmazás előtt részletes nyersvíz-elemzés szükséges, különösen a pH és az oldott szervetlen széntartalom (DIC) tekintetében.

Célcsoport

Elsősorban 1945 előtt épült társasházak, közintézmények fenntartói.

Főbb üzenetek megfogalmazása

Az ivóvíz ólom tartalmának fő forrásai az ólomcsövek, melyek elsősorban a régi városmagokban, illetve régen épült lakások belső ivóvízhálózatában még ma is megtalálhatók.

Az ivóvíz ólom tartalmának csökkentésére épületek, épületegyüttesek esetén átmeneti megoldási lehetőségként az épület bemenő ivóvizének kezelése is szóba jöhet különböző vegyszeradagoló berendezésekkel.

Hogyan kommunikáljunk?

Amennyiben 1945 évek előtt épült társasházak, közintézmények fenntartóival, tulajdonosaival, oktatási/egészségügyi/szociális intézmények fenntartóival kerülnek kapcsolatba munkájuk során, kérjük, tájékoztassák őket a csapvíz ólomtartalmával összefüggő lehetséges kockázatról. Az ivóvíz ólom tartalmának fő forrásai az ólomcsövek, melyek elsősorban a régi városmagokban, illetve régen épült lakások belső ivóvízhálózatában még ma is megtalálhatók. Tájékoztassák őket az NNK honlapján elérhető kockázati térképről, mely segítséget nyújthat a problémában való érintettségük megítélésében.

<https://efop180.antsz.hu/temak-konyezetegeszsegugy/olom-az-ivovizben/olomkockazati-terkep.html>

Épületekben a csapvíz ólomtartalmának vizsgálatára és az ólomforrások felderítésére vonatkozóan az NNK elkészített egy módszertani útmutatót, mely a projekt honlapján elérhető.

<https://efop180.antsz.hu/tajekoztatok-kornyezeteu/tajekoztatok-kornyezeteu-tajekoztatok.html>

Az épületfelmérés lehetőségéről érdeklődő épületek fenntartói az olom@nnk.gov.hu email címen is kaphatnak tájékoztatást.

Az épületek bemenő vizének kezelésével kapcsolatban mindenképpel szakember segítségét kell kérni, valamint a víziközmű szolgáltatótól érdemes előzetesen tájékoztatást kérni.

V. EGÉSZSÉGHATÁS

A téma rövid összefoglalása

A szakirodalom alapján az ólom káros egészséghatásai nagyon széleskörűek, az emberi szervezet szinte minden részére kihat: károsan hat az idegrendszere, az immunrendszerre és a hormonrendszerre; a szív- és érrendszerre; a vérképződésre és vesékre; a magzati fejlődésre és a szaporodási képességre.

Jelenleg sem az ivóvíz számít fő beviteli forrásnak, hanem a levegő, az élelmiszerek és a por. A különböző expozíciós forrásból bevitt ólombevétel legmegbízhatóbb biomarkere a vérólomszint, a káros egészséghatások ezzel vannak összefüggésbe. Az ólom káros hatásait különböző genetikai tényezők is befolyásolják.

Az újabb kutatások alapján gyermekek esetén biztonságosnak mondható vérólomszint nincsen, így az ólom bevitelét minden forrásból minimalizálni kell. A szervezetbe bejutó ólom akár hosszú időn át raktározódhat a csontokban, ahonnan például várandósság során vagy szoptatáskor a kalciummal együtt felszabadulhat, és a véráramba juthat. Az ólomexpozíció szempontjából a káros egészséghatások tekintetében érzékeny csoportok a gyermekek és a szülőképes korú nők. A gyermekek esetében a nagyobb érzékenység oka a felnőttekhez képest nagyobb ólomfelvétel testsúly-kilogrammonként; nagyobb expozíció a kéz általi bevitel miatt; fejletlen vér-agy gát; fejlődő idegrendszer; ólom káros hatásait fokozó táplálkozási hiányállapotok.

Több kutatás is összefüggést mutatott ki gyermekeknél a vérólomszint és az IQ csökkent értéke között. A mentális fejlődésre leginkább a 2 éves kor körüli bevitel van negatív hatással.

Több kutatás kimutatta a csapvíz ólomtartalmának és a vérólomszintnek, valamint az ólom káros hatásainak összefüggését. Az ivóvíz általi ólombevétel hosszú távú, kis dózisével ólombevétel jelenthet, így leginkább a gyermekek mentális fejlődésére gyakorolt káros hatások emelhetők ki.

Egyes ásványi anyagok (pl. kalcium, vas, cink) bevétele mérsékelhetik az ólom káros hatásait.

Célcsoport

A fő célcsoport az ólom tekintetében érzékeny csoportnak tekintendő várandósok és kisgyermek, illetve szülei, valamint a gyerekintézmények, valamint a kockázati csoportba tartozók (1945 előtti épületben és/vagy kockázatos területen élők).

Főbb üzenetek megfogalmazása

- Az ólom fő beviteli forrása nem az ivóvíz, hanem a levegő, a por és az élelmiszerek. A különböző forrásból bevitt ólom mennyiségét minimalizálni szükséges. Az ivóvíz általi ólombevétel megfelelő döntésekkel jelentősen csökkenthető.

- A csapvíz általi ólombevétel károsan befolyásolhatja a kisgyermek központi idegrendszeri és mentális fejlődését. Elsősorban a 2 éves kor körüli bevétel jelentősége emelhető ki.
- A különböző utakon bevitt ólom káros hatásai a vérólomszinttel vannak összefüggésben, így a jelentős ólombevétel gyanúja esetén ezt javasolt megvizsgáltatni. A vérólomszint mérése nem része a rutin vérvizsgálatnak.

Hogyan kommunikáljunk?

A kommunikáció során kerülni kell az esetleg pánikot keltő szavakat, megfogalmazásokat (például mérgező, ólommérgezés), és ki kell emelni, hogy nem az ivóvíz a fő ólombevételi forrás.

VI. ÉPÜLET ÉRINTETTSÉGÉNEK FELMÉRÉSE

A téma rövid összefoglalása

Az ivóvíz ólom koncentrációja egy épületen vagy lakáson belül is jelentősen ingadozhat. Ennek több oka is van, elsősorban az épületen belüli ólomforrások elhelyezkedése határozza meg, de jelentős különbségeket okoznak a háztartások közötti eltérő vízhasználati szokások is. A vízvezeték hálózat felújításának elmaradása vagy részleges megvalósítása ugyancsak hozzájárul az emelkedett ólomszinthez. Célzott épületfelmérés révén azonosíthatóak az ólom lehetséges forrásai, meghatározható az ivóvíz jellemző ólomtartalma, az ólomforrások jelenléte vagy a fogyasztási szokások miatt kiemelten, speciálisan kezelendő helyszínek, és megtervezhetőek a szükséges kockázatcsökkentő beavatkozások, előírások.

Elsősorban az 1945 előtt épült épületek lehetnek érintettek, ugyanakkor önmagában az épületkor csak valószínűsíti a kockázatot, a csapvíz ólomkockázata kizárólag ezt figyelembe véve nem állapítható meg. Az épületek belső ivóvízhálózata az évek, évtizedek alatt gyakran részlegesen, néha teljesen felújításra került, de a legtöbb esetben ez egyáltalán nem, vagy nem megfelelően dokumentált. Emiatt sokszor nem ismert, hogy a hálózatban van-e még ólomcső, vagy egyéb, jelentős ólomforrás, illetve ha igen, pontosan hol helyezkedik el. Ez nagyon nagy különbséget eredményezhet az egyébként kor alapján azonos kockázatúnak tekintett épületekből származó vízminták ólomtartalma között, de az egy épületen belüli lakások, épületszárnyak és szintek között is. Emiatt mindenképp konkrét kockázatfelmérés elvégzése javasolt annak megállapítására, hogy ólom szempontjából szükséges-e a hálózat korszerűsítése, illetve mekkora kockázatot jelent az ivóvíz fogyasztása az épületben. Emiatt egy épületből, egy mintavételi helyről (pl. lakásból) származó vízminta ólomeredménye alapján nem lehet az egész épület ólomkitettségére következtetni. Ugyanakkor az érintett épületek jellemzően nagyméretűek, rengeteg ivóvízvételi ponttal rendelkeznek, ezek mindegyikét mintázni és a vízvizsgálatokat elvégezni rendkívül költség- és munkaigényes lenne. A megfelelő pontok kiválasztásával ezek a költségek jelentősen csökkenthetők úgy, hogy a kapott eredmények mégis kellően informatívak legyenek, beavatkozást – vagy esetleg további specifikus vizsgálatokat – lehessen alapozni rájuk. Ebben nyújt segítséget a *„Módszertan az épületeken belüli ivóvízhálózat ólomforrásainak felderítésére, kockázatfelmérésére”* c. útmutató.

Célcsoport

A fő célcsoport elsősorban a régi, 1945 előtt épült épületben lakók, épületek fenntartói illetve közintézmények, közülük pedig kiemelten a gyerekeintézmények (óvodák, bölcsődé, iskolák).

Főbb üzenetek megfogalmazása

- Az ivóvízben lévő ólomnak jellegzetes szaga, íze nincs, mennyisége csak megfelelő laboratóriumi mérésekkel állapítható meg pontosan.

- Elsősorban a régi, 1945 előtt épült épületek esetében lehet számítani ólom ivóvízvezetékek jelenlétére.
- A szolgáltató csak az átadási pontig (vízóra) felelős az ivóvíz minőségért, onnantól kezdve a felelős az épület tulajdonosáé. A tulajdonos ugyanakkor nem kötelezhető az ólomvezetékek cseréjére.
- A nem teljes körű vízvezeték felújítás (például csak a lakásban, de az épületben nem) jellemzően nem segít kellőképp, esetenként még ronthat is a helyzeten (elektrokémiai reakciók miatt).
- Az ivóvíz ólomkoncentrációja egy épületen belül nagy eltéréseket mutathat szintek, épületszárnyak között, de még egy lakáson belül is.
- Egy mintavételi pontról (pl. lakásból) származó ólom eredmény alapján nem lehet megítélni egy épület érintettségét, ehhez célzott felmérés elvégzése szükséges. Ebben segít a *„Módszertan az épületeken belüli ivóvízhálózat ólomforrásainak felderítésére, kockázatfelmérésére”* c. útmutató.
- További információ kérhető az olom@nnk.gov.hu e-mail címen.

Hogyan kommunikáljunk?

Épületekben a csapvíz ólomtartalmának vizsgálatára és az ólomforrások felderítésére vonatkozóan az NNK elkészített egy módszertani útmutatót, mely a projekt honlapján elérhető.

<https://efop180.antsz.hu/tajekoztatok-kornyezeteu/tajekoztatok-kornyezeteu-tajekoztatok.html>

Az épületfelmérés lehetőségéről érdeklődő épületek fenntartói az olom@nnk.gov.hu email címen kaphatnak tájékoztatást.

VII. SZAKMAI HÁTTÉR

VII.1 Általános tájékoztató az ólomhelyzetről

Az ivóvízben lévő ólom fő forrását a régi épületekben, városrészekben még ma is jelen lévő ólomcsövek jelentik. Ezen belül is elsősorban az épületek, lakások belső hálózatából származik a legnagyobb mennyiség. Emellett a különböző ólom tartalmú rézötvezetek szerepe lehet még jelentős. Az ólomcsövekkel, illetve ólom tartalmú szerelvényekkel érintkezésbe kerülő víz minősége (elsősorban pH, lúgosság, szerves anyag és vastartalom), hőmérséklete és a stagnálási ideje nagymértékben befolyásolja a ténylegesen vízbe oldódó ólom mennyiségét. Ezekből adódóan az ólomtartalom jelentős ingadozást mutathat településeken, épületeken, de akár egy lakáson belül is. Emiatt a mintavételezésből kapott eredmények alapján a tényleges ólom expozíció nehezen becsülhető.

Az ivóvízre vonatkozó minőségi előírásokat, így az ólom tartalomra vonatkozó határértéket is, hazánkban a 201/2001. (X. 25.) Kormányrendelet (továbbiakban: Kormányrendelet) határozza meg. Az ólomra vonatkozó határérték 10 µg/l.

