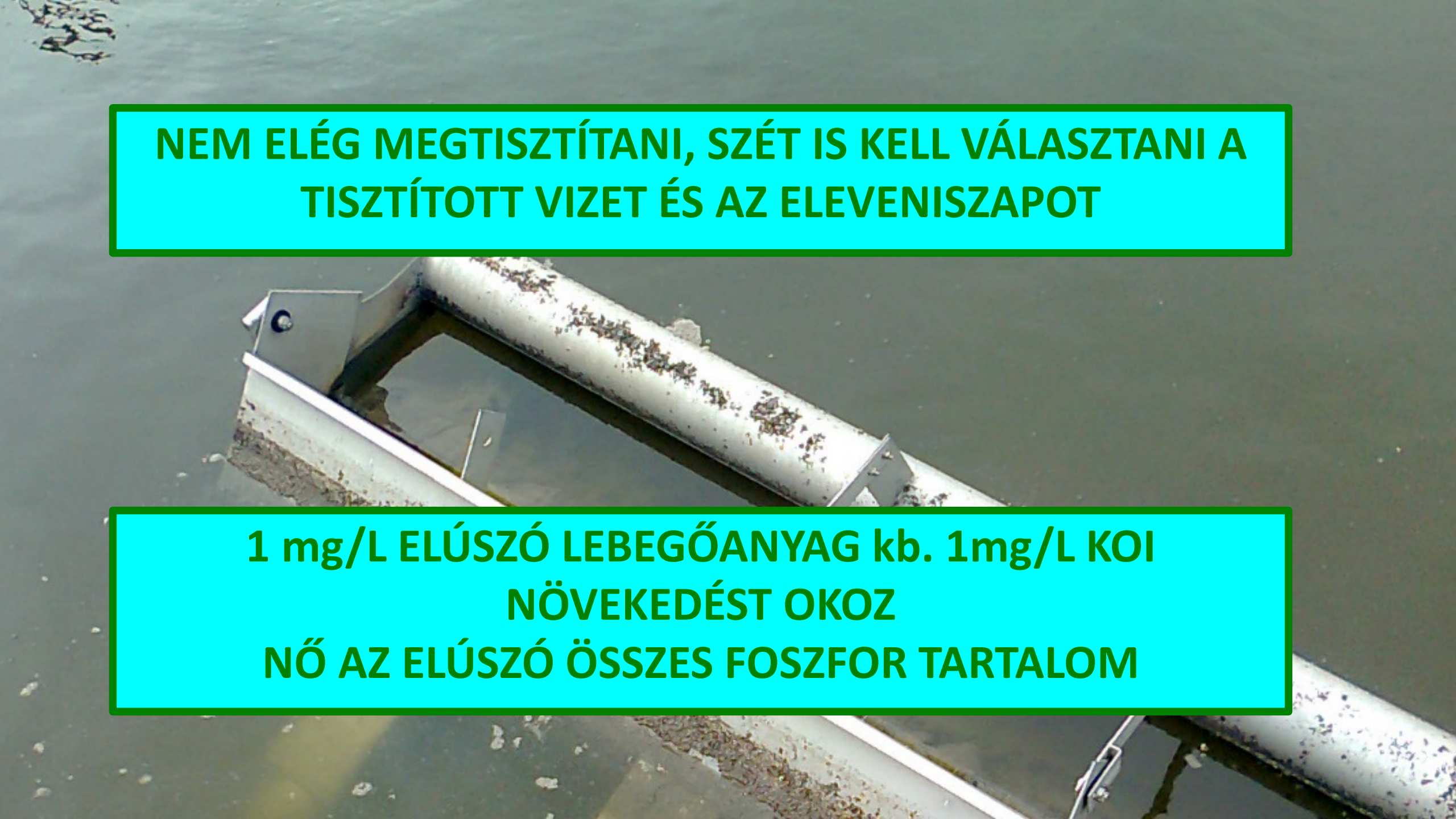


ISZAPÜLEPÍTÉSI PROBLÉMÁK SZAKASZOS ÜZEMŰ TELEPEKEN

GARAI GYÖRGY
ÉRD ÉS TÉRSÉGE CSATORNA-SZOLGÁLTATÓ KFT.

MASZESZ SZAKMAI NAP
2018. május 3.

FEJEZETEK EGY ÜZEMELTETŐ KALANDOS ÉLETÉBŐL



**NEM ELÉG MEGTISZTÍTANI, SZÉT IS KELL VÁLASZTANI A
TISZTÍTOTT VIZET ÉS AZ ELEVENISZAPOT**

**1 mg/L ELÚSZÓ LEBEGŐANYAG kb. 1mg/L KOI
NÖVEKEDÉST OKOZ
NŐ AZ ELÚSZÓ ÖSSZES FOSZFOR TARTALOM**

MILYEN A JÓ ISZAP?

- PEHELYKÉPZŐK ÉS FONALASOK MEGFELELŐ ARÁNYBAN VANNAK JELEN
- A FONALAK ELŐSEGÍTIK A PELYHEK ÖSSZEÁLLÁSÁT, EGYÜTT MARADÁSÁT
- A PELYHEK JÓL ÜLEPEDNEK
- A FONALAK ÁLTAL LÉTREHOZOTT HÁLÓZAT SZŰRŐ HATÁST FEJT KI MIKÖZBEN LEFELÉ HALAD, A FELÜLÚSZÓ VÍZ TISZTA, ÁTLÁTSZÓ

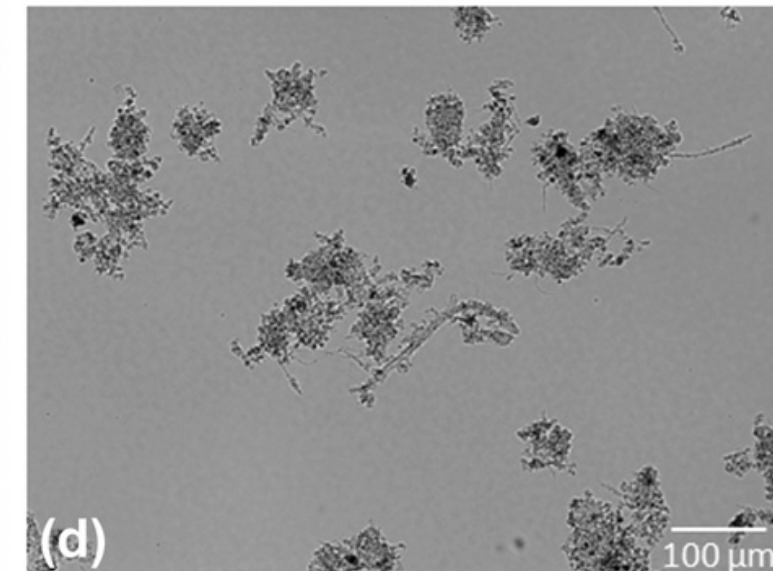
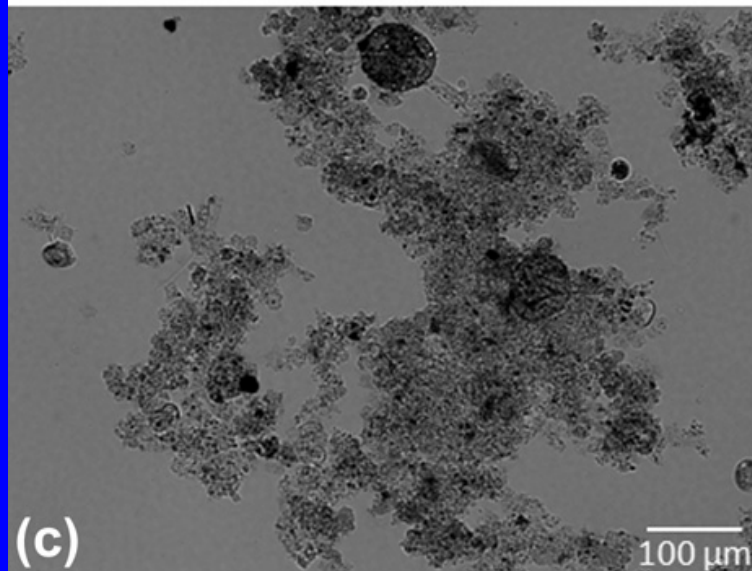
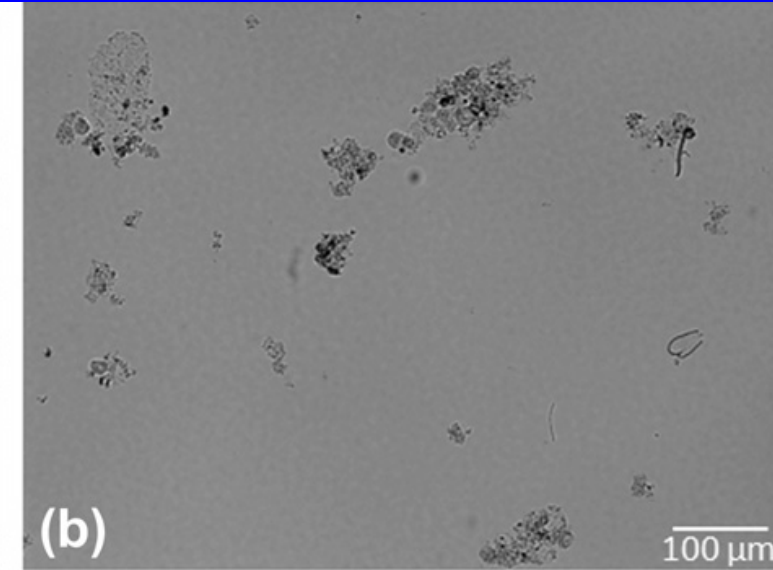
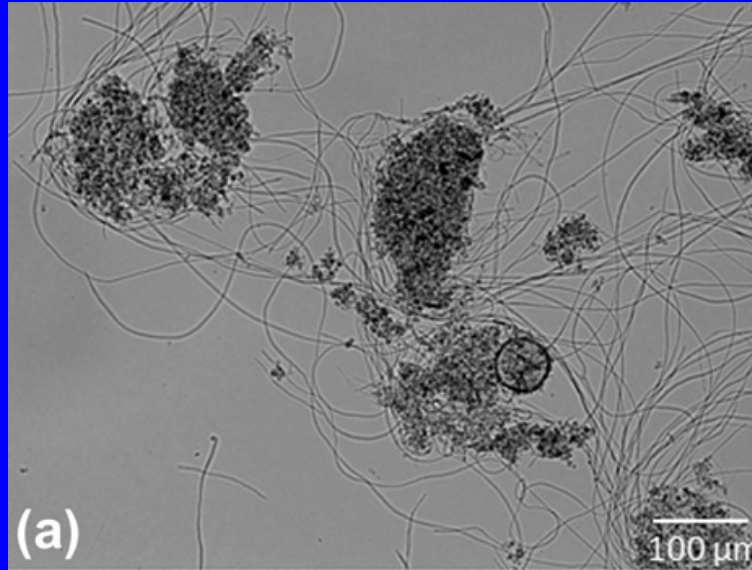
ÜLEPEDÉSI PROBLÉMÁK MIKROSZKÓPI KÉPE

