

A VÍZIKÖZMŰ SEKTOR KIHÍVÁSAI

















Dr. Patziger Miklós



**BUDAPESTI MŰSZAKI
ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM**
Építőmérnöki Kar - építőmérnöki képzés 1782 óta

Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

2026. 04. 26

- Klímaváltozás   
- Energiaválság   
- Népeségvándorlás (Budapest, agglomeráció)   
- Rendszerállapot, hatékonyság   
- Új követelmények 1 (új európai szennyvíz direktíva 2024)   EU
- Új követelmények 2 (új európai ivóvíz direktíva 2023)   EU

Vízi közmű ellátás

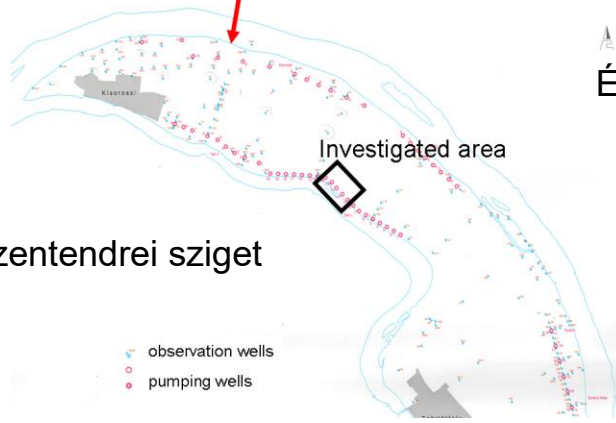
- Vízhiány, szűk kapacitások
- Szennyvízrendszerek túlterheltek
- Hálózatok, objektumok állapota
- Ellátatlan területek
- Átfogó agglomerációs vízgazdálkodási koncepciók hiánya



Vízellátás



Map of Szentendre island



Szentendrei sziget



Vízellátás



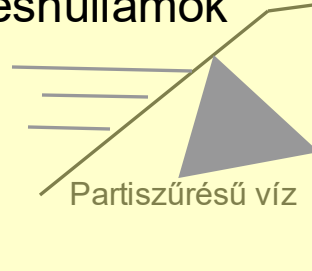
Vízellátás



Vízellátás

Rizikó I.:

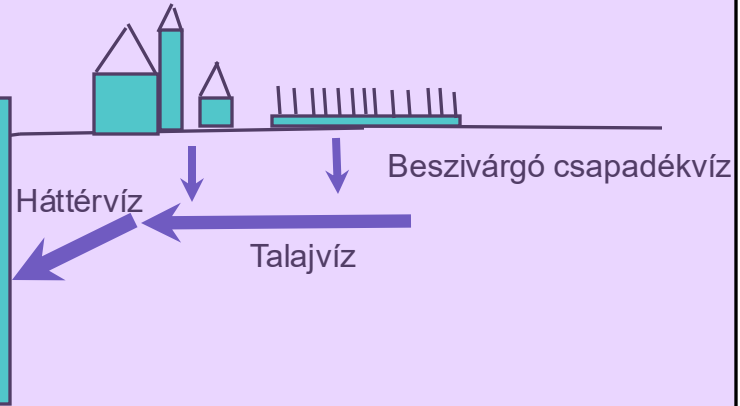
Ipari és víziközelkedési
Balesetektől származó
szennyeződéshullámok



