

EGYEDI SZENNYVÍZTISZTÍTÓ KISBERENDEZÉSEK TISZTÍTÁSI HATÉKONYSÁGA, FELHASZNÁLÓI TAPASZTALATOK

KNISZ JUDIT, PhD

Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Víztudományi Kar

Baja



**III. Decentralizált Szennyvíztisztítás
Konferencia**

2024. június 12.



Célok

ESZB-k tisztítási hatékonyságának vizsgálata

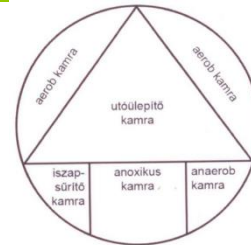
Üzemben tartás vizsgálata (kérdőív)

Szennyvíz utótisztítási alternatívák felkutatása a biztonságos szennyvíz-felhasználáshoz

Javaslat az egyedi kisberendezések hatékony üzemeltetésére mind a lakosság, mind a szakma számára

Egyedi szennyvíztisztító kisberendezések vizsgálata

HOSSZÚTÁVÚ ÉS EGYSZERI MINTAVÉTELEK



1.



R- nyers
E – eleven iszap
A – utóülepítő
B – rövid távú tározó
C – hosszú távú tározó
S - fölösiszap

2.



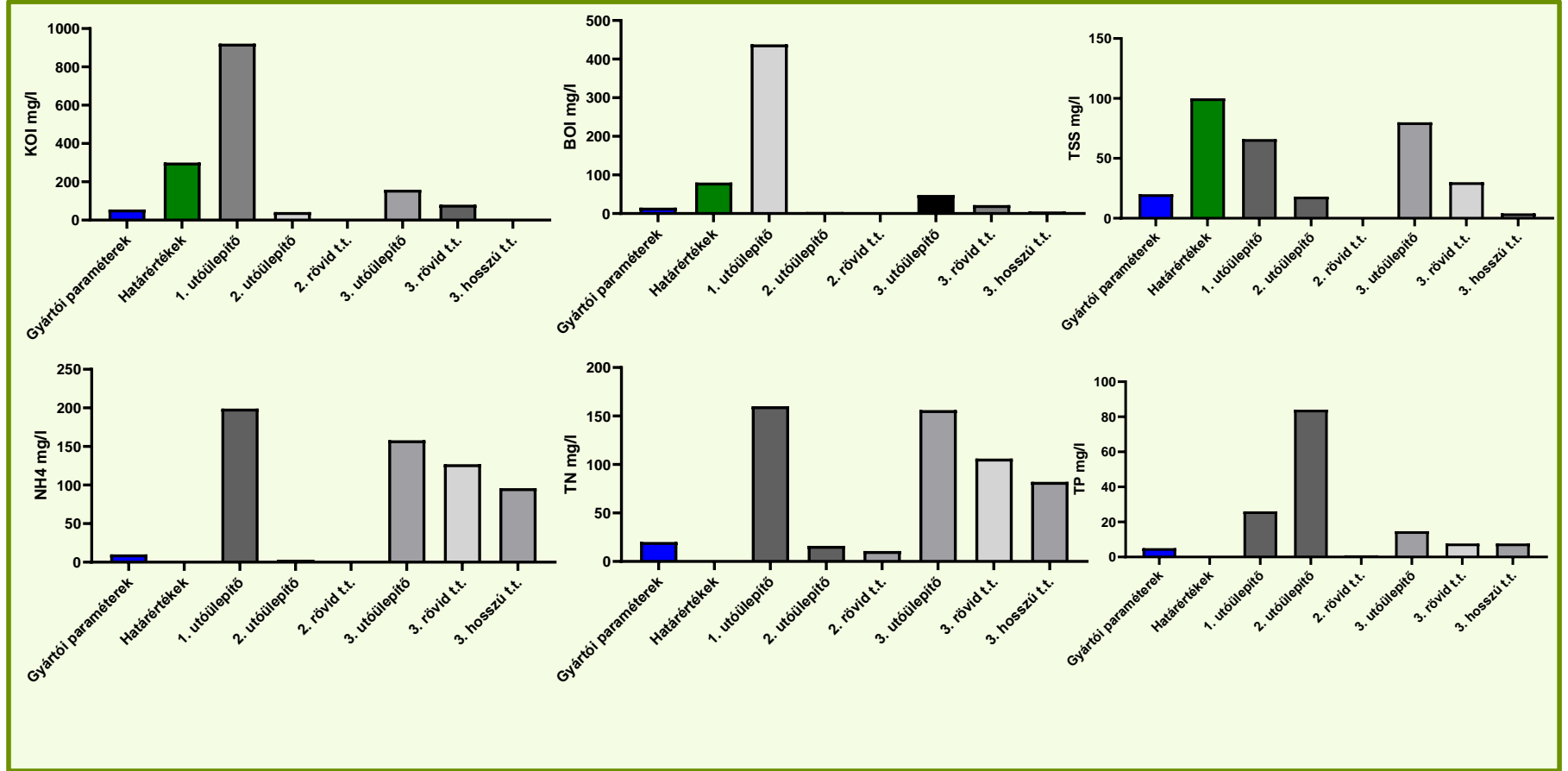
3.