A közműves hálózati víz ólomtartalma rendszeresen ellenőrzésre kerül Kormányrendeletben előírt megfelelőségi monitoring keretében. A vízminták egy része ún. önellenőrző minta, amelyeket a vízszolgáltató, a másik rész ún. hatósági vízminta, amelyet az illetékes népegészségügyi hatóság vesz le. Ezen vízminták adatai egy központi, országos adatbázisban kerülnek összegyűjtésre. Ez az adatbázis jelenleg a HUMVI szakrendszer, amelynek kezelését az NNK végzi. Az elmúlt 5 évre vonatkozóan a hálózati, közműves vízminták ólom tartalmára vonatkozó adatok összefoglalását országosan és a főváros vonatkozásában az 1. a és b. táblázat tartalmazza.

1.a táblázat: A megfelelőségi monitoringból származó közműves hálózati vízminták ólom tartalmának értékelése Magyarországon [saját szerkesztés; a HUMVI szakrendszerben található adatok alapján; adatszűrés időpontja: 2020.05.15]

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mintaszám (db) | 3531 | 3123 | 3028 | 3570 | 3502 |
| Határérték feletti eredmények száma (db) | 97 | 71 | 45 | 46 | 52 |
| Határérték feletti eredmények aránya (%) | 2,8 | 2,3 | 1,5 | 1,3 | 1,5 |
| Megfelelőségi arány (%) | 97,2 | 97,7 | 98,5 | 98,7 | 98,5 |

1.b táblázat: A megfelelőségi monitoringból származó közműves hálózati vízminták ólom tartalmának értékelése Budapesten [saját szerkesztés; a HUMVI szakrendszerben található adatok alapján; adatszűrés időpontja: 2020.05.15]

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mintaszám (db) | 79 | 54 | 71 | 324 | 294 |
| Határérték feletti eredmények száma (db) | 9 | 7 | 2 | 7 | 6 |
| Határérték feletti eredmények aránya (%) | 11,4 | 13,0 | 2,8 | 2,1 | 2,0 |
| Megfelelőségi arány (%) | 88,6 | 87,0 | 97,2 | 97,9 | 98,0 |

Az összefoglaló táblázatból jól látható, hogy a megfelelőségi monitoring eredményei alapján a hazai megfelelőségi arány jelentős, 97% feletti.

A megfelelőségi monitoringból származó adatok mellett az NNK, illetve jogelődei több alkalommal is végeztek kísérleti jelleggel különböző felméréseket, kutatásokat. Többek között 2013-ban célzottan régi épületekben és régi városmagokban található magánlakások és gyermekintézmények csapvizének ólom tartalmát vizsgáltuk véletlenszerűen levett (RDT) és 1 perces folyatás (F) után levett vízminták alapján. A vizsgálat során 60 magánlakás és 20 gyermekintézmény került vizsgálatra. A vízmintavétel mellett egy kérdőív is felvételre került, amelyben az épület korára, vízfogyasztási szokásokra, esetleges felújításokra, illetve a vízminőségi panaszokra vonatkozó adatok is felvételre kerültek. Az eredmények alapján elmondható, hogy a 60 magánlakás közül 35 esetben volt határértéket meghaladó az RDT vízminta ólom tartalma, és kifolytatást követően is 29 esetben. A 20 gyermekintézmény közül 6-6 esetben volt az RDT és a F mintában is határérték felett az ólom tartalom mennyisége.

Ezek az adatok is azt mutatják, hogy az európai uniós és a magyarországi előírásokban meghatározott, rutinszerűen végzett megfelelőségi monitorozás nem alkalmas az érintett területek felmérésére, illetve az érintett populáció becslésére, mindenképpen szükséges volt egy célzott monitorozás megvalósítása. Európai szinten a COST 637 Action keretében kidolgoztak az ólom kapcsán egy feltáró monitorozási rendszert, amely hazai körülményekre való adaptálása alapján kerül kidolgozásra a feltáró monitorozási program.

VII.2 A csapvíz ólomtartalmának országos felmérése (Feltáró monitoring program)

A feltáró monitoring módszertana nemzetközileg kidolgozott, a „*Best Practice Guide on the Control of Lead in Drinking Water*” és a „*Guidance on sampling and monitoring for lead in drinking water*” c. kiadványokon alapult, a hazai viszonyokat, lehetőségeket figyelembe véve.

A mintaterületek kiválasztása

A monitoring vizsgálatokhoz 60 mintaterületet/vizsgálati területet jelöltünk ki, az ivóvíz ólomtartalmával feltételezhetően összefüggő vízminőségi és egyéb jellemzők (az épületek korösszetétele egy területen a KSH 2011 évi népszámlálásból származó adatai alapján; települési vízminőség az országos ivóvízminőségi adatbázis (HUMVI) alapján; a víziközmű szolgáltatók ólomcsövek elhelyezkedésére vonatkozó adatszolgáltatása; stb.)

értékelése alapján. A csapvíz ólomtartalma a településeken belül is jelentős eltéréseket mutathat, így egy reprezentatív felméréshez a településnél kisebb területi vizsgálati egységek alkalmazása volt szükséges, annak érdekében, hogy pl. egy nagy kockázatú településrész adatai ne tűnjenek el egy település összesített adatai között. Így az 5000 főnél nagyobb lakosságú települések és Budapest esetében településrészek/városrészek szinten jelöltük ki a mintaterületeket. Budapest 23 kerületét 205 db városrészeire osztottuk, az 5000 fő feletti települések esetén a városrészeket – az NNK saját adatbázisait, az *Open Street Map* adatait, a TÉRPORT adatbázisban elérhető integrált város- és településfejlesztési stratégiák adatait felhasználva - térinformatikai eszközökkel határoltuk le. Az 5000 fő alatti településeket önálló területként vizsgáltuk.

A településeket és városrészeket a kiválasztást megalapozó jellemzők alapján előzetes kockázati szintekbe soroltuk (magas (1-es), közepes (2-es), alacsony (3-as)). Ehhez négy olyan jellemzőt vettünk figyelembe, amik hatással vannak, ill. lehetnek az ivóvíz ólom tartalmára. Az első jellemző a település típusa („Budapest”, „város”, „5000 fő alatti település”). A második jellemző, hogy feltételezhető-e ólomcső az elosztóhálózaton, illetve ólombekötések előfordulnak-e („feltételezhető”, „nem feltételezhető”). A harmadik jellemző, hogy feltételezhető-e ólomcső jelenléte a belső hálózaton. Erre a mintaterületen található épületek jellemző kora, illetve 5000 fő alatti települések esetében az elosztóhálózat építésének ideje adott információt. A mintaterületek számát és kiválasztási szempontjait úgy határoztuk meg, hogy az azonos típusú mintaterületekre azonos kockázati szint vonatkoztatásával országos becslés legyen készíthető. A vizsgálatra kijelölt mintaterületeket a megyék között egyenletesen osztottuk el.

Mintaszámok meghatározása

A mintaterületeken vett minimális mintaszámokat a település(rész) lakosszáma alapján határoztuk meg. Gyakorlatban az 5 000 fő feletti lakosságú városrészekben 120 minta, 3-5000 fő között 80 minta, 501-3000 fő között 40 minta 101-500 fő között 20 minta, 100 fő alatt 10 minta levételét és vizsgálatát terveztük. Egy-egy mintaterületen a 3-6 hónapos felmérés során a mintavételeket egyenletesen osztottuk el.

Vizsgálandó paraméterek

A mintaterületek mintavételi helyein (magánlakások, gyermekintézmények, egyéb közforgalmú helyek) az ólom mellett egyéb, a települési ivóvízminőséggel összefüggő kockázatot befolyásoló kémiai paraméterek vizsgálatát is elvégeztük, és az ólomkioldódás és az ólombevitel szempontjából releváns adatokról egy adatlapot töltöttünk ki. Az adatlapon a csapvíz használatára, a csapvizet fogyasztókra, az épület korára, az épületen, illetve a lakáson belüli vízhálózat felújításokra, a felújítások során beépített anyagok minőségére vonatkozóan gyűjtöttünk információt. A mintavételt a hideg vízből, a jellemző fogyasztási ponton, elsősorban konyhai csapon végeztük. Minden mintavételi helyen vizsgáltuk a csapnyitási (véletlenszerű időben vett első 1 liter minta) és folytatott (1 perc folytatást követően vett) minta ólomtartalmát. Mivel az ólom eltávolításának hatékonysága és lehetséges módszerei

összefüggésben vannak az ólom (oldott vagy oldatlan) formájával, így a mintavételi helyek közel felében meghatároztuk a csapnyitási minták oldott ólomtartalmát is. A csaptelep, mint ólomforrás jelentőségének ellenőrzésére a mintavételi helyek közel egyharmadában vizsgáltuk az első 20 ml minta (pangó minta, csaptelepben álló víz) ólomtartalmát is.

Az országos ólomfelmérés eredményei

A Feltáró monitoring program eredményeit felhasználva egy adatbázis készült, mellyel a különböző paraméterek közötti összefüggések is vizsgálhatók. A csapnyitási minták ólomtartalma és a határérték feletti minták mintaterületeken tapasztalt aránya alapján a települések és településrészek ólomkockázati kategóriáját (2. táblázat) ötfokozatú besorolással finomítottuk (nagyon magas, magas, közepes, alacsony, nagyon alacsony).

2. számú táblázat: Városrészek és települések végső ólomkockázati kategóriái [saját szerkesztés]

| Végső kockázati szint | Értékelés |
|------------------------|---|
| 1 (nagyon magas) | A csapvíz ólomtartalma szempontjából kiugróan nagy problémát jelentő, nagyon magas kockázatú terület. Azonnali, rendszerszintű beavatkozást igényel: szolgáltatói hálózatban levő ólomcsövek, bekötőcsövek felmérése és cseréjére irányuló átfogó program, gyerekintézmények teljeskörű felmérése és szükség esetén csőcsere, lakossági tájékoztató kampány, lakossági csőcsere támogatása. |
| 2 (magas) | A csapvíz ólomtartalma szempontjából jelentős problémát képviselő, magas kockázatú terület . Fokozott figyelmet és rendszerszintű beavatkozást igényel: szolgáltatói hálózatban levő ólomcsövek, bekötőcsövek felmérése és cseréjére irányuló átfogó program, gyerekintézmények teljeskörű felmérése és szükség esetén csőcsere, lakossági tájékoztató kampány, a kockázatnak kitett (magas kockázatú épülettömb) lakóépületekre koncentrálni, lakossági csőcsere támogatása |
| 3 (közepes) | A csapvíz ólomtartalma szempontjából problémát jelentő, közepes kockázatú terület . Rendszerszintű intézkedés szükséges: lakossági tájékoztató kampány, gyerekintézmények felmérése a kockázatnak kitett (magas kockázatú épülettömb) lakótömbökre és gyermekintézményekre koncentrálni. |
| 4 (alacsony) | A csapvíz ólomtartalma szempontjából alacsony kockázatú , de figyelmet igénylő terület. Rendszerszintű intézkedés nem szükséges, de a lakosságot tájékoztatni kell és az 1945 előtt épült épületek vizsgálatára igény szerint lehetőséget kell biztosítani. |
| 5 (nagyon alacsony) | Alacsony prioritású, a csapvíz ólomtartalma szempontjából nagyon alacsony kockázatú terület. Beavatkozás nem szükséges, de a lakosság tájékoztatása javasolt. |

Az azonos típusú vizsgált mintaterületek értékelését összevonva is elvégeztük, és az összevont végső kockázat számított értékét vonatkoztattuk az összes azonos típusú mintaterületre is, mely révén országos becslést készítettünk. A főváros és az 5000 fő feletti települések estén, a városrészek és az épülettömbök épületkorából származó kockázat összerendelésével épülettömb szintű ólomkockázat becslést végeztünk, mely kockázat értékeket cím szerinti keresését lehetővé tevő térképeken jelenítettük meg, a 3. táblázatban szereplő besorolás alkalmazásával.