Kút

Település

Mezőgazdaság

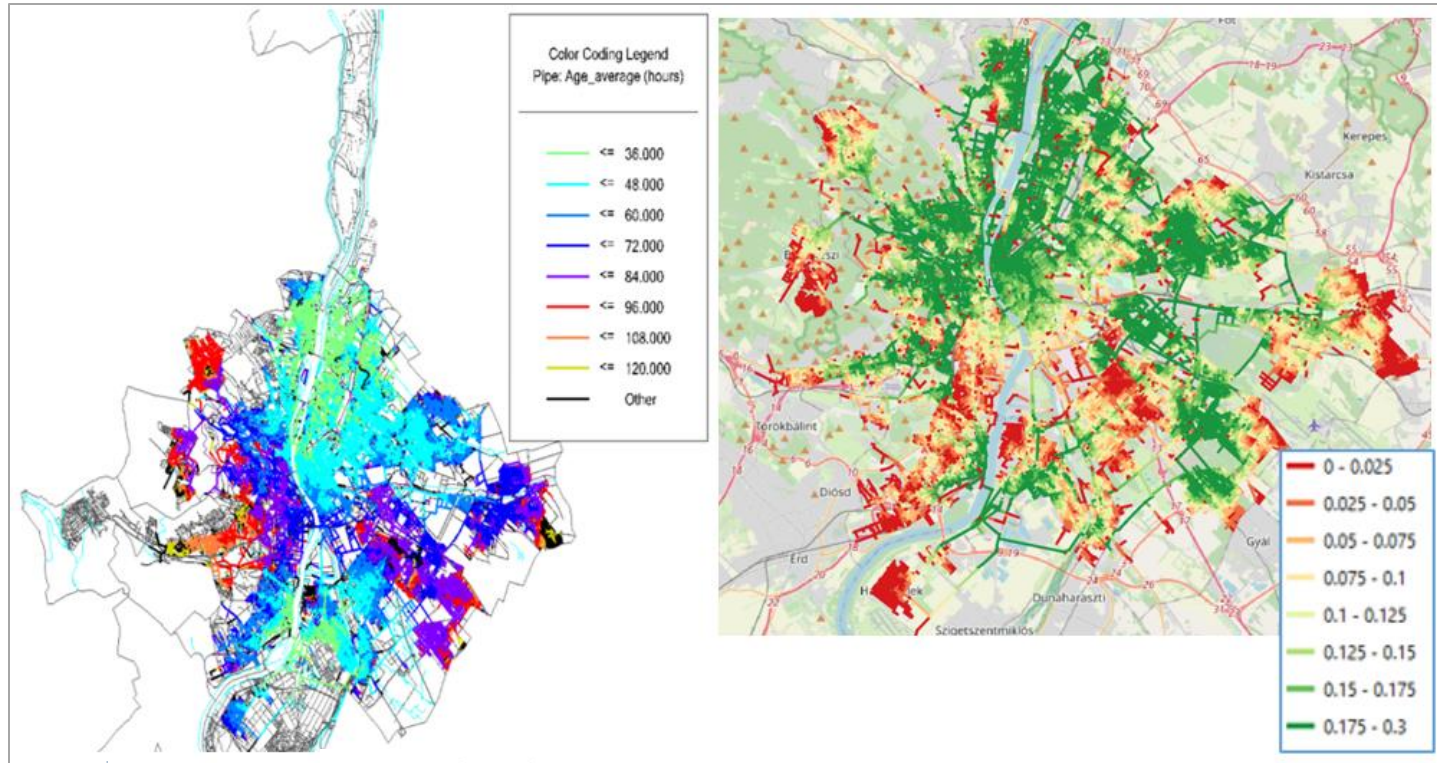


Rizikó II.:

Pontszerű és diffúz
szennyezők

Települések, mezőgazdaság

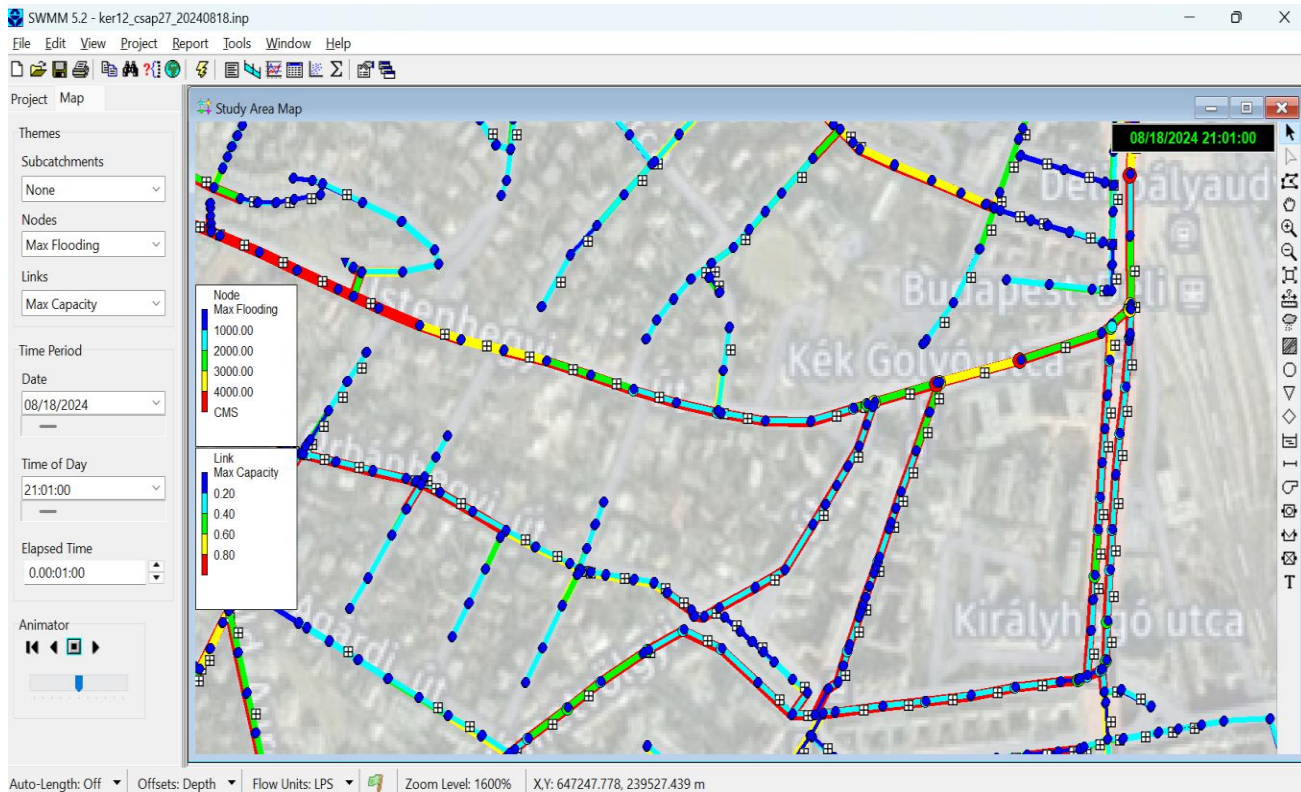
VÍZELLÁTÁS



Cél: Városi csapadékvíz hálózat optimális működtetéséhez szükséges módszerek kifejlesztése

Hidrodinamikai modell:

- mintaterület lehatárolása (Bp. XII.kerület egy vízgyűjtője)
- hálózati modell építése, ellenőrzése (közcsatornák, aknák, víznyelők)
- terepmodell építése, javítása (aknafedlap szintek)
- vízgyűjtő adatok beszerzése, előállítása (burkolt-burkolatlan fedettség, talaj)
- anyagmérleg hiba csökkentése
- adathibák javítása
- kalibrálás



Mérések a legkorszerűbb eszközökkel:

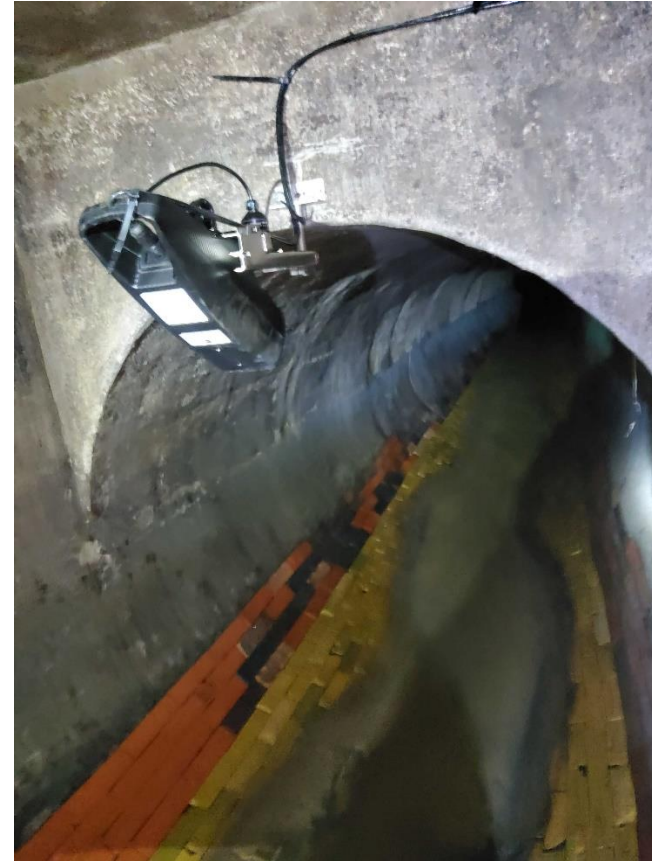


Csapadékmérések:

- 4 helyszínen
- billenőkanalas csapadékmérővel

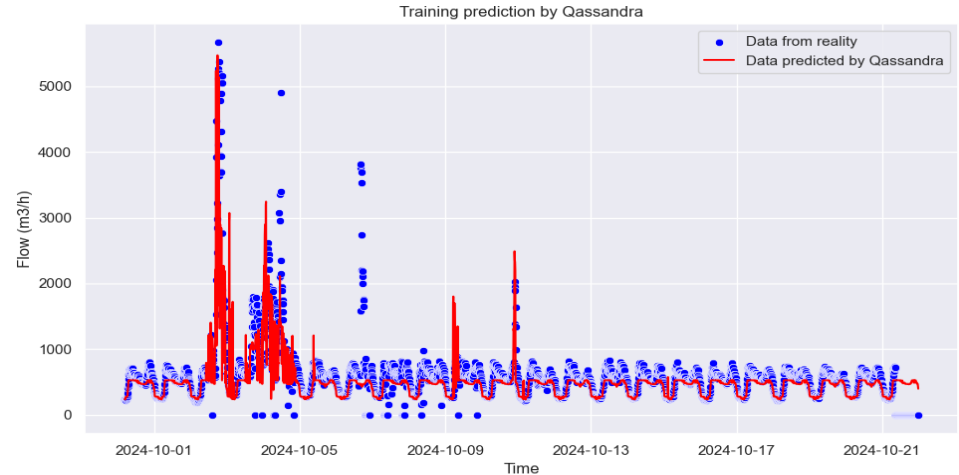
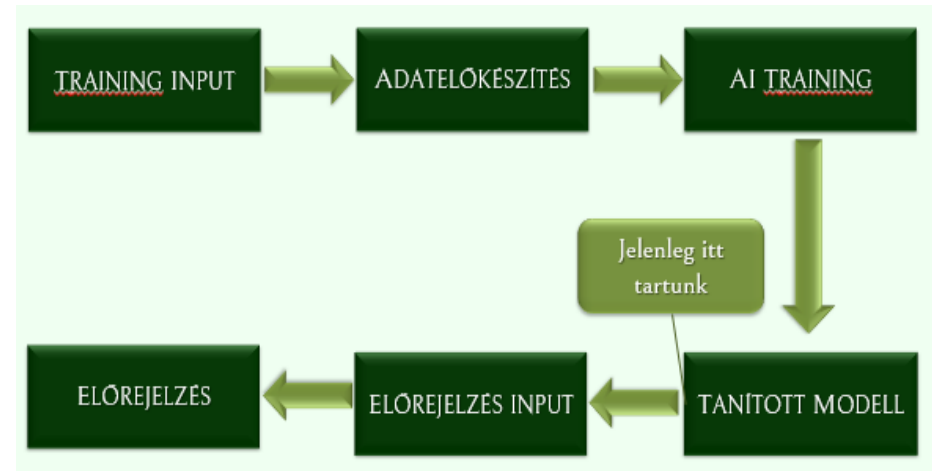
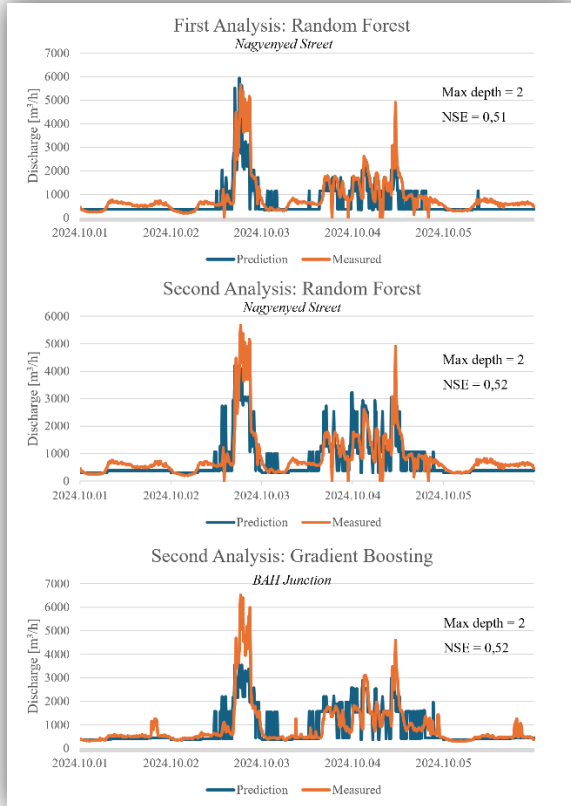
Áramlásmérések:

- 6 mérési szelvényben a csatorna hálózatban
- radaros vízhozam és ultrahangos vízmélység mérés



Mesterséges intelligencia (MI):

- érzékenységvizsgálat
- betanítás
- előrejelzés
- publikációk (Szentirmai P. és Knolmár M.)



