

Mi van a vizekben? – SARS-CoV-2 terjedésének vizsgálata szennyvízminták alapján

Oláhné Dr. Horváth Borbála, PhD

kutató

2021.09.09. Budapest

- Egyéb kritikus infrastruktúra helyzete
 - Szennyvíz-, ivóvíz kezelés, élelmiszer előállítás stb.
- Különböző korlátozásokhoz döntéstámogatás szükséges
 - Egy-egy monitoring rendszer jelentősége felértékelődhet

Pl. Szennyvíz alapú epidemiológia



A szennyvíz alapú epidemiológia

Wastewater-Based Epidemiology

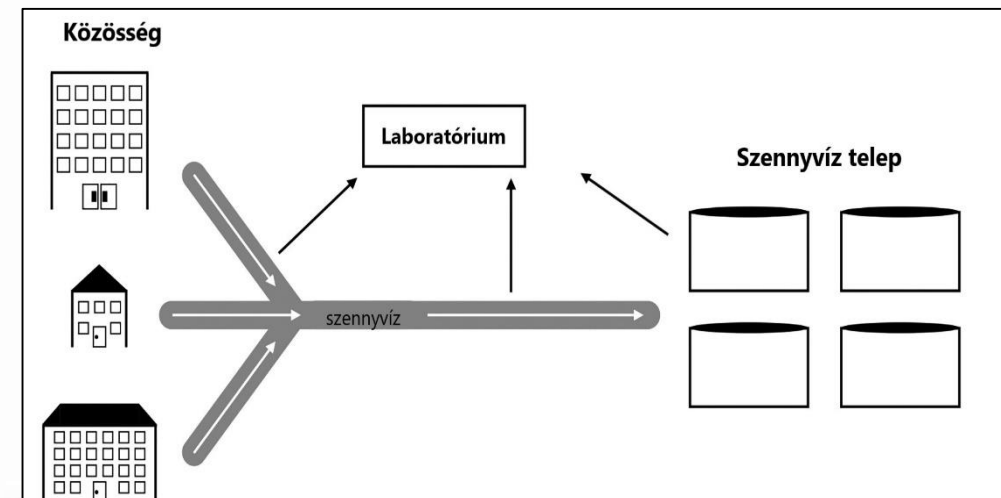
- Egy-egy szennyvíztelephez tartozó közösség monitorozása.
- Érzékeny, sokrétű, relative gyors, költséghatékony.
- Különböző vírusok, gyógyszermaradványok, stb. mennyiségi kimutatása.
- Időben változó, fix földrajzi helyhez köthető marker koncentráció követés.

Ábra: Markosian és Mirzoyan, 2019

2020. március: első klinikai és szennyvízes jelentések

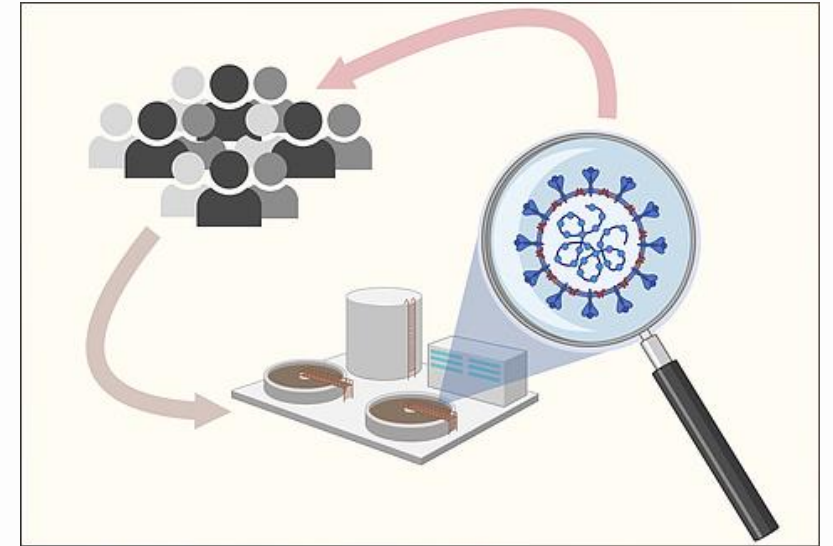
>> székllettel való SARS-CoV-2 ürítés,

>> világszerte átfogó munka, módszerfejlesztés, modell alkotás stb.



