



NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT

Cím: 1097 Budapest Albert Flórián út 2-6. Tel: + 36 1 476 1100, Fax: + 36 1 476

6401, e-mail: kozeqlab@nngyk.gov.hu

Medencés fürdők vízminősége: ellenőrzés, mintavétel, paraméterek és lehetséges beavatkozások

2. verzió, 2026

Tartalomjegyzék

Medencés fürdők vízminősége: ellenőrzés, mintavétel, paraméterek és lehetséges beavatkozások.....	1
1) Bevezetés.....	3
2) Mintavétel	5
2.1 Mintavételi jogyakorlatok.....	5
2.1.1 Felkészülés a mintavételre	5
2.1.2 Mintavételi edényzetek, tartósítás.....	5
2.1.3 Mintavétel módja	6
2.1.4 A mintavétel megfelelőségét befolyásoló egyéb gyakorlati kérdések	8
2.2 Mintavételi helyek megválasztása	10
3) Vizsgálati paraméterek, vizsgálati gyakoriság, beavatkozások	12
3.1 Vizsgálati gyakoriság.....	12
3.2 Vizsgálati paraméterek kijelölése	13
3.3 Határértékek, beavatkozási lehetőségek	16
3.3.1 E. coli, Enterococcus.....	16
3.3.2 Telepszám 37°C, Pseudomonas aeruginosa, Legionella.....	16
3.3.3 Zavarosság, átlátszóság	18
3.3.4 pH, fajlagos elektromos vezetőképesség	18
3.3.5 Ammónium, nitrit, klorid	18
3.3.6 TOC/KOI _{ps}	19

Készítette: NNGYK Közegészségügyi Laboratóriumi és Módszertani Főosztály
Hatósági szempontból ellenőrizte: NNGYK Közegészségügyi Főosztály

3.3.7 Fertőtlenítőszeres és melléktermékeik.....	19
Szabad aktív klór.....	19
Fertőtlenítési melléktermékek: kötött aktív klór, THM, klorit, klorát	20
Izocianursav	20
Hidrogénperoxid-tartalmú kombinált készítmények	21
Sóbontással üzemelő fertőtlenítési technológia	21
Stabilizált klórvegyületek („klórtabletta”)	21
Brómtartamú fertőtlenítőszeres	21
3.3.8 Egyéb vegyszermaradékok	21
Pelyhesítőszer-maradékok	21
Algásodágtlók.....	22
4) Vizsgálati módszerek	22
5) Akkreditáció, körvizsgálat	23
4) Mellékletek – ”vizminoseg_melleklet” excel táblázat tartalmazza	23

1) Bevezetés

2023. november 20-án kihirdetésre került a közhasználatú fürdők létesítéséről és üzemeltetéséről szóló 510/2023 (XI.20.) Kormányrendelet (továbbiakban Kormányrendelet), melynek a közhasználatú fürdők üzemeltetésére és ellenőrzésére vonatkozó rendelkezései 2024. március 19-én léptek hatályba. Az említett kormányrendeletek módosítása 2025. június 24-én lépett hatályba (161/2025 (VI.23.) Kormányrendelet).

A Kormányrendelet alapján **közhasználatú fürdő**: bármely, legalább egy fürdési célú létesítményt, szaunát vagy gőzkamrát és az ezekhez tartozó hűtési célú létesítményeket tartalmazó, nyilvános szolgáltatóegység, mely nem kizárólag a tulajdonos, a bérlő, az üzemeltető és azok családtagjai, nemfizető alkalmi vendégei által, hanem bárki vagy egy meghatározott csoport által vehető igénybe, függetlenül attól, hogy az igénybe vevők fizetnek-e a belépésért vagy nem. **Fürdési célú létesítmény** azon nem higiéniai célokat szolgáló fürdési lehetőséget biztosító medence, kád és nem medencés jellegű fürdési, szórakoztatási lehetőséget biztosító létesítmény, amelyben a fürdőzők a fürdővízzel vagy az abból képződő aeroszollal kerülhetnek érintkezésbe.

A közhasználatú fürdőkben nem megfelelő létesítés vagy üzemeltetés esetén a fürdővíz kockázatot jelenthet a fürdőző egészségére. A Kormányrendelet alapján a közhasználatú fürdő üzemeltetője egészségi és biztonsági szempontból is felelős a fürdő üzemeltetéséért. Az üzemeltetőnek biztosítani kell, hogy fürdővíz, illetve a fürdési célú létesítmények vize sem közvetlenül, sem közvetve ne jelentsen elfogadhatatlan kockázatot a fürdőzők egészségére. Az üzemeltetőnek a fürdőzőket érő kockázatok felmérésére vonatkozóan részletes kockázatértékelést kell végeznie, melyben meghatározza a lehetséges beavatkozási pontokat, megelőző és ellenőrző tevékenységeket. A közhasználatú fürdő felügyeletének másik eleme, hogy az üzemeltető folyamatos üzemviteli ellenőrzéssel és önellenőrzés keretében, akkreditált laboratóriumi vízvizsgálatokkal rendszeresen ellenőrzi a közhasználatú fürdő fürdési célú létesítményeinek vízminőségét. Ennek célja, hogy igazolja a fürdő biztonságos működését.

Az üzemeltetőnek a fürdési célú létesítmények vizét (tápvíz, szűrtvíz, medencevíz, fürdési célú létesítményben lévő víz) a Kormányrendelet 6. mellékletében rögzített paraméterekre, a meghatározott mintavételi helyeken, és gyakorisággal szükséges vizsgáltatnia. A Kormányrendelet tartalmazza a vizsgálandó paraméterek mellett a rájuk vonatkozó határértékeket is.

A fürdő megfelelő és biztonságos működését az üzemeltető mellett a hatóság is felügyeli: a területileg illetékes népegészségügyi feladatkörében eljáró járási (fővárosi kerületi) hivatal (a továbbiakban: járási hivatal) a közhasználatú fürdő üzemeltetését, vízminőségét és higiénés állapotát a hatósági laboratóriumi vízvizsgálattal, az önellenőrző vizsgálati eredmények folyamatos nyomon követésével és helyszíni hatósági ellenőrzés keretében ellenőrzi. A hatósági vízvizsgálatok esetében a paraméterek köre megegyezik az üzemeltetők által végzett vizsgálatokkal.

A vizsgálandó paraméterek és a gyakoriság megválasztásában a kockázat alapú szemlélet érvényesül: a cél, hogy csak azt kelljen vizsgálni, ami valóban kockázatot jelent (pl. csak annak a fertőtlenítőszernek a maradékát, melyet az adott medencébe adagolnak) és csak

annyi vizsgálat legyen kötelező, amennyi feltétlenül szükséges, hogy a vízminőséggel kapcsolatos problémák felismerhetők legyenek, és meg lehessen hozni a szükséges beavatkozásokat a fürdőzőket érő kockázatok csökkentése érdekében (pl. a vizsgálati számok a kisebb, kevesebb fürdőző által látogatott fürdőkben lényegesen alacsonyabbak).

A közhasználatú fürdő létesítésére és üzemeltetésére vonatkozó követelményeket, beleértve a fürdő-, táp- és szűrtvíz minőségét a járási hivatal ellenőrzi a Kormányrendelet 18. § alapján. A vízminőségi eredmények értékelése a járási hivatal feladata. A fürdővíz vizsgáló laboratóriumoknak (önellenőrző és hatósági vizsgálatok esetén) nincs jogszabályban előírt kötelezettsége az eredmények értékelésére vonatkozóan. Abban az esetben is a járási hivatalnak kell értékelnie a vízvizsgálati eredményeket, és az értékelés alapján meghatározni a szükséges intézkedéseket, amennyiben a laboratórium a vizsgálati jegyzőkönyveken, vagy egyéb dokumentumon az eredmények a jogszabályi határértékek alapján történő értékelését feltünteti.

Az akkreditált laboratóriumi vízvizsgálat: akkreditált mintavételezés során vett vízminták fizikai, kémiai, biológiai és mikrobiológiai elemzése, amelyet a Nemzeti Akkreditáló Hatóság által ezekre a fürdővízvizsgálatokra feljogosított akkreditált laboratórium végez. Tehát a mintavételnek és a minta elemzésének, vizsgálatának is akkreditálnak kell lennie. A fertőtlenítőszer-maradékokat az 5. fejezetben írtak figyelembevételével minden esetben vizsgálni kell.

Jelen módszertani útmutató segítséget nyújthat az üzemeltetők és a járási hivatal számára a vizsgálandó paraméterek kiválasztásában, az eredmények, illetve a vízhygiénés kockázat értékelésében, valamint az üzemeltetők által megbízott laboratóriumok és hatósági laboratóriumok számára nyújthat útmutatást a mintavételi helyek és mintavételi és vizsgálati módszerek megválasztásához.

2) Mintavétel

2.1 Mintavételi jógyakorlatok

A mintavétel az analízis meghatározó lépése, alapvetően befolyásolja, torzíthatja a kapott eredmények megfelelőségét, megbízhatóságát, így kulcsfontosságú annak szakszerű elvégzése.