(a) FONALASODÁS

(b) TŰHEGY (PINPOINT) PEHELY

(c) ZOOGLEÁS FELFÚVÓDÁS

(d) NORMÁL PEHELY



ISZAPÜLEPEDÉSI PROBLÉMÁK

AMI AZ ISZAP TULAJDONSÁGAIVAL FÜGG ÖSSZE

- ISZAP FELFÚVÓDÁS, ISZAPDUZZADÁS (SVI >150 mL/g) (BULKING)
- ISZAP HABZÁS (FOAMING)
- ZAVAROS (TURBID) ELFOLYÓ, (DISPERSED GROWTH)
- LEROMLOTT ÜLEPEDÉS AZ EXTRACELLULÁRIS POLIMEREK (NYÁLKA) MIATT (ZOOGLEAL (ZOOGLOEAL) BULKING)
- APRÓ PEHELY MIATTI ROSSZ ÜLEPEDÉS (PIN-POINT)
- AZ ISZAP FELSZÍNRE EMELKEDÉSE (BLANKET RISING)

A problémát okozó SVI nagysága telep-specifikus

ISZAPÜLEPEDÉSI PROBLÉMÁK

AMI AZ UTÓÜLEPÍTÉS MŰKÖDÉSI JELLEMZŐIVEL FÜGG ÖSSZE

- FAJLAGOS BUKÓÉL TERHELÉSE NAGY [L/m.s]
- UTÓÜLEPÍTŐ FELÜLETI (HIDRAULIKAI) TERHELÉS NAGY [$m^3/m^2.h$]
- UTÓÜLEPÍTŐ ISZAPTERHELÉSE NAGY [$kg/m^2.h$]
- BEVEZETÉS HELYE - ENERGIATÖRÉS MÓDJA
- ISZAPELVÉTEL MENNYISÉGE NEM MEGFELELŐ
- BUKÓÉLTERHELÉS NEM EGYENLETES („HÚZ” AZ ÁRAMLÁS, JELZŐANYAG, BUKÓÉL SZINTMÉRÉS, ALAPOZÁSI PROBLÉMA, BILLENÉS)
- NEM KOTORT ISZAPTEREK – BEROZHADÓ FELÚSZÓ ISZAPRÖGÖK
- IDŐJÁRÁS HATÁSOK – SZÉL, HŐMÉRSÉKLETI RÉTEGZŐDÉS
- USZADÉKELTÁVOLÍTÁS HIÁNYOSSÁGAI

A VÍZHŐMÉRSÉKLET HATÁSA

AZ ÜLEPE

GEORGES

$$v_{\dot{u}} = \frac{g}{18} \cdot \dot{u}$$

Ahol: $v_{\dot{u}}$ -
(kg/m³), g
kinematikai

- AZ ÜLE
- 25 FOK
- VÍZBEN

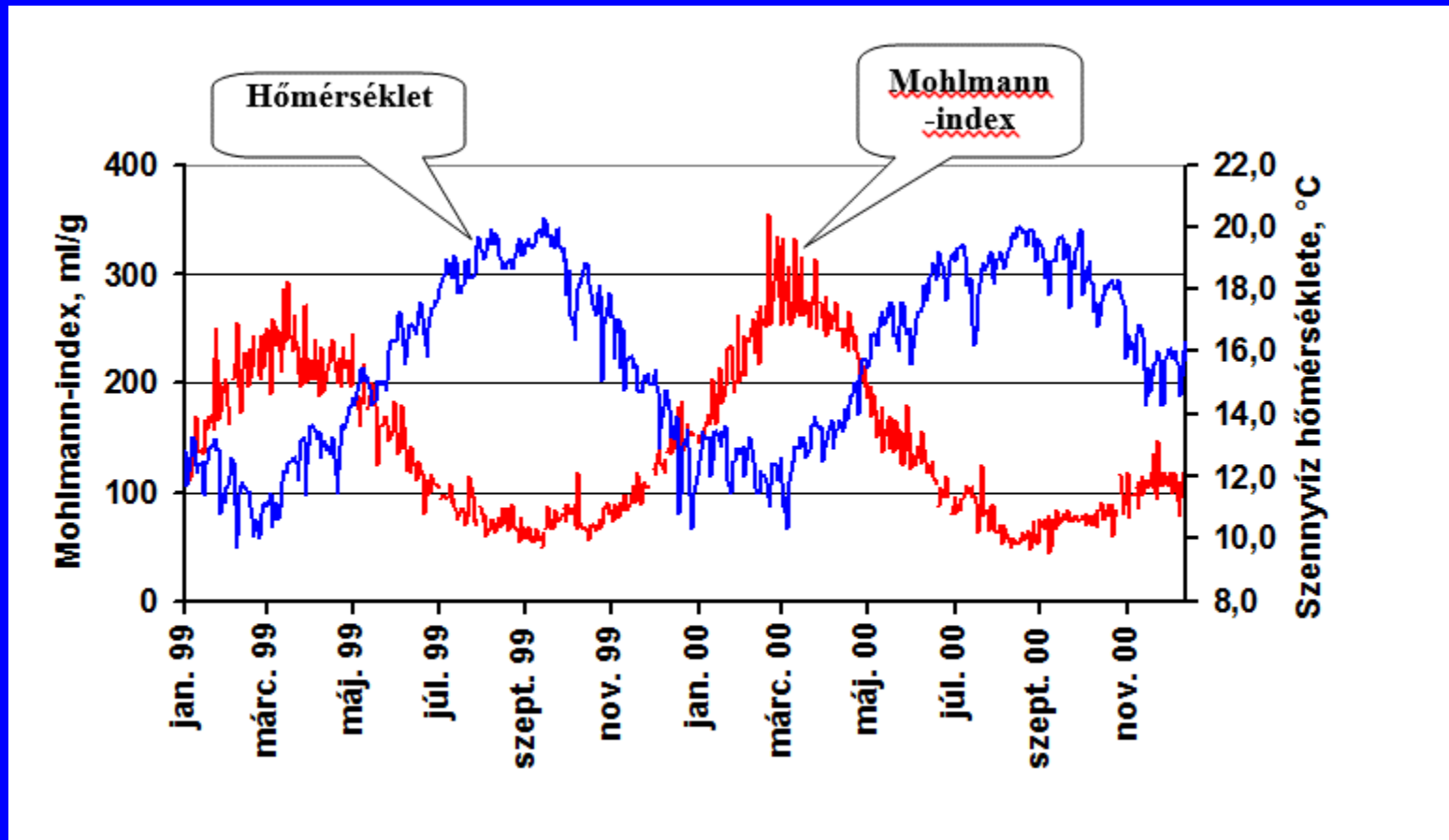
| hőmérséklet | dinamikai viszkozitás | kinematikai viszkozitás | sűrűség |
|-------------|-----------------------|-------------------------|---------|
| 10 | 1.3059 | 1.3063 | 0.9997 |
| 11 | 1.2692 | 1.2696 | 0.9996 |
| 12 | 1.234 | 1.2347 | 0.9995 |
| 13 | 1.2005 | 1.2012 | 0.9994 |
| 14 | 1.1683 | 1.1692 | 0.9992 |
| 15 | 1.1375 | 1.1386 | 0.9991 |
| 16 | 1.1081 | 1.1092 | 0.9989 |
| 17 | 1.0798 | 1.0811 | 0.9988 |
| 18 | 1.0526 | 1.0541 | 0.9986 |
| 19 | 1.0266 | 1.0282 | 0.9984 |
| 20 | 1.0016 | 1.0034 | 0.9982 |
| 21 | 0.9775 | 0.9795 | 0.998 |
| 22 | 0.9544 | 0.9565 | 0.9978 |
| 23 | 0.9321 | 0.9344 | 0.9975 |
| 24 | 0.9107 | 0.9131 | 0.9973 |
| 25 | 0.89 | 0.8926 | 0.997 |



SÉG A 10 FOKOS

AZ ISZAPINDEX HŐMÉRSÉKLET FÜGGŐSÉGE

Breisgauer Bucht szennyvíztisztító telep mérései



SZAKASZOS TECHNOLÓGIÁK

| KIEGYENLÍTÉS-TÁROLÁS | TÖLTÉS | LEVEGŐZTETÉS | KEVERÉS | ÜLEPÍTÉS | DEKANTÁLÁS | FÖLÖSISZAP ELVÉTEL | VÁRAKOZÁS-PIHENTETÉS |
|----------------------|--------|--------------|---------|----------|------------|--------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

| KIEGYENLÍTÉS-TÁROLÁS | TÖLTÉS | LEVEGŐZTETÉS | KEVERÉS | ÜLEPÍTÉS | DEKANTÁLÁS | FÖLÖSISZAP ELVÉTEL | VÁRAKOZÁS-PIHENTETÉS |
|----------------------|--------|--------------|---------|----------|------------|--------------------|----------------------|
| | 1 | | | 2 | 3 | | |

| KIEGYENLÍTÉS-TÁROLÁS | TÖLTÉS | LEVEGŐZTETÉS | KEVERÉS | ÜLEPÍTÉS | DEKANTÁLÁS | FÖLÖSISZAP ELVÉTEL | VÁRAKOZÁS-PIHENTETÉS |
|----------------------|--------|--------------|---------|----------|------------|--------------------|----------------------|
| | 1 | | 2 | 3 | 4 | | |

| KIEGYENLÍTÉS-TÁROLÁS | TÖLTÉS | LEVEGŐZTETÉS | KEVERÉS | ÜLEPÍTÉS | DEKANTÁLÁS | FÖLÖSISZAP ELVÉTEL | VÁRAKOZÁS-PIHENTETÉS |
|----------------------|--------|--------------|---------|----------|------------|--------------------|----------------------|
| | 1 | | | | | | |
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | | |

SZAKASZOS TECHNOLÓGIÁK

- A TELJES ISZAPMENNYISÉG A MEDENCÉBEN VAN
ÜJÉPÍTÉSKOR, MAGAS ISZAPSZINT



UKÓÉL TERH

OTRÓ, NINCS
Ó RENDSZER

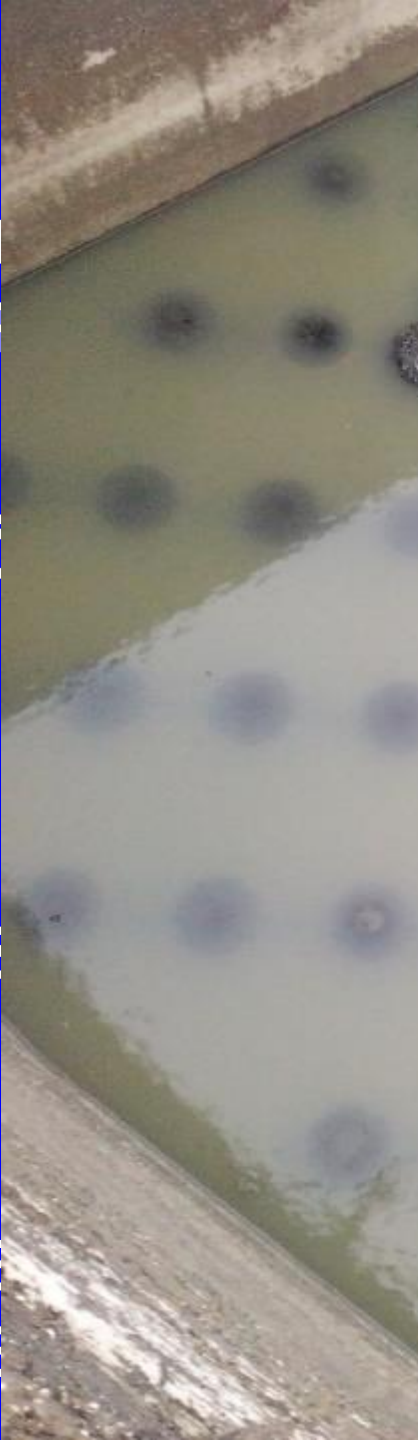


- KÜLÖN
SZÁR

- A TÖRÉS
TELJES

- A LEVEGŐ
KÉTSZÁR
RENDELÉS

- LEVEGŐ
LEVEGŐ



ÉBŐL

MINT

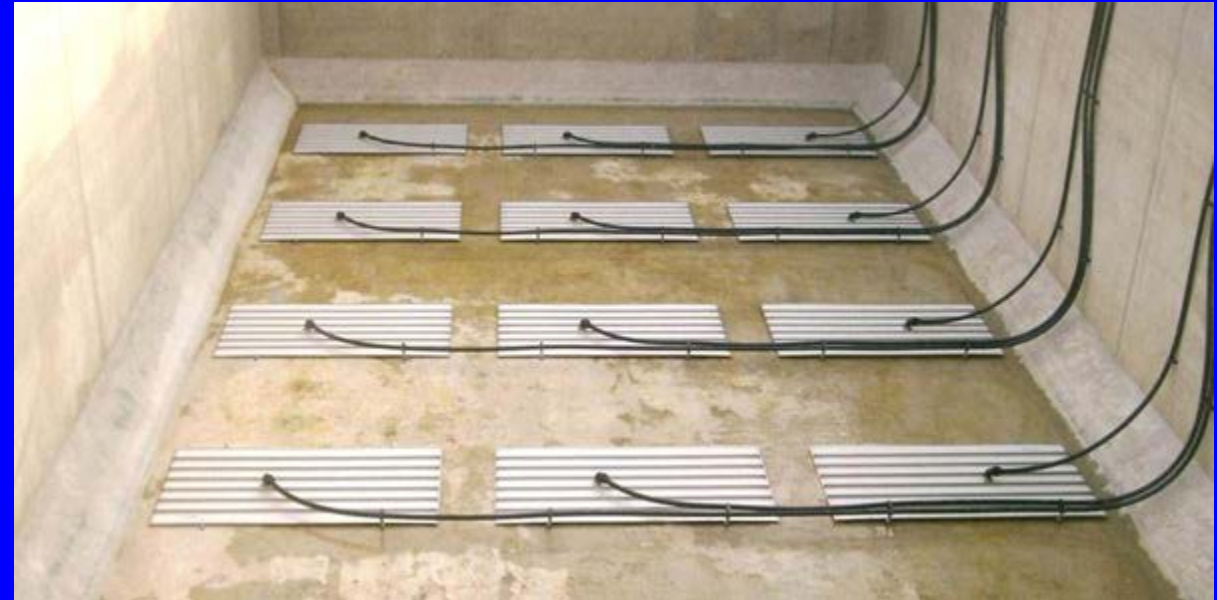
S MIATT

MEMBRÁNSÉRÜLÉSEK HATÁSA

- SZAKASZOS RENDSZERBEN SÚLYOS
- FOLYAMATOS ÜZEMBEN KEVÉSBÉ SÚLYOS
- SZAKASZOLHATÓ RENDSZEREKET CÉLSZERŰ LÉTESÍTENI



https://www.google.hu/search?q=aeration+basin+air+distribution+system&client=firefox-b&dcr=0&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjO6Y6R1fPZAhXNaFAKHUFoBDAQ_AUICigB&biw=1536&bih=752#imgrc=jGtmyxsstwlHhM:



https://www.google.hu/search?q=aeration+basin+air+distribution+system&client=firefox-b&dcr=0&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjO6Y6R1fPZAhXNaFAKHUFoBDAQ_AUICigB&biw=1536&bih=752#imgrc=4a4GTxfq1UJESM:

JAVÍTÁS BÚVÁRMUNKÁVAL



SZAKASZOS TECHNOLÓGIÁK

- **FÜGGETLEN SZEKCIÓK, SAJÁT ELEVELSZAPPAL**
- **ÁTOLTÁS JÓL MŰKÖDŐ SZEKCIÓ JÓ MINŐSÉGŰ ELEVELSZAPJÁVAL CSAK KÉZI BEAVATKOZÁSSAL LEHETSÉGES
(HACSAK AZ ERRE SZOLGÁLÓ LEHETŐSÉG NINCS KIÉPÍTVE ÉS FOLYAMATIRÁNYÍTÁSBA ILLESZTVE)**
- **NAGY A GÉPÉSZETI EGYSÉGEK IGÉNYBEVÉTELE**
- **ÜZEMBIZTOS GÉPÉSZET ÉS FOLYAMATIRÁNYÍTÁS SZÜKSÉGES AZ ÜZEMELTETÉSHEZ**
- **KONCENTRÁCIÓ, 30 PERCES ÜLEPEDÉS REFERENCIA SZINTRE SZÁMÍTANDÓ**

A FONALASOK VISSZASZORÍTÁSA

MEDENCEKIALAKÍTÁS:

- CSŐREAKTOR (KEVERT REAKTOR ELLENÉBEN)
- SZELEKTOR(SOR) A BIOLÓGIAI RENDSZER ELEJÉN
- RECIRKULÁCIÓS ARÁNY VÁLTOZTATÁSA

EGY ÖKÖLSZABÁLY:
0,1 kg BOI₅ / kg iszap sz.a.*nap
terhelés alatt várható
fonalásodás

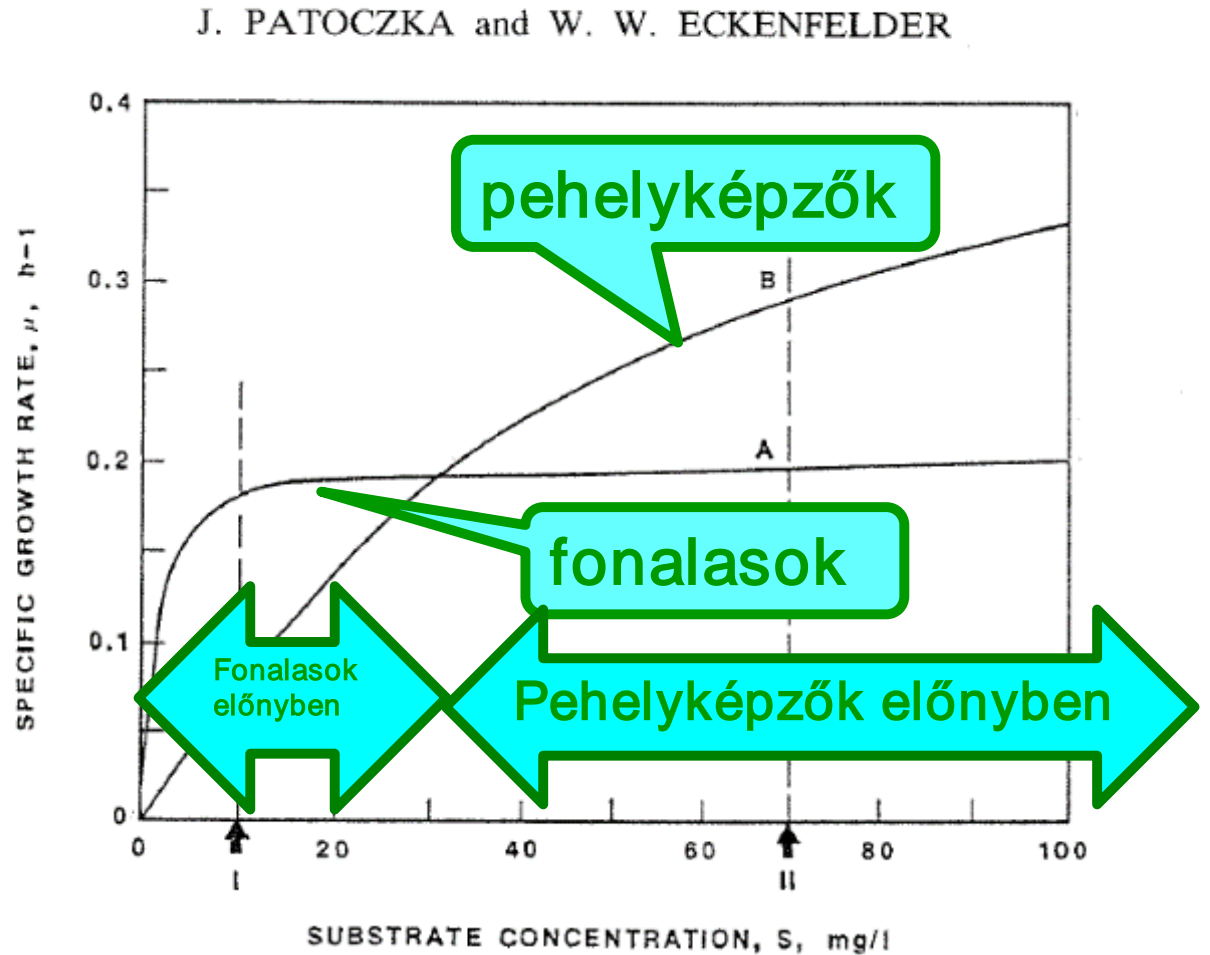


FIGURE 1 - GRAPHICAL PRESENTATION OF THE PRINCIPLE OF SELECTION OF MICROORGANISMS IN MIXED CULTURES. A-FILAMENTOUS BACTERIA, B-FLOC FORMERS (AFTER CHUDOBA ET AL., 1973 a)