24 órás kompozit minták + minősített pontminták

- Több mintavételi hely – városok és kisebb falvak
 - **Hosszútávú mintavétel**, 2023 aug-tól
 - **Egy hetes intenzív mintavétel**
 - **problémás berendezések** nyers és elfolyó vizéből,
 - **probléma mentesen üzemelő, jól karbantartott berendezések**
- TN, TP, KOI, BOI, TSS + új alternatív módszer (ATP)
- bakteriológiai vizsgálatok – *E.coli*
- analitikai vizsgálatok - **szerves és szervesetlen mikroszennyezők**
- metagenom analízis

Kémiai paraméterek



Gyógyszermaradványok

gyógyszermaradványok ng/l	1N	1A	% eltáv.	2N	2A	% eltáv.	2B	% eltáv.	Ref. telep
Azitromicin	37	15	59	nd	nd	na	nd		-494
Ofloxacin	nd	nd	na	39	61	-56	88	-126	65
Koffein	1 470	509	65	121	215	-78	71	41	68
Triklozán	19	8	58	6	nd	na	nd	na	95
Diklofenák	29	35	-21	4 110	2 350	43	237	94	55
Ibuprofen	nd	nd	na	1 720	nd	100	nd	na	76

gyógyszermaradványok ng/l	3N	3A	% eltáv.	3B	% eltáv.	3C	% eltáv.	Ref. telep
Azitromicin	4 380	3 340	24	4 290	2	22 400	-411	-494
Ofloxacin	136	100	26	130	4	128	6	65
Koffein	162	66	59	30	81	32	80	68
Triklozán	55	22	60	10	82	8	85	95
Diklofenák	17	11	35	15	12	62	-265	55
Ibuprofen	nd	nd	na	nd	na	nd	na	76

Antibiotikum rezisztencia gének



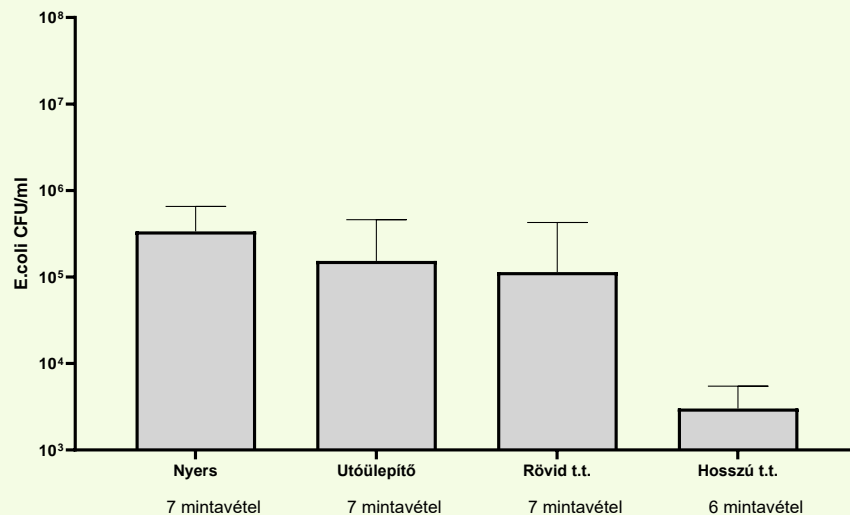
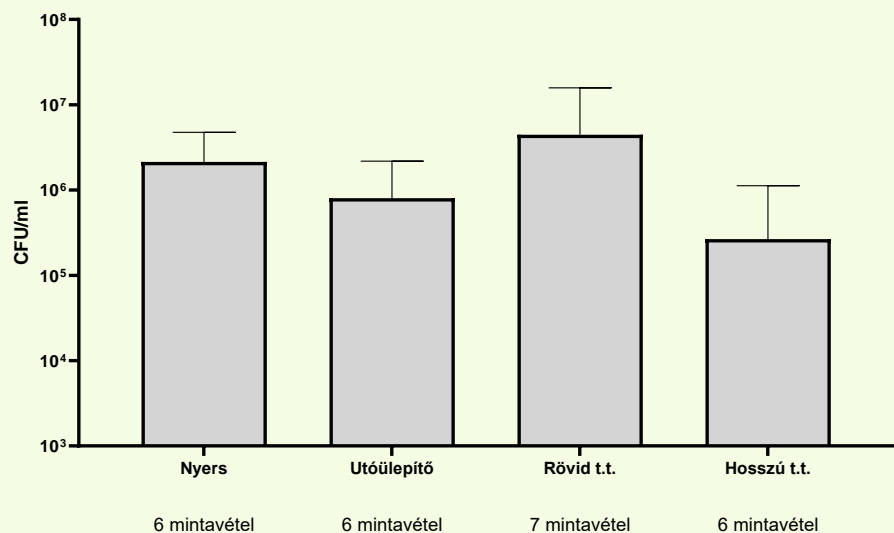
ARG	1R	1A	2R	2A	2B	3R	3A	3B	3C
LCR-1			+	+	+	+	+	+	+
sul1	+	+	+	+	+	+		+	+
sul2		+	+	+	+				
sul4	+	+							
OXA-2	+								
OXA-4	+	+	+	+	+				
OXA-10							+	+	
OXA-21	+	+							
tet(C)			+	+	+				
mphA	+								
mphF	+	+							
msrE	+	+				+		+	+
mphE	+	+		+					+
qacEdelta1	+	+	+		+	+			
cmIA9						+			
aadS						+			
aadA5		+							