A fejezet célja a mintavételezés legfontosabb szempontjaihoz, lépéseikhez kapcsolódó jó gyakorlatok összefoglalása. A jó gyakorlatok áttekintése, nem éles helyzetben való gyakorlása, felfrissítése, laboratóriumi szabályzatba való átemelése még a mintavételezésben jártas kollégák számára is hasznos eszköz lehet.

2.1.1 Felkészülés a mintavételre

A megfelelő, adott célt szolgáló, reprezentatív eredményt biztosító mintavételezés csak megfelelő előkészületekkel hajtható végre. A mintavételezést gyakran viszonylag rövid idő alatt, nem teljesen optimális környezetben kell végrehajtani, ezen körülményeken is könnyebb felülkerekedni megfelelő felkészültség mellett (megalapozott döntések meghozatala, helyszíni mérések elvégzése).

Javasolt előre végiggondolni, hogy milyen típusú helyszínekről (csap, medence, levegő), milyen célból, milyen paraméterekre szándékozunk venni a mintát. A közhasználatú fürdők esetében mind a paraméter-körök, mind a mintavételi helyek, hely-típusok változtak az új szabályozás szerint. A fürdővíz-mintákat a fürdési célú létesítmény (pl: medence) jellemző általános terhelése mellett kell levenni, így a mintavétel időpontját is lehetőség szerint ennek figyelembevételével szükséges megtervezni.

A mintavételhez szükséges eszközök és anyagok:

- mintatípusnak megfelelő edényzet és szükség esetén tartósítószer
- szükség esetén jégakku
- helyszíni mérések eszközei (szükség esetén ellenőrzése, kalibrálása)
- mintavételi csap fertőtlenítésének eszközei
- dokumentumok (mintavételi terv és jegyzőkönyv), írószer, jelölőfilc, vagy adatrögzítésre alkalmas eszköz, tablet
- egyéb, a korábbi tapasztalatok alapján szükséges praktikus eszközök, pl. helyszíni mérések edényzetének öblítéséhez spricflaska, poharak, papírvatta, felírotábla...

2.1.2 Mintavételi edényzetek, tartósítás

A mintavételi edényzetek típusára, méretére, tartósítás módjára (szabványos eljárások alkalmazása esetén) gyakran tartalmaz a szabvány előírást. Érdemes (nem szabványos módszereknél szükséges) ezt kritikusan szemlélni, eltarthatóság és visszanyerés vizsgálatokat végezni, és szükség esetén (kedvezőtlen hatások, instabilitás észlelése) módosítani. Az így módosított módszert részleges validálást követően elfogadja az akkreditáló hatóság.

Általánosságban a szerves kémiai vizsgálatokhoz műanyag, míg a szervetlen kémiai analízisekhez üvegedénybe szükséges a mintát venni (az esetleges kivételeket az adott anyag vizsgálatára vonatkozó szabvány vagy eljárás tartalmazza). Mikrobiológiai vizsgálatoknál lehet műanyag vagy üveg a mintavételi edény, de minden esetben az elsődleges követelmény az edényzet sterilítése. Az edényzetek közül abban az esetben is érdemes átlátszatlan/barna színűt választani, amennyiben a szabvány ezt nem követeli meg. A szükséges térfogat a lehető legkisebb legyen, az esetleges ismétlésekkel is számolva.

A minták tartósságát általánosságban elősegíti a hűtés. Az egyéb tartósítási célok és eszközök a következő csoportokba sorolhatók:

- Klór (oxidálószer) semlegesítése – tioszulfát, aszkorbinsav
- Fémionok megkötése (hidrolízis katalizátora, komplexképződés) - EDTA
- Mikrobiológiai aktivitás csökkentése (lebontás, átalakítás) – hűtés, 2-merkaptil-sav
- pH-beállítás (adszorpció) – ásványi savak, kálium-dihidrogén-citrát, 2-merkaptil-sav
- Egyéb speciális esetek – pl. szulfid ion illékonyság miatti megkötése Zn-acetáttal

2.1.3 Mintavétel módja

A mintavétel pontos módja a mintázandó víz típusától és a vizsgálat céljától függ. Vonatkozó mintavételi szabványok:

- Mintakezelés, tartósítás, általános előírások: MSZ EN ISO 5667-1; MSZ EN ISO 5667-3; MSZ 448-46
- Felszín alatti víz: MSZ ISO 5667-11
- Mintavétel mikrobiológiai vizsgálatokhoz: MSZ EN ISO 19458
- Mintavétel és mintaelőkészítés biológiai vizsgálatokhoz: MSZ EN ISO 5667-16

Az edényzet függvényében érdemes az alábbiakra figyelmet fordítani:

- Tartósítószer jelenléte esetén öblítés, túlsordulás nélkül töltsük az edényt. Szükség esetén a megtöltést mintavételi eszközzel, másik, alkalmas edényből, esetleg kupakból (légmentesnél) végezzük.
- Bizonyos mintáknál kifejezetten szükséges az öblítés, pl. rutin kémiai paraméterek, TOC.
- A légmentes minta legyen valóban légmentes, annyira tele töltsük, amennyire csak lehet. A légmentesség kémiai mintáknál sokszor abban az esetben is hasznos lehet, amennyiben nem előírás.
- Mikrobiológiai, biológiai vizsgálatok esetében kifejezetten szükséges légtér a minta felett, csak az üveg válláig töltsük a mintát.

- Mikrobiológiai mintáknál fontos az edény elszennyeződésének kerülése. A steril üveg száját és a kupak belsejét érinteni nem szabad, a mintavételi csaphoz se szabad hozzáférni! A kupakot, ha a mintavétel időtartamára szükséges, csak felfelé, tiszta papírvattára, vagy egyéb, nem szennyező felületre szabad lerakni. Bemerítéses mintavevő edényt kívülről steril csomagolóanyaggal kell bevonni vagy a felületét a mintavétel előtt közvetlenül fertőtleníteni kell és hagyni kell megszáradni. A vizsgálat céljától függően szükséges lehet a mintavételi csap fertőtlenítése (ld. lenn).

A mintavételi pontra specifikus előírások, csapról vett minták esetén:

- Folytatás: kémiai vizsgálatokhoz mindig szükséges.
- Mikrobiológiai paramétereknél a vizsgálat céljától függően változó a folytatás időtartama (ld. MSZ EN ISO 19458, Módszertani útmutató *Legionella* által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó kockázat értékeléséről és a kockázatsökkentő beavatkozásokról).
- A folytatás időtartamát az határozza meg, hogy melyik „vízhálózati szakasz” vizsgálata a cél, mekkorák a vezeték-szakaszok. A végpont lehet pontos időtartam (pl. hálózati víz, mint tápvíz mintavétele esetén *Legionella* vizsgálata során 2 perc), vagy hőmérséklet-állandóság – ehhez követni kell a hőmérsékletet.
- A medencénél kialakított mintavételi csapokat (tápvíz, szűrt víz, tisztított víz) folytatni és fertőtleníteni kell.
- A mintavétel során a minták között ne zárjuk el a csapot.

Medencéből, nyitott tartályból vett minták esetén:

- Az edényzetet fejjel lefelé tartva befolyóval szemben bemerítve kb. 30 cm mélységig, majd ott megfordítva kell megtölteni (kesztyű használata szükséges).
Kivétel: tartósítót tartalmazó edények esetén vízszintesen merítjük bele a víztérbe, majd fordítsuk függőleges helyzetbe vagy egy mintavevő eszközzel, esetleg másik, alkalmas edényből történhet a megtöltés.
- A fürdési célú létesítmények vizsgálata során mikrobiológiai vizsgálat esetén minden esetben szükséges egyidejűleg fertőtlenítőszer maradék helyszíni mérése is. Amennyiben a maradék fertőtlenítőszer meghaladja a felső határérték kétszeresét, úgy a minta bakteriológiai vizsgálatra alkalmatlan és (egy későbbi időpontban) pótminta levétele kötelező.
- A mintavételt üzemidőben, a medencére jellemző általános terhelés mellett kell végrehajtani.
- Dokumentálni kell a mintavétel időpontját, a medencében a mintavételt közvetlenül megelőzően tartózkodók közelítő számát.

A Kormányrendeletben kijelölt, közhasználatú fürdőkben előforduló mintavételi helyek típusai, az ezekre vonatkozó további specifikus követelmények a 2.2 fejezetben találhatók.

2.1 4 A mintavétel megfelelőségét befolyásoló egyéb gyakorlati kérdések

A mintavételezés során előfordulhat, hogy a minta elszennyeződik. Ennek megelőzésére az alábbiakra érdemes figyelmet fordítani.

Biológiai, mikrobiológiai vizsgálatokra szánt minta esetén őrizzük meg az edényzet sterilitását. Lehetőleg ne érjünk hozzá az edény szájához, kupak belsejéhez, a mintavételi csaphoz se érintsük hozzá. A kupakot, ha a mintavétel időtartamára szükséges, csak felfelé, tiszta papírvattára, vagy egyéb, nem szennyező felületre rakjuk le.

