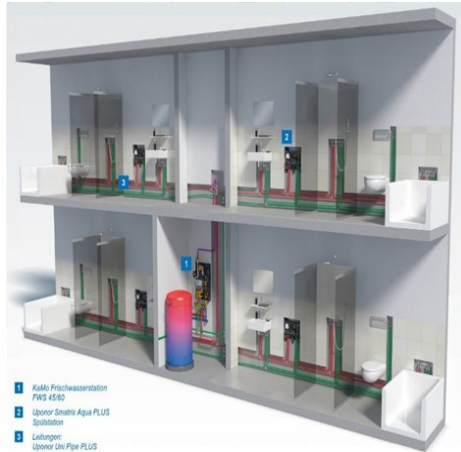


IVÓVÍZ RENDSZEREK FERTŐTLENÍTÉSE - II

Épületen belüli rendszerek

Háttér



Különböző mikroorganizmusok kis, megbetegedést nem okozó, mennyiségben megtalálhatók a talaj- és felszíni vizeken túl az ivóvíz ellátó rendszerekben és az épületek vízrendszerében is (escherichia coli (E. coli), enterococcusok, pseudomonas fajok, legionella pneumophila, stb.)

A különféle mikroorganizmusok élettani jellemzői jelentősen eltérők, ezért az ellenük való védekezés bonyolult, egységes konkrét technológiát adni nem lehet. Példaként említjük, hogy míg például a pseudomonas fajok már plusz 5 °C körül is képesek szaporodni és ez a képességük 35 °C körül megszűnik, addig a legionella baktériumokkal 18 °C alatt általában már nincs probléma.

A legionella a víz 25 – 50 °C közötti tartományában a legaktívabb. Ebben a hőmérséklet tartományban a mikroorganizmus gyorsan szaporodik és nem pusztul el amíg a hőmérséklet meg nem haladja a 60 °C-ot.

Általánosságban azt mondhatjuk, hogy magas, 60-70-80 °C hőmérsékletű vízzel a megengedett, már nem veszélyes szintre csökkenthetjük a baktériumok számát, de az alsó hőmérséklet 15-20 °C tartományban tartása csak specifikusan vezet eredményre.

E rövid bevezetésből is egyértelműen látszik, hogy az épületen belüli vízrendszer fertőtlenítését (ha szükséges) vízminőség vizsgálattal kell kezdeni és a talált mikroorganizmussal szemben hatékony módszert kell kiválasztani, kidolgozni.

Megelőzőként a baktériumok szaporodását korlátozni kell, amire a következő beavatkozásokat alkalmazhatjuk:

- A víz hőmérsékletét, ha lehetséges, abban a tartományban kell tartani, amelyben a baktériumok nem, vagy csak korlátozottan szaporodnak. A hideg víz hőmérsékletének 20°C alatt, a melegvíz hőmérsékletének pedig (ha a vonatkozó jogszabályok megengedik) a rendszer minden egyes pontján legalább 55, de lehetőleg 60°C-osnak kellene lennie a normál használat folyamán.
- A melegvíz rendszert minden esetben úgy kell tervezni, hogy a víz hőmérsékletét rendszeresen 70°C-ra lehessen emelni a fertőtlenítés érdekében.
- Az ivóvíz rendszer kialakításánál törekedni kell arra, hogy a víz sehol se stagnáljon benne a rendes használat során.
- A biofilm előnyös táptalajt jelent a legionella és más baktériumok számára, ezért mindent meg kell tenni az ivóvízrendszerekben a biofilm kialakulása ellen. Különösképpen:
 - o különös figyelmet kell fordítani a tisztaságra a rendszer kiépítése, indítása és karbantartása során,
 - o a vízkőképződést és a korróziót a lehető legalacsonyabb szinten kell tartani megfelelő méretezéssel, illetve a víz minőségéhez és a csőrendszer kialakításához adaptált karbantartási eljárással.