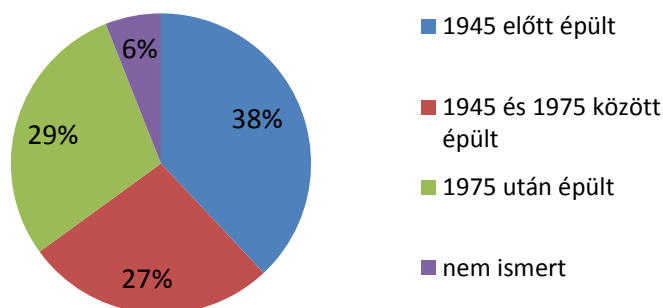
3. táblázat: Épülettömbök ólom-kockázati besorolása [saját szerkesztés]

| Lakossági tájékoztatást célzó település/ épülettömb kockázati szint | Értékelés |
|---|---|
| 1 (nagyon magas) | Nagyon magas a kockázata, hogy a csapvíz ólomtartalma az épülettömbben meghaladja az egészségügyi határértéket. A csapvíz ólomtartalma csak vizsgálattal állapítható meg biztonságosan. A csapvíz ólomtartalmának vizsgálata mindenképp javasolt. Amennyiben az eredmények igazolják, az épületen belüli ólomforrások felderítése szükséges. |
| 2 (magas) | Magas a kockázata, hogy a csapvíz ólomtartalma az épülettömbben meghaladja az egészségügyi határértéket. A csapvíz ólomtartalma csak vizsgálattal igazolható biztonságosan. A csapvíz ólomtartalmának vizsgálata javasolt, az 1945 előtt épült épületekben, különösen a várandósok és a kisgyermeket nevelők részére. Amennyiben az eredmények igazolják, az épületen belüli ólomforrások felderítése javasolt. |
| 3 (közepes) | Közepes a kockázatú épülettömb. Előfordulhat, hogy a csapvíz ólomtartalma az épületben meghaladja az egészségügyi határértéket. A csapvíz ólomtartalma csak vizsgálattal igazolható biztonságosan. A csapvíz ólomtartalmának vizsgálata javasolt az 1945 előtt épült épületekben, illetve a várandósok és a kisgyermeket nevelők részére. |
| 4 (alacsony) | Alacsony kockázatú épülettömb. Kis esélye van, hogy a csapvíz ólomtartalma az épületben meghaladja az egészségügyi határértéket, az ólomcsövek jelenlétének kockázata alacsony, egyéb ólomtartalmú szerelvényekből történő kioldódás előfordulhat, de az egészségügyi határértéket meghaladó ólomszintek valószínűsége alacsony. |
| 5 (nagyon alacsony) | Nagyon alacsony kockázatú épülettömb. A csapvíz ólomtartalma az épületben nagy valószínűséggel megfelelő. |

A Feltáró monitoring program vizsgálatában résztvevőknek saját csapvizük ólomtartalomra vonatkozó eredményeit minden esetben megküldtük. Az Eredményközlő lap tartalmazta az ólom vizsgálati eredményeket, azok értékelését (határérték felett/határérték alatt), valamint egyedi tanácsokat, javaslatokat az esetlegesen szükséges, lehetséges kockázatcsökkentési beavatkozásokra vonatkozóan.

A Feltáró monitoring programban végül összesen 58 mintaterületen, 2274 épületből, 2779 mintavételi helyről származó minta vizsgálata történt meg. A Feltáró monitoring programban a mintavételi helyeken vett mintákból közel 7600 db ólomvizsgálatot és 87000 db egyéb kémiai vizsgálatot végeztünk.

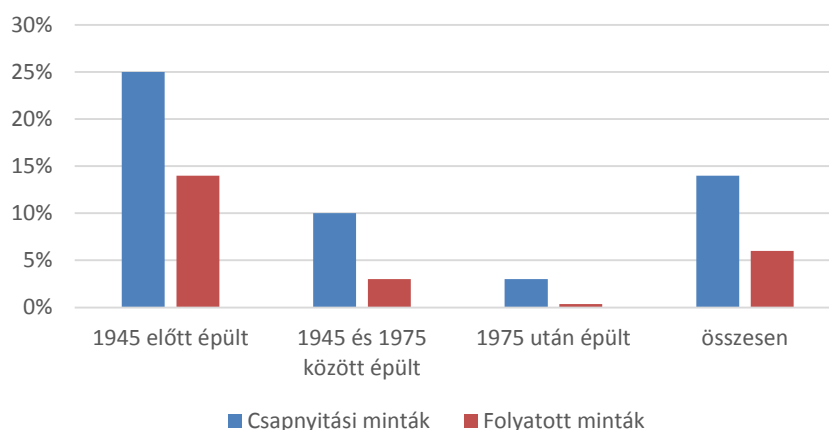
A mintavételi helyek épületeinek kor szerinti megoszlását az alábbi 1. számú ábra mutatja be.



1. ábra: A Feltáró monitoring programban vizsgált épületek épületkor szerinti megoszlása [saját szerkesztés]

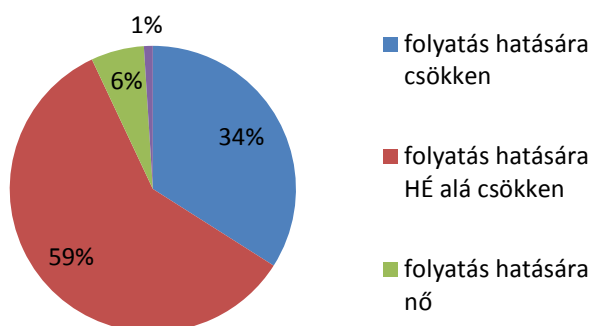
A mintavételi helyek 51%-ban magánlakásokban, 25%-ban gyerekintézményekben, 2%-ban egészségügyi intézményekben és 22%-ban egyéb közforgalmú épületekben voltak.

Országosan a csapnyitási minták 14%-a, az 1 perc folytatás után vett, folytatott minták 6%-a haladta meg a határértéket. Az épületek kora jelentősen befolyásolta a csapnyitási és a folytatott minták esetében is határérték feletti minták arányát, melyet az a 2. számú ábra szemléltet. Az 1945 előtt épült épületekben a csapnyitási minták 25%-a, a folytatott minták 14%-a volt határérték felett. Az 1945 és 1975 között épült épületek esetén a csapnyitási és a folytatott minták nem megfelelősége 10%, illetve 3% volt. Az újabb, azaz 1975 után épült épületek esetén a csapnyitási minták 3%-a haladta meg a határértéket, a folytatott minták nem megfelelősége 1% alatti (0,36%).



2. ábra: A Feltáró monitoring programban vizsgált csapnyitási és folytatott minták megfelelőségének megoszlása az épületkor alapján [saját szerkesztés]

A csapok 1 perces folytatása a minták 93%-ban csökkentette az ólomtartalmat; a határérték feletti ólomtartalmat a minták 59%-ában határérték alá is csökkentette. Folyatás hatására az ólomtartalom a minták 7%-ban növekedett, 1%-ban a megfelelő csapnyitási minta esetén a folytatott minta ólomtartalma határérték fölötti volt. (3. ábra)

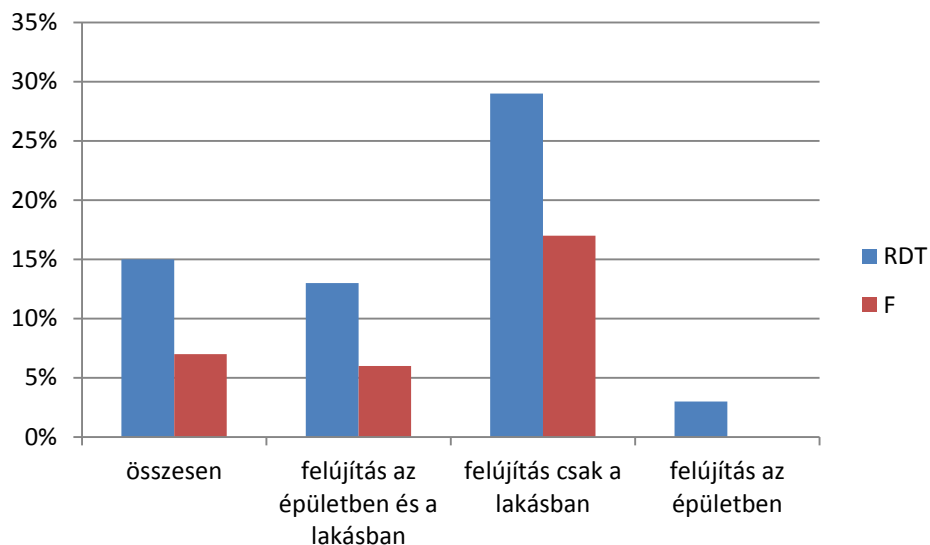


3. ábra: A folytatás hatása a csapnyitási minta ólomtartalmára a Feltáró monitoring program országos eredményei alapján [saját szerkesztés]

Az eredmények igazolják, hogy a csapvíz ólomtartalma szempontjából az 1945 előtt épült épületek számítanak kiemelt kockázatúnak. A folytatás megfelelő megoldás a csapvíz ólomtartalmának csökkentésére, azonban a régi épületekben nem biztos, hogy elegendő a folytatás önmagában, mint kockázatcsökkentő beavatkozás. Az 1945-75 között épült épületekben a folytatás már kellően hatékony beavatkozásnak bizonyult, míg az 1975 után épült épületekben a csapnyitási minták is jellemzően megfeleltek a határértéknek.

A csapvíz ólomtartalmában az épületen belüli vízhálózat mellett szerepe van a csaptelepnek, mint ólomforrásnak is. A csaptelepből származó víz ólomtartalma 29%-ban meghaladta csapnyitási mintáét, azaz ezeken a helyeken a csaptelep is jelentős ólomforrásnak tekinthető. Ahol csapnyitási és a folytatott minták ólomtartalma is megfelelő volt, a csaptelepből származó ólom a vizsgált esetek 7%-ában emelte határérték fölé az első 20 ml minta ólomkoncentrációját.

Az épületen belüli vízhálózat felújítására vonatkozóan a mintavételi helyeken lakók, illetve az épületek üzemeltetői, fenntartói rendszerint nem rendelkeztek megbízható ismeretekkel, legtöbb esetben csak feltételezéseik voltak. Az eredmények (4. ábra) alapján megállapítható, hogy egyértelmű javulás a csapvíz ólomtartalmában akkor várható, ha az épületben (is) megtörténik a vízhálózat felújítása, illetve az ólomforrások cseréje. Önállóan a lakásban történő felújítás nem garantálja, hogy a csapvíz ólomtartalma megfelelő lesz.