WHO: „priority pathogens”

A rezisztencia szempontjából legfontosabb baktériumok közül mindegyik megtalálható volt a mintákban, legnagyobb arányban az *E. coli*, *K. pneumoniae*, *A. baumannii* és *P. aeruginosa*.

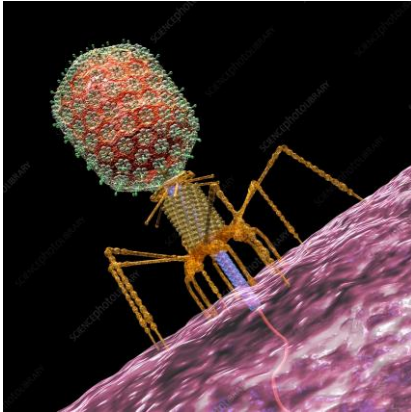
<i>Escherichia coli</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>
<i>Streptococcus pneumoniae</i>
<i>Acinetobacter baumannii</i>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

Mikrobiológiai paraméterek – éves mintavétel



Utótisztítási alternatívák kidolgozása

PATOGÉN *E. COLI* BAKTÉRIUMOK DETEKTÁLÁSA ÉS CSÍRASZÁMÁNAK CSÖKKENTÉSE T BAKTERIOFÁGOKKAL



- 56 db *E. coli* izolátum tesztelve T2-T7 bakteriofágokkal:
 - csak a T páros bakteriofágok fertőzik a szennyvízből izolált *E. coli*-kat

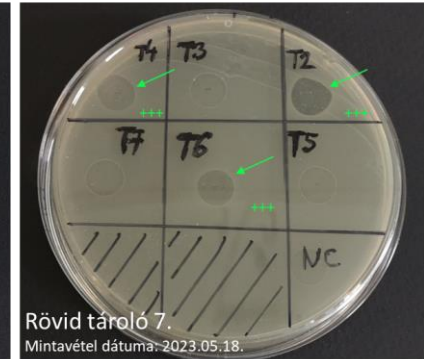
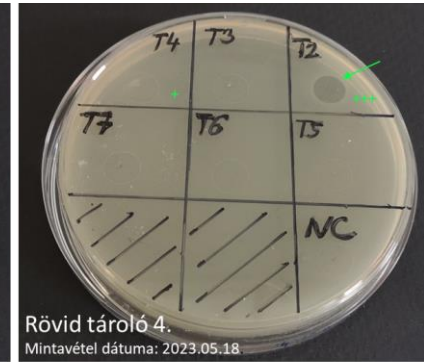
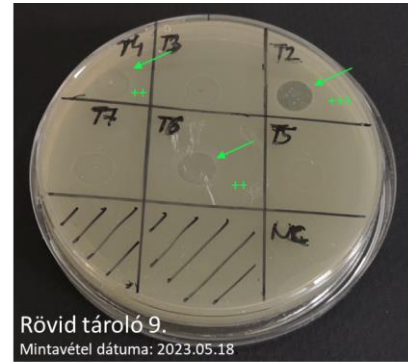
- a T bakteriofág fertőzés erősségében hierarchia van