A jó tervezési, szerelési, üzembehelyezési, működtetési és karbantartási gyakorlat, ahogy az előzőekben kifejtettük, általában biztosítja a biztonságos ivóvíz minőséget a vételezési ponton minden további fertőtlenítés nélkül.

Minden elővigyázatosság ellenére előfordulhat azonban, hogy például a rendszer használatában beállt változások, vagy szennyeződött helyek miatt, szükségessé válik a rendszer fertőtlenítése.

Biofilm-mikrobiális növekedés a vízcső rendszerben

A biofilm sokféle mikroorganizmus szimbiózisa és akkor jön létre, amikor a baktérium kitapad a cső falára. A biofilm maga nem okozója a baktérium kialakulásának. Még a tökéletesen tiszta ivóvíz is tartalmaz baktériumokat és tápanyagokat, amelyek lehetővé teszik a növekedésüket. A baktériumok minden fajta felülethez kapcsolódnak, ezért van az, hogy biofilm mindenféle vízszállító rendszerben kialakulhat, annak alapanyagától függetlenül.

Tapasztalatok az ivóvíz rendszerek működéséről

A mikrobiális növekedést számos paraméter befolyásolja. Ilyenek például a víz típusa, minősége, a közüzemi vízvezeték rendszerben alkalmazott fertőtlenítő kemikáliák, a helyi feltételek, pl.: a hőmérséklet, az üzemelési és karbantartási feltételek, a víz és a cső felszíne közötti érintkezés, különös tekintettel a vízkőre, vagy a felület egyenetlenségeire, mint a cső felületének rozsdája, stb. Ez a sok tényező nagyon bonyolulttá teszi egy megelőzési modell kialakítását.

2004 és 2006 között az osztrák Öfi intézet készített egy felmérést. Azt vizsgálták, hogy az osztrák közösségi épületekben, mint például kórházak, nyugdíjas otthonok, iskolák csőrendszereiben van-e jelen legionella. Ebben a vizsgálatban, először, nem csak az ivóvizet analizálták, de vizsgálták a csövekben a biofilm jelenlétét is. A tanulmány egyértelműen arra a következtetésre jutott, hogy a legionella növekedés nem függ a felhasznált cső anyagától. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a csőanyag nem befolyásolja bizonyíthatóan a legionella jelenlétét.

Fertőtlenítés – Nemzeti szabványok/iránymutatások

A vízcső rendszerekben kialakulhatnak a mikrobiális növekedést segítő feltételek, különösképpen hibás tervezés vagy karbantartási gyakorlat esetében. A bakteriális növekedés elkerülése érdekében és azért, hogy az ivóvíz minőségét biztonságos és egészséges szinten tartsuk (a törvényes határok között), szükség lehet fertőtlenítésre.

A legionella veszélyének kézbevétele például különösen fontos olyan épületekben, ahol csökkent ellenállóképességű emberek tartózkodnak és szenvedhetnek el bakteriális fertőzést (kórházak, nyugdíjas otthonok, iskolák). Ebből a szempontból fontosak továbbá a nagy és komplex vízcső rendszerek, mint a szállodák, fitness centrumok, és más, nagy terjedelmű nem-lakóépületek. Szisztematikus intézkedések bevezetése javasolt a legionella és más baktériumok növekedésének megelőzésére és a csőrendszer fertőtlenítés javasolt minden esetben, amikor ezekben a mikroorganizmusok koncentrációja eléri a szabályzási küszöbértéket.

A létező nemzeti szabványok/útmutatók elsődleges célja (például: ÖNORM B 5019 („Központi ivóvíz melegítő rendszerek higiéniai alapú tervezése, működése, karbantartása, felügyelete és helyreállítása”, 2011-es kiadás, és a DVGW W557 „Ivóvíz ellátó rendszerek tisztítása és fertőtlenítése”) az, hogy fertőtlenítőszer használata nélkül megelőzzék a csőrendszer például legionellával szennyeződését, az ivóvízhálózat megfelelő működtetésével.