Szaghatások és üvegház hatású gázok

Néhány gyakori gáz szagküszöbe:

Anyag

Érzékelhető szag (kb.)

**Kénhidrogén (H₂S) – záptojás
szag**

~0,0005–0,3 ppm !!!!!

Ammónia (NH₃)

~5 ppm

Klór (Cl₂)

~0,2–0,3 ppm

Benzol

~2–5 ppm

Szén-monoxid (CO)

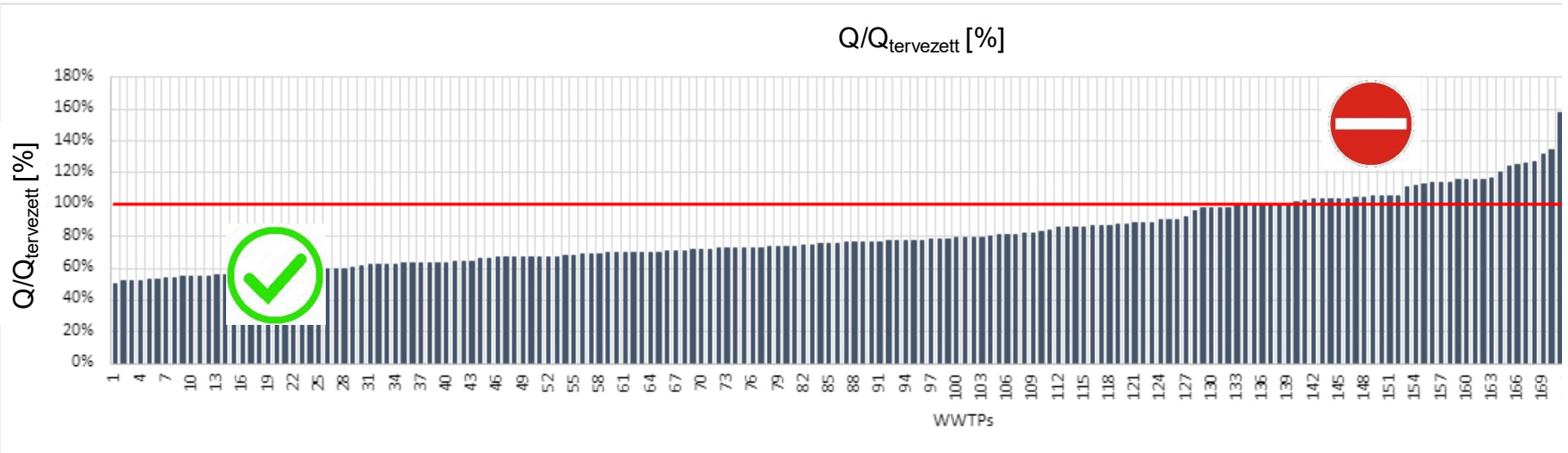
nincs szaga (nem érzékelhető)

Példa 2: Szvtp-ek kapacitása

- ✚ Mi egy szennyvíztisztító kapacitása?
- ✚ Gyakori példa: hidraulikai kapacitás ✓
- ✚ ... a szennyezőanyag terhelés ✗

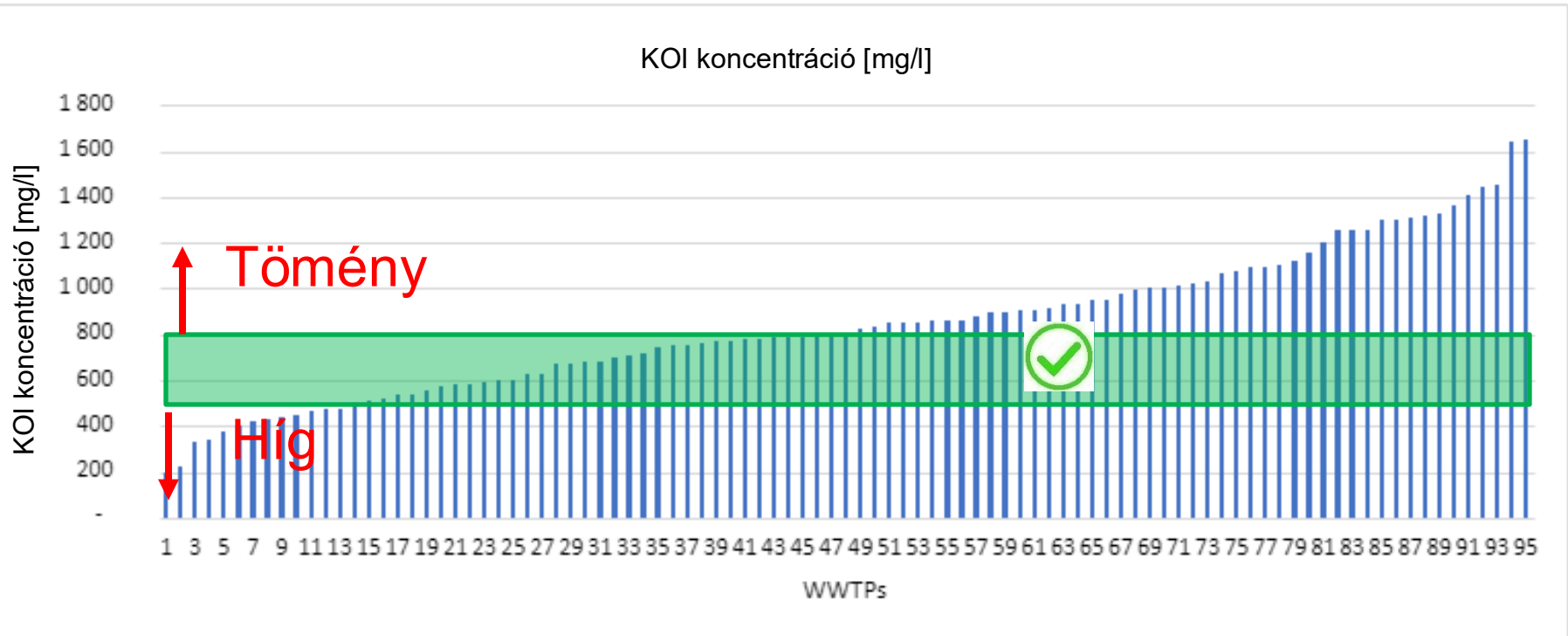
Szennyvíztisztítás jellemzői

❖ Beérkező szv.