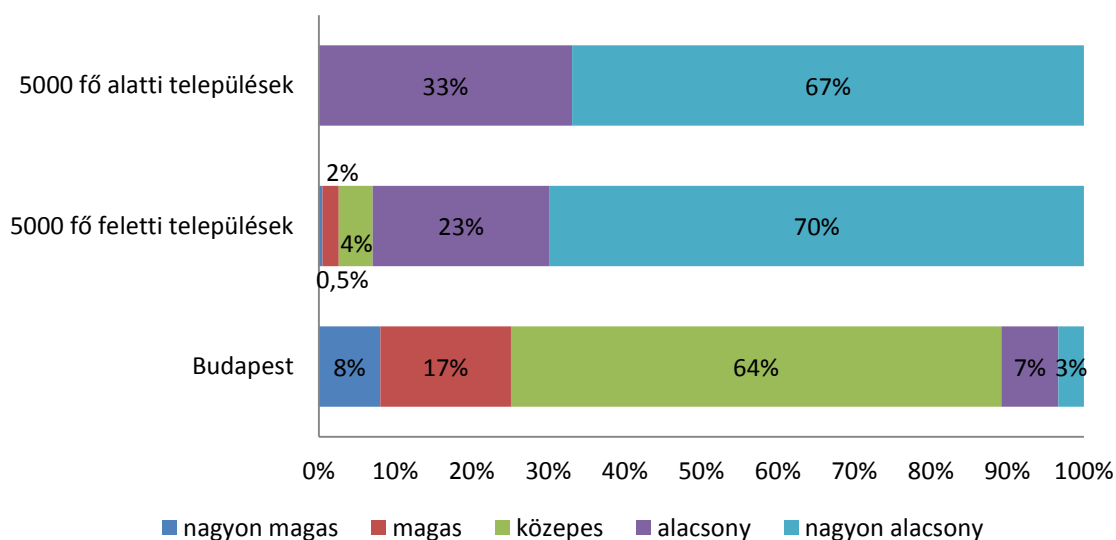
4. ábra: Épületen és lakáson belüli vízhálózat felújításának hatása a csapvíz ólomtartalmára [saját szerkesztés]

A határérték feletti ólomtartalmú csapvíznek kitett lakosság becslése

A Feltáró monitoring program alapján az ország városrészei és kistelepülésein a csapvíz ólomtartalmából eredő kockázat az 5. ábra szerint oszlik meg. A kistelepülések 28%-a (épületek 33%-a, kb. 1 millió fő) alacsony kockázati kategóriájú lett, míg nagyon alacsony kockázati kategóriába soroltuk a kistelepülések 72%-át (épületek 67%-a, 2 millió fő). A fővárosi épületek 8%-a a csapvíz ólomtartalma szempontjából nagyon magas kockázatú,

17%-a magas kockázatú, 64%-a közepes kockázatú, 7%-a alacsony kockázatú és 3%-a nagyon alacsony kockázatú lett. A fővárosban legalább magas kockázatú épület-tömbben, kb. 50.000 épületben, kb. 620.000 fő él. Az 5000 fő feletti települések városrészeiben fekvő épületek 0,5%-a a csapvíz ólomtartalma szempontjából nagyon magas kockázatú lett, míg 2%-a magas, 4%-a közepes, 23%-a alacsony és 70%-a nagyon alacsony kockázat besorolást kapott. Az 5000 fő feletti településeken legalább magas kockázatú épülettömbben kb. 134.000 fő él, kb. 32.000 épületben (7. ábra).

Fontos megjegyezni, hogy ezen besorolásban bizonytalanságot okoz, hogy a kockázat becslése kizárólag az épülettömbön belüli épületek korának megoszlása alapján történt. Egy adott épületre, lakásra vonatkozóan a kockázati szint eltérhet az épülettömbre becsült átlagos kockázattól, mivel egy régi építésű, magas kockázatúnak ítélt épülettömbön belül lehet új építésű épület (aminek a kockázata alacsonyabb) és ennek fordítottja is igaz lehet: egy új építésű épülettömbben is lehet néhány régen épült ház, amelynek a kockázata magasabb. A kockázatot az is csökkentheti, ha egy régi épületben a régi ólomból készült vízvezetékét már kicserélték, továbbá befolyásolja a kockázatot a települési vízminőség, illetve az elosztóhálózatban még esetlegesen jelen levő ólomcsövek mennyisége is.



5. ábra: Épülettömbökben lévő épületek számának végső kockázati kategóriába sorolása a fővárosban és az 5000 fő feletti települések városrészeiben [saját szerkesztés]

Az eredmények alapján a csapvíz ólomtartalma miatti egészségkockázat elsősorban a fővárost és az 5000 fő feletti városokat érinti. A probléma végleges megoldása az épületekben a teljes csőcsere, illetve az egyéb lehetséges ólomforrások cseréje lehet. Ennek szükségessége csak a csapvíz ólomtartalmának vizsgálatával állapítható meg, ami a fővárosban kb. 50.000, míg a vidéki nagyvárosokban kb. 32.000 épületben lehet szükséges.

VII.3 „Nyitott Laboratórium” program

A projekt keretében végzett „Nyitott Laboratórium” program célja volt, hogy az ivóvíz általi ólom expozíció mértéke ne csak becsülve legyen, de konkrétan vizsgálatra is kerüljön, így a lakosság és intézmények számára lehetőséget biztosítottunk, hogy a saját csapvizük ólomtartalmát megvizsgálathassák. A projektben az NNK évente 1000 minta erejéig lehetőséget nyújtott arra, hogy a lakosok, egy egyszerű mintavételi utasítás előírásait követve saját csapvizükből mintát vegyenek, eljuttassák az NNK-ba, és ingyenesen megvizsgálthassák azok ólom tartalmát. Elsősorban a kockázati csoportba tartozók (várandósok, kisgyermeket nevelők, régi épületekben élők) jelentkezését vártuk. Ezt a lehetőséget országos szinten biztosítottuk, amelynek megvalósítása érdekében különböző szakmai és civil szervezeteket vontunk be a tájékoztatásba. A „Nyitott Laboratórium” program keretein belül intézményeknek is lehetőséget biztosítottunk a csapvizük ólomtartalmának vizsgálatára.

A jelentkező lakosok a beküldött, behozott vízmintákkal együtt egy kockázat felmérést segítő adatlapot is beküldtek, amelyben alapvető kérdéseket tettünk fel a mintavételi hellyel, a lakás és ház, az épület ivóvízhálózatával, illetve vízfogyasztási szokásaikkal kapcsolatban. A résztvevőktől egy csapnyitási (első 1 liter kifolytatás nélkül vett minta) és egy 1 perc folytatást követően vett minta vizsgálatát kértük. A mintavétel időzítése kapcsán javasoltuk, hogy amennyiben lehetséges a mintavételt egy hosszabb pangó időszak (éjszakai, hétvégi, utazás stb.) előzze meg.

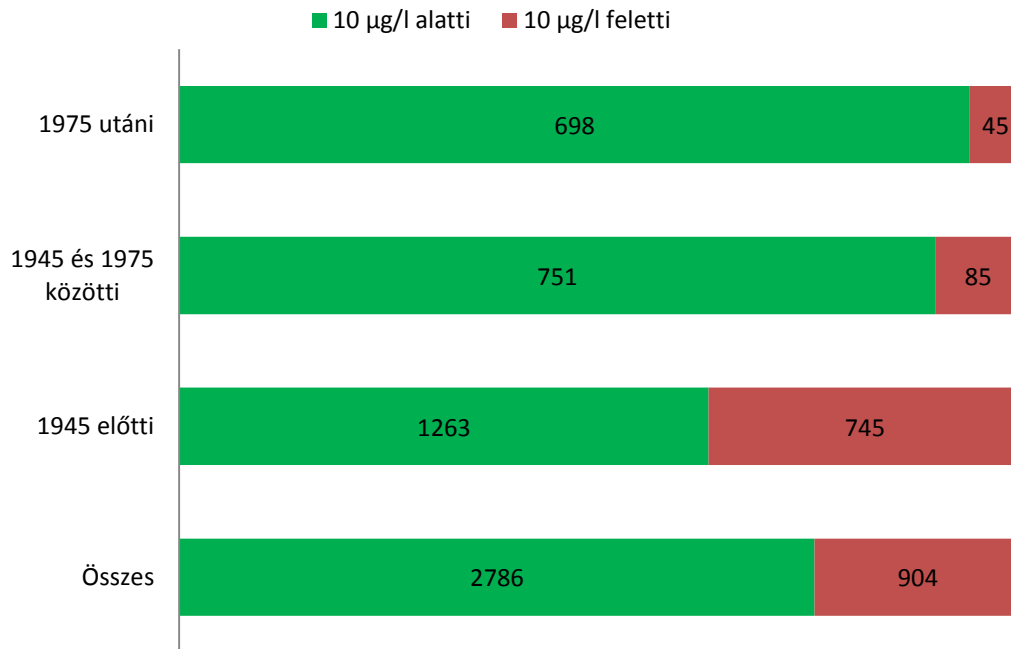
Az adatlapokon beérkező információkat, a vizsgálati eredményekkel együtt egy közös adatbázisban rögzítettük. A programban részt vevők saját vizsgálati eredményeik mellett egy egyénre szabott tanácsadást is kaptak, hogy saját lakásukban a csapvíz ólomtartalma mennyire jelent kockázatot, valamint hogy hogyan csökkenthető az ólom koncentrációja átmeneti megoldásokkal. Az ivóvíz ólom problémájának végleges megoldását az ólomcsövek teljes cseréje jelentené. Azon résztvevőket, akik ivóvizében jelentős mennyiségű (határérték feletti) ólom volt kimutatható, a projekt további rész-kutatásairól és részvételi lehetőségeiről (átmeneti megoldási lehetőségek vizsgálata, egészséghatás vizsgálat) is tájékoztattuk.

A „Nyitott Laboratórium” program eredményei

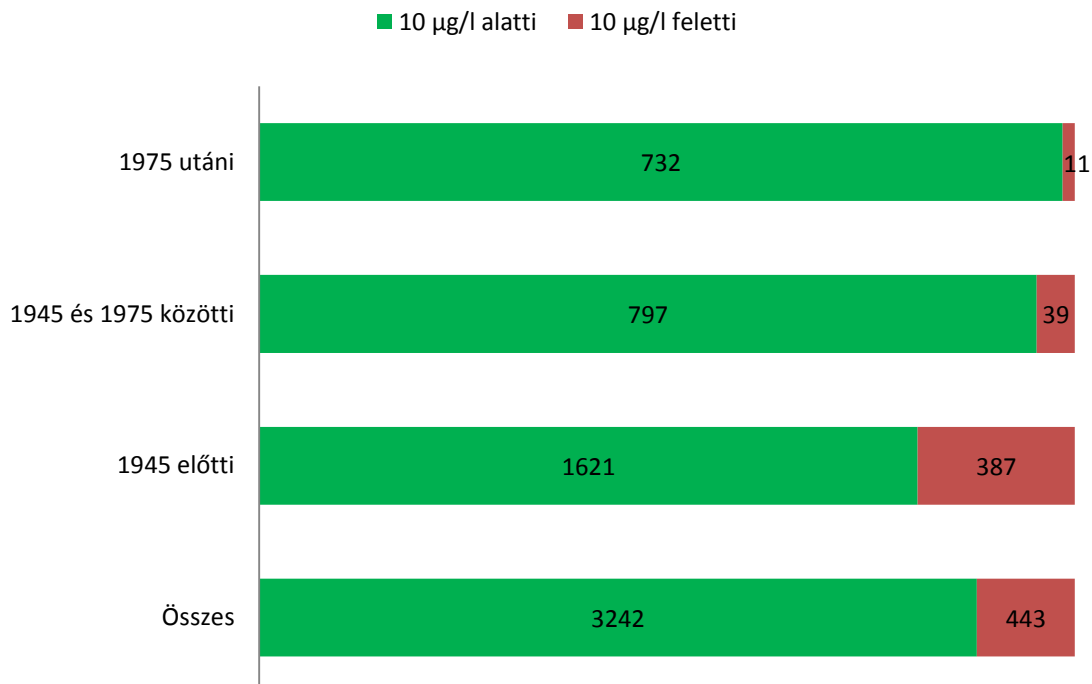
A program során 3 év alatt összesen 8826 db minta érkezett vizsgálatra. A program országos kiterjedésű volt, a megmért minták összesen 3736 helyről származtak az ország 369 különböző településéről és Budapest összes kerületéből. Ennek, illetve a széleskörű kommunikációs kampánynak köszönhetően elértük, hogy az ivóvízzel kapcsolatos ólom probléma a felszínre került, széles körben ismerté vált.

Az eredmények alapján az összes mintára vetített határérték feletti minták aránya a csapnyitási mintáknál 24%, az 1 perc folytatás után vett, folytatott mintáknál 12%. Épületkor szerint értékelve az 1945 előtt épült épületekben a csapnyitási minták 37%-a, a folytatott minták 19%-a volt határérték felett. Az 1945 és 1975 között épült épületeknél a csapnyitási és a folytatott minták nem megfelelése 10%, illetve 5% volt. Az 1975 után épült épületek

esetén a csapnyitási minták 6%-a haladta meg a határértéket, a folytatott minták nem megfelelése 1,5%. A folytatás hatására a mintavételi helyek 58 %-ban csökkent a minták ólom koncentrációja legalább 50%-kal, míg 56 %-ban határérték alá is csökkent abban az esetben, ahol a csapnyitási érték meghaladta a határértéket (6. és 7 ábra).