fertőzés erőssége



T2 és T6

T4



Kérdőívek

1.szakasz:
Általános kérdések

2.szakasz:
A szennyvíztisztítóval és
telepítésével kapcsolatos
kérdések

3.Szakasz:
Karbantartással/működéssel
kapcsolatos kérdések

4.Szakasz:
Tisztítandó szennyvízzel
kapcsolatos kérdések

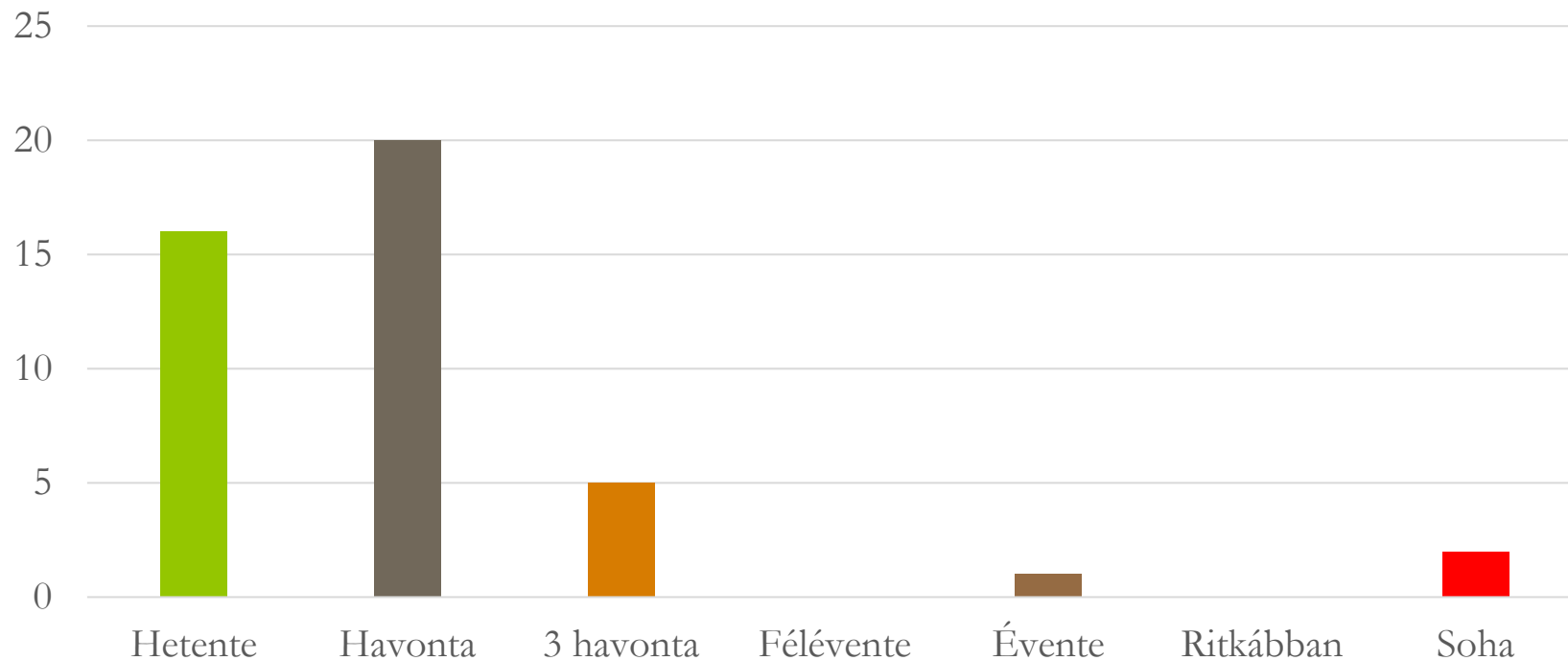
84 db kérdés

Kb. 20 perc kitöltési idő

- 44 db kitöltött kérdőív 4 településről
- Mind családi ház
- 5 féle típusú kisberendezés különböző gyártóktól:
 - GRAF one2clean
 - Fann Inn-Drain B6
 - Aquatec VFL
 - Jokasou20
 - Ökotech
- Legtöbb településszintű, programszerű (Pályázat)

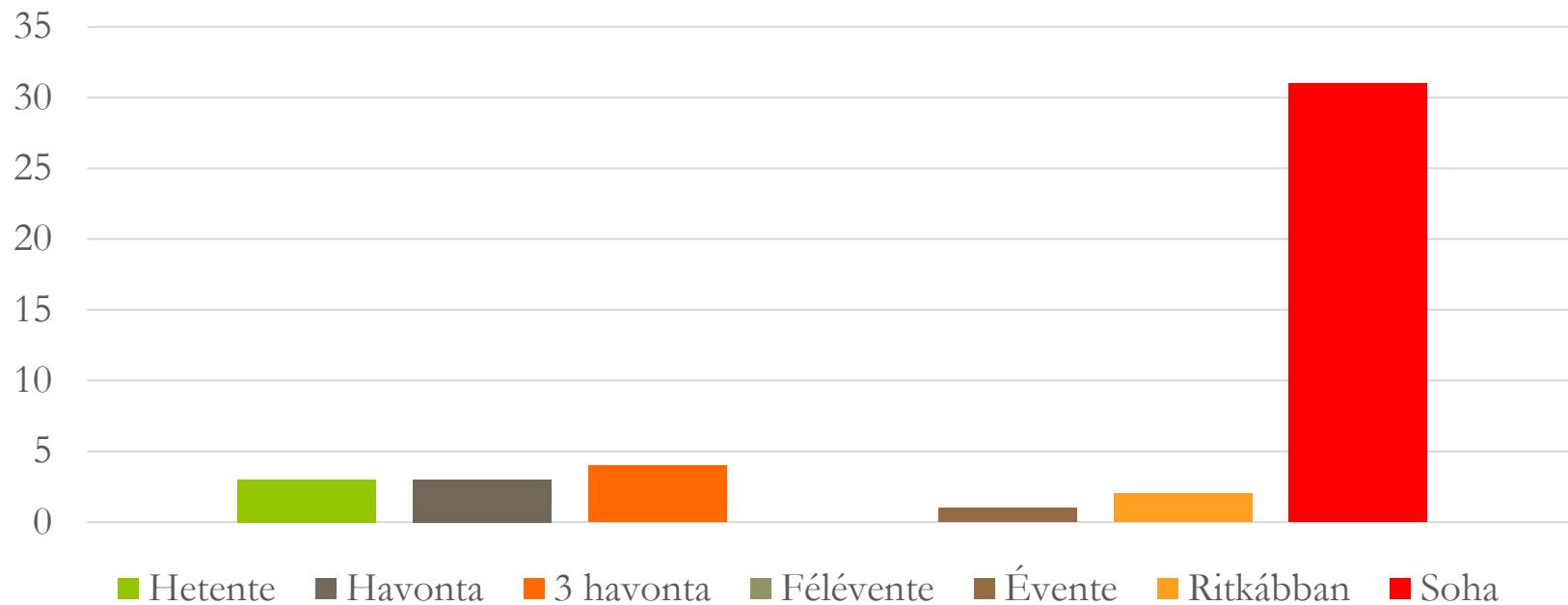
Milyen sűrűn ellenőrzi/néz rá a berendezésre?