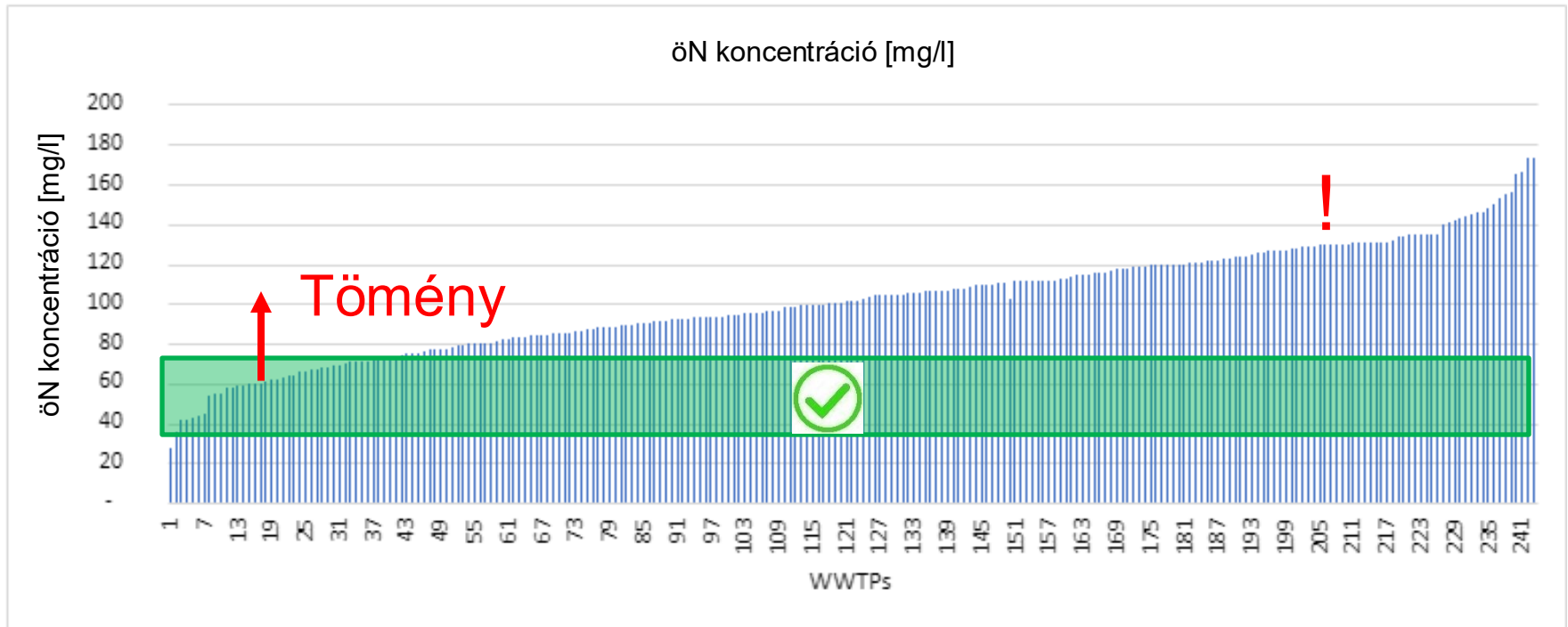
Szennyvíztisztítás jellemzői

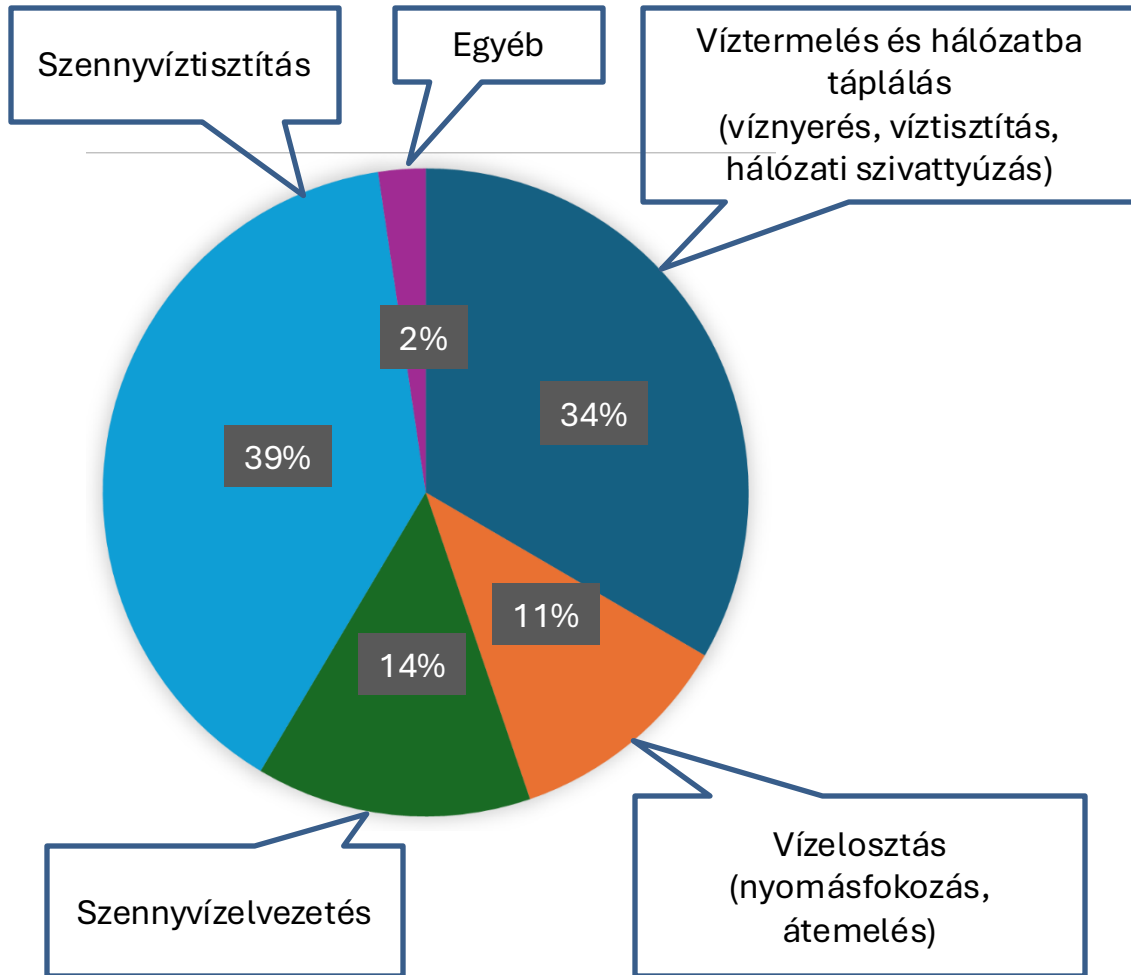
❖ Beérkező szv.



Szennyvíztisztítás jellemzői

❖ Beérkező szv.





Víziközmű rendszerek részegységeinek energiafelhasználás megoszlása országos szinten

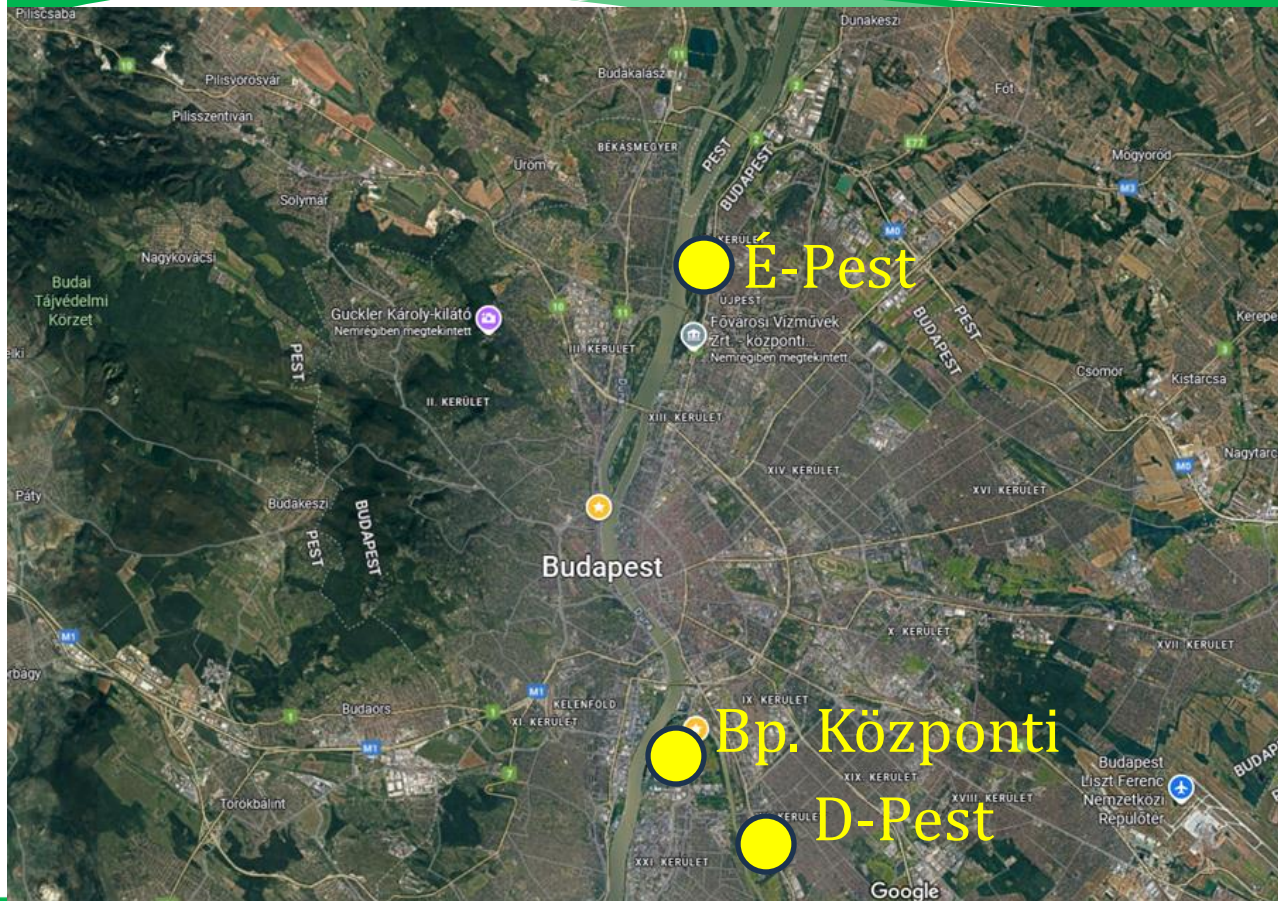
Forrás: MAVÍZ
adatgyűjtés, 2022

Budapest szennyvíztisztítása

- ❖ 1,7 lakos
- ❖ 500 – 600 ezer m³ Szv./d
- ❖ 9 nagy szennyvízátemelő
- ❖ 223 szennyvízátemelő
- ❖ Biológiailag tisztított szennyvíz 99%
- ❖ 3 Szennyvíztisztító
 - ❖ Észak-Pest 200 000 m³/d
 - ❖ Dél-Pest 80 000 m³/d
 - ❖ Budapest Központi 300 000 (900 000) m³/d



