



Új közegészségügyi szempontok a fürdőtervezésben

Róka Eszter, Gere Dóra, dr. Vargha Márta

2021. 11. 10.

A medencés fürdők hazai szabályozása

- A jelenlegi jogszabály



Egy aktuális állapotra, igényekre reflektáló jogszabály mindenkinek az érdeke lenne

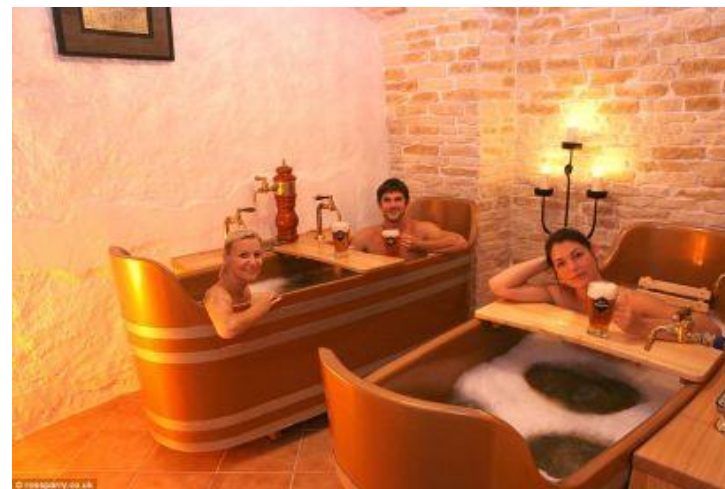
- Egy jelenlegi fürdő





Jogszabálytervezet - legfontosabb újítások

- Fürdőmedence → fürdési célú létesítmény
 - Sokféle típust lehessen kezelni
 - Azt is, amit még ki sem találtak...





Legfontosabb újítások

- Fürdők típusai:
 - 1: elsődlegesen fürdési célú
 - 2: a fürdő nem a fő tevékenység
 - Kereskedelmi
 - Nem kereskedelmi
- Egyedi kút vize
 - Vagy feleljen meg az ivóvíz követelményeknek
 - Vagy NNK szakvélemény
 - → **kikerül az egyedi határérték táblázat**
- Vizes játszóterek szabályozása
- Babaúszás szabályozása





Gyógyhatású víz

- A gyógyvíz: összetételét jelenleg nem lehet változtatni
 - Gáztalanítás? – (megengedett lesz)
 - Hűtés keveréssel? – (ez továbbra sem)
 - Fertőtlenítés?
- Gyógyhatású víz
 - Elismert ásványvíz(ek)ből készül
 - Hőmérséklet beállítás céljából legfeljebb 30% egyéb vízzel való keverés
 - Vízkezelés alkalmazható
 - Forgatás alól felmenthető, de a fertőtlenítés kötelező
 - Összetétele a felhasználás helyén is kielégíti a természetes ásványvízzé történő minősítés kritériumait, gyógyhatással rendelkezik





Gyógyhatású víz kezelése?

- Gyógyvíz: nagymértékű vagy rendszeres mikrobiológiai kifogás esetén fertőtlenítésre kötelezett lesz
- Gyógyhatású víz kötelezően fertőtlenítendő
- Sokféle van, ebből van ami kezelhető a jelenlegi technológiákkal
- A gyógyhatást okozó összetevőket igazoltan nem károsítja
- Vízforgatás bevezetése – technológiai problémák?
- DE: „gyógyvíz” színe/szaga maradjon!
 - Esetleg nagyobb arányú pótvíz?



Hazai tapasztalatok gyógyvíz fertőtlenítéssel kapcsolatban

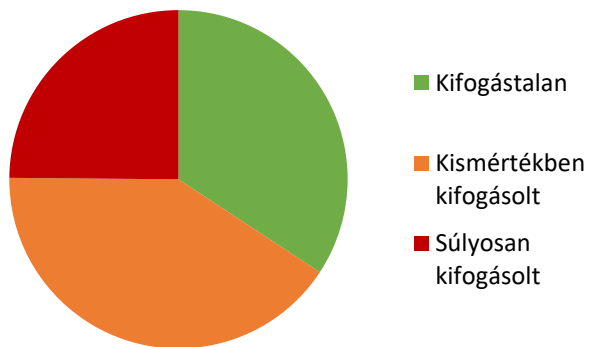
- Az elmúlt években 17 fürdőnek adtunk szakvéleményt gyógyvíz kezelésre
 - Töltő-ürítő medencék + hidrogén-peroxid,
 - Üzemeltetési tapasztalatok összesítése jelenleg zajlik
- NNK kutatás: 7 további gyógyfürdő, TÜ és szűrt-forgatott is
 - 2 hypo, 5 hidrogén-peroxid alapú szer
 - Gyógykomponensek (=gyógyhatás?): szulfid, jodid, néhol bromid csökken hypoval
szulfid csökken hidrogén-peroxiddal (de: gyakran már a gáztalanítás is eltünteti)