Az elszennyeződés, bár sokszor kevésbé egyértelmű, de kémiai paramétereknél, leginkább szerves vegyületeknél is előfordulhat. Tanulmányozzuk a szabványt, munkautasítást ilyen szemmel is, foglaljuk a laboratóriumi szabályzatba a korábbi kapcsolódó tapasztalatokat. Így például, ha a mintavevő személy a mintavétel közben, vagy közvetlenül előtte dohányzik, az megnövelheti a minták benzol, illetve PAH tartalmát. A szúnyogriasztó szerek gyakran tartalmaznak DEET hatóanyagot, mely a mintába jutva meghamisítja a peszticid eredményeket (kútvíz mintavétel esetén). Egyes komponens-családok, így például a PFA és biszfenol vegyületek esetén pedig különös odafigyelést igényel a mintavételi eszközök, edények, ruházat kiválasztása és monitorozása, valamint különböző, a lehetséges szennyeződést jellemző vakminták rendszeres gyűjtése, mivel ezek a vegyületek számtalan forrásból származhatnak.

A mintavételt gyakran, mikrobiológiai célú fürdővíz minták vételekor minden esetben kísérik helyszíni mérések. Ezeket a méréseket a legtöbb komponensre (a mérendő tényező/komponens instabilitása miatt) mindenképpen a helyszínen szükséges elvégezni, frissen vett mintából, a lehető legrövidebb idő alatt. A hőmérséklet, a fertőtlenítőszer-maradékok (szabad aktív klór, kötött aktív klór, hidrogén-peroxid, klór-dioxid), a zavarosság/átlátszóság, a pH és a vezetőképesség meghatározása minden esetben a helyszínen kell, hogy történjen. A klorit, klorát, klorid, ammónium, nitrit ionok, algásodásgátló és klórstabilizátor anyagok esetén a meghatározás történhet a helyszínen, amennyiben a laboratórium rendelkezik erre alkalmas módszerrel, ugyanakkor a hatósági ellenőrzés céljára ezen paraméterekre javasolt inkább a laboratóriumban történő meghatározás (optimális esetben ionkromatográfiával).

Olyan rendszerek esetén, ahol szakaszos fertőtlenítést alkalmaznak (pl. kézi adagolással fertőtlenített medencék, rendszeres sokk-fertőtlenítéssel kezelt használati melegvíz-rendszerek), a mintavételt a legnagyobb kockázat jellemzése céljából közvetlenül a fertőtlenítést megelőzően kell végezni.

Hőmérséklet mérése: csapról vett minta esetén a kifolytatás után, kizárólag nyitott csap mellett a csap alá tartott pohárba helyezve a hőmérőt végezzük. Medence vizsgálat esetén a medencevízbe tartjuk a hőmérőt.

A fajlagos elektromos vezetőképesség és a pH vizsgálata többnyire erre a célra szolgáló, hordozható műszerrel történik. A mérést a szenzorokat közvetlenül a csap alámedencébe tartva, vagy egy főzőpohárba mintát véve is lefolytathatjuk, utóbbi esetben a mintavétel után késlekedés nélkül végezzük el a mérést.

A fertőtlenítőszer maradékok (szabad és kötött aktív klór, klór-dioxid, hidrogén-peroxid) meghatározása többféle módszerrel is történhet. Ezek többnyire hordozható fotométerrel elvégezhető, színreakción alapuló eljárások, vagy titrimetriás mérések. A szabad és kötött klór esetén gyakori, és többnyire megbízható eredményt nyújtó megoldás a DPD-s reakción alapuló, titrimetriás, vagy fotometriás mérés¹. A klór-dioxidra is alkalmazhatóak többek között DPD-t, vagy klórfenol-vöröset használó titrimetriás vagy fotometriás módszerek². A hidrogén-peroxid szintén meghatározható fotometriás (titán-dioxidos) vagy titrálásos (savas közegben kálium-permanganáttal) eljárással³. A fertőtlenítőszer-maradékokat minden esetben vizsgálni kell. (egyéb mérési metodikák – 4. Vizsgálati módszerek fejezet).

A helyszíni méréseket minden esetben a mintavevőnek kell végeznie, a saját eszközeivel, módszerével, az üzemeltető által végzett mérés nem elfogadható. Összemérni (összehasonlítani az eredményeket) azonban mindenképpen érdemes, és a jegyzőkönyvben fel is tüntetendő ennek eredménye megjegyzésként. Nagyfokú eltérés esetén a járási hivatal fel fogja szólítani az üzemeltetőt a helyszíni ellenőrzésre alkalmazott módszer felülvizsgálatára, az általa alkalmazott módszernek a Kormányrendelet 6. melléklet 7. táblázatnak való megfelelőségének ellenőrzésére, illetve a laboratórium által alkalmazott módszert érintő esetleges zavaró hatásokat is ellenőrizni kell vakminta meghatározásával.

¹ MSZ EN ISO 7393-1:2000

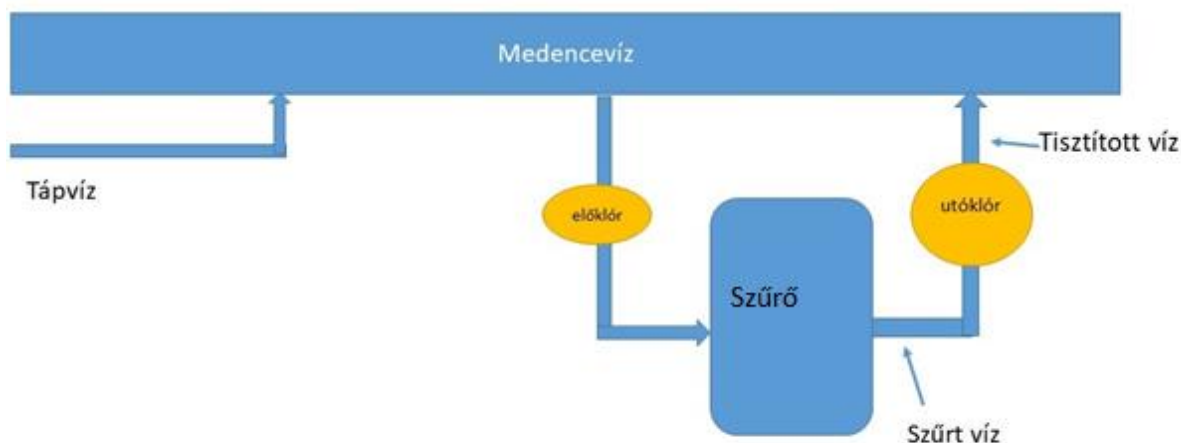
² ATSDR módszer gyűjtemény - <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp160-c7.pdf>, illetve Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater, 23rd., 4500-ClO₂ CHLORINE DIOXIDE

³ United States Environmental Protection Agency Alternative Disinfectants and Oxidants Guidance Manual 1999.

2.2 Mintavételi helyek megválasztása

Medencés létesítmények

Egy hagyományos, medencés fürdési célú létesítményben az alábbi mintavételi helyek fordulnak elő (1. ábra):



1. ábra: mintavételi helyek

- **Medencevíz:** magában a medencében levő víz, amiben a fürdőzők tartózkodnak. A reprezentatív mintavétel érdekében a mintát a tisztított víz/tápvíz bevezetésétől messzebb, egy reprezentatív ponton kell venni. Mivel bizonyos szennyezők a vízfelszínen dúsulhatnak, a mintát nem közvetlenül a felszínen, hanem kb. 30 cm-el a vízfelszín alatt szükséges venni.
- **Tápvíz:** az üres medence feltöltésére és az üzemelő medence folyamatos vízpótlására használt vizek összessége, mely számos víztípus lehet. A medence tápvize az a víz, amivel már nem történik további beavatkozás (pl. keverés, előzetes vízkezelés) a medencébe lépés előtt. Ha több medencét ugyanaz a víz lát el, elegendő egy mintavételi ponton vett minta vizsgálata. Az üzemeltetőnek biztosítania kell a mintavétel lehetőségét, szükség esetén új mintavételi csap kiépítésével. A mintavételi csapot megfelelően feliratozni kell, hogy a későbbiekben az üzemeltető, a mintavevő és a járási hivatal is egyértelműen be tudja azonosítani. A közüzemi ivóvízzel, egyedi ivóvízellátó rendszert ellátó kútvízzel vagy minősített gyógy- vagy természetes ásványvízzel töltött medencék esetében az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló rendelet, valamint a természetes gyógytényezőkről szóló kormányrendelet szerinti vízminták eredményei elfogadhatók a tápvízminőség igazolásának céljára. Ivóvíz esetén a vizsgálati eredmények a közműves ivóvízszolgáltatótól, míg egyedi kút, gyógy- vagy természetes ásványvíz kút esetén az eredmények a kút üzemeltetőjétől kérhetők el.