Szennyvíz alapú epidemiológia limitációi

- A szennyvíz mátrix változékonysága és a csatorna hálózat sajátosságai miatt számottevő a vizsgálatok bizonytalansága.
- Az adott (bio)marker stabilitása, illetve kimutatási határa eltérő lehet.
- Nem abszolút jelzés ($0 \gg 1$ fő), hanem egy közösségbeli gyakoriság jelentős emelkedését ($10 \gg 100$ fő vagy $10 \gg 10.000$ fő).



Ábra: <https://www.covid19wbec.org/>



COVID-19 vírus terjedésének, jelenlegi állapotának és lecsengésének vizsgálata a különböző szennyvizek elemzésével (2020-2.2.1-ED-2020-00014) projekt

PE, Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató-Fejlesztő Központ

Kétheti, homogén, napi csúcs, pont mintavétel, 9 nagyvárosban Magyarországon és egyéb helyszíneken

PE, Soós Ernő Kutató-fejlesztő Központ, Víztechnológiai Kutatócsoport

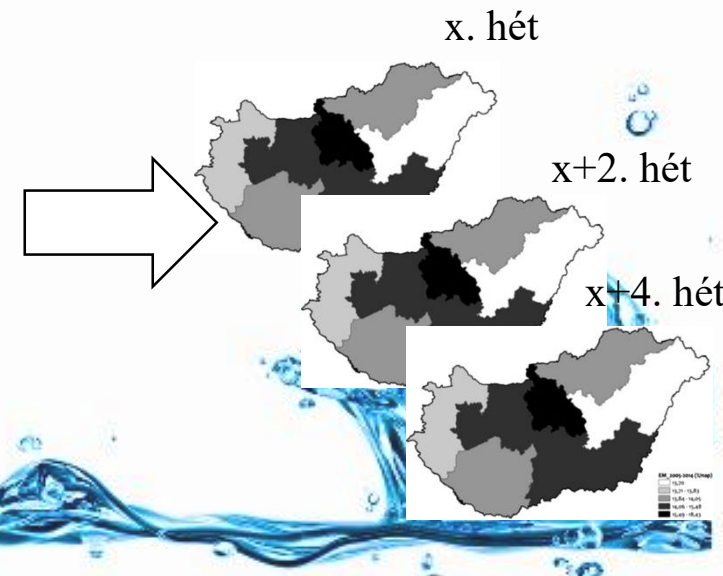
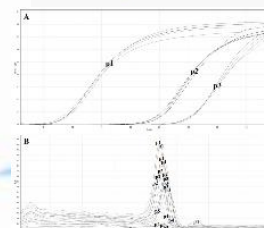
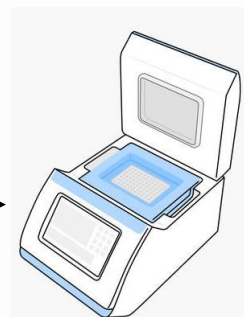
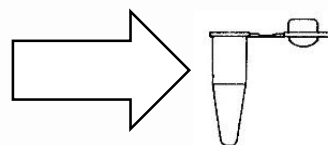
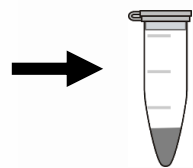
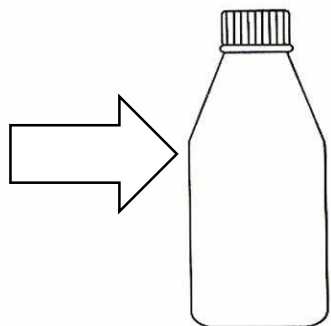
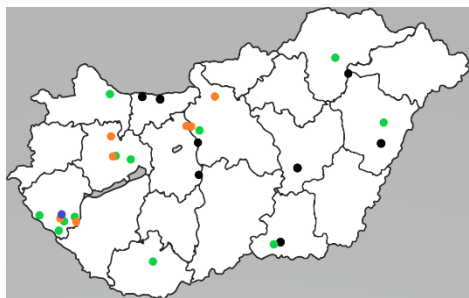
Vírus koncentráció, nukleinsav extrakció Meleg *et al.*, 2008 alapján

