

5. Fürdők vízminősége

5.1. A fürdővizek fizikai és kémiai tulajdonságai

A kémiaiilag tiszta víz (amely csak vízmolekulákat, illetve azok autoprotolíziséből származó oxónium-, illetve hidroxid-ionokat tartalmaz) szintelen, szagtalan, íztelen, átlátszó folyadék. Azonban a kémiai értelemben vett „tiszta víz” a természetben nem található meg, mivel a természetes vizek több-kevesebb oldott anyagot (gázokat, sókat, szerves vegyületeket) mindig tartalmaznak, illetve bennük különféle lebegő anyagok is előfordulhatnak. Így a természetes vizek fizikai tulajdonságait (mint a szín, szag, átlátszóság, vezetőképesség), illetve kémiai tulajdonságait (mint a kémhatás, összetétel, reakcióképesség) a bennük található anyagok alakítják ki.

A természetes vizek összetétele nagymértékben az eredetüktől és a víztartó közegtől függ. A vízbe az azzal érintkező levegőből a gázok (mint például oxigén, szén-dioxid, kén-hidrogén, nitrogén-oxidok, metán) oldékonyságuktól, a nyomás- és hőmérsékleti viszonyoktól függően különböző mértékben képesek beoldódni. A gázok oldhatóságát a vízben már jelen lévő oldott anyagok is jelentősen befolyásolhatják. A folyók mederanyagából, a talajból, illetve a víztartó rétegekből az víz fizikai és kémiai folyamatok során különböző anyagokat (elsősorban sókat) old ki, valamint mozgása során nem oldódó, lebegő szilárd anyagokat is magával sodorhat. A lejátszódó biológiai, biokémiai folyamatok során változatos mérettartományba eső élő szervezetek, különböző szerves anyagok, valamint azok bomlástermékei kerülnek a vizekbe.

A felszíni vizek (folyók, tavak) színét elsősorban a hordalék, valamint a lebegő anyagok minősége és mennyisége határozza meg. A nagy mélységből származó rétegvizek a bennük oldott fosszilis eredetű szerves anyagoktól (például huminsavak, fulvósavak), valamint a vas- és mangánvegyületektől sárgák vagy barnák lehetnek. A medencés fürdővizek esetében a nyersvíz minőségén túl a vízkezeléstől (derítés, szűrés) és a medenceburkolat színétől is függ a víz színe. A jól kezelt fürdővizek (a jellegzetes színű gyógyvizek kivételével) fényes kék színűek. Napfény és mesterséges megvilágítás hatására a medencékben is beindulhat az algaszaporodás, ami miatt a víz zavarossá és zöldessé válhat.

A vizek szaga és íze ugyancsak a benne megtalálható oldott és lebegő anyagoktól származik. Az ásvány- és gyógyvizek jelentős részének jellemző íze és/vagy szaga van. A nagy ásványi-anyag-tartalmú vizek íze általában sós, nemritkán keserű (például nagyobb mennyiségű bróm, jód, szulfát, klorid hatására). Egyes oldott anyagok (például a kén-hidrogén) jellemző szagot kölcsönöznek a víznek. A vasas vizek íze savanyú-fémes. Az íz és a szag kialakításában jelentős szerepük van a mikroorganizmusoknak is (például ilyenkor jön létre a földszag, dohszag, szennyvízszag).

Az ember számára kellemes ivóvíz 10–15 °C, a fürdővíz 25–35 °C hőmérsékletű. A természetes vizek hőmérsékletét a lelőhelyükön jellemző környezeti hatások befolyásolják: a felszíni vizeknél a levegőhőmérséklet, a szél és a napsugárzás, a felszín alatti vizeknél a geotermikus grádiens és a kőzetek hővezető képessége. A források és a fűrt kutak különböző hőmérsékletű vizet szolgáltatnak. Magyarországon 1984-ig a felszíni kifolyóvíznél mért 35 °C-nál magasabb

hőmérsékletű felszín alatti vizek minősültek termálvíznek (hévíznek), 1984 óta az európai államok többségének előírásaihoz alkalmazkodva a 30 °C-nál melegebb vizeket nevezzük termálvíznek.

A köznapi szóhasználatban a termálvíz és a gyógyvíz fogalma összemosódott, ezért fontos hangsúlyozni, hogy a gyógyvíz olyan felszín alatti víz, amelynek bizonyítottan valamilyen gyógyhatása van. A gyógyvizek közé sorolásról az engedélyeztetési eljárás eredményeként az illetékes hatóság dönt. A 74/1999. (XII. 25.) EüM rendelet szerint „külsőleg történő (fürdővízkénti) felhasználásban gyógyvíz az a víz, amely megfelel a külsőleg történő felhasználású ásványvíz követelményeinek, továbbá a természetes ásványi anyagok (kőzetek) vízzel történő kilúgozása során keletkező oldott ásványianyag-tartalma és kémiai jellege állandó, egészségkárosító anyagokat nem tartalmaz. [...] A gyógyvíz fürdővízkénti felhasználásánál a fürdési hőmérséklet beállításánál és a vízkezelési technológia megválasztásánál olyan eljárást kell alkalmazni, amely a víz biológiailag aktív alkotórészeit a legkevésbé károsítja.” „Belsőleg történő (ivási, palackozási, inhalálási célú) felhasználásban gyógyvíz az a víz, amely megfelel az ásványvíz követelményeinek, a fogyasztási előírások betartása mellett iható vagy inhalálásra alkalmas, és ilyen felhasználásban bizonyított gyógyhatása van.”