- Szűrt víz: a szűrő után, de az utóklórozás vagy egyéb fertőtlenítőszer adagolása előtti víz. Az üzemeltetőnek biztosítania kell a mintavétel lehetőségét, szükség esetén mintavételi csap kiépítésével. Vizsgálatát az indokolja, hogy a szűrőtöltet jelentős kolonizációs felületet nyújt a baktériumoknak, nem megfelelő üzemelés esetén kórokozók szaporodhatnak el benne. Üzemszerű körülmények esetén ezeket a baktériumokat elpusztítja ugyan a vízkezelés, azonban nem megfelelő állapotú szűrő esetén már nagyon rövid üzemzavar, pl. a fertőtlenítőszer-adagoló meghibásodása, is a medencevíz szennyezését okozhatja, ami megbetegedésekhez vezethet. Emellett a megfelelő mikrobiológiai állapotú szűrő a medencevíz egyéb paramétereinek határértéken belül tartását is segíti (pl. fertőtlenítési melléktermékek). A mintavételi csapot feliratozni kell, hogy a későbbiekben az üzemeltető, a mintavevő és a járási hivatal is egyértelműen be tudja azonosítani.
- Tisztított víz: visszaforgatott, szűrt és fertőtlenített, kezelt víz, amellyel további beavatkozás már nem történik a medencébe lépés előtt. Rendszeres vizsgálata nem előírás, elsősorban határérték túllépések kivizsgálása esetén lehet rá szükség. Az üzemeltetőnek biztosítania kell a mintavétel lehetőségét, szükség esetén mintavételi csap kiépítésével. A mintavételi csapot megfelelően feliratozni kell, hogy a későbbiekben az üzemeltető, a mintavevő és a járási hivatal is egyértelműen be tudja azonosítani.

Nem medencés létesítmények és kád típusú medencék

Előfordulhatnak olyan egyéb, pl. nem medencés fürdési célú létesítmények vagy kád típusú medencék, ahol a fenti mintavételi helyek nem értelmezhetők, vagy nem lehet őket egyértelműen beazonosítani.

- Vizes játszóterek és egyéb nem medencés létesítmények: több típusuk létezik, a részletekkel külön módszertani útmutató foglalkozik. Átfolyó üzemű nem medencés fürdési célú létesítmény esetében csak tápvíz vizsgálatára van szükség. Szűrő-forgató rendszer esetében minden, feljebb felsorolt mintavételi pontot vizsgálni kell. Amennyiben nincs medencés jellegű elem, a medencevíz minta helyett valamelyik élményelemből kifolyó vízből kell mintát venni. A mintavételi pontot úgy kell megválasztani, hogy reprezentatív legyen a rendszerre (pl. ne a szűrőhöz legközelebbi ponton történjen a mintavétel), és a fürdőzőket érő kockázatra (pl. olyan elemből, ahonnan üzem közben a fürdőzőkre folyik a víz) és a mintavételi jegyzőkönyvön egyértelműen beazonosíthatóan fel kell tüntetni a mintavételi pontot.
- Kád típusú medencék: olyan fürdési vagy gyógyászati célú létesítmény, amelynek vize az üzemeltetési előírások és használati útmutató alapján meghatározott névleges felhasználók számát elérő fürdőző után minden esetben leeresztésre, majd a medence fertőtlenítésre kerül, fűvókákat és élményelemeket, a gyógyászati célú víz alatti sugármasszázszt biztosító tangenter medencék vagy az NNGYK által kiadott fürdővízbiztonsági engedélyben meghatározottak kivételével nem tartalmaz. Az ilyen típusú létesítményből a víz nagyon gyakran teljes leürítésre kerül, így a legtöbb esetben

elegendő a tápvíz vizsgálata. A masszázs elemeket tartalmazó (pl. tangenter) medencék azonban *Legionella* kockázatot jelentenek, ebben az esetben szükség van a kádban levő víz vizsgálatára is a *Legionella* által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról szóló 49/2015 (XI. 6.) EMMI rendelet (a továbbiakban: EMMI rendelet) értelmében. A *Legionella* baktériumok a kádhoz tartozó vezetékekben szaporodnak, és onnan kerülnek a fürdővízbe, így a frissen feltöltött kádban is előfordulhatnak. Azonos tápvízzel, azonos üzemeltetési rendben üzemelő kád esetén a mintavételekre és vizsgálatokra a kádakat forgó rendszereben lehet kijelölni.

- Töltő-ürítő üzemű medencék esetében a medencevíz és a tápvíz vizsgálatára van szükség, mivel ezek a létesítmények nem rendelkeznek szűrő-forgató berendezéssel.
- Előfordul, hogy csak a szűrő előtt, vagy csak a szűrő után történik fertőtlenítőszer-adagolás. Az előfertőtlenítés elhagyása fokozza a szűrő kolonizációjának kockázatát, így ebben az esetben különösen indokolt a szűrt víz vizsgálata, hosszútávon pedig meggondolandó az előfertőtlenítés kiépítése. Ha csak a szűrő előtt adagolnak fertőtlenítőszer, akkor nem lehet külön szűrt és tisztított víz mintavételi csapot kiépíteni. A szűrt vizet ebben az esetben is vizsgálni kell közvetlenül a szűrő után.
- A fentieken túl egyes egyedi és/vagy épített technológiák esetén előfordulhat a technológia NNGYK engedélyében szereplő egyéb, kötelezően vizsgálandó, vagy alternatív mintavételi pont.

3) Vizsgálati paraméterek, vizsgálati gyakoriság, beavatkozások

Az üzemeltetői és hatósági ellenőrző vizsgálatok gyakoriságát a különböző paraméterekre és mintavételi helyekre vonatkozóan összefoglalóan 1-es típusú fürdő esetén 1/A melléklet, 2/a típusú fürdő esetén az 1/B melléklet, 2/b típusú fürdő esetén a 1/C melléklet, 3-as típusú fürdő esetén az 1/D melléklet tartalmazza. Az egyes vizsgálandó paramétereket és státuszukat tételesen a 2. melléklet tartalmazza.

3.1 Vizsgálati gyakoriság

1-es és 2/a típusú (jellemzően városi fürdők és a nagyobb szálláshelyek vagy egyéb létesítmények fürdői, (Kormányrendelet 2. § 22, és 23. a) pontok) közhasználatú fürdők esetében a 6. melléklet 5. táblázata szerinti vizsgálati gyakoriságot kell alkalmazni. A legfontosabb paramétereket (pH, alkalmazott fertőtlenítőszer, átlátszóság) naponta 3-szor szükséges mérni a helyszínen. További paraméterek (klorit, klorát és klór-stabilizátorok, klorid, ammónium, nitrit) hetente történő helyszíni önellenőrző vizsgálatára is van lehetőség, ezek nem kötelezőek, de ha az üzemeltető rendelkezik erre alkalmas eszközzel és az üzemeltetői önellenőrző vizsgálatot a megadott gyakorisággal a helyszínen elvégzi, az akkreditált laboratóriumi vízvizsgálat gyakorisága évi 2-re csökkenthető. Az önellenőrző vizsgálatok eredményeit is rögzíteni kell. A legtöbb paraméter laboratóriumi vizsgálatát havonta kell

elvégezni a medencevízből. A szűrt víz vizsgálatát negyedévente kell végezni, fél évnél rövidebb ideig nyitva tartó szezonális fürdőkben legalább két mintavétel szükséges, a szezon kezdetekor és a szezon közepén.

A 2/b típusú közhasználatú fürdő üzemeltetője a medence víz minőségének önellenőrzését a Kormányrendelet alapján nem köteles végezni, az önellenőrző vizsgálatok elvégztetése a fürdőzők higiéniés szempontú biztonsága miatt azonban szakmailag elengedhetetlen. Az üzemeltető önkéntesen, az általa meghatározott gyakorisággal és szükség szerint végezhet önellenőrzést, ideértve az akkreditált laboratóriumi vizsgálatok útján történő önellenőrzést is. Az üzemeltetés biztonsága, az üzemeltetési paraméterek nyomon követése érdekében a helyszíni vizsgálatok elvégzése a megelőzés elvét figyelembe mindenképpen szükséges, ezek elmaradása jelentős, nem elfogadható közegészségügyi kockázatot jelent.

A Kormányrendelet 11. § (2b) bekezdése alapján azon szálláshelyeken, melyekben gyermektáboroztatás történik, a táboroztatás során, valamint a nevelési és oktatási intézmények 2/b típusú közhasználatú fürdője, valamint a 3-as típusú közhasználatú fürdők tekintetében a 6. melléklet 6. táblázata szerint kell az önellenőrzést lefolytatni. Itt is szükségesek helyszíni önellenőrző mérések (pH, az alkalmazott fertőtlenítőszer, átlátszóság) naponta egyszer, illetve laboratóriumi vizsgálatok is negyedévente, idényjellegű fürdők esetében havonta, szezononként legalább három alkalommal. A szűrt víz vizsgálatát félévente kell végezni, fél évnél rövidebb ideig nyitva tartó szezonális fürdőkben legalább két mintavétel szükséges, a szezon kezdetekor és a szezon közepén.