Fő

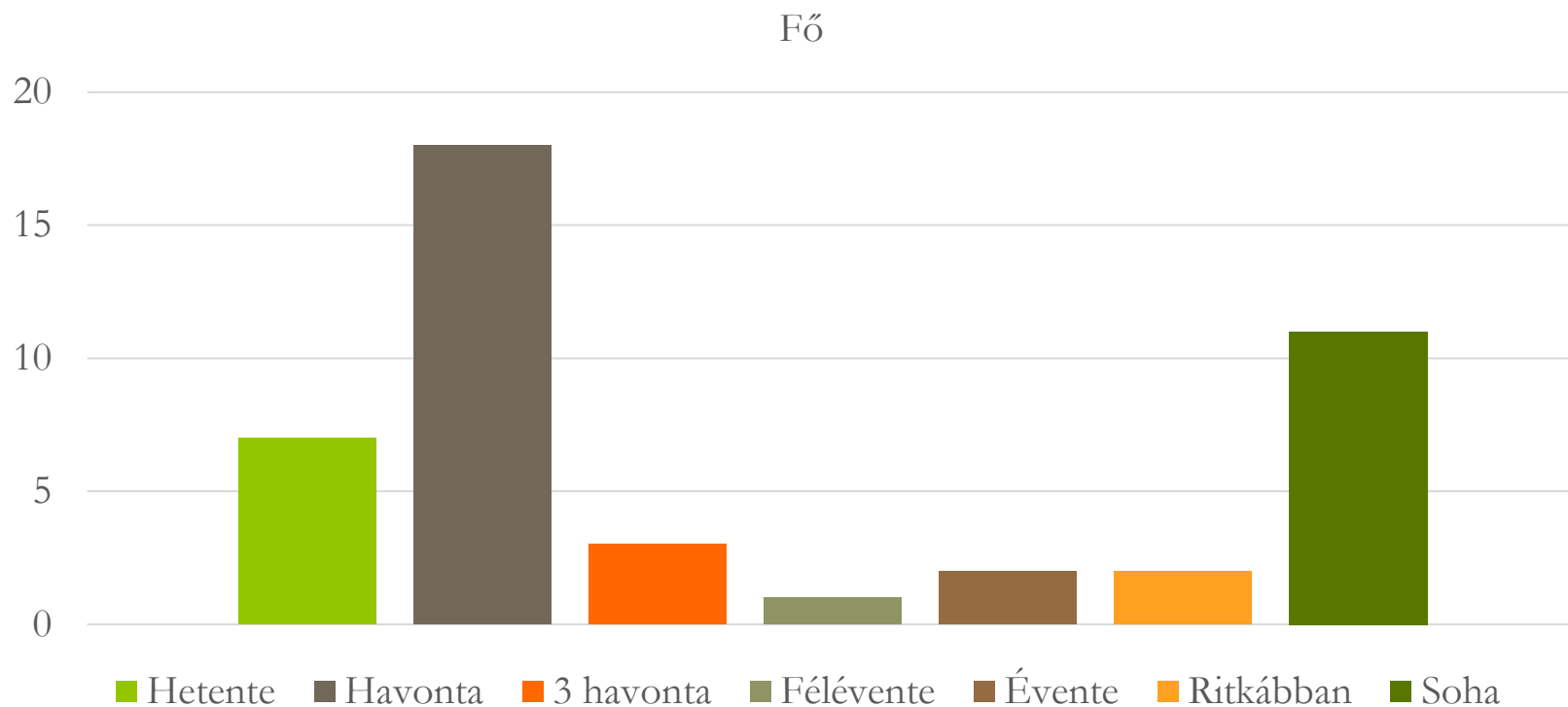


Milyen sűrűn ellenőrzi a szűrőkosarat?