6. ábra: Nyitott Laboratórium" programból származó csapnyitási (RDT) minták ólomtartalma az épületkor bontásában [saját szerkesztés]



7. ábra: A „Nyitott Laboratórium” programból származó folytatott minták ólomtartalma az épületkor bontásában [saját szerkesztés]

A program keretében vizsgáltuk azon lakásokban, ahol használtak valamilyen ivóvíz utótisztító kisberendezést, a vízkezelés hatását is. Eredményeink alapján egyes kisberendezések megoldás jelenthetnek a nagy ólom koncentráció átmeneti kezelésére, a legtöbb esetben ugyanis csökkentették az aktuális ólom koncentrációt. 71 %-ban csökkentették az alkalmazott víztisztítók a csapvíz ólomtartalmát legalább 50%-kal, míg 87%-ában a határérték alá is vitték. Azonban hangsúlyozni kell, hogy az ólomeltávolítási hatékonysága a szűrő korától, aktuális kapacitásától nagyban függ, így egy adatból nem vonható le olyan következtetés, hogy az adott víztisztító kisberendezés biztonsággal eltávolítja a csapvíz ólomtartalmát. Illetve az üzemeltetőnek mindig be kell tartani, gyártó által kiadott használati utasítást, különös tekintettel a fertőtlenítésre és a szűrők rendszeres cseréjére.

Elemeztük a vízhálózat felújításnak hatását is a csapvíz ólomtartalmára. Azt tapasztaltuk, hogy viszonylag kevés biztos információjuk van a lakosoknak arról, hogy kicserélték-e a vízvezetékeket a lakásban, illetve az épületben, és ha igen, akkor milyen anyagú csövekre. Azon épületek esetén ahol az épületben és a lakásban is ismert volt, hogy felújították az ivóvízhálózatot csapnyitási minták nem-megfelelősége 15%, a folytatott mintáké 7% volt. Amely épületekben csak a lakás vízhálózatát újították fel (vagy csak erről volt adat), azonban az épületben nem volt teljes körű csőcsere, a nem-megfelelőségi arány a csapnyitási minták esetében 35%, a folytatott minták esetén 16%. Ahol viszont az épületben volt ismerten felújítás, a lakásban pedig nem, ott a nem-megfelelőség a közel azonos a lakást és épületet is felújítók arányával, a csapnyitási mintákban 16 %, a folytatott minták esetében nem volt 8% volt a nem-megfelelőség. Ugyanez az épületkor bontásában: az 1945 előtt épült épületekben, amennyiben az épületben és a lakásban is megtörtént a felújítás a nem-megfelelőségek: 21% és 12%-nak adódtak, ahol csak a lakásban ott 43% és 20%-nak, ahol csak az épületben ott 20% és 14%-nak. Ahol viszont egyik helyen sem történt meg a felújítás, ott a csapnyitási minták esetében a kifogásolt minták aránya 51 %, folytatott mintáknál 30 %. Összesítve az eredmények alapján csak a lakás vízhálózatának felújítása kisebb mértékben csökkenti az ólom koncentrációját az ivóvízben. Ugyanakkor a ház teljes vízhálózatának cseréje közel olyan mértékben csökkenti a határérték feletti ólom koncentráció arányát, mintha a lakás és a ház hálózatát is felújították volna. Az utóbbi jelentheti a végső megoldást az ólom problémára, ugyanakkor ennek a költség vonzata a legjelentősebb.

Az eredményekből látható, hogy általában a régebben épült, jellemzően 1945 előtti házakban sokkal nagyobb az ivóvízben lévő ólom probléma előfordulási gyakorisága, mint az újabb építésűekben. Ennek az oka, hogy sokkal nagyobb lehet az ólom vezetékek, illetve egyéb ólom források aránya. Szintén jól látható az eredményekből, hogy folytatás hatására legtöbbször még a határérték fölötti ólom koncentráció is lecsökken határérték alá. Az ólomkoncentráció csökkenése mérsékli a fogyasztók ólomexpozícióját, és így a várható egészségkockázatot is. Extrém magas értékeket sokkal nagyobb arányban tapasztaltunk a csapnyitási mintákban. A folytatás fontosságát ezért minden kiadott jegyzőkönyvünkben hangsúlyoztuk.

VII.4 Átmeneti megoldások - ivóvíz utótisztító kisberendezések vizsgálata

Az ivóvíz utótisztító kisberendezések közegészségügyi szempontú engedélyezése és szakvéleményezése

A Kormányrendelet 8. §. és 5. melléklet alapján a különböző ivóvíz utótisztító kisberendezések (továbbiakban: ivóvíztisztító kisberendezések) engedélyköteles termékek. Az engedélyezést jelenleg az NNK végzi. Az engedélyek közegészségügyi alapját az NNK, illetve jogelődjei által írt szakvélemény adja. A szakvéleményezésre vonatkozó aktuális tájékoztatók kisberendezés-típusonként az NNK honlapján megtalálhatók.

A szakvéleményezéshez a hazai forgalmazó benyújtja a vízzel érintkező anyagokra vonatkozó dokumentációt, valamint a magyar nyelvű használati útmutatót. Alapkövetelmény, hogy az ivóvíztisztító kisberendezésben biztosítva legyen valamilyen módon a baktériumok elszaporodása elleni védelem. Ezen kívül néhány éve bevezetésre került, hogy a szakvéleményezési eljárás keretében a különböző vízminőségi paraméterekre vonatkozó eltávolítási hatékonyságot megalapozó dokumentumokat is szükséges benyújtani. Amennyiben a dokumentáció teljes, megkezdődik az ivóvíztisztító kisberendezés ellenőrző laboratóriumi vizsgálata.

A laboratóriumi vizsgálatokhoz egy gyárilag új ivóvíztisztító kisberendezés kerül beszerelésre. A kisberendezés telepítését az NNK vízhygiénés szakmai terület laboratóriumában a forgalmazó megbízottja végzi. A vizsgálat 4 hetes mintavételezési időszakból áll, amelynek során a kezeletlen budapesti csapvízzel összehasonlítva – különböző mintavételezési módszereket alkalmazva – értékelésre kerül a kezelt víz minősége. A mintavételezések típusai a kockázatot jelentő alkalmazási módokra (pl. kifolyatás nélkül vett minta) is kiterjednek és a beüzemelés, illetve 2-3 napos üzemszüneteket követően is történik mintavételezés. A vizsgálatok során a kémiai, mikrobiológiai és mikroszkópos biológiai paraméterek kerülnek vizsgálatra. A vizsgálat során elsősorban az kerül ellenőrzésre, hogy a kisberendezés eredményez-e kedvezőtlen változást a víz minőségében (pl. mikrobiológiai minőség romlása, nitrit megjelenése, ezüst kioldódásának mértéke). Részlegesen ellenőrzésre kerül az ivóvíztisztító kisberendezés eltávolítási hatékonyságának ellenőrzése is, korlátozott számú paraméterre vonatkozóan: szabad és kötött aktív klór, az összes szerves anyag tartalomra utaló TOC paraméter, az összes szerves ion tartalomra utaló fajlagos elektromos vezetőképesség, a klórozási melléktermékek jelenlétére utaló AOX paraméter, illetve a víz kalcium és magnézium tartalmára utaló összes keménység. A vizsgálati terv a magyar nyelvű használati útmutatóban előírtak alapján kerül összeállításra pl. a beüzemelés és a 2-3 napos üzemszüneteket követő teendők alapján.

A benyújtott dokumentumok, illetve a laboratóriumi vizsgálati eredmények alapján a szakvéleményben értékelésre kerül az ivóvíztisztító kisberendezés közegészségügyi szempontú alkalmazhatósága, illetve az alkalmazás feltételei. Az értékelés elsősorban a Kormányrendeletben megadott határértékeknek és parametrikus értékeknek való megfelelésen alapszik, de azon paraméterekre, amelyekre a Kormányrendelet nem tartalmaz előírásokat, egyéb közegészségügyi szempontú kifogásoltsági határ kerülhet alkalmazásra

(pl. ezüst esetén). Az alkalmazás feltételek elsősorban a jellemző használat (pl. 2-3 napos üzemszüneteket követő teendők), illetve a karbantartással (pl. fertőtlenítés és szűrőcserék gyakorisága) összefüggő legfontosabb, illetve az egyéb közegészségügyi kockázatokra vonatkozó (pl. nem javasolt kisgyermek esetén az alkalmazás, a kezelt víz hosszútávú, kizárólagos fogyasztása, illetve nagy ammónium tartalmú nyersvíznél kockázatot jelent) ajánlásokat tartalmazza. A szakvélemények kizárólag vezetékes víz utókezelésre vonatkoznak (kútvíz kezelésére nem, annak változó minőségéből és jellemzően rosszabb mikrobiológiai minőségéből származó nagyobb kockázat miatt). Alapesetben otthoni alkalmazásra vonatkozik a szakvélemény, közintézményekben történő alkalmazásra vonatkozóan speciális alkalmazási feltételek kerülnek meghatározásra.

Az ivóvízbiztonsági engedélyeket legalább 5 évente felül kell vizsgálni, de ennél rövidebb felülvizsgálati periódus is előírásra kerülhet a vizsgálati eredmények alapján. A felülvizsgálathoz szükséges szakvéleményezési eljárás során igazolni szükséges a víztisztító kisberendezés felépítésének és működésének változatlanosságát. A szakvéleményezés során vizsgálatra kerül a kisberendezés egy legalább 6 hónapja használatban lévő mintapéldánya egy valós telepítési helyszínen. Legalább 3 mintavételezés alkalmával a korábbi szakvéleményezés alapján kockázatot jelentő paraméterek kerülnek vizsgálatra, valamint ellenőrzésre kerül a korábban elvégzett karbantartás, illetve a magyar nyelvű használati útmutató tartalma és rendelkezésre állása is. A vizsgálati eredmények és a benyújtott dokumentumok alapján kerül értékelésre az ivóvíztisztító kisberendezés, de az alkalmazhatóság, illetve a megadott alkalmazási feltételek is változhatnak az értékelés alapján.

A kisberendezések közegészségügyi szempontú értékelése, főbb fajtáinak összefoglalása

A szakvéleményezésből szerzett tapasztalatok alapján az ivóvíztisztító kisberendezések alkalmazása közegészségügyi szempontból kockázatot jelenthet. A kockázatok a rendszeres karbantartással, illetve a megfelelő használat (pangó víz kiengedése fogyasztás előtt) csökkenthetők, emiatt a lakossági tájékoztatás és megfelelő használati útmutató szerepe kiemelt jelentőségű. A tapasztalatok alapján a kisberendezések a legtöbb esetben megfelelő környezetet biztosítanak a baktériumok, illetve egyéb mikroszkopikus szervezetek elszaporodásához, így a kezelt víz mikrobiológiai és mikroszkópos biológiai minősége a kezeletlen vízhez képest romolhat. Az elszaporodó mikrobiológiai szervezetek biofilm kialakulásához is vezethetnek, amely nitrifikáló baktériumoknak is megfelelő környezetet biztosít, ezáltal fennállhat a nitritképződés kockázata, amely ammónium tartalmú nyersvíz esetén még jelentősebb.

A nitrit megjelenésének kockázatát az NNK laboratóriumi vizsgálatai is több kisberendezés esetében alátámasztották. A nitrit elsősorban a kisgyermekek tekintetében jelent egészségkockázatot. Szintén kockázatot jelenthet egyes típusok esetén a szerves ion tartalom, azon belül is az emberi szervezet számára fontos kalcium és magnézium tartalomra utaló összes keménység túlzott csökkenése. További közegészségügyi kockázatot

jelenthet az ezüstözött aktívszénből vagy gyantából kioldódó ezüst tartalom, elsősorban a kisgyermekek tekintetében.