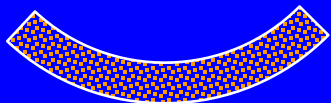
AZ ÉRDI SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP FŐ JELLEMZŐI

- **KAPACITÁS: 15 000m³/nap**
- **ÉPÍTÉS ÜZEMBE HELYEZÉS ÉVE: 2012 (KEOP PROJEKT RÉSZEKÉNT)**
- **BIOLÓGIA: 4 DB C-TECH MEDENCE 4*3900m³**
 - CIKLUS: 90 PERC TÖLTÉS+LEVEGŐZTETÉS+RECIRKULÁCIÓ**
 - 45 PERC ÜLEPÍTÉS**
 - 45 PERC DEKANTÁLÁS (VÉGÉN FÖLÖSISZAP ELVÉTEL)**
- **DENITRIFIKÁCIÓ A PELYHEK BELSEJÉBEN TÖRTÉNIK. ANOXIKUS IDŐSZAK, TÉR NINCSEN**

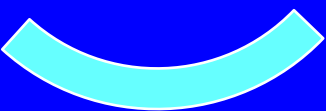
SZAKASZOS ÜZEMŰ REAKTOR

SEQUENCING BATCH REACTORS (SBR)

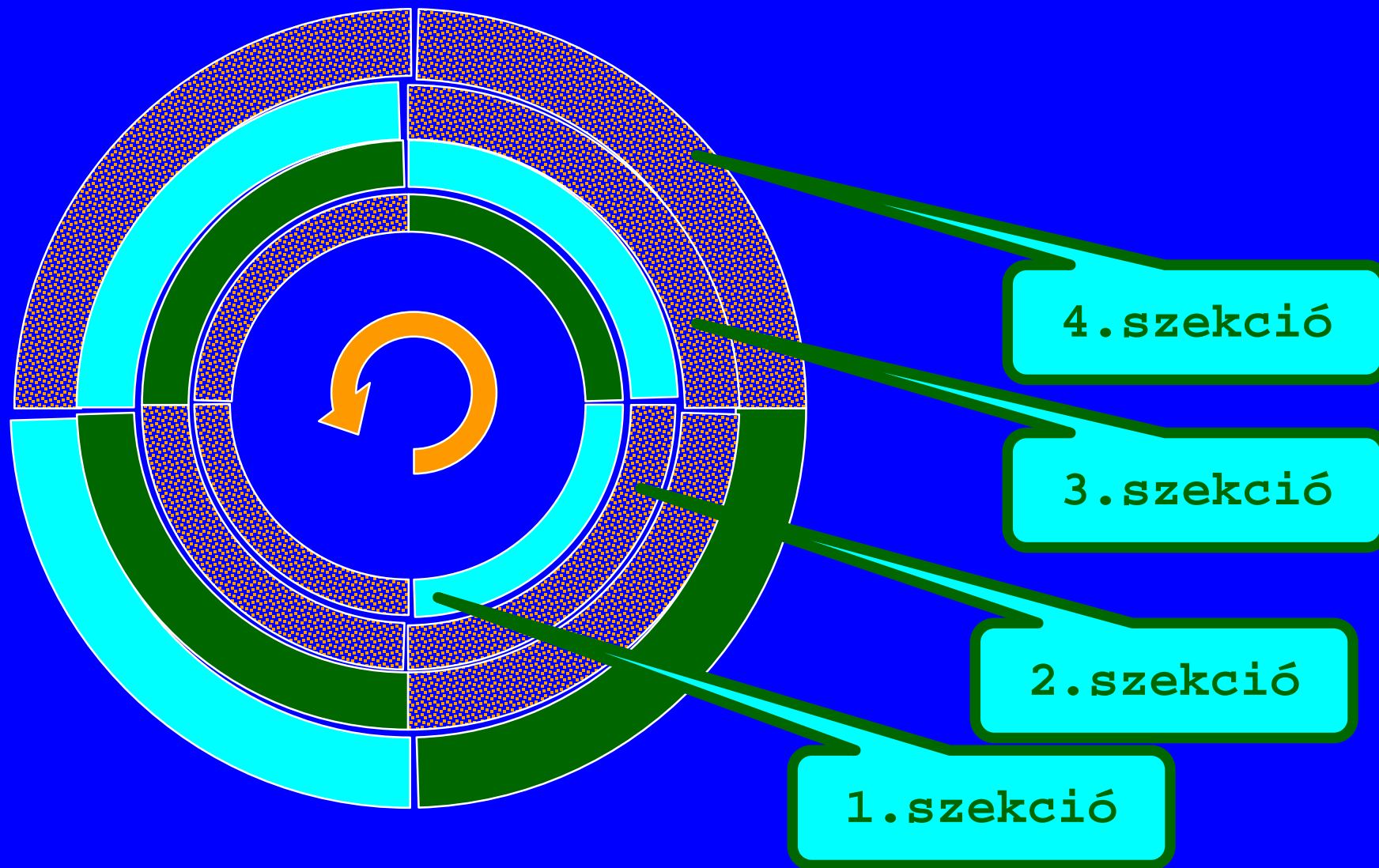
TÖLTÉS + LEVEGŐZTETÉS



ÜLEPÍTÉS