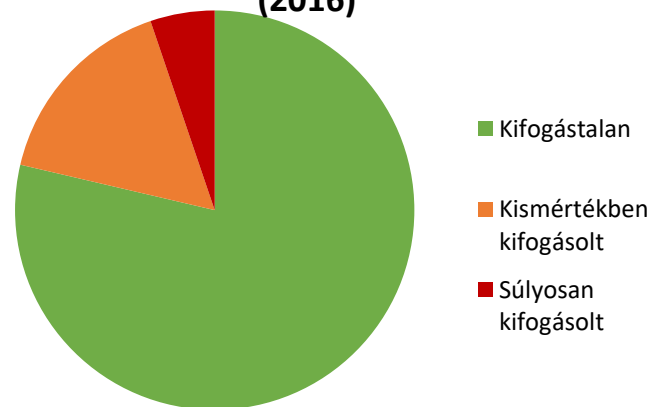
Forgatás alóli felmentés

- Gyógyvizeket és gyógyhatású vizeket is lehet
- Ha a forgatás igazoltan károsítaná az összetételt
- Ha megfelelő a hidraulika
- A mikrobiológiai vízminőség más módszerrel biztosítható

**TÜ medencék minősítése
(2016)**



**VF medencék minősítése
(2016)**



**TÜ medencék minősítése
(hatósági ellenőrzések,
tűrhető+kifogásolt):**

2017 – 72%
2018 – 78%
2019 – 73%



Maximális terhelés

- A jelenlegi szabályozás nem egyértelmű
- Egyidejű terhelés:
 - Medencék terhelése: szabvány alapján
 - Fürdő terhelése = medencék + pihenőterületek befogadóképessége
 - DE: maximum a medencék befogadóképességének 3x-osa
- Napi terhelés
 - $N = N_e * 0,25 * N_{yl}$,
 - Mintha a nyitvatartási idő negyedében lenne teltház





Határértékek

- Szűrt víz: utófertőtlenítés előtt
- Mikrobiológiával egyidőben
- Mindig maradék fertőtlenítőszer szint is!

Paraméter	Mértékegység	Szűrt víz	Medence víz
<i>E. coli</i>	TKE/100 ml	0	0
<i>Enterococcus</i>	TKE/100 ml	0	0
<i>P. aeruginosa</i>	TKE/100 ml	0	0
Telepszám 36°C	TKE/ml	500	fedett: 100 szabadtér: 300
<i>Legionella</i> sp	TKE/100 ml	10	10

Levegő

Légszennyező – 1 órás átlag	Határérték
Benzol	10 µg/m ³
ózon/O ₃ /	0,12 mg/m ³
THM	50 µg/m ³

Paraméter	Mértékegység	Szűrt víz	Medencevíz
szabad aktív klór	mg/L	0,5	2,0
szabad aktív klór melegvizes masszázs/élmény- medence esetén	mg/l	1,0	2,0
hidrogén peroxid	mg/L	20	200
aktív oxigén (perszulfátok)	mg/L	3	8
kötött aktív klór	mg/L		0,3
összes aktív bróm	mg/L	2,0	5,0
klorát	mg/L		10
klorit	mg/l		5
klórdioxid	mg/L	0,3	0,6
THM	mg/L		0,05
kvaterner ammónium vegyületek	mg/L		10



Új határértékek – tervezési szempontok

- Gyógymedencék – jóval szigorúbb határértékek
 - Valamit tenni kell a jobb vízminőségért
- Levegő:
 - Határértékek bevezetése
 - Megfelelő légtechnika fontos lesz
 - Ne legyen
 - „Uzodaszag”
 - Huzat
 - Hideg
 - Mindezt költséghatékonyan