PTE, Szentágothai János Kutatóközpont, Nemzeti Virologiai Laboratórium

SARS-CoV-2 mennyiségi kimutatása RT-qPCR-rel

PE, BKV KFK és Soós KFK

Monitoring; Térinformatikai, hálózatmodell



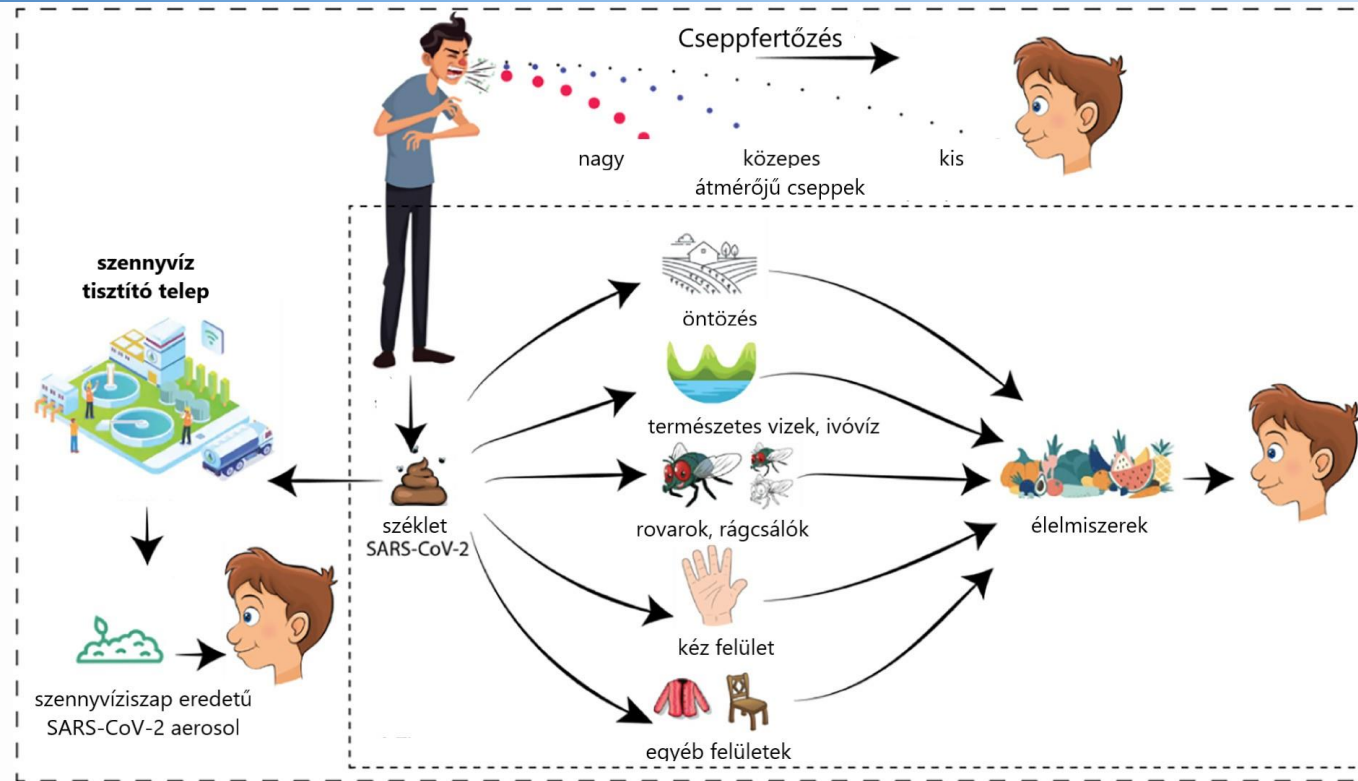
Ábrák: Internet

SARS-CoV-2 vízzel, szennyvízzel kapcsolatos kérdései

1. Fekális-orális transzmisszió?
2. Szennyvízkezelési technológiák megfelelők-e a teljes vírus mentesítéshez? Veszélyben vannak-e a szakipari dolgozók?
3. Szükséges-e pl. kórházakban speciális szennyvíz fertőtlenítés?
4. Biztonságosnak tekinthető-e az ivóvíz?