DEKANTÁLÁS +
FÖLÖSISZAP ELVÉTEL



BIOLÓGIAI TISZTÍTÓ MEDENCÉK ÉRDEN



SZELEKTOR

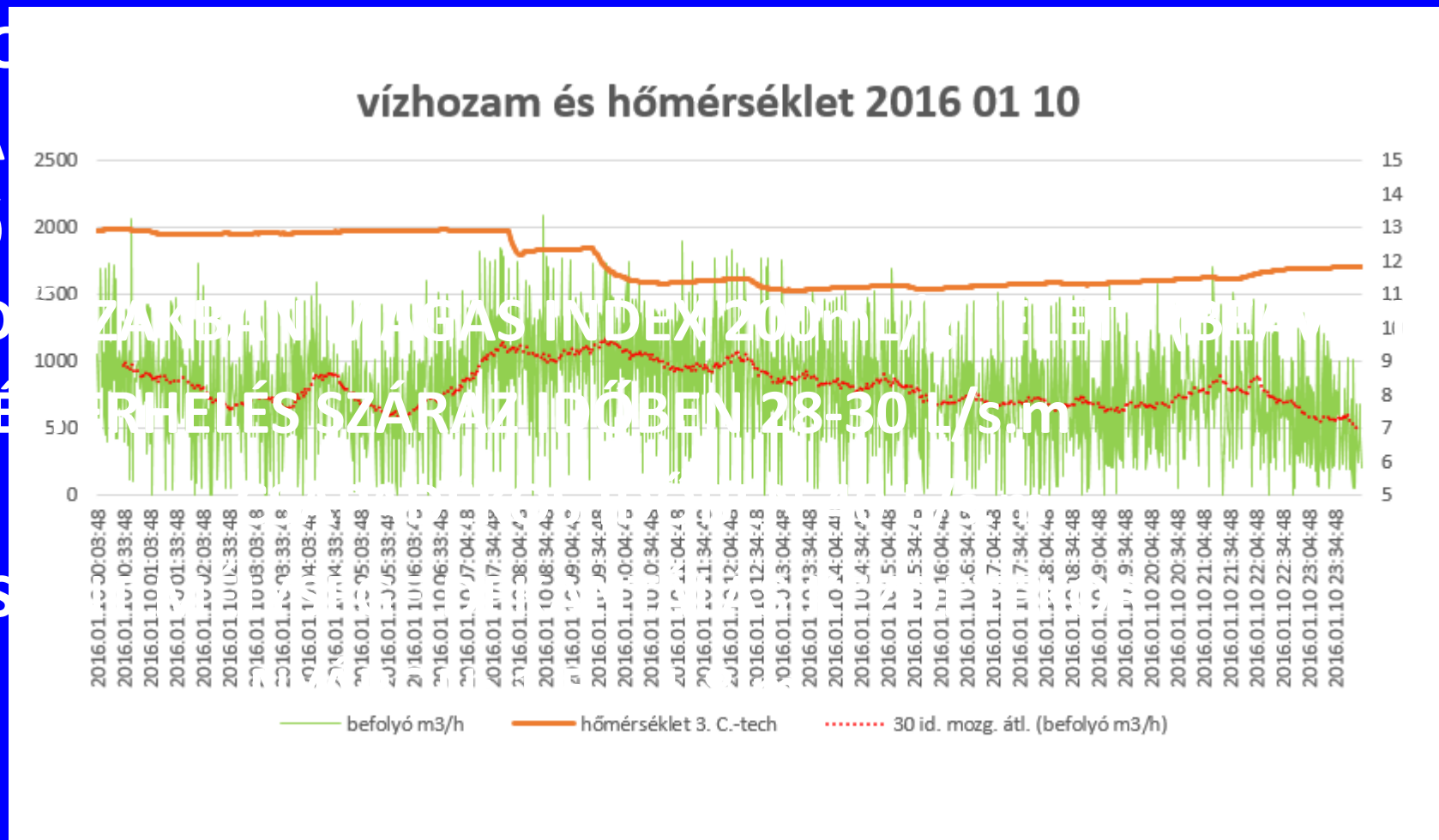
- MAGAS F:M ARÁNY BIZTOSÍTÁSÁHOZ SZELEKTOR BEÉPÍTÉSE, A RECIRKULÁCIÓS VEZETÉK



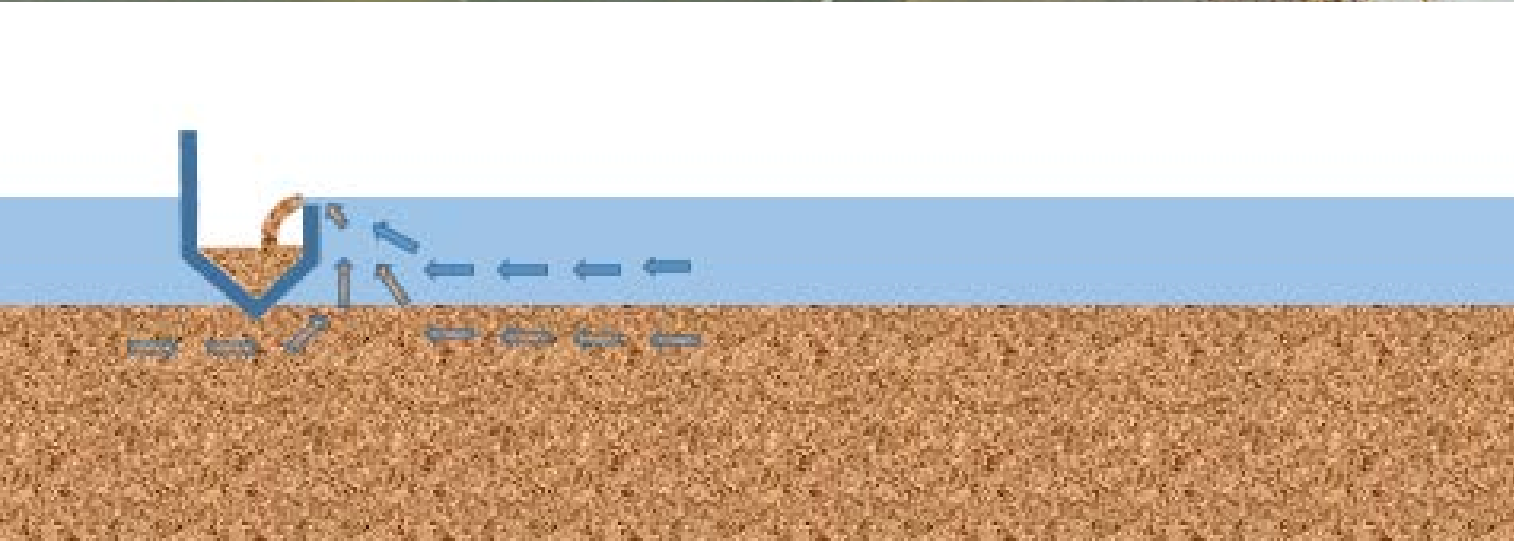
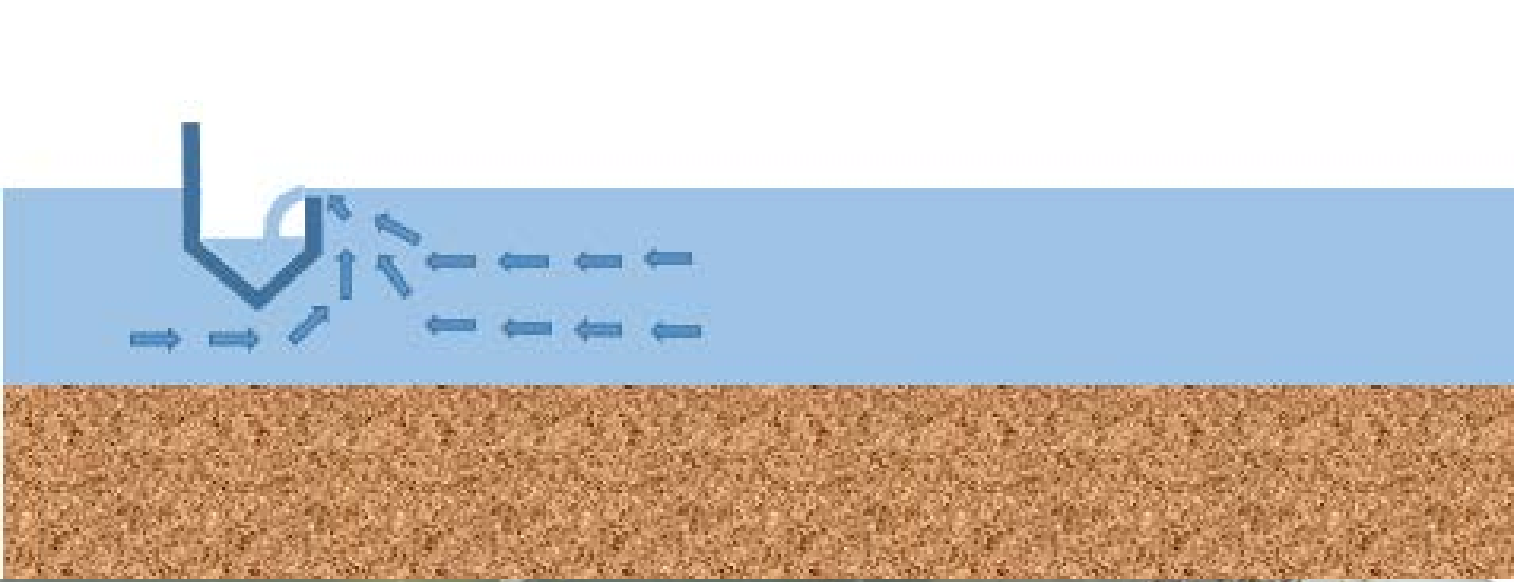
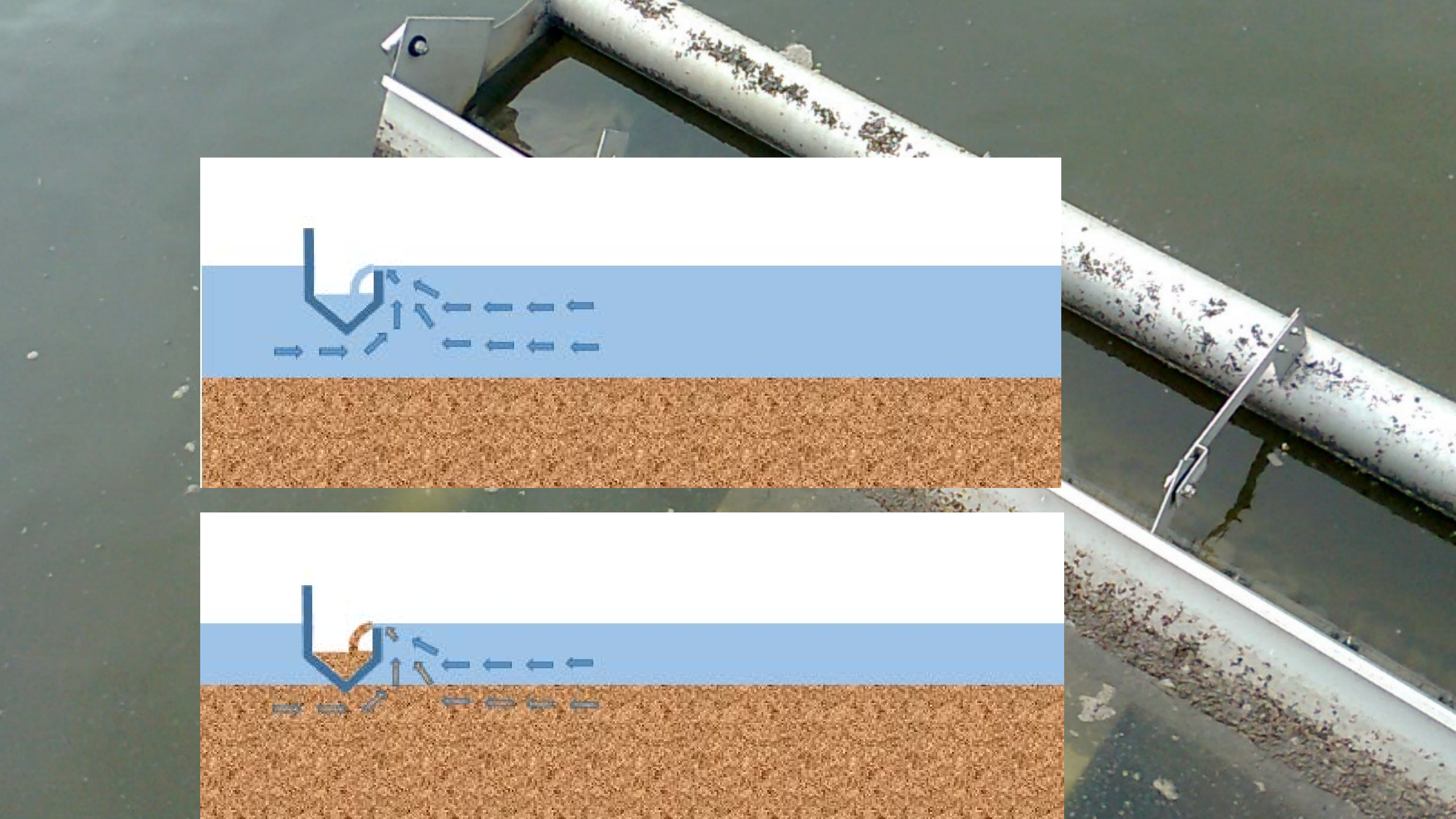
A RECIRKULÁCIÓS
VEZETÉK ANYAGA
(KOR)ACÉL,
IDE VASTARTALMÚ
VEGYSZERT NEM
SZABAD ADAGOLNI

AZ ÉRDI SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP FŐ JELLEMZŐI

- A BEFO
- CSAPA
- VÍZHŐ
- TÉLI ID
- BUKÓÉ
- ISZAPS



OSZÁS NÉLKÜL)

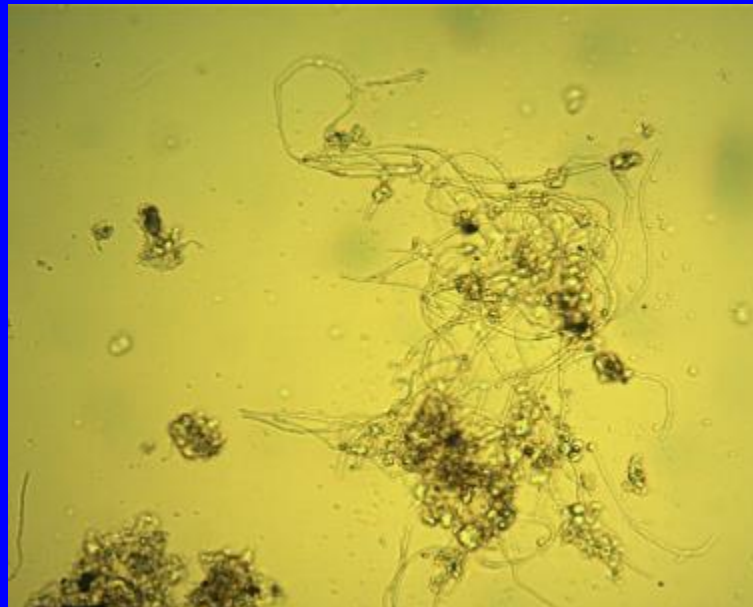
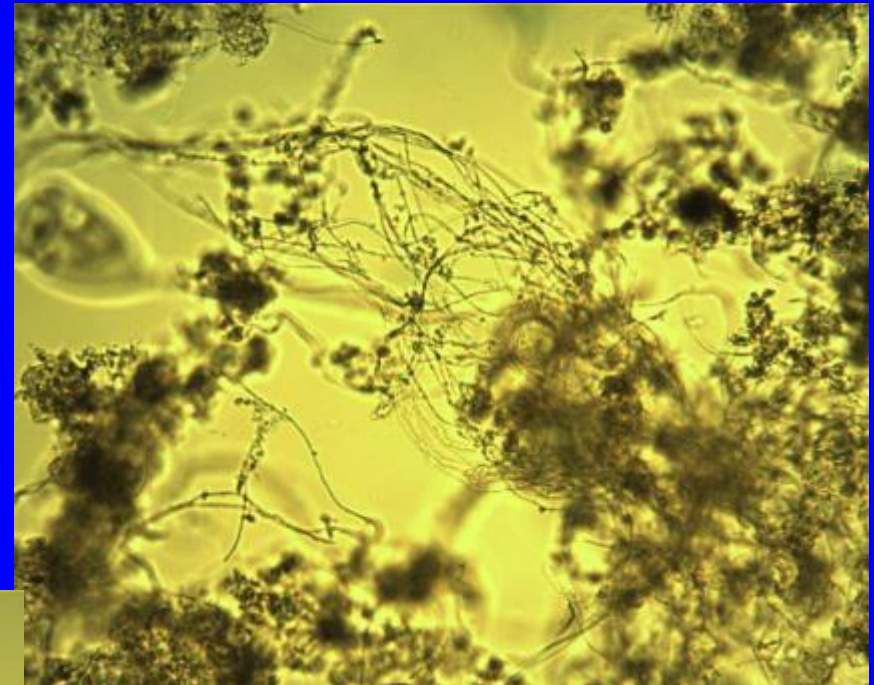