A koronavírus járvány és a fürdők

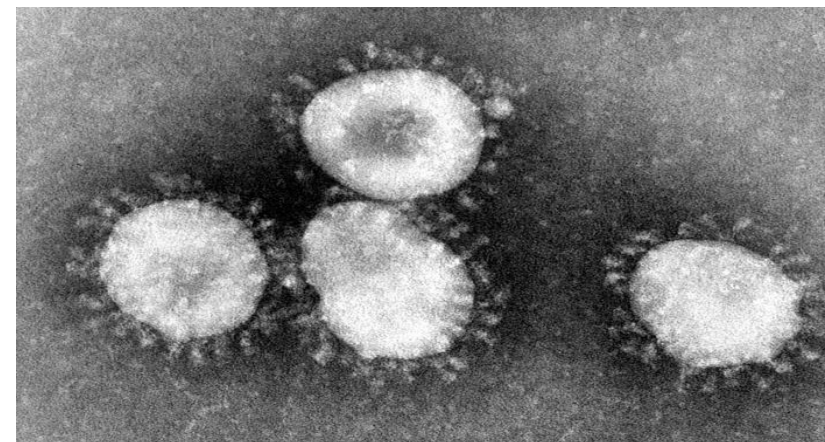
- A COVID-19 pandémia érzékenyen érintette a fürdőket
 - Fürdők bezárása
 - Az egy időben beengedett fürdőzőszám korlátozása
- A közvélemény is fokozottan figyelt a fürdőkre



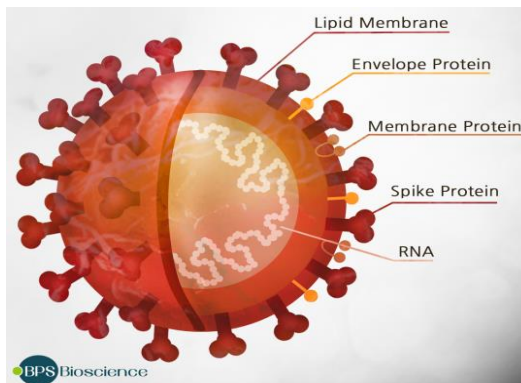


A víusról

- +ssRNS genom
- Viszonylag nagy méretű, burkos vírus
- Elektronmikroszkópban: „napkorona”
- A SARS-CoV-2 a 7. emberi megbetegedést okozó koronavírus
 - 4 „megfázás” koronavírus
 - SARS
 - MERS

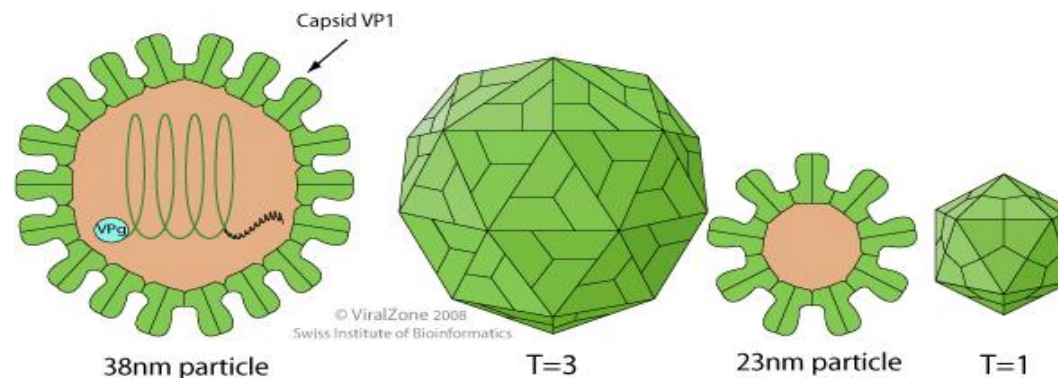


SARS-CoV-2



- Burkos vírus
- Jellemzően cseppfertőzéssel terjed
- Környezetben limitált ideig marad fertőzőképes (órák/napok)
- Érzékeny a fertőtlenítőszerre

Calicivírus



- Burok nélküli vírus
- Jellemzően széklet-száj útján terjed
- Környezetben hosszú ideig fertőzőképes marad (hónapok)
- Ellenállóbb a fertőtlenítéssel, vízkezelési eljárásokkal szemben



SARS-CoV-2 terjedése

- Cseppfertőzés, aeroszol, felületek: ezt ismerjük
- Székelttel?
 - A székletben kimutatható a vírus örökítőanyaga
 - Néhány tanulmány fertőzőképes részecskét is talált
 - Nincs ilyen igazolt eset, de nem zárható ki
 - Állati koronavírusoknál előfordul
 - SARS: bizonyított ilyen átviteli mód (szennyvíz közvetítette, épületen belül)