Erre a célra, ahol lehetséges, biztosítani kell, hogy a csőrendszerbe belépő meleg víz hőmérséklete legalább 60°C legyen és a legalacsonyabb hőmérséklete a teljes melegvízes csőrendszer bármely pontján haladja meg az 55°C-ot.

A helyes tervezés és kivitelezés ellenére esetleg fellépő mikrobiális fertőzés esetére, a már említett nemzeti dokumentumok tárgyalják az összes ismert fertőtlenítési eljárást.

A szabvány és az útmutató három fertőtlenítési típust határoz meg:

1. Termikus fertőtlenítés

A termikus fertőtlenítést mindig előnyben kell részesíteni a kémiaival szemben (lásd ÖNORM B 5019, 8.6 szakaszt). Ebben a fertőtlenítési eljárásban a vizet 70°C-ra kell melegíteni és minden csapot (beleértve a zuhanyzókat is) és mintavételi helyet ki kell nyitni legalább 3 percig nyitva kell tartani, azután, hogy a csapból folyó víz hőmérséklete minden helyen elérte a 70°C-ot. A vízben lévő csírák és baktériumok ezen a hőmérsékleten elpusztulnak. Megjegyzendő, hogy az emberek leforrázásának veszélyét megfelelő biztonságtechnikai intézkedésekkel meg kell előzni!

2. Kémiai fertőtlenítés – „Sokk fertőtlenítés”

A kémiai fertőtlenítés során az ÖNORM B 5019, 8.6.2 szakasza szerint eljárva, a fertőtlenítőszer a hideg, vagy a meleg vízkörbe kell fecskendezni. A fertőtlenítőszer melegvíz rendszerbe fecskendezése előtt annak hőmérsékletét legalább 25°C-ra kell csökkenteni. A sokk fertőtlenítést

magasabb hőmérsékleten nem szabad végezni, mert megsérülhetnek a csövek, a kötőelemek, a tömítések, a szelepek és a berendezések. A sokk fertőtlenítések összes időtartama a csőrendszer teljes élettartama alatt nem haladhatja meg a rendszerre ajánlott fertőtlenítési időtartamot (1. táblázat). Természetesen a fertőtlenítési eljárás és az azt követő öblítés alatt a rendszerben lévő folyadék nem használható ivóvízként.

1. táblázat A koncentrációk és a kitéli idők az ÖNÖRM B 5019 és a DVGW W557 szerint, „sokk fertőtlenítés” esetén

Fertőtlenítőszer	Kémiai képlet	Használati koncentráció max. érték (mg/l)	Fertőtlenítési időtartam max. érték (óra)	Fertőtlenítési hőmérséklet (°C)
Klórdioxid	ClO ₂	5-10 mg/l klórként	12	<25
Hipoklorit	ClO ⁻	50 mg/l klórként	12	<25
Permanganát	MnO ₄ ⁻	15 mg/l	24	<25
Hidrogénperoxid	H ₂ O ₂	150 mg/l	24	<25



A fertőtlenítőszer koncentrációja és az alkalmazási hőmérséklet a fertőtlenítési eljárás során ne lépje túl a táblázatban megadott értéket a csőrendszer egyetlen pontján sem.

Figyelemmel kell kísérni és megjelenése esetén a magyar műszaki szabályozást kell alkalmazni.

3. Kémiai fertőtlenítés – „Folyamatos fertőtlenítés”

A kémiai fertőtlenítőszer folyamatos adagolása csak akkor megengedett (lásd ÖNÖRM B 5019, 10. szakasz) ha a megismételt tisztítási eljárások (ÖNORM B 5019, 8. szakasza szerint) nem voltak hatásosak és a rendszerben kialakult biofilm vékony. Meg kell jegyezni, hogy a kémiai szerek folyamatos adagolása nem helyettesíti a csőrendszer szerkezeti újra tervezését és átalakítását, csak átmeneti fenntartó intézkedés lehet a rendszer megfelelő átalakításáig. A folyamatos fertőtlenítőszer adagolás nem megfelelő intézkedés például a legionella megelőzésére.