Az ásványvíz természetes állapotában emberi fogyasztásra szánt olyan elismert víz, amely védett, felszín alatti vízáradó rétegből származik (egy vagy több természetes vagy mesterségesen feltárt forrásból/kútból), eredeténél fogva tiszta és antropogén szennyeződéstől mentes, „az adott felhasználási formában mikrobiológiai, fizikai-kémiai és radioaktív tulajdonságait tekintve az emberi egészségre ártalmatlan, [...] oldott szilárd ásványianyag-tartalma a víznyerő helyen – a természetes ingadozás határain belül – közel állandó, oldott összes ásványianyag-tartalma literenként legalább 1000 mg, vagy az oldott összes szilárd ásványianyag-tartalma 500–1000 mg/l között van és tartalmazza az alább felsorolt aktív biológiai anyagok valamelyikét:

- külsőleg történő felhasználásban: lítium-ion legalább 5 mg/l, szulfid-ion legalább 1 mg/l, bromid-ion legalább 5 mg/l, jodid-ion legalább 1 mg/l, metakvasav legalább 50 mg/l, radon-aktivitás legalább 37 Bq/l, szabad szén-dioxid legalább 1000 mg/l;
- belsőleg történő felhasználásban: nátrium-ion kevesebb 74 mg/l-nél, magnézium-ion legalább 20 mg/l, kalcium-ion legalább 60 mg/l, fluorid-ion legalább 0,8 mg/l, szabad szén-dioxid legalább 1000 mg/l.”

Az Európai Unió az ivásra szolgáló, palackozott ásványvizek esetében minimum koncentrációt nem ír elő, sem az ásványi, sem a biológiailag aktív anyagokra vonatkozóan. Nem tekinthető ásványvíznek a víz (abban az esetben sem, ha egyébként megfelelne a minőségi követelményeknek), ha közösségi ivóvízellátó hálózatról nyerik, vagy eltérő kémiai jellegű és összetételű vizek elegyítésével nyerik, vagy összetétele emberi beavatkozás során alakult ki (például bányavíz).

Az ásványvizek leggyakrabban és legnagyobb koncentrációban nátrium-, kalcium- és magnéziumkationokat, valamint klorid-, hidrogénkarbonát- és szulfátanionokat tartalmaznak. Ezenkívül kisebb mennyiségben jelen lehetnek kálium-, vas-, mangán-, ammónium-, alumínium-, rádium-, lítiumkationok, valamint szulfid-, borát-, bromid-, jodid-, fluorid-, nitrátanionok is. Az oldott ásványi tartalom és az összetétel szerint többféle ásványvizet különböztethetünk meg:

- szénsavas vizek, kalciumos-magnéziumos-hidrogénkarbonátos savanyú kémhatású úgynevezett borvizek (például Kékkút, Csopak, Theodora ásványvíz), amelyekben a szén-dioxid-tartalom 1000 mg/l feletti, a hidrogénkarbonát-ion koncentrációja 600 mg/l felett van;
- alkalikus vizek, nátriumos-kalciumos-hidrogénkarbonátos típusú, 8–9 pH-jú, magas nátriumtartalommal (például Balf, Bükkszék, Salvus, Parádi Csevice ásványvíz);



mg/l	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻
Balfi ásványvíz	196	193	42	1098	69	40	–
Ferenc József gyógyvíz	3800	372	1555	567	450	14 100	–
Hunyadi gyógyvíz	4700	364	2900	1210	700	21 200	–
Jódacqua gyógyvíz	4420	183	408	1290	2280	7300	–
Mizse ásványvíz	17	60	24	378	4	–	–
Óbudai Gyémánt ásványvíz	11	91	38	445	9	84	0,3
Parádi gyógyvíz	165	150	37	903	10	160	0,5
Salvus gyógyvíz	5800	n. a.	n. a.	1281	n. a.	n. a.	–
Theodora ásványvíz	37	280	57	1110	17	38	1,1
Visegrádi ásványvíz	67	163	62	820	54	86	1,5

Megjegyzés: n. a. = nincs adat.

5.1. ábra: Ásvány- és gyógyvizek összetétele (saját szerkesztés)

- Szulfátos vizek (például Tiszajenő, Alag) lehetnek keserűsós (magnézium-szulfátos) és glaubersós (nátrium-szulfátos) típusúak (például Hunyadi gyógyvíz, Ferenc József gyógyvíz);
- kloridos vizek (például Sárvár, Cserkeszőlő, Eger);
- földes-meszes, vagyis kalciumos-magnéziumos-hidrokarbonátos vizek (Budapest, Balatonfüred, Bükkfürdő), az ivásra leggyakrabban használt ásványvizeink többsége ilyen (például Mizse ásványvíz, Óbudai Gyémánt ásványvíz);
- vasas vizek, amelyek vastartalma 20 mg/l feletti (például parádi Clarissa-forrás);
- kénes vizek, amelyek nagyobb mennyiségben szulfidokat (kén-hidrogén, nátrium-szulfid, kalcium-szulfid) tartalmaznak, ezért jellegzetes szagúak (például Harkány, Hévíz, Parád-sasvár, Parádi kénes gyógyvíz);
- jódos-brómos-fluoridos vizek, amelyek magas halogenid-tartalommal jellemezhetők (például Hajdúszoboszló, Eger, Jódacqua gyógyvíz, Visegrádi ásványvíz);
- radioaktív vizek (például Eger, Miskolctapolca), általában radont tartalmaznak.