MICROTHRIX PARVICELLA

| Fonalak száma | Kategória | Bejelölés |
|---------------|-----------|----------------|
| néhány | 1 | |
| igen kevés | 2 | |
| kevés | 3 | |
| közepes | 4 | |
| sok | 5 | veszélyes zóna |
| igen sok | 6 | x |
| tömeges | 7 | |

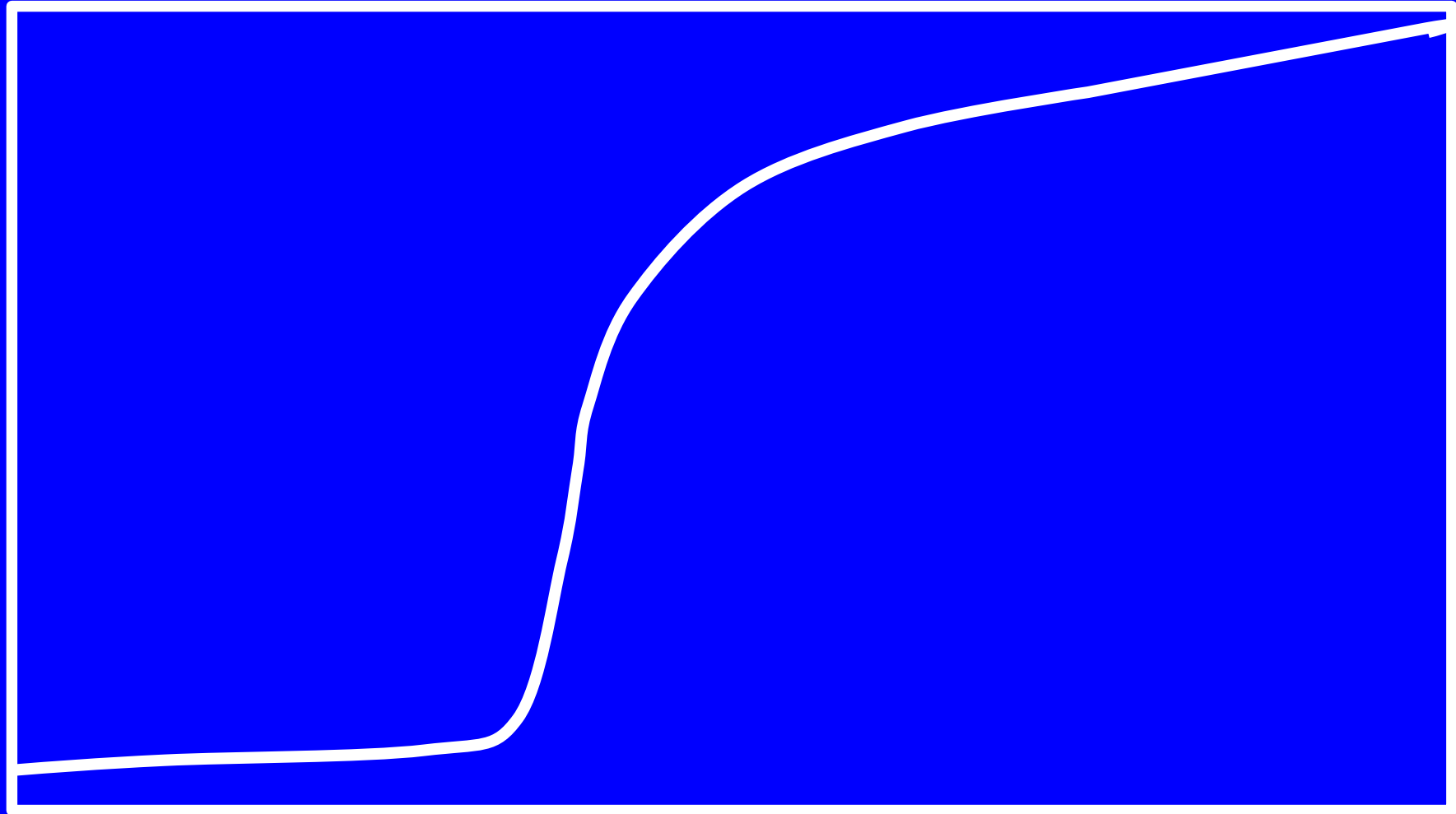
PALOCSAY ERZSÉBET

ÉRDI SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP 2016.03.08



FELFÚVÓDOTT ISZAP ÜLEPEDÉSE

ELFOLYÓ
LEBEGŐANYAG



BUKÓÉLTERHELÉS

KONCENTRÁCIÓ ÉS ISZAPÜLEPEDÉSI INDEX

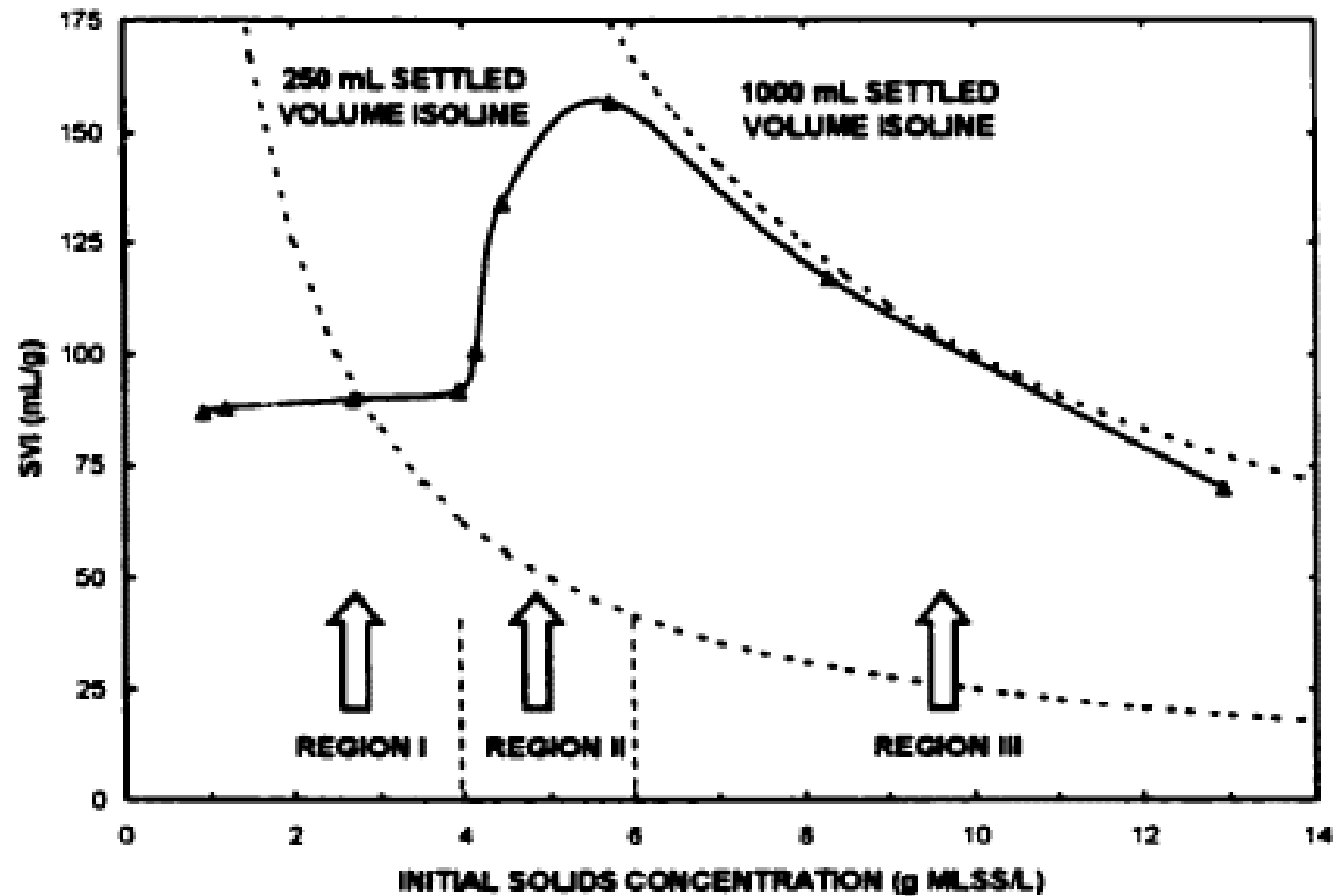


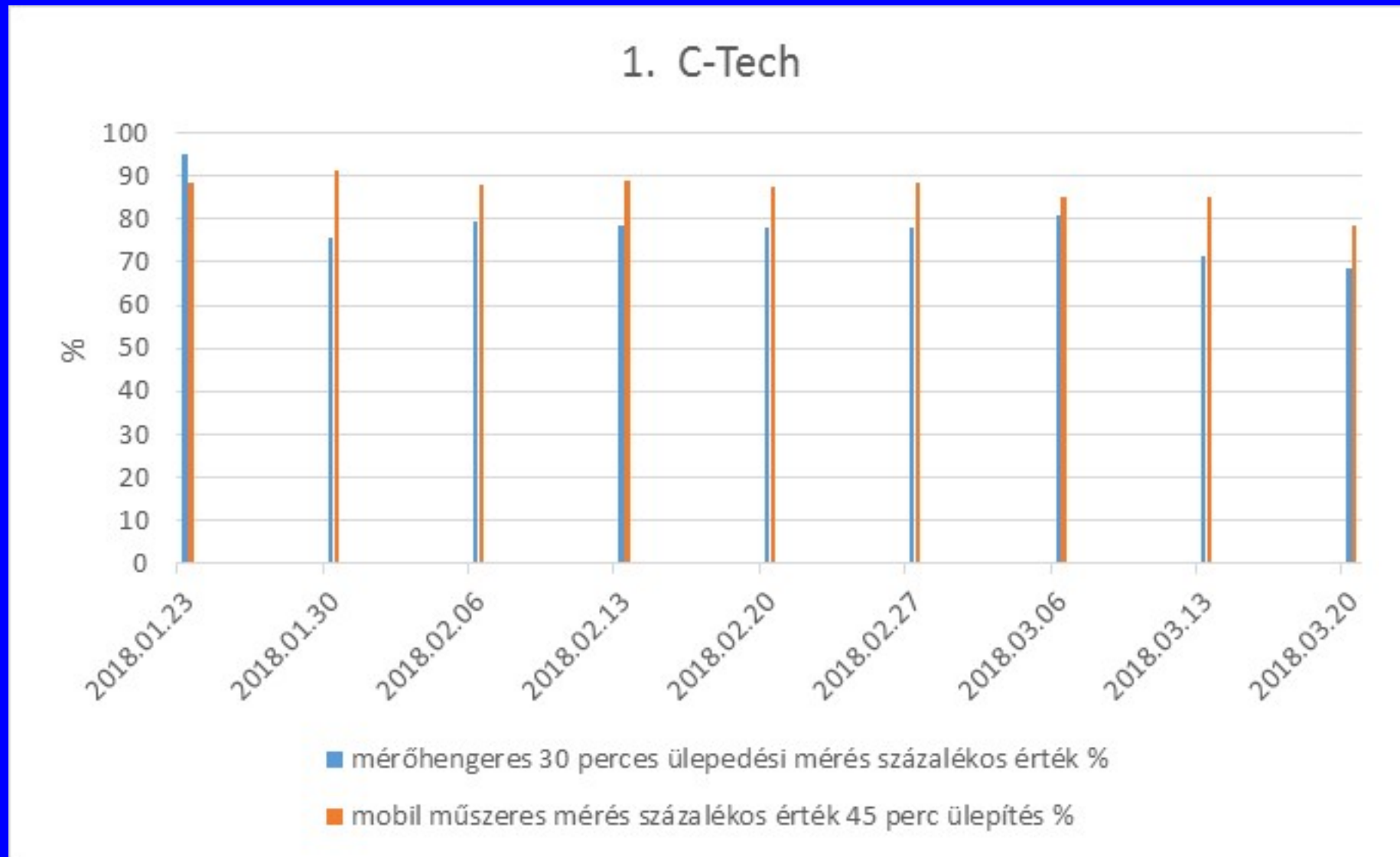
Figure 5.7: SVI-solids concentration data showing 250 mL settled volume isoline.

Dick és Vesilind (1969)

ELFOLYÓ VÍZHOZAM ÉS ZAVAROSSÁG



30 PERCES ÜLEPEDÉS MÉRÉSE



ISZAPSZINT MÉRÉSE



MICROTHRIX PARVICELLA ELSZAPORODÁS LEHETSÉGES OKAI

- ALACSONY SZENNYVÍZHŐMÉRSÉKLET
- SZEPTIKUS SZENNYVÍZ (CSURGALÉKVÍZBŐL SZÁRMAZÓ TERHELÉS)
- ALACSONY ISZAPTERHELÉS (F:M ARÁNY)
- MAGAS ZSÍR- ÉS OLAJTARTALMÚ SZENNYVÍZ
- KEDVEZŐTLEN MEDENCEKIALAKÍTÁS (TELJES ELKEVEREDÉS)
- INHIBÍCIÓ

MIT TEHETÜNK?

- ~~SZENNYVÍZ MELEGÍTÉS~~
- OLAJ ÉS ZSÍRTARTALOM ALACSONY SZINTEN TARTÁSA
- SZEPTIKUS HATÁS CSÖKKENTÉSE
- F:M ARÁNY NÖVELÉSE
- SEGÉDANYAG ADAGOLÁS
- VÍZMENNYISÉG KIEGYENLÍTÉS

MIT TEHETÜNK?

- ALUMÍNIUMTARTALMÚ VEGYSZER ADAGOLÁS
- VASTARTALMÚ VEGYSZER ADAGOLÁS
- NANOTECHNOLÓGIÁS VEGYSZER ADAGOLÁS
- BAKTÉRIUMKÉSZÍTMÉNY ADAGOLÁS
- ENZIMKÉSZÍTMÉNY ADAGOLÁS
- RECIRKULÁCIÓ KLÓROZÁS
- AKTÍVSZÉN ADAGOLÁS
- POLIELEKTROLIT ADAGOLÁS
- ZEOLIT ADAGOLÁS

MIT TETTÜNK?