A kisberendezések főbb fajtái:

- 1) **Fordított ozmózis (RO) membránt tartalmazó kisberendezések:** az RO membrán mellett előkezelő lépésként - a membrán védelme érdekében - mechanikai szűrőt és aktívszén adszorbenst is tartalmaznak. Utókezelőként szintén tartalmazhatnak aktívszén adszorbenst. Mikrobiológiai védelmük lehet ezüstözött aktívszén, UV lámpa, illetve KDF töltet (speciális réz-cink ötvözet). Mivel a víz szerves ion tartalmát is lényegében eltávolítja az RO membrán, így a Kormányrendeletben szereplő minimális összes keménység biztosításához ún. by-pass rendszert (kezelt és kezeletlen víz bizonyos arányú keverése), visszaszóó patront vagy utólagos ásványi anyag visszapótlást használnak. Egyes típusok tartályt, illetve speciális töltetet is tartalmaznak.
- 2) **Egyéb membránt tartalmazó kisberendezések:** felépítésük hasonló az RO membrános berendezésekhez, de egyéb membránt (ultraszűrő vagy nanoszűrő membránt) tartalmaznak. A szerves ion tartalmat nem befolyásolják, a pórusátmérőjük szerinti méretű, oldatlan anyagok eltávolítására alkalmazhatók.
- 3) **Aktívszén adszorbenst tartalmazó kisberendezések:** a fő vízkezelő egység egy aktívszén adszorbens, emellett mechanikai szűrőegységeket is tartalmaznak. Mikrobiológiai védelmük ezüstözött aktívszén, UV lámpa, illetve KDF töltet lehet. Egyes típusok vízlágyító gyantát, illetve zeolitot is tartalmazhatnak.
- 4) **Kancsós kisberendezések:** az előzőeknél egyszerűbb felépítésű vízkezelők. A vízkezelő egysége szinte minden esetben aktívszén és vízlágyító gyantát tartalmaz. Mikrobiológiai védelmét ezüstözött aktívszén vagy gyanta biztosítja. A szűrőtöltetét viszonylag gyakran kell cserélni és javasolt hűtőben tárolni, így mikrobiológiai szaporulat kevésbé alakul ki rajtuk.
- 5) **Vízlágyítók:** a vízkezelő egységük vízlágyító gyanta, amely a víz összes keménységét okozó kalcium és magnézium ionokat lényegében teljesen eltávolítja. Ivóvízként történő felhasználás esetén a minimális összes keménységet by-pass rendszerrel biztosítják. Mikrobiológiai védelmet a legtöbb esetben a regenerálás (tömény sóoldattal történő átöblítés) biztosítja, de egyes típusok egyéb kiegészítő fertőtlenítést is tartalmazhatnak.
- 6) **Speciális adszorbenst tartalmazó kisberendezések:** pl. speciálisan arzénmentesítő vagy ólommentesítő töltetet tartalmazó kisberendezések. Felépítésük és vízkezelő anyagaik tekintetében eltérők lehetnek.
- 7) **Mechanikai szűrők:** vízkezelő egységük különböző alapanyagú mechanikai szűrő, amely a vízben oldatlan szemcse jellegű anyagok (pl. rozsdá) eltávolítására alkalmas. A beépített szűrő határozza meg, hogy milyen méretű szemcsék eltávolítására alkalmazhatók.

A kisberendezések, illetve különböző adszorbensek ólomeltávolítási hatékonyságára vonatkozó szakirodalom

A szakirodalom sokféle vízsűrű anyag ólomeltávolítási hatékonyságára vonatkozóan tartalmaz adatot, de ezek sok esetben olyan körülmények között alkalmazhatók megfelelően, amely ivóvíz esetén nem megvalósítható. Ivóvíz kezelésére elsősorban az aktívszén, kationcserélő gyanta, zeolit, kerámia, KDF, fordított ozmózis (RO) membrán, valamint a desztillációs eljárás jöhet szóba. Ivóvíztisztító kisberendezések közül több típus is vizsgálatra került: az aktívszenet tartalmazó termék ólomeltávolítási hatékonysága az eredmények alapján megfelelőnek bizonyult; ioncserélő gyantát és aktívszenet tartalmazó kancsós kisberendezések esetén nem minden esetben csökkent határérték (10 µg/l) alá a csapvíz ólomtartalma; RO membránt tartalmazó kisberendezések is alkalmasak; valamint saját korábbi eredményeink alapján a zeolitet tartalmazó ivóvíztisztító kisberendezés is jelentősen csökkenti az ólomtartalmat, de nem mindig határérték alá.

A kisberendezések ólomeltávolítási hatékonyságára irányuló kutatás bemutatása

A kutatáshoz megszólításra kerültek azok a forgalmazók, akik pozitív elbírálású szakvéleményt kaptak az NNK-tól vagy jogelődjeitől (86 cég). A felhívásra végül 12 forgalmazó jelentkezett 15 termékkel, amelyek közül végül 6 kizárásra került, így összesen 9 termék került bevonásra a vizsgálatba. A termékek különböző kisberendezés fajtába tartoztak: 2 db kancsós; 2 db reverz ozmózis membránt és visszaszűrő patront; 1 db reverz ozmózis membránt és by-pass rendszert; 1 db aktívszenet és kerámiát; 1 db aktívszenet és vízlágyító gyantát; 1 db zeolitet és 1 db KDF töltetet tartalmazó termék került vizsgálatra.

A vizsgálatokat olyan telepítési helyeken végeztük el, ahol a csapvíz ólomtartalma határértéket meghaladó. A telepítési helyek nagy része lakásokban volt, a kiválasztásuk a Feltáró monitoring vagy a „Nyitott Laboratórium” programban részt vevők közül történt, aszerint, hogy a csapvíz ólomtartalma szempontjából a Módszertanban leírt feltételeknek megfeleltek-e, és előzetes jelezték részvételi szándékukat. Típusonként egy példány az NNK-ban került telepítésre. A vizsgálatokat összesen 26 (8 típus esetén 3-3, egy típus esetén 2) telepítési helyen végeztük el, amely telepítési helyek a csapvíz ólomtartalmában tértek el egymástól: kis (10 és 25 µg/l közötti), közepes (25 és 75 µg/l közötti) és nagy (75 µg/l feletti) ólomtartalmú telepítési helyeken vizsgáltuk a termékeket. Egyik termék a forgalmazótól kapott információ alapján csak 50 µg/l ólomkoncentrációig alkalmas az ólom eltávolítására, így azt csak két telepítési helyen vizsgáltuk. A kancsós típusok esetén 3 szűrőbetétet vizsgáltunk, így kancsós típusok esetén a vizsgálatok 3 hónapig, beépíthető típusok esetén 6 hónapig folytak. Az ólomtartalom mellett egyéb kémiai, mikrobiológiai és mikroszkópos biológiai vizsgálatokat is végeztünk, elsősorban a kockázatot jelentő paraméterekre fókuszálva.

Az eredmények alapján vizsgált ivóvíztisztító kisberendezések alkalmasak a csapvíz ólomtartalmának jelentős csökkentésére, egyes típusok alkalmasak az ólomtartalom teljes eltávolítására is. Egyes típusok nem minden ólomkoncentráció esetén képesek a névleges

kapacitás végéig határérték alá csökkenteni az ólomtartalmat. Összefoglalóan a vizsgált ivóvíztisztító kisberendezés típusok közül a kancsós víztisztítók csökkentették ugyan az ólomtartalmat, de csak a kis ólomtartalmú csapvíz esetén voltak alkalmasak az ólomtartalmat jellemzően határérték alá csökkenteni. A beépíthető kisberendezések közül a fordított ozmózis membránt tartalmazók, valamint az aktívszenet és kerámiát tartalmazó típus lényegében teljesen eltávolították a csapvíz ólomtartalmát nagy ólomtartalmú csapvíz esetén is. A vízlágyító gyantát és aktívszenet tartalmazó típus kis és közepes ólomtartalom esetén működött a kapacitása végéig megfelelően, ezekben az esetekben a határérték felére (5 µg/l alá) csökkentette az ólomtartalmat. A zeolitot tartalmazó típus kis és közepes ólomtartalmú csapvíz esetén lényegében teljesen eltávolította a csapvíz ólomtartalmát, nagy ólomtartalom esetén is jellemzően a határérték felére (5 µg/l alá) csökkentette. A KDF töltetű kisberendezés kis és közepes ólomtartalmú csapvíz esetén alkalmas az ólomtartalom jelentős, határérték alá történő csökkentésére, de a kezelt víz ólomtartalma jellemzően 5 µg/l felett volt.

Az ólomeltávolítási hatékonyságot az alkalmazott szűrőtöltetek és a kezeletlen csapvíz ólomtartalma mellett szakirodalom alapján a csapvíz kémiai összetétele, valamint az érintkezési idő is befolyásolhatja. Ezek a tényezők a jelen kutatás során nem kerültek értékelésre. Ezen kívül szintén fontos az alkalmazott ivóvíztisztító kisberendezések telepítési helye is. A legtöbb ilyen termék a fogyasztás helyéhez vagy ahhoz közel kerül telepítésre, de a vizsgáltak között is volt olyan, amely az épületbe vagy lakásba bemenő víz kezelésére is alkalmas lehet. Az ilyen telepítési mód esetén fontos figyelembe venni, hogy a termék csak a bemenő víz ólomtartalmát csökkenti, a kimenő víz ólomoldékonyságát nem, vagy inkább kedvezőtlenül befolyásolja, így ha a termék telepítési pontja után vannak ólomcsövek vagy jelentős ólomforrások, akkor fogyasztási pontokon ismét jelentős lehet az ólomtartalom. Az épületbe bemenő víz ólomoldékonyság-csökkentés céljából történő kezelési lehetőségeit a *„Szakirodalmi összefoglaló az ólomoldékonyságot befolyásoló tényezőkről”* valamint a *„Szakirodalmi összefoglaló az ivóvíz általi ólomexpozíció csökkentésére alkalmazható átmeneti és végleges megoldási lehetőségekről”* elnevezésű eredménytermékek foglalják össze részletesen.

A vizsgálataink alapján egy típus (aktívszenet és kerámiát tartalmazó típus) volt, amelynél nem okozott kedvezőtlen változást a csapvíz minőségében a vizsgált paraméterek tekintetében, a többi típusnál a szakirodalomban leírt és szakvéleményezés során tapasztalt kockázatok jelentkeztek: leggyakrabban a mikrobiológiai minőség romlása, a nitrifikáció, az összes keménység túlzott csökkenése, valamint a különböző anyagok (ezüst, nikkelt, réz, cink) beoldódása volt tapasztalható. A kockázatok megfelelő üzemeltetéssel csökkenthetők, illetve megelőzhetők.

Összefoglalásként elmondható, hogy a szakirodalomnak megfelelően az ivóvíztisztító kisberendezések alkalmasak lehetnek a csapvíz ólomtartalmának, és ezáltal az ebből adódó egészségkockázat csökkentésére. Az ólomkoncentráció nagymértékű csökkentése akkor is jelentős egészségnyereség, ha határérték felett marad, mivel a kedvezőtlen egészséghatások a teljes ólombevitellel függenek össze. Fontos megjegyezni, hogy az azonos fajta tartozó

termékek is eltérőek lehetnek az ólomeltávolítási hatékonyság és a felmerülő kockázatok tekintetében. Emiatt a vizsgált termékek eredményei alapján az összes azonos működési elvű termékre vonatkozóan általános következtetések nem vonhatók le. Az ólomeltávolítási hatékonyságot termékenként vagy termékcsaládonként egyedileg szükséges értékelni, ehhez szükségesnek tartjuk egy vizsgálati módszertan kidolgozását, amely alapján az ólomeltávolítási hatékonyság a továbbiakban más termékeknél is értékelhető. Emellett az ivóvíz ólomtartalmának csökkentésében igazoltan hatékonyan működő termékek jelölésére javasolt kidolgozni egy lehetséges (pl. védjegy) rendszert.

A kutatás tapasztalatai alapján a vizsgálatba bevont termékek kapcsán azonosított kockázatok nem minden esetben egyeztek meg a Kormányrendeletben előírt engedélyezési eljárás során azonosított kockázatokkal. Ez egyrésztől felhívja a figyelmet a gyárilag új és a hosszabb ideje használt termékek által biztosított víz minőségének különbségére, és ezáltal megalapozza a jelenleg alkalmazott felülvizsgálati szakvéleményezési rendszer (amely során egy már legalább 6 hónapja üzemben lévő példány kerül vizsgálatra, jellemzően a telepítés helyén) fontosságát; másrésztől felhívja a figyelmet a karbantartás fontosságára is.