5.1. táblázat: Magyarországi gyógyfürdők adatai (saját szerkesztés)

Település	Vízforrás	Víz hőmérséklet (°C)	Víz típus
Berekfürdő	rétegvíz	56	alkáli-hidrogénkarbonátos-halogenides
Bükkfürdő	rétegvíz (1300 m)	56	kalciumos-magnéziumos-hidrogénkarbonátos
Debrecen	rétegvíz	65	alkáli-kloridos-hidrogénkarbonátos
Eger	rétegvíz karsztforrások	47 30	kénes radonos
Egerszalók	rétegvíz (410 m)	65	kalciumos-hidrogénkarbonátos
Gunaras	rétegvíz	55	alkáli-hidrogénkarbonátos-halogenides
Gyopárosfürdő	rétegvíz (670 m)	50	alkáli-hidrogénkarbonátos
Gyula	rétegvíz (2000 m)	72	alkáli-hidrogénkarbonátos-kloridos
Hajdúszoboszló	rétegvíz (1100 m)	75	alkáli-kloridos-halogenides
Harkány	rétegvíz (50-70 m)	62	kénes
Hévíz	termálforrás táplálta tó	26–35	kalciumos-magnéziumos-hidrogénkarbonátos
Igal	rétegvíz (650 m)	81	jódos
Kiskunmajsa	rétegvíz	72	alkáli-hidrogénkarbonátos

Település	Vízforrás	Víz hőmérséklet (°C)	Víz típus
Mórahalom	rétgvíz (660 m)	40 68	jódos alkáli-hidrogénkarbonátos
Sárvár	rétgvíz (1200 m és 2000 m)	43 83	alkáli-hidrogénkarbonátos magas sótartalmú nátrium-kloridos-hidrogén- karbonátos-halogenides
Szigetvár	rétgvíz (800 m)	62	alkáli-kloridos-hidrogénkarbonátos
Túrkeve	rétgvíz (2350 m)	78	alkáli-hidrogénkarbonátos
Zalakaros	rétgvíz	96 53	jódos-brómos kénes

Az ásványvíz- és gyógyvíz-minősítést nemcsak megszerezni kell, de rendszeresen vizsgálni és fenntartani is. Magyarországon jelenleg 1372 termálkutat tartanak számon, az elismert gyógyvizek száma 215, az elismert ásványvizek száma 235, valamint 73 minősített gyógyfürdővel rendelkezünk.

A 74/1999. EüM rendelet 1. sz. melléklete szerint a gyógyfürdő

„az a létesítmény, amely gyógyvíz, gyógyiszap, vagy egyéb természetes gyógytényező felhasználásával fürdőkezelést (balneoterápiát) nyújt, vagy elismert ásványvíz, hévíz, illetőleg melegített közműhálózati víz felhasználásával végzett hidroterápiás kezelések mellett, egyéb fizikai gyógy módok alkalmazásával együtt, teljes körű fizioterápiás ellátást nyújt”.

A szennyezőanyagok az ásvány- és gyógyvizeknél szigorú megítélés alá esnek. Vízszennyezést okoz minden olyan anyag a vízben, amely károsan befolyásolja a természetes víz emberi fogyasztásra való alkalmasságát, illetve korlátozza vagy lehetetlenné teszi a vízi életet. A vízszennyező anyagokat többféle módon csoportosíthatjuk. Lehetnek antropogén hatásra nagy mennyiségben megjelenő természetes anyagok vagy az ember által előállított természetidegen anyagok. Fizikai állapotukban lehetnek vizes fázisban oldott, szuszpendált vagy elkülönült fázisban megjelenők. Lehetnek kémiai vagy biológiai szennyezést okozók. Kémiaiilag lehetnek szerves vagy szervetlen anyagok.

Megjelenésük mennyisége alapján makro- és mikroszennyezőkről beszélhetünk. Mikroszennyezőknek a vízben mikrogram/liter koncentrációban megjelenő szennyezőanyagokat nevezzük. A szervetlen mikroszennyezők közé soroljuk a nehézfémeket (például higany, kadmium, ólom, króm, nikkel, réz, cink), a báriumot, az arzént és a cianidokat. A szerves mikroszennyező anyagok száma nagy, ezért különböző alcsoportokat különböztetünk meg: kőolaj és kőolajszármazékok, többgyűrűs aromás szén-hidrogének (PAH-vegyületek), fenolok és fenolszármazékok, növényvédőszer (biocidek), detergens (felületaktív anyagok), trihalometánok (THM-vegyületek), xenobiotikumok (gyógyszermaradványok, hormonok, tisztítószer, festékek, kozmetikai termékek).

A leggyakrabban használt, több szempontot is tükröző csoportosítás szerint a kémiai vízszennyező anyagok lehetnek:

- nagyobb mennyiségben megjelenő hagyományos szennyezőanyagok (például könnyen lebomló szerves anyagok, nitrit, nitrát);
- nehezen lebomló szerves szennyezőanyagok (például növényvédőszer, kőolajszármazékok, gyógyszermaradványok);
- szervetlen mikroszennyezők (például nehézfémek).

5.2. A fürdővizek minőségi határértékei

A természetes fürdővizek minőségi követelményeiről, valamint a természetes fürdőhelyek (fürdési célra engedélyezett felszíni vizek) kijelöléséről és üzemeltetéséről szóló 78/2008. (IV. 3.) Kormányrendeletben a vízminőségi követelmények között csak biológiai paramétereket találhatunk (például fekális eredetű baktériumok telepszáma, kékalgák sejtszáma). Ennek a jogszabálynak a hatálya azonban nem terjed ki a medencés közfürdőkre és a gyógyfürdőkre, amelyeknél a biológiai jellemzőkön túl számos kémiai paraméterre is határértékeket állapítottak meg.

A közfürdők létesítéséről és üzemeltetéséről szóló 121/1996. (VII. 24.) Kormányrendeletben olvashatjuk, hogy a vízforgató berendezéssel ellátott fürdőmedencékben a megfelelő vízminőséget a vízforgató berendezés üzemeltetése útján kell biztosítani. A vízforgató berendezés üzemeltetése alól felmentést az a fürdő (gyógyfürdő) kaphat, amely elismert gyógyvízzel üzemelő gyógymedencéje vizének gyógyászati szempontból értékes és biológiailag aktív alkotórészeit a vízforgatás károsítaná. Azonban ez esetben is biztosítani kell a megfelelő fürdővízminőséget.