3.2 Vizsgálati paraméterek kijelölése

A vizsgálandó paraméterek köre a Kormányrendelet 6. melléklet 1-4. táblázataiban szabályozott, de függ az alkalmazott vízkezelési technológiától (elsősorban az alkalmazott vegyszerektől) és a medencében jellemző kockázatoktól (pl. élményelemek) is. Az alapelv az, hogy minden adagolt vegyszer (vagy hatóanyag) koncentrációját vissza kell mérni, valamint a képződő fertőtlenítési melléktermékek (jelenleg THM vegyületek) mennyiségét meg kell határozni, és meg kell győződni a mikrobiológiai biztonságról. Szűrt vizet azokra a paraméterekre kell vizsgálni, amelyekre külön határértéket tüntet fel a jogszabály. A tápvíz vizsgálatára a 6. melléklet 1. táblázata szerinti paraméterek esetében van szükség, valamint azon paraméterek esetében, ahol a tápvízhez képest lehet megállapítani a határértéknek való megfelelést (TOC vagy KOI, klorid, fajlagos elektromos vezetőképesség szűrt és medencevíz értékeléséhez szükséges, mivel a határérték a szűrt vízre és medencevízre a tápvízhez képesti növekményként van megadva). A közüzemi ivóvízzel, egyedi ivóvízellátó rendszert ellátó kútvízzel vagy minősített gyógy- vagy természetes ásványvízzel töltött medencék esetében az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló rendelet, valamint a természetes gyógytényezőkről szóló kormányrendelet szerinti vízminták eredményei elfogadhatók a tápvízminőség igazolásának céljára.

Azon fürdési célú létesítmények esetén ahol műszaki, tervezési okokból nem lehet olyan mintavételi helyet kijelölni, ahol tisztán - a visszaforgatott vízzel való keveredés, vagy a szűrőn való áthaladás nélkül - a tápvíz vizsgálati helyeként az alábbi pontok is kijelölhetők:

- frissen feltöltött medence: ebben az esetben a tápvíz vizsgálatát, minden friss feltöltéskor szükséges elvégezni, és két feltöltés között a paraméterek többlet mennyiségét ezen frissen feltöltött medence eredményeihez kell hasonlítani,
- tisztított víz: ebben az esetben a tisztított víz vizsgálatát a fürdési célú létesítménnyel egyidőben kell végezni, és a többlet számítás az egyidőben vett vizsgálat eredmények alapján szükséges értékelni.

A Kormányrendeletben kijelölt komponenseken túl szükséges lehet egyéb paraméterek meghatározása vagy a kijelölt mérések gyakoriságának növelése is – a tápvíz felhasználására kiadott szakhatósági állásfoglalás tartalmazhat ilyen jellegű előírást, vagy a járási hivatal is előírhat ilyet, pl. rendkívüli szennyezés, korábban nem felismert közegészségügyi kockázat azonosítása esetén.

Néhány példa a vizsgálati paraméterkörre – üzemeltetői önkontroll:

Egy 1-es vagy 2/a típusú fürdőben, szűrő-forgató technológiával üzemelő, klórral fertőtlenített, élményelemeket nem tartalmazó medence esetében az alábbi paramétereket kell vizsgálni:

- Medencevíz
 - Önellenőrző helyszíni vizsgálat (naponta 3x): pH, szabad és kötött aktív klór, átlátszóság
 - Laboratóriumi vizsgálat (havonta): *E. coli*, *Enterococcus**, *Pseudomonas aeruginosa*, Telepszám 37°C, zavarosság, pH, fajlagos elektromos vezetőképesség, ammónium*, nitrit*, KOI (vagy TOC), klór (összes, szabad, kötött), klorid, klorát, és negyedévente összes trihalometánok (THM)
- Szűrt víz laboratóriumi vizsgálata (negyedévente): *E. coli*, *Enterococcus**, *Pseudomonas aeruginosa*, Telepszám 37°C, zavarosság, KOI vagy TOC
- Tápvíz laboratóriumi vizsgálata:
 - évente: *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, Telepszám 37°C
 - havonta: fajlagos elektromos vezetőképesség, KOI vagy TOC, klorid

Legionella vizsgálat csak speciális esetben szükséges (egyedi kútvíz engedélyezése esetén engedélyezéskor, vagy ha a tápvíz *Legionella* szempontjából fokozott kockázati közegnek tekinthető, pl. a szolgáltatott vezetékes ivóvíz hőmérséklete 20°C feletti), vagy ha a kockázatbecslés magas kockázatot állapít meg.

*: a paramétert csak olyan esetben kell vizsgálni, ha ez a fürdési célú létesítmény vizének vizsgálatakor tapasztalt eltérés okának tisztázása érdekében szükséges, és a járási hivatal előírja.

Egy átlagos 1-es vagy 2/a típusú fürdőben, szűrő-forgató technológiával üzemelő, hidrogénperoxid-tartalmú vegyszerrel fertőtlenített pezsgőmedence esetén az alábbi paramétereket kell vizsgálni:

- Medencevíz
 - Önellenőrző vizsgálat megfelelő gyorseszttel (naponta 3x): pH, hidrogénperoxid, átlátszóság
 - Laboratóriumi vizsgálat (havonta): *E. coli*, *Enterococcus**, *Pseudomonas aeruginosa*, Telepszám 37°C, *Legionella* (3 egymás utáni, kimutatási határ alatti eredmény esetében negyedévesre csökkenthető), zavarosság, pH, fajlagos elektromos vezetőképesség, ammónium*, nitrit*, KOI (vagy TOC), hidrogénperoxid, klorid
- Szűrt víz laboratóriumi vizsgálata (negyedévente): *E. coli*, *Enterococcus**, *Pseudomonas aeruginosa*, Telepszám 37°C, *Legionella*, zavarosság, KOI vagy TOC
- Tápvíz laboratóriumi vizsgálata:
 - évente: *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, Telepszám 37°C, *Legionella*
 - havonta: fajlagos elektromos vezetőképesség, KOI vagy TOC, klorid
- A 30 °C-nál melegebb vizű, aeroszolt képző medencék (fokozott kockázatú közeg), illetve a 20-30 °C közötti vízhőfokú, aeroszol-képző medencék (kockázati közeg) *Legionella* csíraszám vizsgálatának gyakoriságát az EMMI rendelet és a Módszertani útmutató (*Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó kockázat értékeléséről és a kockázatcsökkentő beavatkozásokról*) határozza meg.
*: a paramétert csak olyan esetben kell vizsgálni, ha ez a fürdési célú létesítmény vizének vizsgálatakor tapasztalt eltérés okának tisztázása érdekében szükséges, és a járási hivatal előírja

Egy átlagos 1-es vagy 2/a típusú fürdőben üzemelő, nem fertőtlenített töltő-ürítő rendszerű gyógymedence esetén az alábbi paramétereket kell vizsgálni:

- Medencevíz
 - Önellenőrző vizsgálat gyorseszttel (naponta 3x): átlátszóság
 - Laboratóriumi vizsgálat (havonta): *E. coli*, *Enterococcus**, *Pseudomonas aeruginosa*, fajlagos elektromos vezetőképesség, ammónium*, nitrit*, KOI (vagy TOC), negyedévente: benzol (ha a gyógyvíz összetétele alapján indokolt).
- Szűrt víz vizsgálatára nincs lehetőség
- Tápvíz laboratóriumi vizsgálata:
 - évente: *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, ammónium*, nitrit*
 - havonta: fajlagos elektromos vezetőképesség, KOI vagy TOC,
 - negyedévente: benzol (ha a gyógyvíz összetétele alapján indokolt)

*: a paramétert csak olyan esetben kell vizsgálni, ha ez a fürdési célú létesítmény vizének vizsgálatakor tapasztalt eltérés okának tisztázása érdekében szükséges, és a járási hivatal előírja

3.3 Határértékek, beavatkozási lehetőségek

3.3.1 *E. coli*, *Enterococcus*

Ezek a paraméterek széklet eredetű szennyezést jeleznek. Nem lehetnek jelen kimutatható mennyiségben a medencevízben, szűrt vízben vagy tápvízben (határérték: 0 TKE/100 ml, kivéve A típusú vizes játszótér).

Amennyiben a tápvízben fekális szennyezésre utaló baktériumokat mutatnak ki, az csőtörést vagy a vízhálózatból érkező szennyezést jelezhet. Közműves hálózati víz esetén az ivóvízszolgáltató az átadási pontig, jellemzően a vízóraig felel a víz megfelelő minőségéért, utána a megfelelő vízminőség biztosítása a közhasználatú fürdő üzemeltetőjének vagy tulajdonosának a feladata. Saját kútból érkező víz esetében fekális szennyezés megjelenése felszín eredetű szennyezést jelezhet, kút kizárása, majd a szennyezőforrás azonosítása és megszüntetése után soron kívüli fertőtlenítése szükséges. A kút megfelelő kontroll mintával igazoltan használható ismét közhasználatú fürdő fürdési célú létesítményében tápvizeként.

Ha a medencevízben mutattak ki fekális szennyezésre utaló baktériumokat, az feltehetően a fürdőzőktől eredő szennyezésre utal.