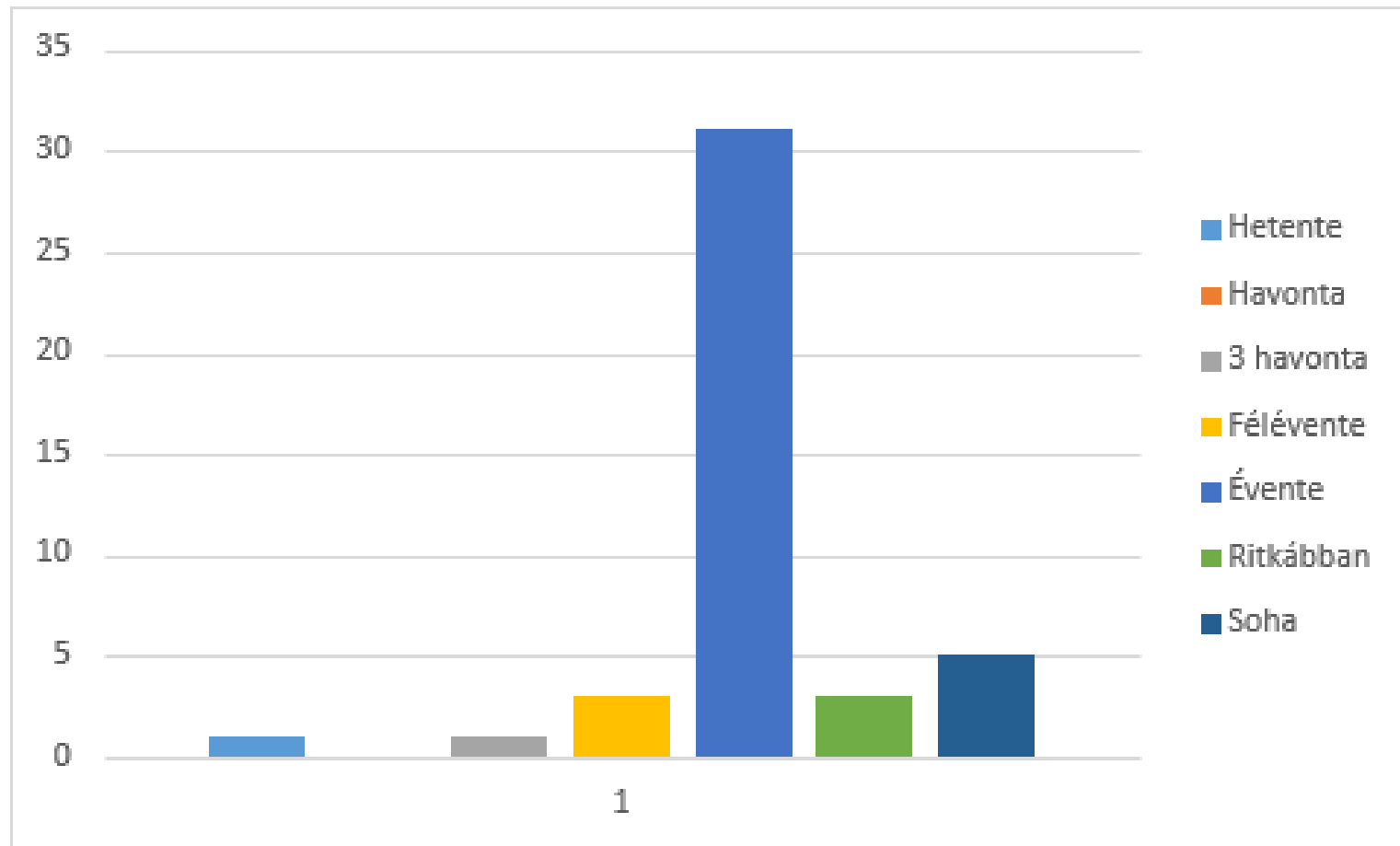
Fő



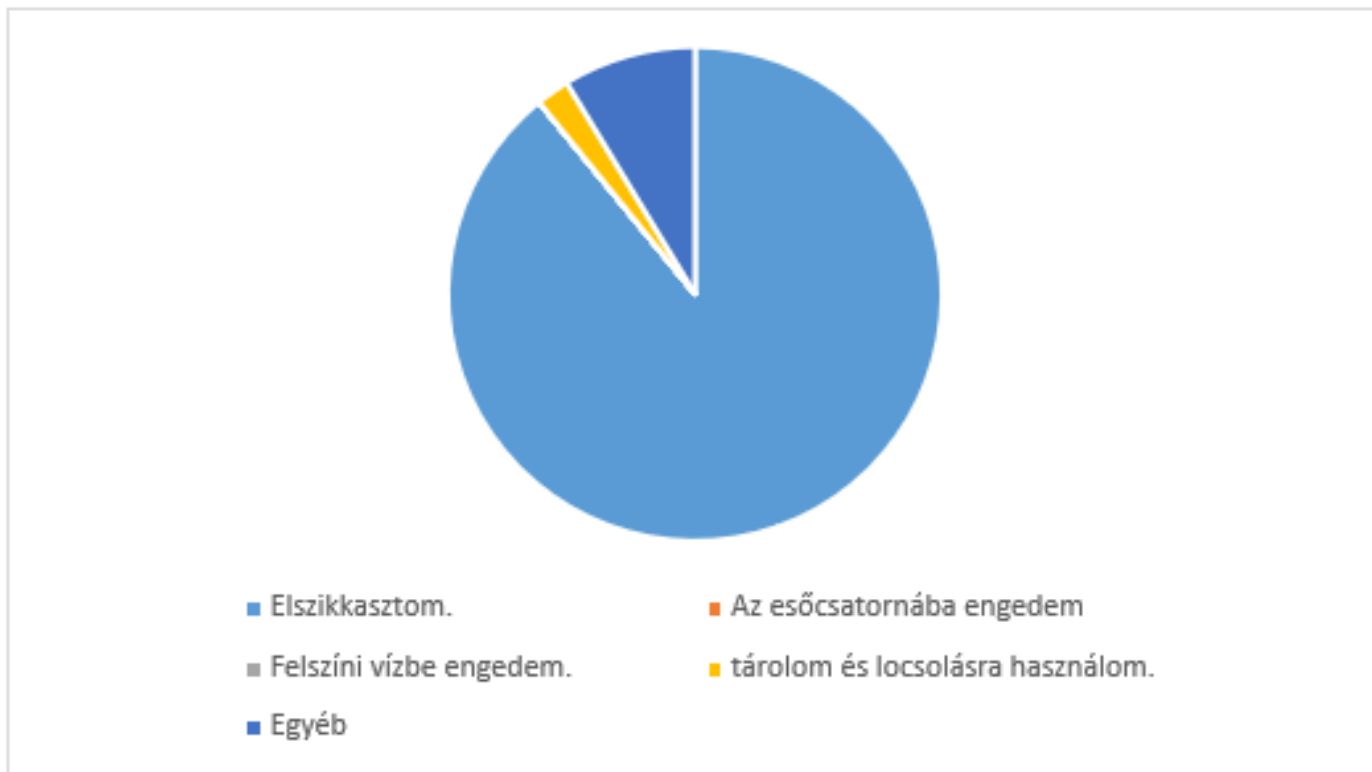
Milyen sűrűn ellenőrzi