A közfürdők létesítésének és üzemeltetésének közegészségügyi feltételeiről szóló 37/1996. (X. 18.) NM rendelet 1. számú melléklete foglalkozik a közfürdők megfelelő vízminőségével, ahol a vízminőség-szabályozásra vonatkozó alábbi szakmai előírásokat olvashatjuk:

- „A közfürdő üzemeltetője gondoskodik arról, hogy a közös víztér ne váljon fertőzés terjesztőjévé, a víz sem mikrobiológiai szennyezettsége, sem kémiai összetétele révén ne okozzon egészségkárosodást. A víz nem tartalmazhat bőrt, nyálkahártyát irritáló vagy mérgező anyagokat, továbbá esztétikai szempontból nem lehet kifogásolható.”
- A mesterséges közfürdő vize minőségének bakteriológiai szempontból történő biztosítása, valamint a közfürdő tápvizének (pótvizének) minőségére az MSZ 13690–3 számú szabvány előírásait kell alkalmazni.
- „Mérgező anyagok, továbbá a szennyezést jelző kémiai komponensek szempontjából a víznek ivóvízminőségűnek kell lennie, melyre külön jogszabály rendelkezései az irányadók. Szennyezésjelző kémiai komponensek felszíni vízből nyert víz és nem védett felszín alatti víz esetén a következők: KOLps [savas permanganátos kémiai oxigénigény], klorid, ammónium, nitrit, nitrát, kénhidrogén.” A többi paraméter esetén az ivóvízminőségi határértékektől el lehet térni, de az eltérés „a mikrobiológiai követelmények betartását és a fürdő üzemeltetését nem zavarhatja”.
- „A visszaforgató rendszerű medence pótvizére hagyományos technológia esetén az ME-10-204 számú műszaki előírások, a hagyományostól eltérő technológia esetén az 1–2. alponokban foglalt előírások vonatkoznak.”
- „Ha a mesterséges közfürdő táplálására bányavíz vagy ipari hulladékvíz szolgál, a víz minőségére a 3–5. pontokban foglalt előírások vonatkoznak, azzal, hogy a vizet szükség szerint tisztítani és fertőtleníteni kell. Ha ipari hulladék- vagy kútvíz szolgál a táplálásra, a víz előzetes fertőtlenítése mellőzhető, amennyiben a víz szolgáltató kút védőterülete a III. pontban előírtaknak és a víz minősége az 1–2. és 4–5. alpontokban foglaltaknak kezelés nélkül megfelel, továbbá a víz a kútból vagy vízvezetéki csatlakozástól a fürdőig zárt rendszerben halad.”
- „A mesterséges fürdők medencevizeinek és a medencék töltő-, illetve pótvizeinek kémiai minőségének elbírálásánál általában az [ivóvízminőségre vonatkozó] külön jogszabályban

szereplő határértékek betartását kell megkövetelni. Kivételt képez a folyamatosan tisztított-fertőtlenített vízű forgatásos medencék töltő- és pótvize, melyeknél egyes komponensekre külön határértékek megállapítása szükséges [5.2. táblázat], valamint a töltő-ürítő vagy forgatott vízű medencék töltésére használt elismert gyógy- és ásványvizek és egyszerű termális vizek, melyekre az [5.3. táblázat] határértékei az irányadók.”

- „A közfürdőmedence vizébe csak az országos tisztifőorvos által engedélyezett vegyszer és fertőtlenítőszer, vagy a megyei kormányhivatal által nyilvántartásba vett vegyszer adagolható.”

5.2. táblázat: A vízkezeléssel és fertőtlenítéssel kapcsolatban elbíralt összetevők (visszaforgatott vízre vonatkozó követelmények). (37/1996. [X. 18.] NM rendelet, 1. sz. melléklet, IV. A.)

Összetevő	Töltővíz	Medencevíz
Alumínium	–	100 µg/l
Ammónium ^(a)	0,2 mg/l	0,1 mg/l
pH ^(a)	6,5–7,8	6,5–7,8
Karbonát keménység	100 mg/l CaO	20 mg/l CaO
Összes keménység	100–350 mg/l CaO	Mész-szénsav egyensúly
Kémiai oxigénigény ^(c) ^(d)	–	+2 mg/l
Klorid ^(a) ^(c)	–	+300 mg/l
Nitrit ^(c) ^(f)	–	+0,05 mg/l
Nitrát ^(c) ^(f)	–	–
Átlátszóság ^(e)	20 m	20 m
Zavarosság ^(e)	0,3 NTU	0,5 NTU
Vas és mangán együtt	0,3 mg/l	0,02 mg/l
Szabad aktív klór ^(a)	–	1 mg/l
Kötött aktív klór ^(a)	–	0,5 mg/l
Trihalogén-metán	–	50 µg/l
Klorit ^(b)	–	1 mg/l

Magyarázat:

^(a) Klóros vízfertőtlenítés esetén (klórgáz, nátrium-hipoklorit, klór-dioxid). Egyéb fertőtlenítőszeresek esetén a határértékek kijelölése egyedi elbírálást igényel. Hidrogén-peroxid alapú vízfertőtlenítő-szerek alkalmazása esetén az ammónium határértéke (mind a töltő-, mind a medencevízben): 8 mg/l, szabad és kötött aktív klór nem lehet jelen, és a pH 6,5 és 8,2 között kell legyen. [...]

^(b) Klór-dioxidos vízfertőtlenítés esetén.

^(c) A töltővízben mért koncentrációhoz képest.

^(d) Hidrogén-peroxid alapú vízfertőtlenítő-szer alkalmazása esetén a kémiai oxigénigény nem mérhető, a határérték ezért nem érvényes.