- Nem fertőtlenített töltő-ürítő rendszerű medencék esetében ezt okozhatja a medence túlzott terhelése, nem megfelelő hidraulikai kialakítás vagy elégtelen vízcsera (javasolt ellenőrizni a mintavétel körülményeit). Amennyiben megfelelő hidraulika és vízpótlás mellett sem lehet biztosítani a megfelelő vízminőséget, folyamatos fertőtlenítőszer adagolás bevezetése szükséges. A medence rendszeres vagy jelentős határérték túllépése esetén a járási hivatal a Kormányrendelet 18. § (6) bekezdés alapján a medence üzemeltetési körülményeinek megváltoztatását írhatja elő, azaz el is rendelheti a fertőtlenítőszer adagolást, vagy megtilthatja a töltő-ürítő rendszerű üzemelést.
- Fertőtlenített medencék esetében a nem megfelelő vízkezelés okozhat problémát. Javasolt ellenőrizni a fertőtlenítőszer-szint és a fertőtlenítési melléktermékek koncentrációját a mintavételkor. Előfordulhat, hogy túl alacsony a beállított fertőtlenítőszer-szint, vagy az adagoló átmeneti vagy tartós meghibásodása miatt nem a tervezett mennyiségű fertőtlenítőszert adagol.
- Szűrt víz kifogásoltsága esetén a szűrő állapota okozhat problémát. Javasolt ellenőrizni és karbantartani, tisztítani a szűrőt (ld. Telepszám 37°C, *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella* kifogásoltság).

A jelenlegi szabályozás alapján az *Enterococcus* rendszeres vizsgálata nem kötelező, csak ha ez a fürdési célú létesítmény vizének vizsgálatakor tapasztalt eltérés okának tisztázása érdekében szükséges, és a járási hivatal előírja. Egymást követő három nem megfelelő *E. coli* eredmény esetén érdemes előírni ennek vizsgálatát is.

3.3.2 Telepszám 37°C, *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella*

A *Pseudomonas aeruginosa*, a *Legionella* és a telepszámot adó baktériumok képesek szaporodni a környezetben, nagyobb csíraszámban elszaporodva betegséget okozhatnak. A *Pseudomonas aeruginosa* leggyakrabban bőrkiütéseket és külsőfül-gyulladást okoz

fürdőzőknél, míg a *Legionella* baktériumok belélegezve légúti fertőzést, akár súlyos tüdőgyulladást okozhatnak. A 37°C-on kitenyésztett további baktériumok között lehetnek további seb- vagy bőrfertőzést okozó csoportok (pl. további *Pseudomonas* fajok, *Acinetobacter* fajok, koleratoxint nem termelő *Vibrio* fajok), de előfordulhatnak köztük a bőr normál mikrobiótájához tartozó baktériumok (pl. a korábban összes coccusként besorolt szervezetek) és egyéb, nem kórokozó környezeti mikroorganizmusok.

A *Pseudomonas aeruginosa* csíraszámának medencevízben, szűrt vízben és tápvízben is kimutatási határ alatt kell maradnia (határérték 0 TKE/100 ml). Vizes játszóterek esetében 5 TKE/100 ml elfogadható értéknek számít a létesítményből folyó víz esetében.

Legionella baktériumok szintén nem fordulhatnak elő 100 ml tápvízben, míg a medencevízben és a szűrt vízben 10 TKE/100 ml (100 TKE/l) alatt kell maradnia a csíraszámnak (a *Legionellára* vonatkozó határértékeket a Kormányrendelet 100 ml-re, míg az EMMI rendelet 1 literre adja meg, ezen határértékek természetesen átválthatók egymásba).

Telepszám 37°C paraméterre beltéri medencék esetében 100 TKE/ml, szabadtéri medencék esetében 300 TKE/ml a határérték, míg a szűrt víz telepszám értékének 500 TKE/ml alatt kell maradnia. Töltő-ürítő üzemmódú medencékben nem szükséges vizsgálni. Tápvíz esetében – az ivóvízhez hasonlóan – nem lehet számszerű határértéket megállapítani, de az eredmény nem térhet el jelentősen a vízrendszerben jellemző értéktől. A kiugró érték megállapítása:

- Közműves hálózati víz esetén: az illetékes népegészségügyi szerv tud tájékoztatást adni arról, hogy az adott vízellátó rendszerben milyen telepszám 37°C érték számít kiugrónak (a paraméterhez tartozó egyedi felső puha küszöbérték, amelyet a HUMVI rendszerben rögzít az illetékes népegészségügyi szerv).
- Saját, egyedi kút esetében megbízható adat több vizsgálat alapján nyerhető. Kiugró értéknek, szokatlan változásnak a korábbi értékekből meghatározott jellemző érték (medián) tízszerese tekinthető.

A felsorolt baktériumok minden esetben a tápvízből származnak (hiszen sem a szolgáltatott ivóvíz, sem a kútvíz nem steril), de gondot csak akkor okoznak, ha fennállnak a szaporodásukhoz megfelelő körülmények. Probléma esetében elsősorban ezeket a körülményeket kell azonosítani és megszüntetni.

- Pangó vízterek: pl. használaton kívüli, nem üzemelő medencékhez vagy élményelemekhez tartozó vezetékszakaszok. Törekedni kell arra, hogy ilyen vízterek ne alakuljanak ki, tartósan használaton kívüli elemek esetében pl. teljesen leválasztani a rendszertől (a golyós csapok nem biztosítanak megfelelő védelmet). Kialakult kolonizáció esetében megoldást jelenthet a vezetékszakasz sokkolásos fertőtlenítése (feltöltése magas fertőtlenítőszer-tartalmú vízzel, vagy ortogonális fertőtlenítőszerrel, pl. klór-dioxid).
- Biofilm képződés megelőzése, eltávolítása.
- Célszerű bizonyos anyagok elkerülése pl. fa, mely különösen elősegíti a baktériumok elszaporodását.

- Szűrő kolonizációja. A szűrő nem megfelelő méretezés, elégtelen gyakoriságú visszamosatás/ karbantartás, szűrőanyag-csere, vagy az előklórozás hiánya esetén könnyen válhat szennyező forrássá. Ebben az esetben is jó megoldás lehet a karbantartás, tisztítás mellett a szűrőegység zárt (CIP) rendszerű sokkolásos fertőtlenítése.
- Túl alacsony a beállított fertőtlenítőszer-szint, vagy az adagoló átmeneti vagy tartós meghibásodása miatt nem a tervezett mennyiségű fertőtlenítőszert adagolja.

3.3.3 Zavarosság, átlátszóság

A víz zavarosságát a tápvízben természetesen előforduló vagy antropogén forrásból származó anyagok okozhatják, amelyek lehetnek szervesanyagok (csapadékképző fémionok, agyag, hordalék) vagy szervesek (növényi vagy állati bomlástermék, mikroorganizmusok). Szűrt vízben és a medencevízben való vizsgálatának indoka, hogy kiváló indikátora a szűrést tartalmazó vízkezelő technológiák optimális működésének, előrejelzi a szűrés hatékonyságának leromlását (áttörés). Fürdővízellátásban a víz mikrobiális szennyezettségének romlását is jelezheti. Határérték túllépés (szűrt víz: $>0,2$ NTU; medencevíz: $>1,0$ NTU) esetén a probléma kivizsgálása, a szűrő és a fertőtlenítőszer adagolás ellenőrzése szükséges. Töltő-ürítő üzemmódú medencékben nem szükséges vizsgálni.

3.3.4 pH, fajlagos elektromos vezetőképesség

A pH beállítás (6,5-7,8) a fertőtlenítés (elsősorban a klóros fertőtlenítés) hatékonyságának biztosításához szükséges. A pH növekedésével a fertőtlenítési hatékonyság drasztikusan csökken. Nem megfelelő pH esetén a vegyszeradagolás ellenőrzése, és korrigálása szükséges. Töltő-ürítő üzemmódú medencékben nem szükséges vizsgálni. Fertőtlenítőszeradagolás esetén a fertőtlenítési hatékonyság biztosítása érdekében a pH beállítás és a pH értékek rendszeres ellenőrzése az üzemeltetés biztonsága érdekében töltő-ürítő üzemmódban üzemelő medence esetén is szükséges. A fajlagos elektromos vezetőképesség változása (határérték a tápvíz értékéhez $200 \mu\text{S}/\text{cm}$ képest növekmény) jó indikátora lehet a medence túlterhelésének, a szervesanyagok betöményedésének, ezáltal a nem megfelelő pótvíz adagolásnak. Határérték túllépés esetén a pótvíz mennyiségének ellenőrzése, szükség esetén növelése szükséges, a medencék, fürdési célú létesítmények használatának korlátozására nincs szükség.