a levegőztetőt?



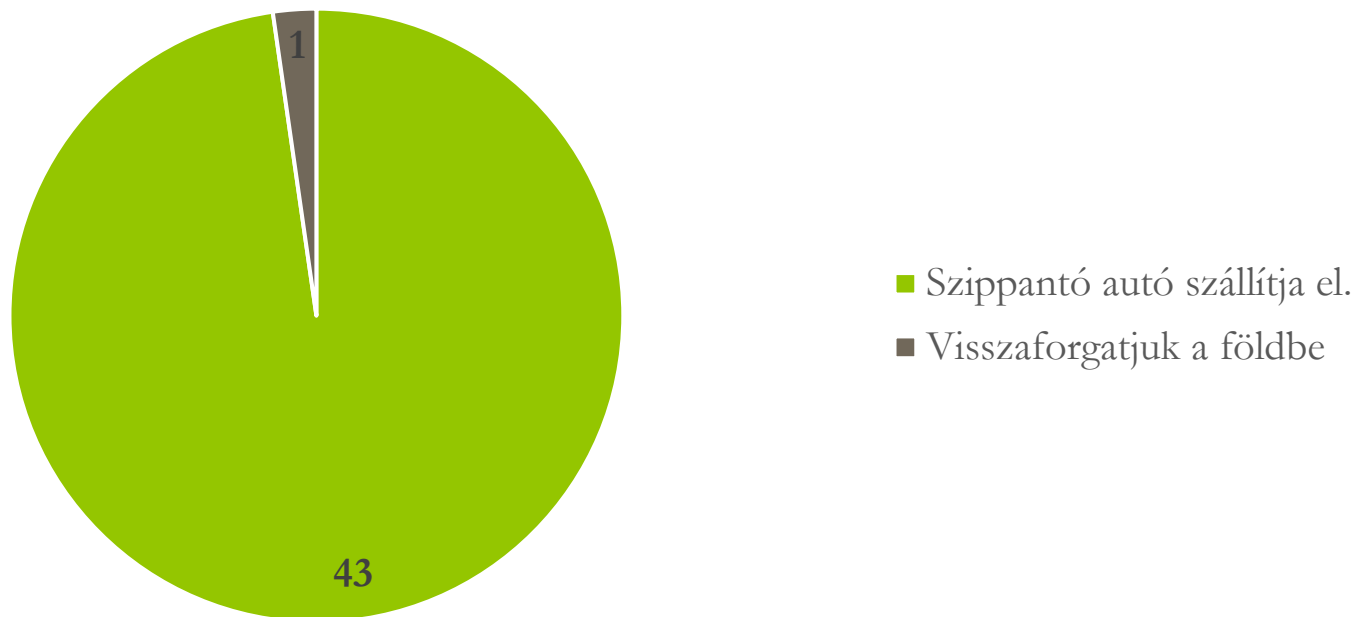
Milyen sűrűn tisztítja a szennyvíztisztítót?