^(e) Alternatív határértékek, egymást helyettesíthetik.

^(f) Ózonos vízfertőtlenítés esetén nem érvényes. Egyedi határértékek megállapítása szükséges.

5.3. táblázat: Természetes eredetű komponensek, amelyeknél a bőrön át történő felszívódással, valamint a belélegzéssel és a víz esetleges kis mennyiségben történő lenyelésével kapcsolatos egészségügyi kockázat elhanyagolható. (37/1996. [X. 18.] NM rendelet, 1. sz. melléklet, IV. B.)

Összetevő a töltő- és pótvízben ^(a)	Határérték
Ammónium	–
Nitrit	10 mg/l
pH	5,5–9,5
Arzén	0,5 mg/l
Bór	20 mg/l
Fluorid	15 mg/l
Szelén	100 µg/l
Benzol	50 µg/l
PAH	1 µg/l
Benzpirén	0,05 µg/l
Kémiai oxigénigény	–
TOC	–
Klorid	–
Vezetőképesség	–
Szín, szag	–
Szulfát	–
Nátrium	–
Keménység	–
Fenolindex	20 µg/l
Olajindex	100 µg/l
Vas	0,3 mg/l ^(b)
Mangán	0,05 mg/l

Magyarázat:

^(a) *Védett* vízadóból származó víz esetén. Az itt megadott értékek nem jelentik az ivóvízminőségre vonatkozó külön jogszabályban megadott értékek megváltoztatását.

^(b) *Kivéve* az úgynevezett „vasas gyógyvizeknél”, ahol egyedi elbírálás lehetséges.

Az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X. 25.) Kormányrendelet kiterjed minden emberi fogyasztásra szánt víz minőségi követelményeire, kivéve az ásványvizeket és a gyógyvizeket. Az elismert ásványvizekre és a gyógyvizekre vonatkozó előírásokat a természetes gyógytényezőkről szóló 74/1999. EüM rendelet tartalmazza. Mivel a közfürdők vízminőségének a mérgező anyagok és a szennyezést jelző kémiai komponensek szempontjából a többször módosított 21/2001. Kormányrendeletben szereplő ivóvízminőségi határértékeket kell teljesítenie (5.4. táblázat), az 5.3–5.6. táblázatok összehasonlítása révén az alábbiakat állapíthatjuk meg.

5.4. táblázat: Az ivóvíz kémiai vízminőségi jellemzői (a többször módosított 201/2001. [X. 25.] Kormányrendelet 1. sz. melléklet B. pontja alapján)

Vízminőségi jellemző	Határérték	Egység
Akrilamid	0,10	µg/l
Antimon	5,0	µg/l
Arzén	10	µg/l
Benzol	1,0	µg/l
Benzpirén	0,010	µg/l
Bór	1,0	mg/l
Bromát	10	µg/l
Kadmium	5,0	µg/l
Króm	50	µg/l
Réz	2,0	mg/l
Cianid	50	µg/l
1,2-diklór-etán	3,0	µg/l
Epiklórhidrin	0,10	µg/l
Fluorid	1,5	mg/l
Ólom	10	µg/l
Higany	1,0	µg/l
Nikkel	20	µg/l
Nitrát	50	mg/l
Nitrit	0,50	mg/l
Peszticidek	0,10	µg/l
Összes peszticid	0,50	µg/l
PAH	0,10	µg/l
Szelén	10	µg/l
Tetraklór-etilén és triklór-etilén	10	µg/l
Összes trihalo-metán	50	µg/l
Vinil-klorid	0,50	µg/l
Cisz-1,2-diklór-etilén	50	µg/l
Klorit	0,20	mg/l
Kötött aktív klór	3,0	mg/l

Nemcsak az ember szennyező tevékenysége következtében a vizekben megjelenő anyagokra, hanem egyes természetes eredetű elemekre és vegyületekre vonatkozóan is vannak vízminőségi határértékek. Azonban ezek különféle vízhasználati módokból (például ivóvíz, fürdővíz) és különböző mértékű kockázatokból adódóan jelentősen eltérhetnek. Az egy életen keresztül rendszeresen fogyasztott ivóvízben (és ásványvízben) például az arzén igen szigorú megítélés alá esik (korábban 0,05 mg/l volt, jelenleg 0,01 mg/l a határértéke), a fürdésre használt vizekben ettől jelentősen magasabb értéke is megengedett (0,5 mg/l a határérték a fürdővizekre). Hasonlóan kevésbé szigorúak a fürdővízre vonatkozó előírások például a bór, a fluorid és a szelén tekintetében. Amennyiben fürdésre hasznosítják, az ivóvizekben és ásványvizekben limitált mennyiséggel engedélyezett anyagok egy részére nincs előírás (például az összes oldott anyag

menyisége, szulfát, nátrium, klorid, keménység). Egyes esetekben a határértékek viszonya fordított. Így például a vas- és mangánsók tekintetében a fürdővíz szigorúbb megítélés alá esik, mint az ivóvíz vagy a palackos ásványvíz, mivel ezen sók a medencékben csapadékkiválást idéznek elő. A folyamatosan tisztított és fertőtlenített vízű forgatásos medencék esetében az elkerülhetetlen többletszennyezés korlátozására (amelyet a fürdőzők által bevitt, illetve a vízkezelés melléktermékeként keletkező anyagok okoznak) külön határértékek vannak érvényben (mint például a szervesanyag-tartalomra a klorid, a nitrát, a nitrit, a klór és annak származékai, úgy-mint a trihalometánok tekintetében).