VII.5 Átmeneti megoldások - épületek bemenő ivóvizének kezelésére az ivóvíz ólom tartalmának csökkentése céljából

Az ólomeltávolítás tekintetében az ólomcsövek teljeskörű cseréje jelenti a végleges megoldást, de ennek megvalósításáig a fogyasztók egészségterhének csökkentésére különböző átmeneti megoldási lehetőségek is szóba jöhetnek. Az ólom oldékonyságát befolyásoló tényezők és az épületek, épületegyüttesek esetén ezen átmeneti megoldási lehetőségek közül az épületek bemenő ivóvizének kezelése az ólom oldékonyságának csökkentése céljából kioldódás vizsgálatokkal és a vonatkozó szakirodalom áttekintésével került értékelésre.

Általánosságban a korróziós folyamatok, ezzel összefüggésben az ólomkioldódás mechanizmusa, az ólom oldékonyságra ható tényezők és azok lehetséges befolyásolási lehetőségei széles körben kutatott terület. Számos nemzetközi egészségügyi, környezetvédelmi és közegészségügyi szervezet, úgy mint EPA (Environmental Protection Agency, Egyesült Királyság), USEPA (United States Environmental Protection Agency), AWWA WRF (American Water Works Association, Water Research Foundation), IWA (International Water Association) dolgozott már ki összefoglaló tanulmányt a fenti kérdéskörben.

A klasszikus valamint modellhálózatba épített ólomcső vizsgálatával végzett kioldódás vizsgálatokunk valamint az áttekintett vonatkozó szakirodalom alapján a korróziós folyamatok, a kioldódó ólom mennyisége és ezáltal az ivóvíz ólomtartalma számos tényezőtől függ. Az ólomoldékonyságot befolyásoló tényezők között legjelentősebb az ivóvíz pH-ja, a szerves és szervetlen anyagok koncentrációja, köztük különösen a szervetlen széntartalom (DIC), az orto-foszfát- és szilikáttartalom, a klorid-szulfát arány, egyéb oxidáló hatású anyagok jelenléte, mint például a szabad és kötött klór tartalom, valamint a víz hőmérséklet. A fizikai tényezők, úgy mint az érintkezési idő, a csövek felületének minősége és belső átmérője és az áramlási viszonyok szintén befolyásolják a kialakuló ólom szintet. Vizsgálati eredményeink

igazolták, hogy olyan vízhálózatban, ahol akár egy rövid ólomcső-szakasz is beépítésre került, vagy maradt bent egy felújítást követően, ott megvan a kockázata, hogy a csapvíz ólomtartalma nem felel meg a határértéknek, mivel már 5 perc áztatást követően a kioldódó ólomtartalom mennyisége többszörösen meghaladta meg a vonatkozó határértéket. Az ólomtartalom a pangási idő függvényében telítési görbét mutat. A vizsgálati eredményeink alapján a csapvíz oldott és összes ólomtartalma 16-24 óra pangást követően érte el a telítettségi szintet. Vizsgálatainkban igazolásra került, hogy az áztatóvíz ólomtartalma kis pH-n nagyobb, mivel a savasabb jellegű vízzel érintkezve az ólomcső korrodálódik, valamint a nagyobb szabad aktív klórtartalmú víz agresszívebbnek bizonyult az ólomcső anyagára, az ólomcsőből fokozottabb ólomkioldódást tapasztaltunk.

Egy magánlakásban végzett kutatásunkban, a folyamat hatékonyságát vizsgáltuk a csapvíz ólomtartalmára. Egy a határértéket 7-szeresen meghaladó ólomtartalmú csapvíz ólomtartalma 0,5 perc folyamat hatására 34%-kal, 1 perc folyamat hatására 46%-kal csökkent. Ez alapján igazolt, hogy a mindennapi gyakorlatban is kivitelezhető 1 perc folyamat az olyan vízellátó rendszerekben, ahol a belső hálózatban található ólomcsövek, illetve ólomtartalmú szerelvények, jelentős ólomtartalom csökkenést eredményezhet, legtöbb esetben elegendő a határérték alatti ólomkoncentráció eléréséhez.

A gyakorlatban számos vízminőség-befolyásoló technika, módszer áll rendelkezésre az ólom koncentrációk csökkentésére. Az nyersvíz minősége és a fogyasztók elvárásai alapján általában az alábbi technikákból, illetve ezek kombinációjából lehet választani az ólomszint szabályozás tervezésekor. Azonban a módszer megválasztásakor figyelembe kell venni, hogy a kezelt víznek az egyéb paraméterek tekintetében is meg kell felelnie a vízhygiénés követelményeknek. Lehetséges beavatkozási pontok:

- pH szabályozás
- DIC (összes szerves széntartalom)/lúgosság szabályozás
- szabad klór tartalom szabályozása (a víz oxidáló hatásának biztosítása nagyobb, mint 1 mg/l szabad klór tartalom biztosításával, mellyel az ólom oldható ólom(IV) formában tartható)
- orto-foszfát adagolás, az ideális pH beállítása mellett

A csapvíz ólomtartalmának csökkentése érdekében alkalmazható vegyszeradagolás összefoglaló értékelése a *„Szakirodalmi összefoglaló az ólomoldékonyságot befolyásoló tényezőkről és az ólomkioldódás vegyszeradagolással történő csökkentési lehetőségeiről”* eredménytermékben került összefoglalásra részletesen. A pH-nak nagyon erős hatása van az ólom kioldódásra, néhány ivóvízellátó-rendszerben, ahol problémát okoz az ólomkioldódás, egyszerűen a pH növelése megoldást jelenthetne, azonban figyelembe kell venni, hogy a kioldódás modellek alapján a pH és a DIC egymáshoz való viszonya is rendkívül fontos. DIC vegyületek adagolása és a pH>9 feletti szintre beállítása ugyan csökkentheti az oldott ólom mennyiségét, de üzemeltetési nehézségekhez vezethet, valamint a vízkőkiválás miatt fogyasztói panaszokat is okozhat. Amellett, hogy a kiváló vízkő további védelmet nyújt a további ólom kioldódás, valamint vas, ólom és egyéb anyagok korróziója szempontjából, de

sok esetben a folyamatot nehéz kontrollálni, csökkennek a csőátmérők, „öregednek” a csövek, romlik a rendszer hidraulikája.

Több tanulmány szerint is a korrózió-gátló adalékok használata a leginkább alkalmas megoldás az ivóvíz ólomtartalmának kontrollálására, illetve közvetve az egyéb esztétikai problémák, valamint a fertőtlenítési problémák megoldására. A leggyakrabban használt (orto-foszfát, polifoszfát vagy szilikát alapú) korrózió-gátlók adagolását azok toxikológiai vizsgálatának kell megelőznie, és engedéllyel kell rendelkezniük az ivóvízkezelésben való alkalmazásra. A korróziógátló vegyület kiválasztása, adagolásának meghatározása, valamint az alkalmazás előtt részletes nyersvíz-elemzés szükséges, különösen a pH és az oldott szerves széntartalom (DIC) tekintetében.

A foszfát tartalmú korróziógátlók alkalmazásakor a passzíváló rétegben az Pb(II)-orto-foszfát vegyületek, mint például a hidroxipiromorfit, a $Pb_9(PO_4)_6$ vagy a $Pb_3(PO_4)_2$ dominálnak, melyeknek alacsonyabb az oldhatósága, mint az egyéb ólom(II) korróziós termékeknek. A foszfor alapú korrózió csökkentőket foszforsavként (orto-foszfát), foszforsav és cink-orto-foszfát kombinációjaként vagy polifoszfátként (metafoszfát és pirofoszfát), illetve foszforsav és polifoszfát keverékeként szokták adagolni. A polifoszfát vegyületek ólom kioldódás csökkentő hatása azonban a szakirodalomban is vitatott. Ideális rendszerekben egy egyszerű, univerzálisan alkalmazott orto-foszfát adagolás - leggyakrabban alkalmazott dózis 1,0 mg/l (P) - alkalmas lehetne minden vízellátó rendszerben a korróziós folyamatok csökkentésére, de a megfelelő foszfát dózis kiválasztásához igazából minden esetben laboratóriumi ólom-kioldódás vizsgálatok végzése a legalkalmasabb módszer. Az adagolt orto-foszfát a szennyvíztisztítás során okozhat problémát, valamint tápanyagként elősegítheti a mikroorganizmusok növekedését az ivóvízelosztó rendszerben.

Szilikát vegyületek korrózió-csökkentésben való alkalmazásának alapja a vegyületek adszorpciós képességén alapszik, egy vékony szilikátréteg képződik a szerkezeti anyagok felületén, mely egy diffúziós gátat képez. A védőréteg kialakulásának hatékonysága attól függ, hogy milyen az inhibitor adagolását megelőző korróziós termékek vannak a rendszerben és a felületen jelen, ami a felületet biztosítja a szilikát réteg kialakulásához, de emellett a pH, az oldott szerves széntartalom (DIC) függvénye is. A szilikát vegyületek adagolása növeli a pH-t, így az ólom a pH növekedés miatt is bekövetkezik. A szilikát vegyületekből képződő film azonban rögtön felbomlik a szilikát vegyületek adagolásának megszűnésekor. Nagyméretű vízellátó rendszerekben a szilikátvegyületek korrózióvédelemben való használatára vonatkozóan kevés tapasztalat van, mivel a foszfát-alapú inhibitorokkal összehasonlítva lényegesen drágábbak.

VII.6 Egészség hatás

Az ólom egy nehézfém, amelynek káros hatásai régóta ismertek. Az ólomtartalmú adalékanyagokat tartalmazó benzinek kivezetése óta a levegő általi bevitel csökkent, így más ólombeviteli utak, köztük az ivóvíz általi bevitel jelentősége is nőtt. Fontos megjegyezni, hogy manapság sem az ivóvíz tekinthető a fő beviteli forrásnak, hanem a levegő, a por és az élelmiszerek. Emellett a legújabb kutatások alapján nem beszélhetünk biztonságosnak

mondható vérólom szintről, így az ajánlás az, hogy minden ólombevittet a lehetőségekhez mérten minimalizálni kell. Az ivóvíz általi ólombevétel egy olyan forrás, amit egyszerű, azonnal megtehető módokon is csökkenteni lehet (pl. a pangó víz kifolytatása), így az ezzel kapcsolatos lakossági tájékoztatásnak kiemelt szerepe van.

Az ólom egészség hatásai részletesen a „*Szakirodalmi összefoglaló az ivóvíz általi ólombevétel lehetséges káros egészség hatásairól*” eredménytermékben kerültek összefoglalásra.

Bármilyen úton bevitt ólom káros egészség hatásai a vér ólomtartalmán keresztül érvényesül, így ezzel van összefüggésben. Több kutatás is vizsgálta az ivóvíz ólomtartalmának és a vérólomszintnek az összefüggését, az eredmények alapján a csapvíz általi ólombevétel mértéke a vérólomszintet növeli. Az ivóvíz általi ólombevétel esetén alacsony szintű, hosszan tartó krónikus hatásokkal kell foglalkozni, akut ólommérgezés ennél a beviteli útnál nem jellemző.

Az ólom sokféle toxikus hatást kifejthet gyermekeknél és a felnőtteknél egyaránt, gyakorlatilag a test minden szervrendszerét érintheti, az emberi szervezet számára nem esszenciális. Az ólom káros hatásaival leginkább érintett szervek a központi és perifériás idegrendszer, a szív- és érrendszeri, a gyomor-bélrendszeri, vese-, endokrin-, immun- és valamint hematológiai rendszerek. Mára bebizonyosodott, hogy azok az expozíciós szintek, amelyek nem okoznak nyilvánvaló tüneteket és korábban biztonságosnak tekintették, a károsodások széles spektrumát okozzák a gyermekeknél, úgymint a kognitív képességek és koncentrációképesség csökkenését, viselkedészavarokat, diszlexiát, figyelemhiányos rendellenességeket, magas vérnyomást, vesekárosodást, az immunrendszer és reprodukció szervek károsodását. Ezek a hatások többnyire tartósak és visszafordíthatatlanok. Az ólom már viszonylag kis vérólomszint mellett is káros lehet az emberi, elsősorban a kisgyermek egészségére, perzisztens, idővel felhalmozódhat a testben, így nincs biztonságosnak tekinthető koncentrációja. Az ólom káros hatásai egyes ásványi anyagok (pl. kalcium, cink) pótlásával mérsékelhetők.