1. Fekális-orális transzmisszió?



Ábra: Arslan *et al.*, 2020

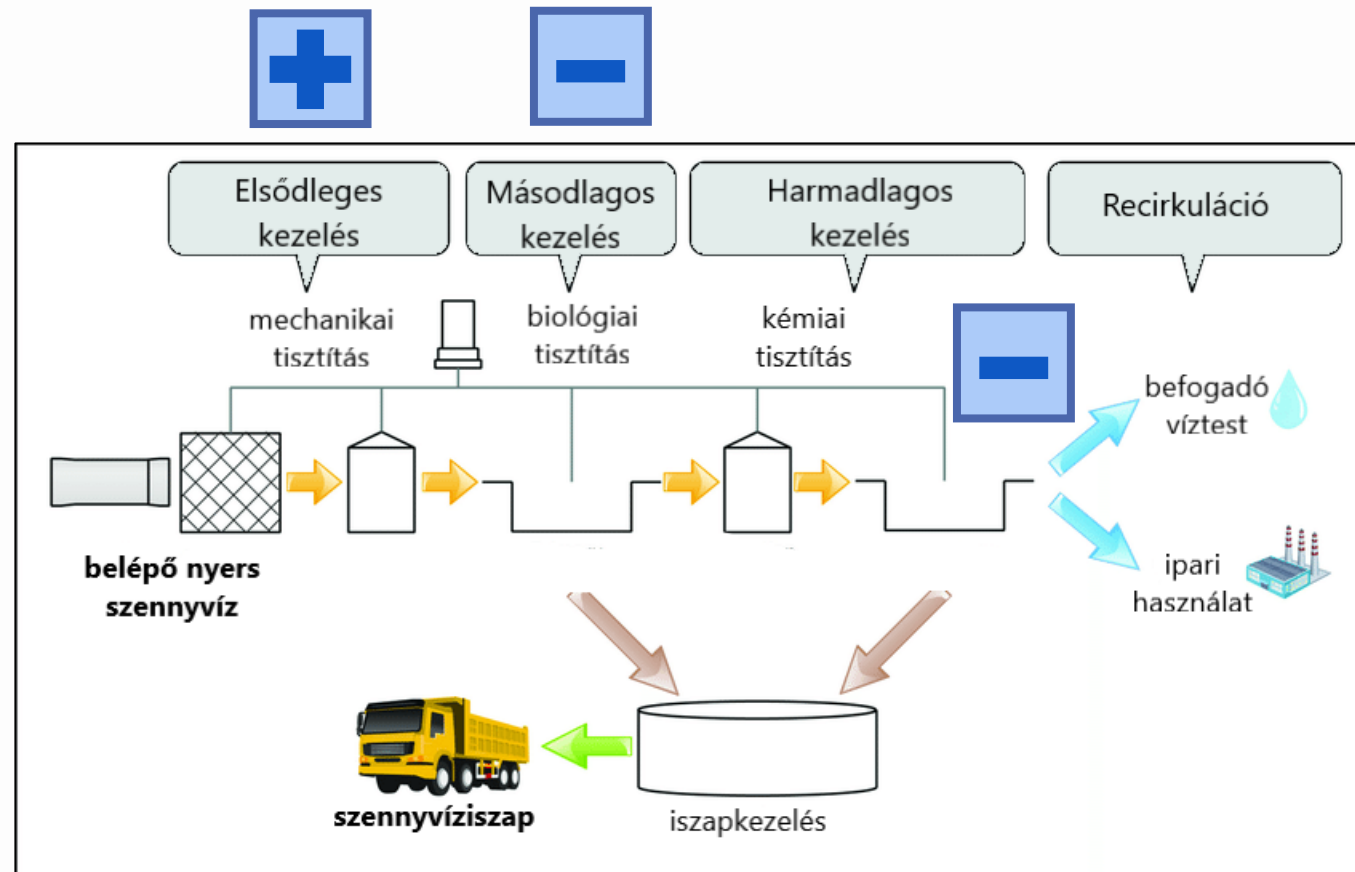
- SARS-CoV-1 2003

Hong Kong, Amoy Garden komplexum (5500 lakás, 300+ fertőzött)