Gyógyfürdők esetében a töltő- és pótvízként szolgáló ásvány-, illetve gyógyvízre vonatkozóan a 74/1999. EüM rendeletben az alábbiakat olvashatjuk. A külsőleg történő (fürdővízkénti) felhasználásban az elismert ásványvíz oldott összes ásványianyag-tartalma literenként legalább 1000 mg, vagy az oldott összes szilárd ásványianyagra vonatkozó tartalma 500–1000 mg/l között van, és tartalmazza az 5.5. táblázatban felsorolt biológiailag aktív anyagok valamelyikét. A belsőleg történő (ivási, palackozási, inhalálási célú) felhasználásban elismert ásványvíz amellelt, hogy az oldott összes ásványianyag-tartalma literenként legalább 1000 mg, vagy az oldott összes szilárd ásványianyagra vonatkozó tartalma 500–1000 mg/l között van és tartalmazza az 5.4. táblázatban felsorolt biológiailag aktív anyagok valamelyikét, az ember biológiai vízigényének teljes vagy részleges kielégítésére is alkalmas (korlátozás nélkül vagy a fogyasztási előírások betartása melletti korlátozással). „Korlátozás nélkül fogyasztható az az ásványvíz, amely az ásványi anyagokat az emberi szervezet számára optimális vagy közel optimális koncentrációban tartalmazza, és így a biológiai vízigény teljes vagy részleges kielégítésére egyaránt alkalmas. Korlátozással fogyasztható az az ásványvíz, amely ásványi anyagokat és/vagy biológiai aktív természetes anyagokat olyan mennyiségben tartalmaz, hogy annak fogyasztása kisebb mennyiségben előnyös, de nagyobb mennyiségben nem kívánatos lehet és ezért fogyasztását korlátozni szükséges.” Az elismert ásványvizek palackozására egyebek között az élelmiszerekre vonatkozó jogszabályokat is alkalmazni kell, így érvényesek rájuk a 65/2004. (IV. 27.) FVM–ESZCSM–GKM együttes rendeletben meghatározott határértékek is (5.6. táblázat).

A gyógyvíznek a külsőleg történő (fürdővízkénti) felhasználásban az alábbi feltételeknek kell megfelelnie:

- bizonyított gyógyhatása van;
- megfelel a külsőleg történő felhasználású ásványvíz követelményeinek;
- a természetes ásványi anyagok (kőzetek) vízzel történő kilúgozása során keletkező oldott ásványianyag-tartalma, valamint kémiai jellege állandó;
- egészségkárosító anyagokat nem tartalmaz.

5.5. táblázat: Az elismert ásványvizek összetételével kapcsolatos előírások (74/1999. [XII. 25.] EüM rendelet 2. sz. melléklet I. 1. e.)

a) Külsőleg történő felhasználásban	
Lítiumion	legalább 5 mg/l
Szulfidion (vagy titrálható kén)	legalább 1 mg/l
Bromidion	legalább 5 mg/l
Jodidion	legalább 1 mg/l
Metakovasav	legalább 50 mg/l
Radonaktivitás	legalább 37 Bq/l
Szabad szén-dioxid	legalább 1000 mg/l

b) Belsőleg történő felhasználásban	
Nátriumion	kevesebb 200 mg/l-nél
Magnéziumion	legalább 20 mg/l
Kalciumion	legalább 60 mg/l
Fluoridion	legalább 0,8 mg/l
Szabad szén-dioxid	legalább 1000 mg/l

A belsőleg történő (ivási, palackozási, inhalálási célú) felhasználásban a gyógyvíz által támasztott követelmények a következők:

- megfelel az ásványvíz követelményeinek;
- a fogyasztási előírások betartása mellett iható vagy inhalálásra alkalmas;
- ilyen felhasználásban bizonyított gyógyhatása van.

5.6. táblázat: A természetes ásványvizekben természetesen előforduló összetevők, valamint az azokra vonatkozó maximálisan megengedett határértékek (65/2004. [IV. 27.] FVM–ESZCSM–GKM együttes rendelet 1. sz. melléklet)

Összetevő	Határérték (mg/l)
Antimon	0,0050
Arzén	0,010
Bárium	1,0
Kadmium	0,003
Króm	0,050
Réz	1,0
Cián	0,070
Fluorid	5,0
Ólom	0,010
Mangán	0,50
Higany	0,0010
Nikkel	0,020
Nitrát	50
Nitrit	0,1
Szelén	0,010

5.3. A fürdővizek fizikai és kémiai vízminősítése

A természetes fürdővizek minősítésére a 78/2008. (IV. 3.) Kormányrendelet alapján az alábbi előírások vonatkoznak.

- „A fürdővíz-mintavételeket a járási hivatal által [...] meghatározott minőségellenőrzési ütemterv szerint kell elvégezni. [...] Az első mintavételre legfeljebb 3 héttel a fürdési idény kezdete előtt sort kell keríteni, majd további legalább 3 mintát kell venni a fürdési idény folyamán azzal, hogy az egyes mintavételek között nem telhet el egy hónapnál hosszabb idő. Olyan fürdővíz esetében, amelynél a fürdési idény nem hosszabb 8 hétnél, elegendő összesen 3 mintát venni.”

- „A mintákat az átlagosan legnagyobb fürdési forgalom helyén vagy a fürdővízprofil alapján várható legnagyobb szennyezési veszély helyén, legalább 1 méteres vízmélységnél, a vízfelület alatt 30 cm-rel kell venni.” A minták vizsgálatának a mikrobiológiai paraméterekre kell kiterjednie.
- A fürdővizek minőségének értékeléséhez használt adatsoroknak legalább 16 mintára, illetve a 8 hétnél nem hosszabb fürdési idenyű fürdővizek esetében legalább 8 mintára kell kiterjedniük.
- A fürdővizek minőségüknek megfelelően az alábbi osztályokba sorolhatók be: kifogásolt, tűrhető, jó, kiváló.
- A fürdővízminőség-értékelés alapján a „kifogásolt” osztályba tartozó fürdővíz esetében az ilyen osztályozást követő első fürdési idenytől kezdődően az alábbi intézkedések történhetnek: a fürdőzési tilalom elrendelése; a szennyezés okainak megelőzését, csökkentését vagy megszüntetését célzó intézkedések elrendelése; a vízminőség helyreállításához szükséges intézkedések eredménytelensége esetén a fürdővízhasználati engedély visszavonása.