Az irodalmi adatok alapján az ivóvíz általi ólombevétel tekintetében a várandós nők és kisgyermekek tekinthetők érzékeny csoportnak.

A projekt keretében egyrészt vizsgáltuk csapvíz ólomtartalma és a YES-teszttel vizsgált ösztrogén-receptoron keresztül kifejtett hormonhatások közötti összefüggéseket. Az eredmények alapján nem mutattunk ki összefüggést a csapvíz ólomtartalma és a YES-teszttel kimutatott hormonhatás erőssége között. Másrészt vizsgáltuk a Feltáró monitoring alapján meghatározott városrész ólomkockázati szintek és egyes viselkedészavarok gyakoriságának összefüggését. Az NNK a 2017-es Országos Gyermekek Légúti Felmérésben (OGYELF) a magyarországi 3. osztályos általános iskolás gyermekek egészségi állapotát és lakáskörülményeit vizsgálta. Ehhez a kutatáshoz az adatbázisából kiválasztottuk a budapesti általános iskolákba járó 9438 tanulót, valamint az iskola beazonosítását követően meghatároztuk mind az iskolát körülvevő épülettömb ólomkockázatát, mind az iskola városrészének ólomkockázatát a Feltáró monitoring adatai alapján. Az OGYELF adatok alapján vizsgált tünetek: fejfájás; alvászavar; fáradékonyság, erőtlenység; figyelemzavar;

ingerlékenység, indulatosság; szorongás, visszahúzódás; szomorúság, zárkózottság; figyelemzavar; hiperaktivitás. Összefoglalva megállapítható a tünetek és elváltozások néhány kivétellel nagyobb arányban fordulnak elő azon iskolákban, amelyek magasabb ólomkockázatúnak minősített területen helyezkednek el. Mivel az esetszámok egyes kategóriákban igen alacsonyak voltak, az különbségek statisztikailag nem szignifikánsak. Jelen eredmények alapján érdemes lenne hasonló elemzést elvégezni nagyobb tanulószámot tartalmazó adatbázison, lehetőleg a teljes országos adatbázison.

VII.7 Épület érintettségnek felmérése

Ólom elsősorban a régi, 1945 előtti épületekben gyakran még megtalálható ólomcsövekből kerülhet a csapvízbe. Ugyanakkor egyéb ólomforrások a régi és újabb épületekben egyaránt előfordulnak, például forraszanyagok, egyes csaptelepek, sárgaréz csövek, de ezek jelentősége kisebb, bár nem elhanyagolható.

Az ivóvíz ólom koncentrációja egy épületen vagy lakáson belül is jelentősen ingadozhat. Ennek több oka is van. Egyfelől jelentős különbségeket okoznak a háztartások közötti eltérő vízhasználati szokások. Másfelől az épületen belül a vízvezeték hálózat felújítása sokszor nem egységes és nem teljes. Társasházakban sokszor előfordul, hogy az egyik lakásban vagy szinten kicserélik a csöveket, a másikban pedig nem, illetve nem kerül kicserélésre lakáson kívüli vezeték szakasz. A sokszor szakaszosan és nem teljes körűen, nem ritkán évek vagy évtizedek alatt elvégzett felújítások miatt a nagy épületekben (társasházak, közintézmények) nem ismert a hálózat minősége, állapota és anyagai, sok esetben még annak pontos elhelyezkedése sem. Emiatt pusztán az épületkor alapján nem lehet eldönteni, hogy van-e jelen ólomcső, illetve egyéb ólomforrás a hálózatban, és ha igen, mekkora szakaszon. Ennek ismerete fontos, hogy megállapítható legyen, szükséges-e a teljes hálózat cseréje, illetve mekkora problémát, kockázatot jelent az ólom az adott épület ivóvizében, továbbá hogy kijelölhetők-e biztonságos ivóvízvételi pontok. Épületfelmérés révén azonosíthatók az ivóvízben jelen lévő ólom lehetséges forrásai, meghatározható az ivóvíz ólomtartalma, az ólomforrások jelenléte vagy a fogyasztási szokások miatt kiemelten, speciálisan kezelendő helyszínek, kockázatsökkentő beavatkozások tervezhetők, előírások határozhatók meg.

A projekt során 30 intézmény részletes felmérését végeztük el. Az épületfelmérés az épület, a vízhálózat releváns adatainak összegyűjtéséből és értékeléséből, valamint helyszíni mintavételből, vízvizsgálatból és az eredmények értékeléséből állt. Az értékelést követően az épületek üzemeltetői a lehetséges átmeneti és végleges megoldási lehetőségekről is tájékoztatást kaptak. A résztvevő intézmények nagyrészt gyerekintézmények (25 db) voltak, de köz- és egészségügyi intézmények is voltak köztük. A mintavételeket többnyire néhány napos vagy hetes leállást követően végeztük, amikor a vízhálózat jellemzően hosszabb ideig nem volt használatban. A 30 intézmény esetében összesen 248 mintavételi ponton vettünk mintát, 496 laboratóriumi ólomvizsgálatot és 992 helyszíni mérést (hőmérséklet, fajlagos elektromos vezetőképesség, pH, áramlás) végeztünk el. Ólom vizsgálatra előzetes kifolyatás nélkül (csapnyitási vagy RDT minta) és 1 perces folyatást követően (folyatott vagy F minta) is

vettünk mintát. Részt vettek 1945 előtt, 1945-75 és 1975 után épült intézmények is. Az összes RDT mintának (248 db) a 70 %-a volt megfelelő, 30 %-a azonban határérték felett tartalmazott ólmot. A folytatott mintáknál javult ez az arány, az összes folytatott mintának (248 db) már 87 %-a megfelelő, és 13 %-a nem megfelelő volt.

Épületkor alapján tovább bontva az eredményeket (1945 előtt, 1945-75 között, 1975 után) egyértelműen látszik, hogy az újabb épületek esetében az ólom jelentősen kisebb problémát jelent. Az 1945 előtti épületeknél már az RDT minták 35 %-a, a folytatott minták 15 %-a tartalmazott határérték feletti mennyiségben ólmot. Ezzel szemben az 1975 után épült épületek esetében mindösszesen 1-1 esetben (2,6 %) volt nem megfelelő az eredmény, mind a folytatott, mind az RDT minták esetében. Az 1 perces folytatás segíthet csökkenteni az ólomtartalmat, azonban nem mindig elegendő mértékben, ill. néhány esetben az ólomtartalom növekedhet is. Az esetek 19 %-ában a folytatás határérték alá csökkentette a csapvíz ólomtartalmát olyan ponton, ahol az RDT nem megfelelő eredményt mutatott. Ugyanakkor – csak 1945 előtti épületeknél – 4 ponton (1,6 %) a megfelelő RDT minta ellenére a folytatott mintában határérték feletti eredményt kaptunk. A folytatás hatására az ólomtartalom átlagosan 23 %-al csökkent, de ez az arány kedvezőbb az 1945 előtti és az 1945-75 közötti épületeknél (átlagosan 36., ill. 35 %), míg az 1975 utáni épületek esetében csak átlagosan 9 %.

Az ún. Feltáró monitorig program során további 230 gyermekintézmények esetében is végeztünk vizsgálatokat, elsősorban a biztonságos vízvételi pontok kijelölésének érdekében. Szintén RDT és folytatott mintákat vettünk 681 mintavételi ponton. A mintavételeket hétköznap, munkaidőben, azaz a valós használatot modellezve végeztük. Az összes RDT minta 7,3 %-a volt nem-megfelelő, a folytatott minták esetében ez az arány kedvezőbb, csak 1,9 %. Ez szintén alátámasztja, hogy a folytatásnak kockázatcsökkentő hatása van. Az eredmények épületkor szerinti értékelésekor úgy találtuk, hogy az 1945 előtti és az 1945-75 közötti épületek között nem látszik jelentős különbség, ugyanakkor az újabb építésű intézmények eredményei jobbak, különösen a folytatott minták esetében.

Azon gyerekintézményeket (40 db), ahol a kijelölt mintavételi pontok száma legalább 5 volt, a csapvíz ólomtartalma szempontjából kockázati kategóriákba soroltuk. Ha az intézmény esetében minden eredmény megfelelő volt a csapnyitási és a folytatott minták esetében is, alacsony kategóriába soroltuk. Ha az RDT minták közül előfordult nem elfogadható eredmény, de a folytatás hatására határérték alá csökkent az ólomkoncentráció, közepes kategóriába kerültek. Ha volt nem megfelelő folytatott eredmény is, úgy magas kategóriába soroltuk az intézményt. A 15 résztvevő 1945 előtti intézmény közül 3-3 esett magas, illetve közepes, 9 pedig alacsony kategóriába. Az 1945-75 közötti épületek esetében 2 esett a magas kockázati kategóriába, a közepesbe 5, míg alacsonyba 7. Az 1975 után épült intézmények közül egy sem tartozik a magas kockázati kategóriába és közepesbe is mindössze 1.

Vizsgálatuk továbbá részletesen az épületen belüli változékonyságot és az épületszintek hatását is. Ezt egy ólomvezeték ismert tartalmazó, 4 emeletes közintézmény részletes felméréssel végeztük el, úgy hogy 2019 nyarán és 2020 tavaszán is

mintát vettünk minden vízvételi pontból. Ebben az esetben is RDT és folytatott mintákat vettünk, hétköznapi munkaidőben, azaz valós használat közben. A mintavételi pontok száma 2019-ben 56, 2020-ban 54. A két időpont eredményei hasonlóan alakultak: az RDT minták több, mint fele nem felelt meg, és még a folytatott mintáknak is a harmada határértéket meghaladó mennyiségben tartalmazott ólmot. Fontos továbbá, hogy helyenként extrém nagy koncentrációkat mértünk, RDT mintában a legnagyobb érték 2874 µg/l, folytatott mintában pedig 412 µg/l volt. A folytatás jellemzően jelentősen csökkenti az ólomkoncentrációt, de nem mindig elegendő mértékben, a mintavételi pontok egyharmadánál a nem megfelelő RDT minta után 1 perces folytatást követően sem csökkent az ólomtartalom határérték alá. Az az RDT minták ólomtartalma és az épületszintek száma közötti összefüggés egyértelműen nem volt azonosítható, ugyanakkor folytatást követően a pince és a földszint esetében jelentősen jobb eredményeket kaptunk. Ennek oka lehet, hogy ezek a vízvételi pontok viszonylag közel vannak az ivóvíz belépési pontjához, így az 1 perces folytatás hatására a belső hálózatban pangó víz kiöblítésre kerül, a relatív rövid szakaszon történő áthaladás alatt pedig nem oldódik ki határérték feletti ólom.

Tapasztalataink alapján megerősítést nyert, hogy a régi, 1945 előtti épületek a leginkább kockázatosak az ivóvízbe oldódó ólom szempontjából, de pusztán az épületkor ismerete nem elég a pontos kockázat megítéléséhez. Szintén jól látszik, hogy az ivóvíz ólomtartalma egy épületen belül igen változatos lehet, egy mintavételi pont (pl. lakás) nem jellemzi az egész épületet. Egy épület érintettségét alapos kockázatértékeléssel és szükség esetén jól megtervezett vizsgálatokkal lehet megfelelően megítélni, ehhez nyújt segítséget a projekt keretein belül elkészített *„Módszertan az épületeken belüli ivóvízhálózat ólomforrásainak felderítésére, kockázatfelmérésére”* c. dokumentum 2. verziója.

VIII. TOVÁBBI INFORMÁCIÓK

Cím

Nemzeti Népegészségügyi Központ
Közegészségügyi Laboratóriumi Főosztály
Vízhygiénés szakmai terület
1097 Budapest, Albert Flórián út 2-6. A épület 2. emelet

E-mail

olom@nnk.gov.hu; vizosztaly@nnk.gov.hu

Honlap

<https://efop180.antsz.hu/kornyezetegeszsegugy-alprojekt.html>

<https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegeszsegugyi-laboratoriumi-foosztaly/kozegeszsegugyi-laboratoriumi-foosztaly-dokumentumtar>

Facebook

[Nemzeti Népegészségügyi Központ](#)