SARS-CoV-2 szennyvízben

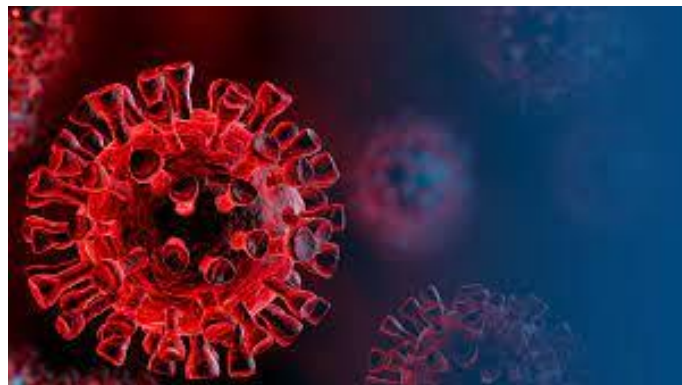
- Közösségi terjedés esetén kimutatható
- Erősen fertőzött területen elérheti a 10^7 GC/L értéket (Párizs, áprilisban)
- Magyarországon:
 - Jelenleg a legtöbb vizsgált mintában kimutatható
- Csak nukleinsav, a fertőzőképességről nem tudunk semmit
- Nem azért nézzük, mert gondot okoz a jelenléte
 - Szennyvíz alapú epidemiológia





SARS-CoV-2 medencevízben?

- Konkrét vizsgálatot nem találtam
- Ivóvízben: nincs
- Felszíni vízben: rendkívüli helyzeteknél, ha szennyvíz mosódik be
- Nem fertőtlenített medencevízben nem zárható ki



Kép: bruker.com



SARS-CoV-2 kockázat a medencében

- Vízkezelés (WHO)
 - Vízkezelés során $>0,5$ mg/l szabad aktív klór, $>30p$, $<pH8$
 - Hálózaton $>0,2$ mg/l szabad aktív klór
- → a széklet-száj útján terjedő kórokozók ellen használt eljárások megfelelőek
- Nem fertőtlenített medencék: ezekben is valószínűbb, hogy hasmenést kapunk...
- A szomszédtól viszont el lehet kapni!



Mit lehet tenni a koronavírus ellen egy fürdőben?

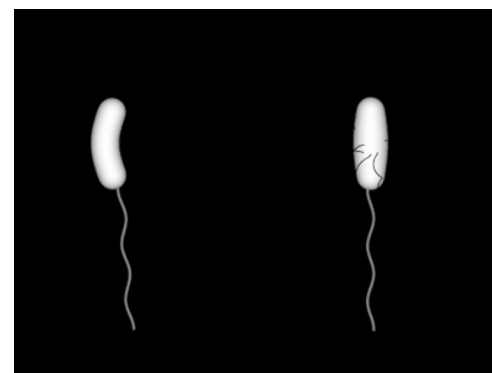
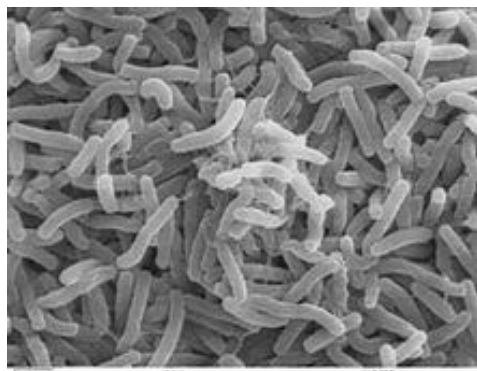
- Felületek rendszeres takarítása
 - Ide se csodaszerek kellene, hypo, peroxid alapú szerek hatékonyak
- Megfelelő légtechnika
 - Csak szellőztetés, nem „varázsszerek”
 - UV, ózon:
 - nincs hosszú távú hatása
 - a használat után alapos szellőztetés!
- Zsúfolt, nem vizes terekben maszkhasználat (?)
- Vendégek számának korlátozása
- Betegen senki ne menjen fürdőbe (se)





Vibrio cholerae: új közegészségügyi probléma?