A közfürdők létesítéséről és működéséről szóló 121/1996. (VII. 24.) Kormányrendelet értelmében az illetékes járási hivatal „a folyamatosan üzemeltetett közfürdő esetén évente egyszer, az időszakosan működő közfürdő esetén a fürdési ideny megkezdése előtt a közfürdőt tápláló összes vízből külön-külön vízmintát vesz, és azt az illetékes megyei kormányhivatalnak megküldi. A vízminták vételére és az azzal kapcsolatos adatszolgáltatásra az ivóvízvizsgálatokra előírt szabályok az irányadók”. A megyei kormányhivatal „évente legalább egyszer megvizsgál minden olyan zárt (fedett) közfürdőt, amelynek megengedett legnagyobb terhelése az 50 főt, nyitott (szabadtéri) közfürdő esetén a 100 főt meghaladja. A helyszíni vizsgálat során a közfürdő legnagyobb terhelése idején kell mintát venni a közfürdőt tápláló összes vízből, valamint az egyes medencékből elfolyó, használt vizekből külön-külön”.

A 37/1996 NM rendelet szerint „a közfürdők üzemeltetője üzemnaplót vezet, amelyben nyilvántartja:

- a közfürdőt naponként igénybe vevő fürdőzők számát,
- a teljes vízcserék időpontját, a lebocsátott víz mennyiségét és minőségi jellemzőit,
- a folyamatos vízcseré mértékét,
- vízforgatás esetén a naponta megforgatott vízmennyiséget és a víztechnológiai vizsgálatok gyakoriságát,
- a vízminőségi és víztechnológiai vizsgálatok adatait,
- a szűrőmosások időpontjait, a lebocsátott mosató víz mennyiségét és minőségi jellemzőit,
- a fertőtlenítés végrehajtására vonatkozó adatokat,
- a különböző vízbevezetési helyekről származó vizek keverési arányát az egyes medencékben,
- az üzemelés alatti rendkívüli eseményeket”.

A közfürdők üzemeltetési szabályzata többek között tartalmazza az időszakos vízminőségi ellenőrzési vizsgálatok rendjét is. Az üzemeltetési szabályzat kidolgozása során a 37/1996. NM rendeletnek a vízminőségi vizsgálatok gyakoriságára vonatkozó előírásait kell figyelembe venni, amelyek az 5.7. táblázatban láthatók.

5.7. táblázat: A közfürdők fürdővizének kémiai vizsgálati gyakoriságai (37/1996. [X. 18.] NM rendelet 4. sz. melléklet)

	Vízforgatásos medence	Töltő-ürítő medence
pH	naponta kétszer	–
Szabad- és kötött klór	naponta kétszer	naponta kétszer ^{xx}
Ammónium, nitrit, nitrát	hetenként	kéthavonta ⁺⁺
KOIps	kéthetenként	kéthavonta ⁺⁺
Klorid	kéthetenként	kéthavonta ⁺⁺
Vas vagy alumínium ^x	E	–
Lúgosság, keménység	kéthetenként	E
Oldott oxigén	–	–
Olajok, fenolok	–	–

Jelölésmagyarázat: ^x adagolás esetén; ^{xx} klórozás esetén; E: szükség szerint, illetve szennyezés gyanúja esetén. Csak idényben működő fürdőknél a havonta⁺ azt jelenti, hogy az idény elején és azt követően még kétszer, a kéthavonta⁺⁺ azt, hogy összesen kétszer végzendő.

A közfürdők üzemeltetésének legfontosabb feltétele a megfelelő vízminőség biztosítása, amelyet a fürdőmedencék vizének folyamatos tisztításával lehet elérni. Ezért új fürdők már csak vízforgatásos technológiával létesíthetők, és a korábbi töltő-ürítő medencék átalakítása is erősen javasolt.

5.4. Fejezetzáró kérdések

1. Mely rendeletek érintik a közfürdők vízminőség-szabályozását?
2. Melyik rendelet szabályozza a természetes fürdővizek minősítésével kapcsolatos teendőket?
3. Hogyan foglalná röviden össze a termálvíz, az ásványvíz és a gyógyvíz közötti különbségeket?
4. Melyek a hazai ásványvizek főbb típusai? Melyiket fogyasztjuk leggyakrabban?
5. Magyarországon milyen típusú gyógyvizekre települt gyógyfürdőket találunk?
6. Gyógyfürdők üzemeltetése során hogyan kell és lehet figyelembe venni a gyógyvíz egyedi összetételét?
7. Melyek a felszíni és felszín alatti vizek jelentősebb szennyezőanyagai? Hogyan lehet a szennyezőanyagokat csoportosítani?
8. Milyen kémiai komponensekre határoztak meg vízminőségi határértéket a) közfürdők esetében, b) természetes fürdők esetében?
9. A fertőtlenítéssel kapcsolatban a közfürdők medencéinek vizében milyen kémiai komponenseket szükséges vizsgálni?
10. Hogyan viszonyul egymáshoz az ivóvizekre és a közfürdők töltővizére meghatározott határérték az alábbi paraméterek esetében: a) arzén, b) vas, c) benzol, d) PAH-vegyületek, e) nitrit?
11. Milyen gyakorisággal történik a természetes fürdővizek vízminőségi vizsgálata? Milyen intézkedéseket von maga után, ha a természetes fürdővíz a minősítése során a „kifogásolt” osztályba kerül besorolásra?
12. Milyen gyakorisággal kell a közfürdők medencéiben vízkémiai vizsgálatokat végezni? Milyen intézkedést von maga után, ha a mért paraméter meghaladja az előírt határértéket?