Budapest szennyvíztisztítása



1. és 2. fokozat





+ Energiaönfenntartás

1. és 2. fokozat









Budapest szennyvíztisztítása



FŐVÁROSI
VÍZMŰVEK

❖ BKSZTT

Budapest szennyvíztisztítása



❖ Dél-Pest

- ❖ Folyamatos politikai-társadalmi változások
- ❖ Változó vízhasználat és szennyvízösszetétel
- ❖ Régi és új rendszerek „egyvelege”
- ❖ Alulterhelt/túlterhelt rendszer elemek
- ❖ Mai nemzetközi műszaki elveknek megfelelés(?)
- ❖ Hatékonyság, állapot (?)
- ❖ Energetikai hatékonyság (?)

Új követelmények – UWWD 2024

- ❖ Antropogén mikroszennyezők eltávolítása **4. tisztítási fokozat**
- ❖ Elfolyó szennyvíz határértékek további szigorítása
($P_{elf} < 0,50 \text{ mg / l}$)
- ❖ Energiaönfenntartás 10 000 LE fölött, **Energiaaudit**
- ❖ **Körforgásos** vízgazdálkodás (anyagvisszanyerés)

4. Tisztítási fokozat

- Koncentráció tartományok szennyvízben:
 - Makroszennyezők: pl. KOI, öN 1-20 000 mg/l
 - Mikroszennyezők: ng/l - $\mu\text{g/l}$



50 m versenymedence térfogata: 3 125 000 l

Koncentráció: $0,00096 \text{ mg/l} = 0,96 \mu\text{g/l}$

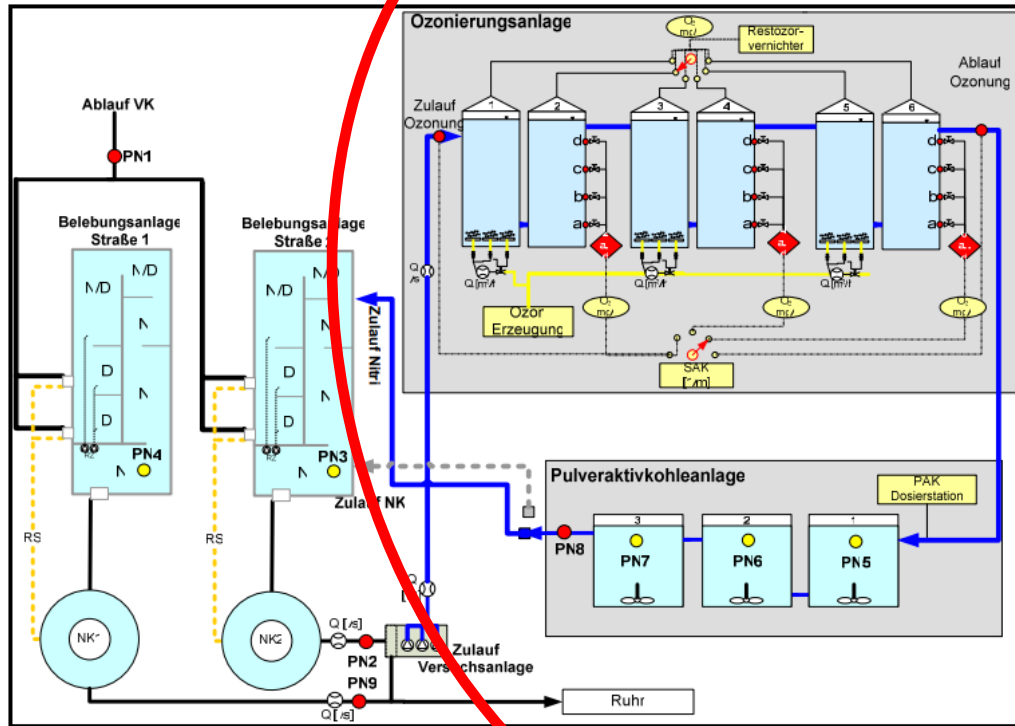
„Reine Ruhr program” Németország



 **Ruhrverband**
WISSEN, WERTE, WASSER



4. Tisztítási fokozat



KA Schwerte

$$Q_{\text{zuPAK,max.}(t)} = 320 \text{ l/s} - 0,5 \cdot Q_{\text{zuKA}(t)}$$

4. Tisztítási fokozat



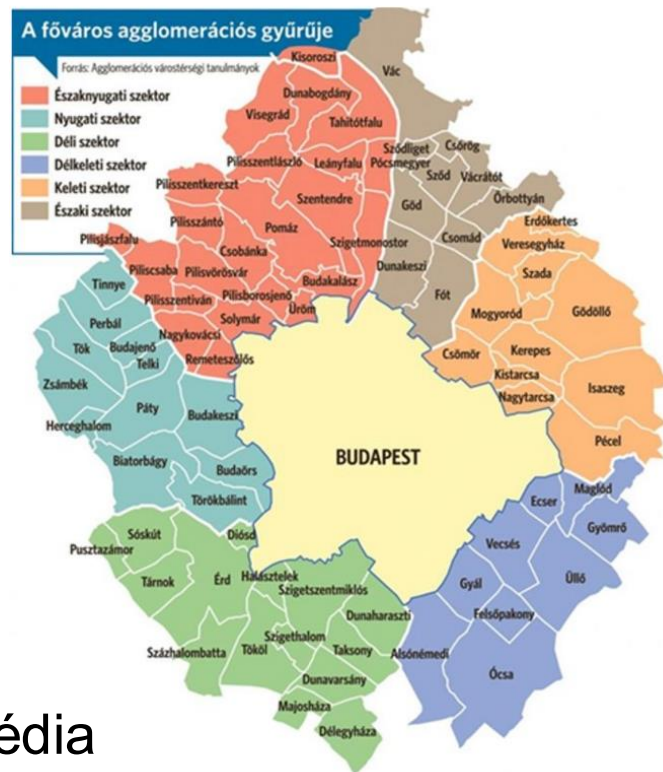
A budapesti agglomeráció

Mi az agglomeráció?