2. Szennyvízkezelési technológiák megfelelők-e a teljes vírus mentesítéshez?

Saját vizsgálataink a Dél-Zalai Vízmű Zrt. Nagykanizsai telephelyén



2. Szennyvízkezelési technológiák megfelelők-e a teljes vírus mentesítéshez?

Serchan *et al.*, 2020

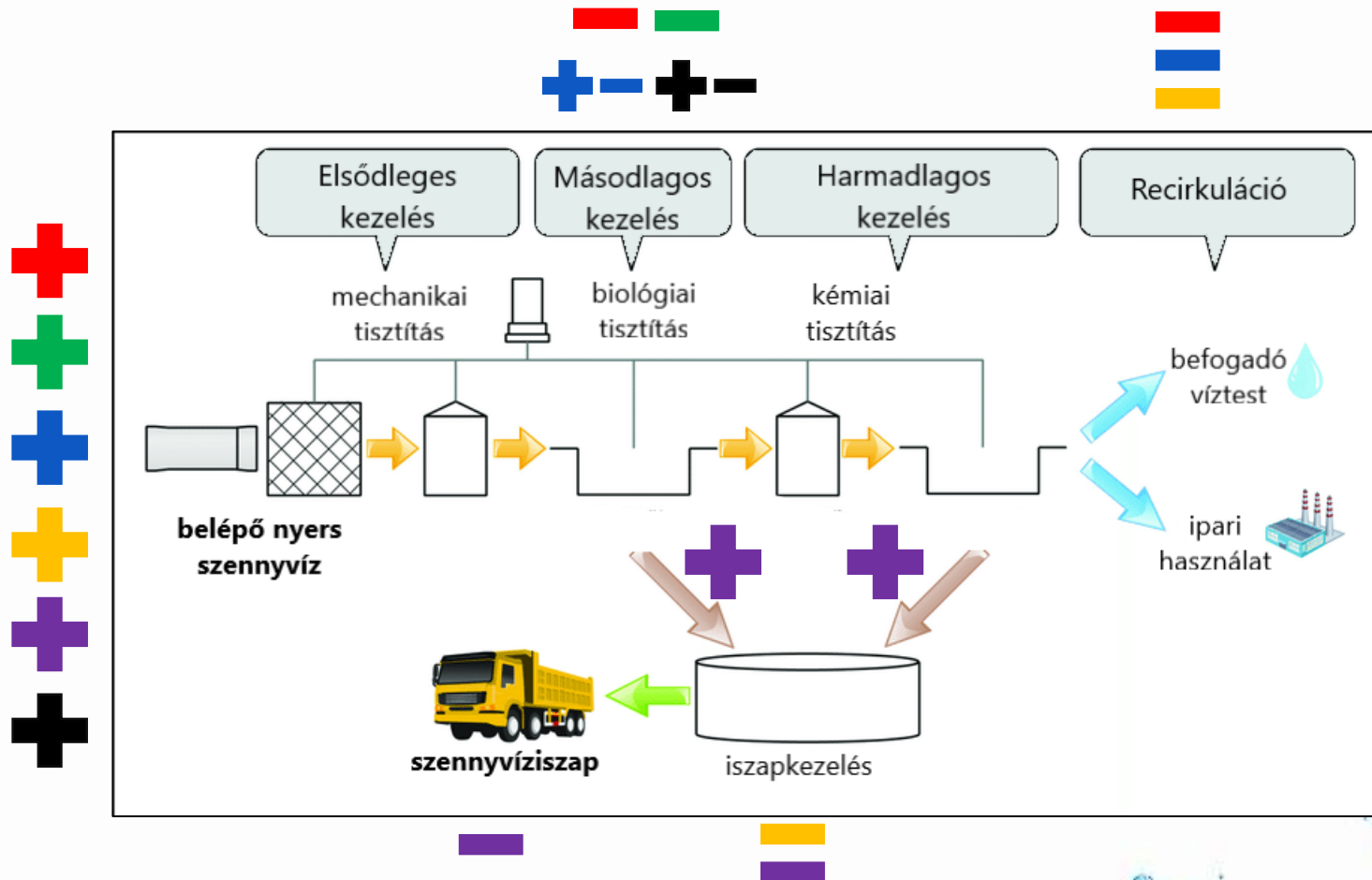
Arora *et al.*, 2020

Randazzo *et al.*, 2020

Kumar *et al.*, 2020

Balboa *et al.*, 2020

Haramoto *et al.*, 2020



Veszélyben vannak-e a szakipari dolgozók?

- Jelen tudásunk szerint nem kiemelt kockázatú
- WHO, 2020 irányelvek
- CDC, 2020 irányelvek

4. Szükséges-e pl. kórházakban speciális szennyvíz fertőtlenítés?

Zhang *et al.*, 2020 eredményei:

- Nem fertőzőképes víusrészecske
 - Teljes mentesítéshez 8x-os Hypo túladagolás
- >> fertőtlenítési melléktermékek!



5. Biztonságosnak tekinthető-e az ivóvíz?

Fejlett országokban

- Az általános fertőtlenítési gyakorlat kellően hatékony
- Klórmentes ivóvízben 99%-os bomlás:
4°C 14 nap; 20°C 3 nap