CSURGALÉKVÍZ HATÁSÁNAK CSÖKKENTÉSE

- TELJES CSURGALÉKMEENNYISÉG ELŐÜLEPÍTŐRE VEZETÉSE

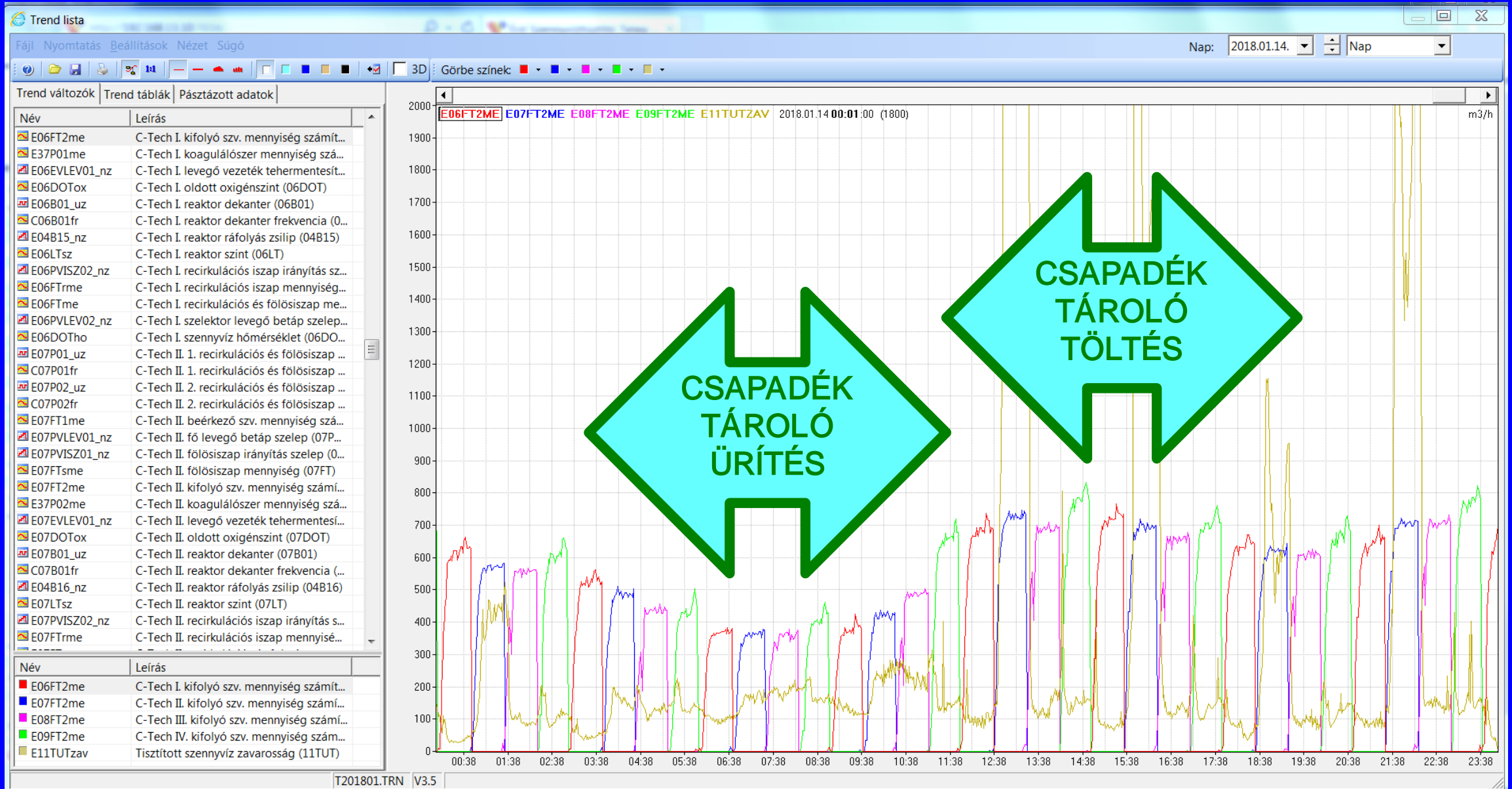
A CSURGALÉKÁTEMELŐ A RÁCS ELÉ EMELTE VISSZA A CSURGALÉKVIZET
A BEFOLYÓ VÍZ (MEGKÍVÁNT ARÁNYBAN) MEGKERÜLHETI AZ ELŐÜLEPÍTŐT)

MIT TETTÜNK?

- **VÍZHOZAM KIEGYENLÍTÉS A CSAPADÉKVÍZ TÁROLÓ FELHASZNÁLÁSÁVAL**

ÉS MI VAN, HA ESIK AZ ESŐ?

VÍZHOZAM KIEGYENLÍTÉS



MIT TETTÜNK?

- **FAJLAGOS ISZAPTERHELÉS (F:M ARÁNY) A RECIRKULÁCIÓ MENNYISÉGÉNEK CSÖKKENTÉSÉVEL (FREKVENCIAVÁLTÓVAL, FOJTÁSSAL)**

**ISZAPELVÉTEL HASZNÁLHAT A FONALASOK ELLEN,
DE MEGSZÜNTETHETI A NITRIFIKÁCIÓT**

MIT TETTÜNK?

- ALUMÍNIUMTARTALMÚ VEGYSZER ADAGOLÁS
- VASTARTALMÚ VEGYSZER ADAGOLÁS

EZ AZ ELŐADÁS
NEM REKLÁM, ÉS NEM ELLENREKLÁM, NEM TERMÉKEK MINŐSÍTÉSE

VAS ÉS/VAGY ALUMÍNIUM-TARTALMÚ VEGYSZERADAGOLÁS

- NEM ÁLLTAK RENDELKEZÉSRE ADAGOLÓ RENDSZEREK (TARTÁLY, ADAGOLÓSZIVATTYÚ, CSŐRENDSZER, FOLYAMATIRÁNYÍTÁS)
- AZ OPTIMÁLIS ADAGOLÁSI PONT EGYES VEGYSZEREK ESETÉBEN A KORROZÍV TULAJDONSÁGOK MIATT NEM HASZNÁLHATÓ
- A VEGYSZER LABORATÓRIUMBAN NEM PRÓBÁLHATÓ KI
- FOKOZOTT BIOLÓGUSI FELÜGYELET MELLETT KELL VÉGEZNI
- NEM VOLT GYORS, SZIGNIFIKÁNS JAVULÁS,
- NEHEZÍTI AZ ÉRTÉKELÉST, HOGY A HOSSZÚ TESZTIDŐSZAK ALATT SOK EGYÉB VÁLTOZÁS ÉRI A TELEPET

VAS ÉS/VAGY ALUMÍNIUM-TARTALMÚ VEGYSZERADAGOLÁS

- ADAGOLÁS A RECIRKULÁCIÓS ISZAPHOZ VAGY A SZELEKTORBA
- ADAGOLÁS CSAK TÖLTÉS-LEVEGŐZTETÉS CIKLUSBAN
- ADAGOLÁS IDŐTARTAMA (HATÁS KIFEJLŐDÉSE) TÖBB HÉT (HÓNAP)
- A JELENSÉG TELJES KIFEJLŐDÉSE ELŐTT CÉLSZERŰ ELKEZDENI AZ ADAGOLÁST, MEGELŐZŐ JELLEGGEL.