Ha az időkeretet és a maximális víz hőmérsékletet túllépi a csőrendszer elemeiben (cső, szelepek, eszközök, tömítések, berendezések stb.) meghibásodás történhet. Ez a figyelmeztetés a modern csőrendszerekben használatos valamennyi anyagra (fémek, műanyagok, elasztomerek) vonatkozik.

2. táblázat A koncentrációk és a kitéli idők az ÖNÖRM B 5019 és a DVGW W557 szerint, „folyamatos fertőtlenítés” esetén:

Fertőtlenítőszer	Kémiai képlet	Használati koncentráció max. érték (mg/l)	Fertőtlenítési időtartam max érték* (hónap)	Fertőtlenítési hőmérséklet (°C)
Klórdioxid**	ClO ₂	0.4 mg/l ClO ₂ -ként	6	60
Hipoklorit	ClO ⁻	0.3 mg/l klórként	6	60
Klór	Cl ₂	0.3 mg/l klórként	6	60
Klórdioxid**	ClO ₂	0.4 mg/l ClO ₂ -ként	18	< 25
Hipoklorit	ClO ⁻	0.3 mg/l klórként	18	< 25
Klór	Cl ₂	0.3 mg/l klórként	18	< 25

*A maximális fertőtlenítési időtartam azt jelenti, hogy a kitéli idő teljes hossza ≤ mint a csőrendszer tervezett teljes élettartama.

** Különleges figyelemmel kell alkalmazni a klórdioxidot. A rendelkezésre álló rövid idejű tapasztalat miatt nem zárható ki a csőrendszer súlyos károsodása. A diafragmalizissel fejlesztett nátrium hipokloritos technológia használata javasolt, mivel a hosszútávú tapasztalatok szerint ennek a fertőtlenítőszernek van a legkisebb hatása a rendszer élettartamára.



A fertőtlenítési folyamat során a használt fertőtlenítőszer koncentrációja és a kezelési hőmérséklet a csőrendszer egyetlen pontján sem haladhatja meg a táblázatban megadott értékeket.

Figyelemmel kell kísérni és megjelenése esetén a magyar műszaki szabályozást kell alkalmazni.

Fontos:



A kémiai fertőtlenítés (sokk vagy folyamatos) előtt gondoskodni kell arról, hogy a fertőtlenítőszer ne okozzon kárt a csőrendszerben (csövek, szelepek, készülékek, tömítések, O-gyűrűk stb.). Javasoljuk, hogy kérjen megerősítést a fertőtlenítő gyártótól vagy fertőtlenítő berendezés szállítójától a vízelemzésről és a használt fertőtlenítőszerrel.

Minden az ivóvíz útmutatókban listázott fertőtlenítőszer koncentrációt higiéniai és toxikológiai szempontok szerint határoztak meg. A meghatározások azonban nem vették figyelembe a csőrendszerek anyagának ellenállását. A meghatározott legnagyobb értékek nem veszik figyelembe a jóváhagyott csőrendszer anyagának ellenállását a fertőtlenítőszer tekintetében.



Minden fertőtlenítést csak képzett személyzet hajthat végre és minden paramétert, mint a fertőtlenítőszer típusa, koncentrációja, a hőmérséklet és a kitétel időtartama, felügyelni és hivatalosan dokumentálni kell, hogy megfeleljen a vonatkozó szabványnak, útmutatónak.

Az előírt feltételektől való eltérés a csőrendszer, illetve egyes elemeinek (cső, kötőidom, szelep, tömítések, berendezések stb.) meghibásodásához vezethet és ezért az élettartama nem garantálható.

2017. szeptember

Műanyag-Csőgyártók Szövetsége