Jogszabályok, rendeletek, előírások

37/1996. (X. 18.) NM rendelet a közfürdők létesítésének és üzemeltetésének közegészségügyi feltételeiről
121/1996. (VII. 24.) Korm. rendelet a közfürdők létesítéséről és működéséről
74/1999. (XII. 25.) EüM rendelet a természetes gyógytényezőről
201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről
65/2004. (IV. 27.) FVM–ESZCSM–GKM együttes rendelet a természetes ásványvíz, a forrásvíz, az ivóvíz, az ásványi anyaggal dúsított ivóvíz és az ízesített víz palackozásának és forgalomba hozatalának szabályairól
78/2008. (IV. 3.) Korm. rendelet a természetes fürdővizek minőségi követelményeiről, valamint a természetes fürdőhelyek kijelöléséről és üzemeltetéséről
ME 10-204: 1993 Műszaki előírás. Fürdőmedencék vízkezelése, vízviszaforgatással.
MSZ 13690-3: 1989 Szabvány. Fürdővíz. Minősítés bakteriológiai vizsgálat alapján.

Képek forrása

1. Ütőné dr. Visi Judit. Egészségföldrajz. [Internet]. 2013 [letöltve 2020. október 20.]. Elérhető: www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop412A/20110038_18_visi_hu/ch01s12.html

Bibliográfia

Ákoshegyi György, Németh István. Fürdők kézikönyve: tervezés, építés, üzemeltetés. Budapest: Magyar Fürdőszövetség; 2006. 648 p.
Ákoshegyi György. A hazai gyógyfürdők helyzete. Balneológia, Gyógyfürdőügy, Gyógyidegenforgalom. 2000;21(3–4).
Boleman István. A fürdőtan kézikönyve. [Internet]. Igló: Schmidt József; 1884. [letöltve 2020. október 21.]. 304 p. Elérhető: https://library.hungaricana.hu/hu/view/KlasszikusOrvosiKonyvek_037/?pg=0&layout=s
Fürdővizek laboratóriumi vizsgálata. [Internet]. [letöltve 2020. október 21.]. Elérhető: <https://laboratorium.hu/furdovizekvizsgalata>
Géczi Gábor. Egészségturizmus speciális műszaki rendszerei. [Internet]. Gödöllő: Szent István Egyetem; 2011. [letöltve 2020. október 21.]. Elérhető: www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Egeszsegturizmus_specialis_muszaki_rendszerei/pr03.html
Gyógyvizek. [Internet]. [letöltve 2020. október 21.]. Elérhető: <http://slideplayer.hu/slide/11146329/>
Karches Tamás. Evaluation of Mixing Efficiency in Coagulation–Flocculation. Process in Wastewater Treatment. Journal of Environmental Science and Engineering A. 2012;7:898–903.
Kaviczky László Ágnes. Magyarország a vizek országa. [Internet]. [letöltve 2020. október 21.]. Elérhető: www.slideshare.net/gnesKaviczkyLszl/gygyvizek-ppt-2
Kovács Zsófia, Kárpáti Árpád. Ivóvíztisztítás és víztisztaságvédelem. Veszprém: Pannon Egyetem; 2013. 75 p.
Kovács Zsófia, Kárpáti Árpád. Ivóvíztisztítás és víztisztaságvédelem. [Internet]. 2014. [letöltve 2020. október 21.]. Elérhető: www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0089_02_ivoviztisztitas/adatok.html
Németh István. Magyarország, mint egészségturisztikai nagyhatalom. [Internet]. 2015. [letöltve 2020. október 21.]. Elérhető: <http://docplayer.hu/2126538-Magyarország-mint-egeszsegturisztikai-nagyhatalom.html>

- Országos Közegészségügyi Intézet. Hazai természetes fürdővizek minősítése [Internet]. [letöltve 2020. október 21.]. Elérhető: http://oki.antsz.hu/documents/termeszetes_furdovizek.pdf?5abcd16d1f584
- Országos Közegészségügyi Intézet. Magyarország gyógyfürdői. [Internet]. [letöltve 2020. október 21.]. Elérhető: http://balneologia.hu/upload/balneologia/document/gyogyfurdok.htm?web_id=
- Öllös Géza. Vízisztítás-Üzemeltetés. Eger: Egri Nyomda Kft.; 1998. 966 p.
- Sárvári Attila. Környezetegészségtan. [Internet]. Gödöllő: Szent István Egyetem; 2011. [letöltve 2020. október 21.]. Elérhető: www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0019_1A_Kornyezetegeszsegtan/ch02s02.html
- Schulhof Ödön szerkesztő. Magyarország ásvány- és gyógyvizei. Budapest: Akadémiai Kiadó; 1957. 963 p.
- Simándi Péter. Szennyvíztisztítási technológiák. [Internet]. Gödöllő: Szent István Egyetem; 2011. [letöltve 2020. október 21.]. Elérhető: www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/20100019_Szennyvizisztitasi_techonologiak_I/ch01.html
- Szabó Péter: Magyarországi gyógyvizek és hatásuk. [Internet]. [letöltve 2020. október 21.]. Elérhető: <http://people.inf.elte.hu/szptabi/>
- Salamon E, Karches T. Elektrolízis alkalmazhatósága mobil vízkezelő rendszerekben. Műszaki Katonai Közlöny. 2018;28(4):147–157.
- Salamon E. Fertőtlenítőszer mennyiségi vizsgálata vízminőségi modellezéssel. Hadmérnök. 2019;14(1):181–191.