MIT TETTÜNK?

- NANOTECHNOLÓGIÁS VEGYSZER ADAGOLÁS

NANOTECHNOLÓGIÁS

- VASTARTALMÚ NANORÉSZECSKÉK SZER
MÁTRIXON
- NANORÉSZECSCKE DIFFÚZIÓ A PEHELY B
- A NANOSZERKEZET FELÜLETE A PEHELY
VONZÁSI ERŐKET
- TÖMÖR PELYHEK KÉPZŐDNEK
- AZ ÜLEPEDÉSI SEBESSÉG MEGNŐ (LABO
LÁTHATÓ)



NANOTECHNOLÓGIÁS VEGYSZER

- ÜZEMI LÉPTÉKBEN HOSSZÚ IDŐ KELL A HATÁS KIFEJLŐDÉSÉHEZ
- ADAGOLÁSI HELY, MÓD, ADAG NAGYSÁG KIVÁLASZTÁSA DÖNTŐ JELENTŐSÉGŰ
- NEM VOLT A LABORATÓRIUMBAN LÁTHATÓ HATÁSHOZ HASONLÓ SZIGNIFIKÁNS KÜLÖNBSÉG
- KORRÓZIÓS HATÁS BEFOLYÁSOLHATJA AZ ADAGOLÁS HELYÉT, MÓDJÁT

MIT TETTÜNK?

- **BAKTÉRIUMKÉSZÍTMÉNY ADAGOLÁS**

BAKTÉRIUM KÉS

- ADOTT FELADATRA GYÁRTOTT, HOF KÉSZÍTMÉNY (PL.: ZSÍRBONTÁS)
- LABORATÓRIUMI KIPRÓBÁLÁS NEH
- VÍZBEN OLDÓDÓ CSOMAGOLÁSBA
- NAGY ADAGGAL INDÍTVÁ, MAJD CS ALKALMAZVA





NOCARDIA

TÉN

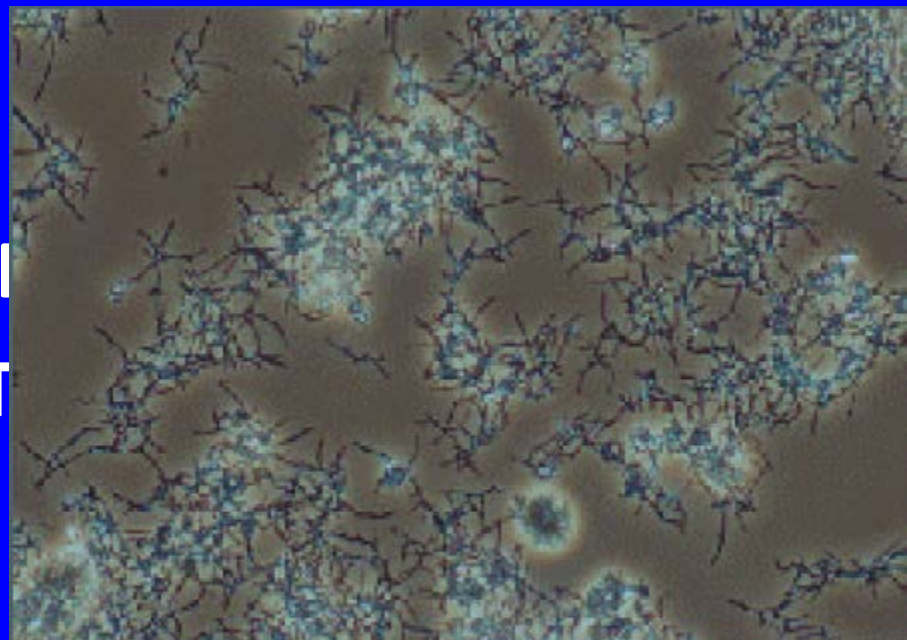
DÁST:

(0.08-0.35 kg BOD/kg szárazanyag)
40 DAYS)

YAG

ATÁS A RENDSZEI
ÍZHŐMÉRSÉKLET

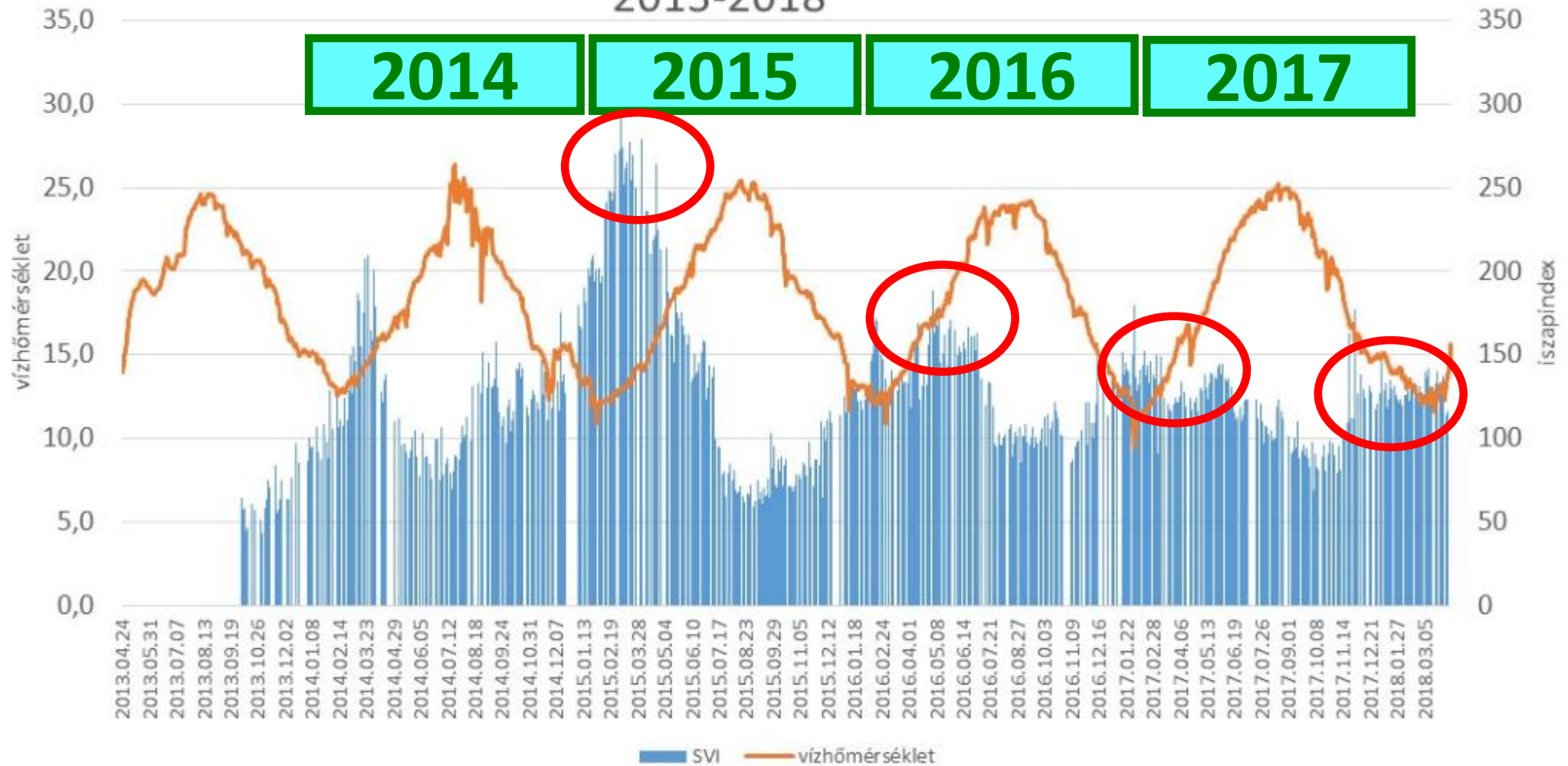
AZ NOCARDIA SEJTFALA HIDROFÓB,
EZÉRT FELÚSZIK ÉS A FELSZÍNEEN
TALÁLKOZIK A ZSÍRSZERŰ TÁPANYAGGAL



Nocardia Foam (200X)

AZ ISZAPINDEX ÉS VÍZHŐMÉRSÉKLET

szennyvíz hőmérséklet és iszapüledési index változása
2013-2018



AZ ÜLEPÍTÉSI PROBLÉMÁK MEGELŐZÉSE

- **IPARI KIBOCSÁTÁSOK HATÉKONY ELLENŐRZÉSE**
- **HATÉKONY ZSÍRFOGÁS, OLAJFOGÁS**
- **SZELEKTOR BEÉPÍTÉS A MAGAS SZERVESANYAG:MIKROORGANIZMUS ARÁNY BIZTOSÍTÁSÁRA**
- **VEGYSZERADAGOLÁSI LEHETŐSÉG BEÉPÍTÉSE (KORROZIÓVÉDELMI SZEMPONTOK FIGYELEMBE VÉTELÉVEL)**
- **BUKÓÉLTERHELÉS KELLŐEN ALACSONY SZINTEN TARTÁSA**

AZ ÜLEPÍTÉSI PROBLÉMÁK MEGOLDÁSA

- A PROBLÉMÁT OKOZÓ MIKROBIOLÓGIAI JELENSÉG, FAJ(OK) MEGHATÁROZÁSA
- ÜZEMELTETÉSI MŰVELETEK GONDOS MEGVÁLASZTÁSA
- SZÜKSÉG SZERINTI TISZTÍTÓTELEPI ÁTALAKÍTÁSOK, CSURGALÉKVIZEK MEGFELELŐ KEZELÉSE
- VEGYSZERADAGOLÁS, EGYÉB SEGÉDANYAG ADAGOLÁS
- TÜRELEM



KÖSZÖNÖM
FIGYELMÜKET

Hagészandrosz, Athénodórosz és Polüdórosz: Laokoón csoport