3.3.5 Ammónium, nitrit, klorid

Fürdővízben az ammóniumtartalom lehet tápvíz eredetű, vagy a fürdőzőktől származó szennyezés is eredményezheti. Az ammónium a fürdővízhez adagolt klór alapú fertőtlenítőszerrel, elsősorban túl kis mennyiségben adagolt fertőtlenítőszer esetén, klórozási melléktermékeket, klóraminokat képez, melyek a jellegzetes uszodaszag megjelenésért felelősek. Magas ammónium-tartalmú nyersvíz (jellemzően mélyvízi rétegvizeknél /gyógyvizek, gyógyhatású vizek/) klór alapú fertőtlenítőszerrel nem kezelhető. Határérték túllépés ($>0,5 \text{ mg/l}$) esetén a fertőtlenítőszer-adagolás felülvizsgálata, esetleg a szűrés hatékonyságának (szűrő állapotának) ellenőrzése szükséges, a medencék, fürdési célú létesítmények használatának korlátozására nincs szükség. Az ammónium és nitrit

paramétereket csak olyan esetben kell vizsgálni, ha ez a fürdési célú létesítmény vizének vizsgálatakor tapasztalt eltérés okának tisztázása érdekében szükséges, és a járási hivatal előírja.

A klorid-tartalom (illetve annak növekedése) is jó indikátora lehet a medence túlterhelésének, a szervesanyagok betöményedésének, a nem megfelelő pótvíz adagolásnak. A kloridtartalom tápvíz eredetű is lehet, de a fürdőzők általi bevitel miatt a medencében, elégtelen pótvízbevitel esetén a mennyisége megnövekedhet. Határérték túllépés (határérték a tápvíz értékéhez viszonyított 500 mg/l növekmény, melegvizes pezsgőmedencéknél +300 mg/l) esetén a pótvíz mennyiségének ellenőrzése, szükség esetén növelése szükséges, a medencék, fürdési célú létesítmények használatának korlátozására nincs szükség. A határérték nem alkalmazandó abban az esetben, ha a fürdővíz fertőtlenítése sóbontás elvén alapuló vízkezelési eljárással valósul meg. Töltő-ürítő üzemmódú medencékben nem szükséges vizsgálni.

3.3.6 TOC/ KOI_{ps}

A szervesanyagok mennyisége az egyik legfontosabb üzemeltetési paraméter a fürdővízellátásban. Meghatározása a KOI_{ps} és a TOC paraméter vizsgálatával történhet. Nagy sótartalmú vizekben a szervesanyag-tartalom meghatározására a KOI_{ps} módszer nem alkalmazható, KOI_{pl} meghatározással helyettesíthető. Hidrogén-peroxid hatóanyagú fertőtlenítőszer alkalmazása esetén a KOI_{ps} és a KOI_{pl} sem mérhető, a szervesanyag-tartalom meghatározását TOC méréssel kell végezni. A vízben lévő szerves anyag az alkalmazott fertőtlenítőszerrel fertőtlenítési melléktermékeket képezhet. Ennek visszaszorítása megfelelő hatékonyságú szűréssel lehetséges. Magas szervesanyag-tartalom esetén a szűrő és a pótvíz bevitel ellenőrzése, felülvizsgálata szükséges, a medencék, fürdési célú létesítmények használatának korlátozására nincs szükség. Magas szervesanyag tartalmú vizek (gyógyvizek, gyógyhatású vizek) esetén az alkalmas fertőtlenítőszer megválasztását a szervesanyag tartalom befolyásolja.

3.3.7 Fertőtlenítőszer és melléktermékek

Szabad aktív klór

A napi gyakorlatban a medencevizek fertőtlenítését leggyakrabban kémiai úton, vegyszeradagolással, ezen belül is túlnyomórészt klór-vegyületekkel (főként klórgázzal és nátrium-hipoklorittal) végzik. Ezen eljárások aktív, fertőtlenítésre képes hatóanyaga a szabad aktív klór. A klóros fertőtlenítőszerrel kezelt medencékben a fertőzések megelőzés érdekében legalább 0,5 mg/l maradék szabad aktív klórszintet kell tartani (max: 2,0 mg/l).

Melegvizes (32 °C felett) masszázsmedencékben a berendezés sajátosságai (nagy fajlagos terhelés, kis átmérőjű, biofilm-képződést elősegítő csövezés) miatt jelentősen megnő a baktériumok elszaporodásának, a berendezés kolonizációjának esélye, ezáltal a mikrobiológia kockázat mértéke, indokolt ezért magasabb fertőtlenítőszer-koncentráció (min. 1,0 mg/l, max. 2,0 mg/l szabad aktív klór) biztosítása.

Fertőtlenítési melléktermékek: kötött aktív klór, THM, klorit, klorát

A kötött aktív klór a szabad aktív klór ammónium ionnal történő reakciójából keletkezik, csak klóros fertőtlenítés esetén vizsgálándó, értéke kül-, és beltéri medencék vizében is maximálisan 0,5 mg/l lehet. Bár a klóramin vegyületeknek (különösen a monoklóraminnak) is van fertőtlenítő hatása, de hatékonysága messze alulmarad a szabad formához képest, és negatív egészséghatása is van, így törekedni kell mennyiségének minimalizálására. Kisgyermekeknél fokozott veszélyt jelent, asztmát, és egyéb légzőszervi panaszokat indukálhat, ezért kiemelten fontos paraméter babaúszás esetén! Határérték feletti kötött klór tartalom esetén a babaúszás nem tartható meg. Jelentős még a szabad és kötött formák aránya – a kötött aktív klór túlsúlya azt jelzi, hogy nem elégséges a fertőtlenítőszer-adagolás! A szabad aktív klór első lépésben a vízben jelenlevő ammóniumot oxidálja, csak ezután fejt ki fertőtlenítő hatását. Elégtelen mennyiség esetén az összes szabad klór elfogy az oxidációs lépésben, és nem marad fertőtlenítő hatás.

A THM (trihalometán) vegyületek a klórozás során egyik legnagyobb mennyiségben képződő, káros egészséghatással rendelkező szerves vegyületek, melyeket általánosságban a melléktermék-képződés mértékének indikátoraként alkalmaznak (szintén csak klóros fertőtlenítés esetén keletkeznek, ezért csak akkor vizsgálándók). Illékony vegyületek, ezáltal a medence légtérben is jelen vannak. Az expozíció legjelentősebb útja a belélegzés. A medencevíz ismételt vagy súlyos szennyezése esetén a járási hivatal elrendelheti a levegő vizsgálatát is. A klórdózis beállításánál arra kell törekedni, hogy a lehető legkisebb mennyiséget használják, ami már elegendő a mikrobiológiai biztonság biztosítására – ezáltal a lehető legkevesebb mellékterméket képezve. A melléktermék-képződés mértéke csökkenthető a víz szerves-, és lebegőanyag tartalmának csökkentésével. Határérték-túllépés (>0,05 mg/l) esetén a vízkezelés és a fertőtlenítőszer-adagolás, pótvíz mennyiség felülvizsgálata lehet szükséges. Ha a tápvíz THM koncentrációja már meghaladja a határértéket, előkezeléssel csökkenthető.

A klorát ion a nátrium-hipoklorit bomlásterméke, vizsgálata akkor releváns, ha a fertőtlenítéshez hipokloritot alkalmaznak. A vegyszer helytelen tárolása (hőnek, fénynek való kitettség), vagy nagy ammónium tartalmú vizek törésponti klórozása esetén dúsulhat fel. Határérték túllépése (> 10 mg/l) esetén a vegyszer minőségének, tárolási körülményeinek, vegyszeradagolásnak, a pótvíz, vízcsere mennyiségének felülvizsgálata javasolt.

A klorit ion leginkább klór-dioxiddal történő fertőtlenítés esetén jelenik meg, csak ebben az esetben vizsgálándó. Határérték túllépés (> 5 mg/l) esetén a vegyszeradagolás, pótvíz mennyiség felülvizsgálata szükséges.

Izocianursav

Stabilizált klórkészítményekben (elsősorban kis terhelhetőségű medencékben használható tablettás fertőtlenítőszerekben) előforduló segédanyag, stabilizátor. Diklór-izocianurát vagy triklórizocianursav használata esetén kell vizsgálni. A medencevízben való túlzott feldúsulása esetén gátolja a szabad aktív klór hatását. Határérték feletti értéke (>50 mg/l) esetén a pótvíz mennyiség felülvizsgálata, részleges vagy teljes vízcsere végrehajtása ajánlott. Határérték alatti mennyisége az elégtelen fertőtlenítőszer-adagolás indikátora lehet. Túl

alacsony mennyiség (<20 mg/l) esetén, amennyiben a szabad klór koncentrációja megfelelő, nem szükséges intézkedést foganatosítani.

Hidrogénperoxid-tartalmú kombinált készítmények

A hidrogén-peroxid alapú készítményeket egyre elterjedtebben alkalmazzák alternatív fertőtlenítési eljárásként. Koncentrációja a medencevízben 20 és 200 mg/l között lehet (gyerekmedencében max. 50 mg/l). Adagolásával kapcsolatban fontos, hogy a különböző összetételű, illetve terheltségű vizekben eltérő lehet a hatásos dózis mértéke. Az elsődleges szempont a mikrobiológiai biztonság, az adagolandó dózist az üzemeltetési tapasztalatok alapján, ennek figyelembevételével kell meghatározni. Káros egészséghatású fertőtlenítési melléktermékek jelen tudásunk szerint nem vagy nem kimutatható mértékben keletkeznek alkalmazásakor. Hatékonysága a klórhoz képest kisebb, a körülményekre érzékenyebb, így ezen medencék üzemeltetése fokozott figyelmet igényel. Egészségkockázat miatt monitorozandó fertőtlenítési mellékterméke jelenleg nem ismert.