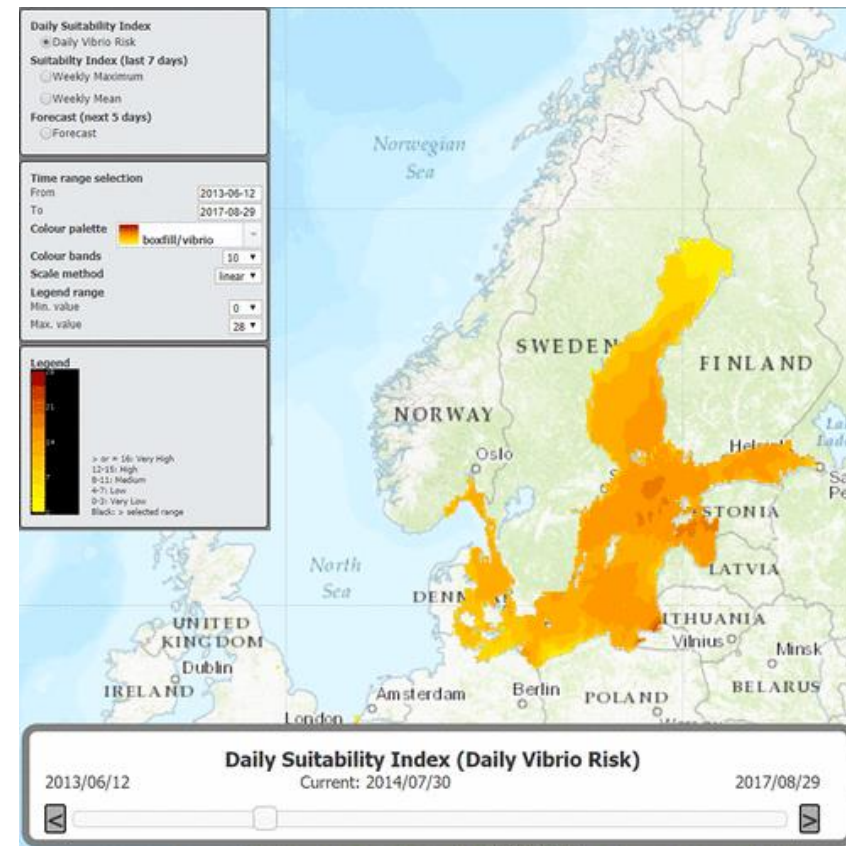
- Medencevizekkel kapcsolatosan többször felmerült hazánkban
- A kolera kórokozójaként ismert
 - Itt nem ez a gond
 - A jelenleg Európában előforduló törzsek nem termelnek kolera toxint, így nem okoznak kolerát





Vibrio fajok

- A víz természetese baktériumközösségéhez tartoznak
- Többségük tengervízet kedveli, kivéve *V. cholerae* és *V. mimicus*
- Nagy koncentrációban is jelen lehetnek (akár 1000 TKE/100 ml)
- Nagyon szoros összefüggést mutat a vízhőmérséklettel, jellemzően melegebb (>20 °C) vizeket kedvelik
- Európai tengerekre vízhőmérséklet alapú előrejelző rendszer üzemel





Nem toxintermelő *Vibrio sp.*

- Patogén fajok: *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus*, *V. vulnificus*
- Jellemzően nem bélrendszeri fertőzések: sebfertőzés, lágyyszöveti fertőzés, külső fülgyulladás
- Kolerát fürdővíz nem tud okozni (a koleratoxin termelő *V. cholerae* fertőző dózisa 10^6 - 10^8 TKE)
- Vannak példák európai előfordulásra
 - Németország - sebfertőzés
 - Svédország, Finnország – külső fülgyulladás
 - Ausztria – külső fülgyulladás



Vibrio cholerae és medencék?

- Nemzetközi vizsgálatok nincsenek ezzel kapcsolatban
 - Nem fertőtlenített meleg vizes medencék nem jellemzőek
- Több esetet is ismerünk ezzel kapcsolatban Magyarországon
- Koleratoxint nem termelő törzsek
- Jellemző eset: külföldi vendég hazai medencés fürdőben járt, otthon diagnosztizálták
- Elsősorban sebfertőzés
- Kimutatható mennyiség: akár 3 000 TKE/100 ml



Vibrio cholerae: mit lehet tenni?

- Probléma: meleg, pangó, nem fertőtlenített vizek
- Valószínűleg biofilmhez kötöten, vízcserre nem távolítja el
- Hazai vizsgálatok folynak: Borsod megyei KH laboratóriuma
 - Több gyógyvizes töltő-ürítő medencében is találtak
 - Más laboratórium is végezheti, általában nem akkreditált vizsgálat
 - A számszerű eredmény fontos lenne





Vibrio cholerae: mit lehet tenni?

- Megoldás:
 - Tervezés: pangó terek ne legyenek
 - Üzemeltetés: vezetékek rendszeres takarítása, folyamatos fertőtlenítés
 - Fürdőző: sebeket le kell ragasztani fürdés előtt, utána zuhanyozni
- Sokszor ismételt fertőtlenítés kell





**Köszönöm a megtisztelő
figyelmet!**

vizosztaly@nnk.gov.hu