Az **agglomeráció** egy nagyváros és az azt körülvevő, vele szorosan összekapcsolódó települések együttese. **Jellemzői**

- Napi ingázás
- Gazdasági kapcsolatok
- Közlekedési összeköttetések
- Városszerkezet összenövés

■ Bp. aggl.: 81
település



Forrás: Wikipédia

A budapesti agglomeráció

Budapest lakosszáma európai rangsorban

	City	Member state	Official population	Date	Ref.
1	Berlin	 Germany	3,685,265	31 Dec 2024	[1]
2	Madrid	 Spain	3,460,771	1 Jan 2024	[2]
3	Rome	 Italy	2,746,984	1 Jan 2025	[3]
4	Paris	 France	2,048,472	1 Jan 2025	[4]
5	Vienna	 Austria	2,031,870	1 Jul 2025	[5]
6	Warsaw	 Poland	1,863,845	1 Jan 2025	[6]
7	Hamburg	 Germany	1,862,565	31 Dec 2024	[1]
8	Bucharest	 Romania	1,709,458	1 Jan 2025	[7]
9	Barcelona	 Spain	1,702,547	1 Jan 2024	[2]
10	Budapest	 Hungary	1,685,209	1 Jan 2025	[8]
11	Munich	 Germany	1,505,005	31 Dec 2024	[1]
12	Prague	 Czech Republic	1,397,880	1 Jan 2025	[9]
13	Milan	 Italy	1,366,155	1 Jan 2025	[3]
14	Sofia	 Bulgaria	1,295,931	31 Dec 2024	[10]
15	Cologne	 Germany	1,024,210	30 Jun 2025	[11]
16	Stockholm	 Sweden	995,574	31 Dec 2024	[12]
17	Amsterdam	 Netherlands	938,898	30 Apr 2025	[13]
18	Naples	 Italy	908,082	1 Jan 2025	[3]
19	Marseille	 France	877,215	1 Jan 2022	[14]
20	Turin	 Italy	856,745	1 Jan 2025	[3]

Forrás: Wikipédia

A budapesti agglomeráció

224	Lunai	Lunai	China	2,672,000	Adm-Urb	
227	Ad-Dawhah	Doha	Qatar	2,650,000	Aggl	
227	Charlotte	Charlotte	United States of America	2,650,000	CUA	
227	Salt Lake City	Salt Lake City	United States of America	2,650,000	CUA	incl. Ogden, Provo
230	Āgra	Agra	India	2,625,000	Aggl	
230	Lomé	Lomé	Togo	2,625,000		
230	Tāizhōu	Taizhou	China	2,625,000	Adm-Urb	
233	Amsterdam	Amsterdam	Netherlands	2,575,000	Aggl	Randstad North
233	Maputo	Maputo	Mozambique	2,575,000	Aggl	
235	Yāntái	Yantai	China	2,550,000	Adm-Urb	
236	Budapest	Budapest	Hungary	2,525,000	Aggl	

Budapest in Hungary

Agglomeration

■ **2,525,000** Population [2025-01-01]

○ **1,991 km²** Area

● **1,268/km²** Population Density

📈 **0.2%** Annual Population Change



Forrás: Citypopulation.de



253	Barranquilla	Barranquilla	Colombia	2,375,000	Aggl
253	Las Vegas	Las Vegas	United States of America	2,375,000	CUA
253	Wien	Vienna	Austria	2,375,000	Aggl

Wien (Vienna) in Austria

Agglomeration

■ **2,375,000** Population [2025-01-01]

○ **1,161 km²** Area

● **2,046/km²** Population Density

📈 **1.7%** Annual Population Change



A budapesti agglomeráció

Autók száma (db)

2000

Budapest: 559 100

Pest megye: 827 371



2024

Budapest: 710 752

Pest megye: **1 328 803**

Forrás: Telex.hu

Vízi közmű ellátás

- ▣ Vízhiány, szűk kapacitások
- ▣ Szennyvízrendszerek túlterheltek
- ▣ Hálózatok, objektumok állapota
- ▣ Ellátatlan területek
- ▣ Átfogó agglomerációs vízgazdálkodási koncepciók hiánya



Szép jó reggelt!

Hidegkúti út



Példa 1: Dunakeszi szvtp.



Szennyvízmennyiség

2025-ig 2006-ban jószolt

2025. tényleges

	<i>Lakos</i>	<i>Lakos</i>
Dunakeszi	32 109	42 630
Mogyoród	5 481	8 436
Fót	17 821	20 823
Göd	16 759	21 838
Csomád	898	1 851

Teljes tényleges lakosság növekedés

+38 %

Elfolyó tisztított szennyvíz határértékek

Befogadó: Óceán árok

Határértékek

KOI	75 [mg/l]
BOI ₅	25
NH ₄ -N	5
ön	25
öp	5
öLA	35



Új levegőztető és új utóülepítő



Új levegőztető



Új levegőztető



Új levegőztető



Új levegőztető



A VÍZIKÖZMŰ SEKTOR KIHÍVÁSAI

Dr. Patziger Miklós



**BUDAPESTI MŰSZAKI
ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM**
Építőmérnöki Kar - építőmérnöki képzés 1782 óta

Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

2026. 04. 26