Sóbontással üzemelő fertőtlenítési technológia

A sóbontáson alapuló fertőtlenítés során a fertőtlenítőszert a helyszínen, elektrolízisen alapuló eljárással állítják elő. A keletkező oldat egy komplex keverék, de az aktív, fertőtlenítő hatás ebben az esetben is elsősorban a szabad aktív klór mennyiségével követhető nyomon. A sóoldat felhasználása miatt a kloridion határérték ezen medencékre nem alkalmazandó.

Stabilizált klórvegyületek („klórtabletta”)

Elsősorban kisebb térfogatú és terhelésű medencék fertőtlenítésére ajánlott eljárás, mely során egy lassan oldódó tablettából fokozatosan szabadul fel a fertőtlenítő hatású szabad aktív klór. Az eljárás jellege miatt a koncentráció nehezebben szabályozható, korrigálható, esetenként kiegészítő folyékony fertőtlenítőszer alkalmazása lehet szükséges. A stabilizátor feldúsulását nyomon kell követni (ld. izocianursav címszó)

Brómtartamú fertőtlenítőszer

A klórhoz hasonlóan bróm tartalmú fertőtlenítőszer is elérhetőek, ezek azonban jóval kisebb mértékben, és ezen belül is elsősorban kisebb terhelésű medencékben terjedtek el. A klórhoz viszonyítva némileg jobb a víz hőmérséklet és pH-tűrése, ugyanakkor az UV-sugárzásnak (napsütés) kevésbé ellenálló, és a kémiai komponenseket kisebb hatékonysággal oxidálja, így a víz zavarosabb maradhat. Melléktermék-képződéssel ugyanúgy kell számolni brómtartalmú szerek esetén is, amely a THM koncentráció mérésével nyomon követhető.

3.3.8 Egyéb vegyszermaradékok

Pelyhesítőszer-maradékok

Azon pelyhesítőszer maradék aktív hatóanyagát (jellemzően alumínium vagy vas) szükséges visszamérni, amit a vízkezelésben alkalmaznak. Határérték-túllépés (Al: >0,2 mg/l; Fe: >0,03 mg/l) esetén arra lehet következtetni, hogy az alkalmazott dózis túl magas, vagy a pelyhesítés folyamata, esetleg a pelyhek kiszűrése nem megy végbe kellő hatékonysággal, a vízkezelés felülvizsgálata, szükség esetén a szűrő karbantartása, tisztítása lehet indokolt.

Algásodásgátlók

Az algásodást gátló anyagok közül (amennyiben a vegyszer tartalmazza) kvaterner ammónium vegyületek, valamint a gyártó/forgalmazó előírásai szerinti egyéb vegyületek nyomon követése szükséges. A medencevízben mért túl magas koncentráció esetén a vegyszeradagolás felülvizsgálata, részleges vagy teljes vízcsere lehet szükséges.

Az algásodásgátló vegyszereket alkalmazzák tétre feltöltve hagyott, de használaton kívüli medencékben a víz minőségének megőrzésére. Fontos, hogy ezekben az esetekben, az alkalmazott igen magas koncentrációk vagy a speciális hatóanyag miatt az újbóli használat előtt sokszor teljes vízcsere szükséges, a fürdőzők a kezelt vízzel nem érintkezhetnek.

4) Vizsgálati módszerek

A helyszínen vizsgálandó paraméterekre, fertőtlenítőszerekre vonatkozó lehetséges mérési metodikák a 2.1.4. fejezetben találhatók. A helyszíni mérésekhez olyan eljárások (gyorsteszt, fotometriás vagy titrimetriás meghatározások) használhatók, amelyek megfelelnek a Kormányrendelet 6. melléklet 7. táblázatában található, teljesítményjelzőkre vonatkozó követelményeknek.

Az egyéb paraméterek közül a mikrobiológiai vizsgálatokra vonatkozó követelményeket a Kormányrendelet 6. melléklet 5. pontja tartalmazza. A különböző paraméterek meghatározása az alábbi szabványok szerint történhet:

- Telepszám 37 °C: MSZ EN ISO 6222
- *Escherichia coli*: MSZ EN ISO 9308–1 vagy MSZ EN ISO 9308–2. Az előbbi alkalmazási területe alapján csak tiszta vizek vizsgálatára alkalmas (tápvíz, fertőtlenített medencevíz). Nem fertőtlenített medencék vizsgálatára az utóbbi alkalmasabb.
- *Enterococcus*: MSZ EN ISO 7899–2
- *Pseudomonas aeruginosa*: MSZ EN ISO 16266
- *Legionella*: MSZ EN ISO 11731

A *Legionella*-paraméter meghatározására a rendelet hatálybalépését követő negyedik évig az MSZ EN ISO 11731–2:2008 szabvány is alkalmazható.

A kémiai paraméterek meghatározását bármilyen szabványos vagy saját fejlesztésű módszerrel el lehet végezni, amennyiben az a laboratórium által akkreditáltatott, és megfelel az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 5/2023 (I.12.) Kormányrendelet vizsgálati módszereinek teljesítményjellemzőire vonatkozó (3. mellékletének 1. táblázatában rögzített) követelményeknek.

Az új kémiai paraméterek közül a cianursav meghatározását csak diklór-izocianurát vagy triklórizocianursav tartalmú vegyszerek használata esetén lehet szükséges végrehajtani. Ezt a helyszíni fotometriás, turbidimetriás módszerek mellett többnyire HPLC-UV technikával, ritkábban GC, IC, elektrokémiai módszerekkel végzik⁴. A kvaterner ammónium vegyületek és

⁴ Wei et al., Chemosphere. 2022 Apr; 292: 133378, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.133378>, Cantú et al., Anal. Chem. 2000, 72, 23, 5820–5828, <https://doi.org/10.1021/ac0005868>, Cantú et al. Anal. Chem. 2001, 73, 14, 3358–3364; <https://doi.org/10.1021/ac001412t>.

a perszulfát előfordulása is csak abban az esetben merülhet fel, ha alkalmaznak ezt tartalmazó vegyszert. Előbbi egy széles vegyületcsaládot takarhat, amely bonyolítja a meghatározást. A mérési módszerek között főleg kromatográfiás eljárások találhatók.⁵ A perszulfát meghatározására titrimetriás, fotometriás, elektrokémiai és HPLC módszerek állnak rendelkezésre.⁶

5) Akkreditáció, körvizsgálat

A Kormányrendelet 11. § (6) bekezdése alapján fürdővíz monitoring vizsgálatot és mintavételt csak a Nemzeti Akkreditáló Hatóság (a továbbiakban: NAH) által a tevékenységre akkreditációval rendelkező laboratórium végezhet. Ennek megfelelően az a laboratórium végezhet közhasználatú fürdőben a Kormányrendelet előírásainak teljesítése céljából mintavételt, mely medencés fürdővíz mintavételre akkreditált, és az vizsgálhat fürdővizet, mely a vizsgálati paraméterek vizsgálatára medencés fürdővíz mátrixból is akkreditált.

Az üzemeltetők a Kormányrendelet teljesítésének céljából végzett vizsgálatokon túl egyéb minőségellenőrzési vizsgálatokat is végezhetnek az üzemeltetési vizsgálatok keretében vagy pl. a működési paraméterek beállítására. Ezen vizsgálatok esetén nem feltétlenül szükséges a vizsgálatra akkreditált laboratórium felkérése.

A laboratóriumi vizsgálatokat végző laboratóriumoknak évente, megfelelő eredménnyel részt kell venniük az NNGYK által szervezett körvizsgálatban. Annak érdekében, hogy a követelmény teljesítése ne rójon elfogadhatatlan terhet a laboratóriumokra az NNGYK a körvizsgálati tervét úgy alakítja ki, hogy nem minden kémiai paraméter és mintavétel kerül meghirdetésre minden évben. A laboratóriumoknak így a Kormányrendelet követelményeinek teljesítéséhez elegendő az NNGYK által az adott évben meghirdetett paraméterekre jelentkezniük.

A laboratórium megfelelő eredménnyel történő részvétele a körvizsgálatban igazolt, ha a körvizsgálaton megfelelő eredménnyel vett részt, vagy ha az eredmény nem volt megfelelő, de a laboratórium a szükséges hibajavítást a minőségirányítási rendszere alapján elvégezte. A hibajavítás megfelelősége a NAH felügyeleti eljárások során ellenőrzésre kerül, így a járási hivataloknak a megfelelőség ellenőrzését külön nem kell elvégezniük. Bizonytalan esetben, szükség szerint kérésre az NNGYK kiállít igazolást a laboratórium körvizsgálatokon való részvételéről és az eredmények megfelelőségéről.

4) Mellékletek – ”vizminoseg_melleklet” excel táblázat tartalmazza

⁵ C.Zhang et al. Science of the Total Env., 518–519 (2015) 352–362; <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.03.007>

⁶ Liu et al., Chem Eng J, Vol 416. 2021, 129143, <https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.129143>,