Mit tesz a keletkezett tisztított vízzel?



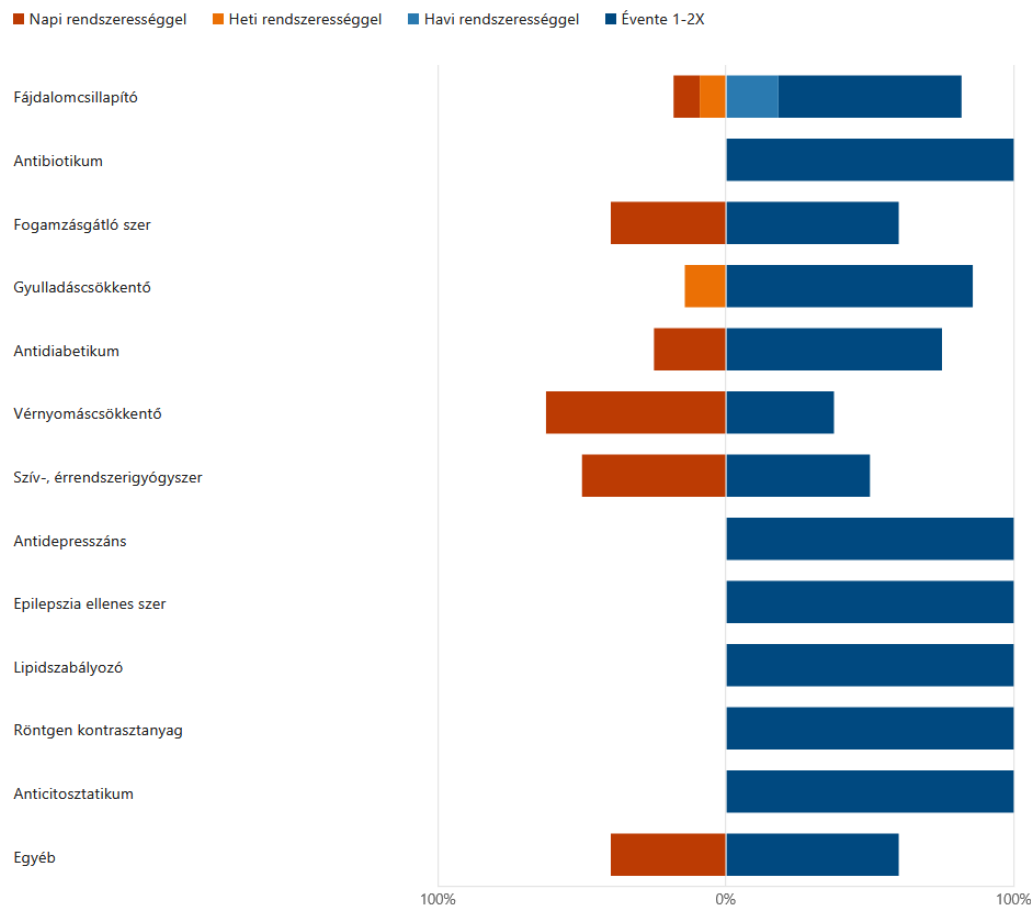
Milyen módon kezeli a keletkezett fölösiszapot?



Szippantás: évente 33 ingatlan, 5 esetben ritkábban

Milyen rendszerességgel szedi, illetve szedte az elmúlt 3 hónapban a különböző gyógyszer fajtákat?

- A válaszadók közül a legtöbben fájdalomcsillapító, antibiotikus hatású, és vérnyomás csökkentő gyógyszerekészítményeket szednek



Kérdőív



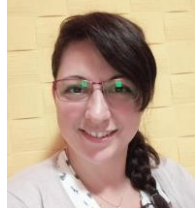
Következtetések

- a **karbantartott kisberendezések** tisztított szennyvize **megfelelt a jogszabályi előírásoknak**
- az új szennyezők eltávolítása a biodegradálhatóságtól függ
- a **karbantartás** jelentősen **befolyásolja a tisztított szennyvíz minőségét**
- a **tulajdonosok** gyakran **nem végzik el a karbantartást**
- a hosszú távú tárolás javítja a tisztított szennyvíz kémiai és mikrobiológiai minőségét
- felszíni öntözés esetén fennáll a fertőzés veszély – **utókezelés szükséges a biztonságos újrafelhasználáshoz**



Keckés
Maconkai
Zsuzsanna

Pálné Szén Orsolya



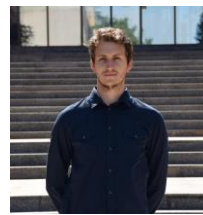
Pécsy Szabolcs

Dr. Szalontai Tamás



Kiss János

Györki Gábor



Debreczeni
Diána



Nagy Katalin



Vadkerti Edit

KÉRDŐÍV



KÖSZÖNÖM
A
FIGYELMET!

Dr. Knisz Judit

NKE VTK

6500 Baja, Bajcsy-Zsilinszky u. 12-14.

Knisz.Judit@uni-nke.hu