Xin Wei Wang *et al.*, 2005

Fejlődő országokban

- Szennyvízhálózat hiánya
Pl. India egyes részein
Afrika Szub-Szaharai övezete
- Jellemző:
toalett közhasználat; tömeg;
nem megfelelő higiéné stb.



Konklúzió



1. Fekális-orális transzmisszió?



2. Szennyvízipari technológiák megfelelők-e a teljes vírus mentesítéshez?
Veszélyben vannak-e a szakipari dolgozók?



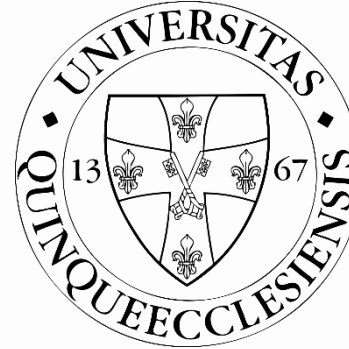
3. Szükséges-e pl. kórházakban speciális szennyvíz fertőtlenítés?



4. Biztonságosnak tekinthető-e az ivóvíz?



Köszönöm a figyelmet!



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
SZENTÁGOTTHAI JÁNOS KUTATÓKÖZPONT

Köszönjük az NKFIH támogatását a 2020-2.1.1-ED-2020-00014 számú projekt keretében!

A konzorciumi résztvevők: Adamcsik Orsolya, Dr. Domokos Endre, Dr. Galambos Ildikó, Dr. Kemenesi Gábor, dr. Kovács Nikoletta, Dr. Somogyi Viola, Gerencsérné Dr. Berta Renáta, Kemes Klára, Miklai Dániel, Prof. Dr. Jakab Ferenc és Tóth Gábor Endre.

