

Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség
MaSzeSz

Szakaszos üzemű szennyvíztisztítási technológiák

SZAKMAI NAP

2018. szeptember 19.

SZAKASZOS ELEVENISZAPOS TECHNOLÓGIÁK
SAJÁTOSSÁGAI

Garai György

Érd és Térsége Csatorna Szolgáltató Kft.

AZ ELEVENISZAPOS ELJÁRÁS FELFEDEZŐI:

E. Arden

&

W. T. Lockett

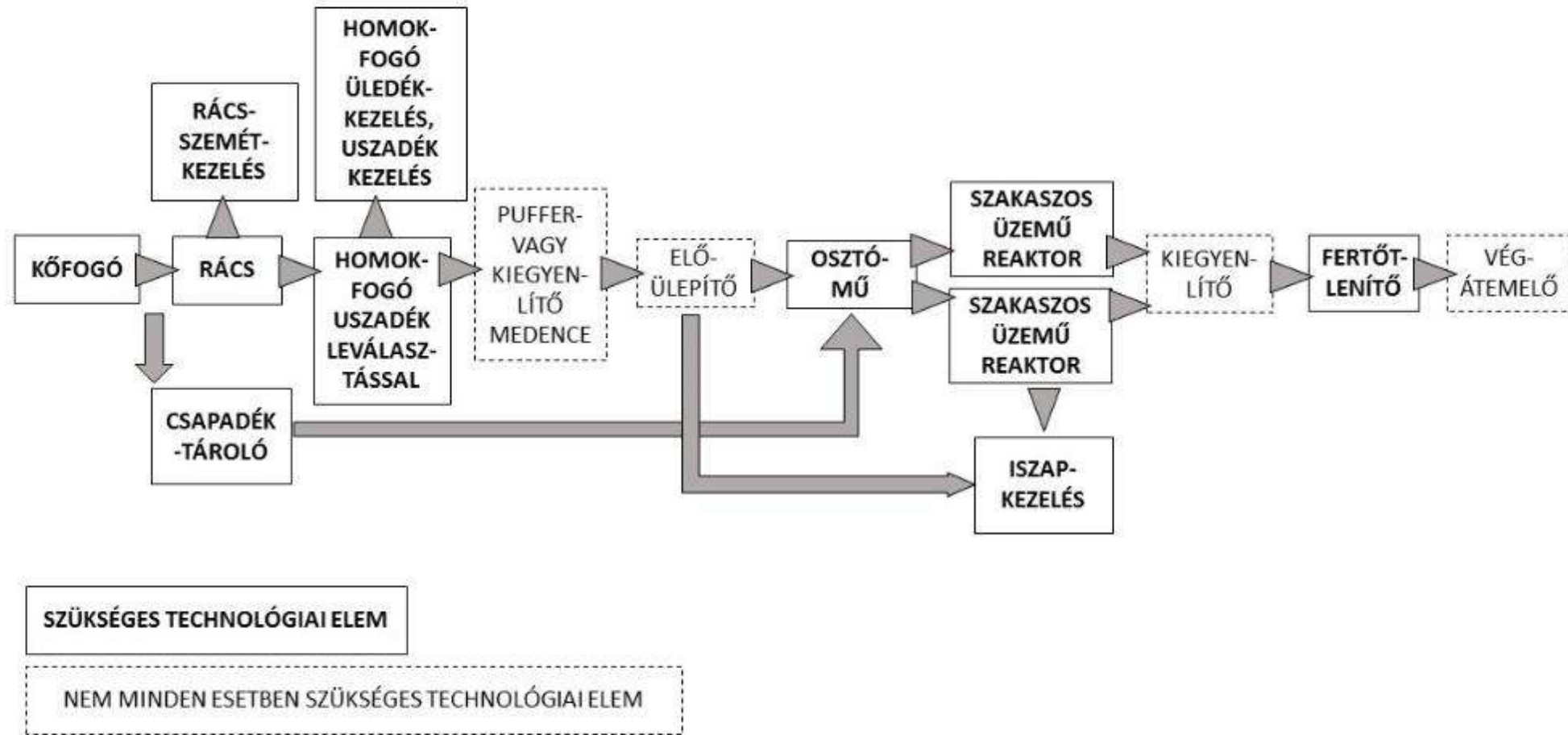


AZ 1970-ES – 1980-AS ÉVEKRE ÉRTE EL A GÉPÉSZET ÉS
FOLYAMATIRÁNYÍTÁS AZT A
SZINTET, AMELYEN VÁLT LEHETŐVÉ
A SZAKASZOS ÜZEMŰ ELEVENISZAPOS
TECHNOLÓGIÁK TERJEDÉSE

Arden
Lockett

TECHNOLÓGIAI ELEMEEK

EGY SZAKASZOS ÜZEMŰ ELEVENISZAPOS SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP BLOKKSÉMÁJA



A SZAKASZOS ELEVENISZAPOS TISZTÍTÁS ELŐNYEI

(amint azt általában felsorolják)

- Jó helykihasználás, kis medencetérfogat-igény,
- Az elfolyó vízminőség tekintetében
 - alacsony szervesanyag-tartalom,
 - alacsony lebegőanyag-tartalom
 - alacsony összes nitrogén-tartalom
- Kisebb energiaigény
- Lökésszerű hidraulikai és szervesanyag terhelések elviselése
- Fonalasodás, uszadékképződés hatékony megelőzése ?
- Működési rugalmasság a ciklusok szervezésében
- Régi telepek szigorodó határértékek esetén további medencetérfogat építése nélkül átalakíthatók szakaszos üzeművé

RECIRKULÁCIÓ?

A CIKLUSOK BEOSZTÁSA

IDŐ ALAPJÁN

- AZ IDŐALAPÚ CIKLUSBEOSZTÁS AZONOS IDŐTARTAMÚ CIKLUSOKAT TARTALMAZ.

MENNYISÉG ALAPJÁN

- VÁLTOZÓ TÖLTÉSI IDŐVEL CIKLUSONKÉNT AZONOS MENNYISÉGŰ SZENNYVIZET FOGAD.

NÉHÁNY LEHETSÉGES MEGOLDÁS

SZAKASZOS ELEVENISZAPOS TISZTÍTÁS

1.
TÖLTÉS +
LEVEGŐZTETÉS

2.
ÜLEPÍTÉS

3.
DEKANTÁLÁS
FÖLÖSISZAP ELVÉTEL

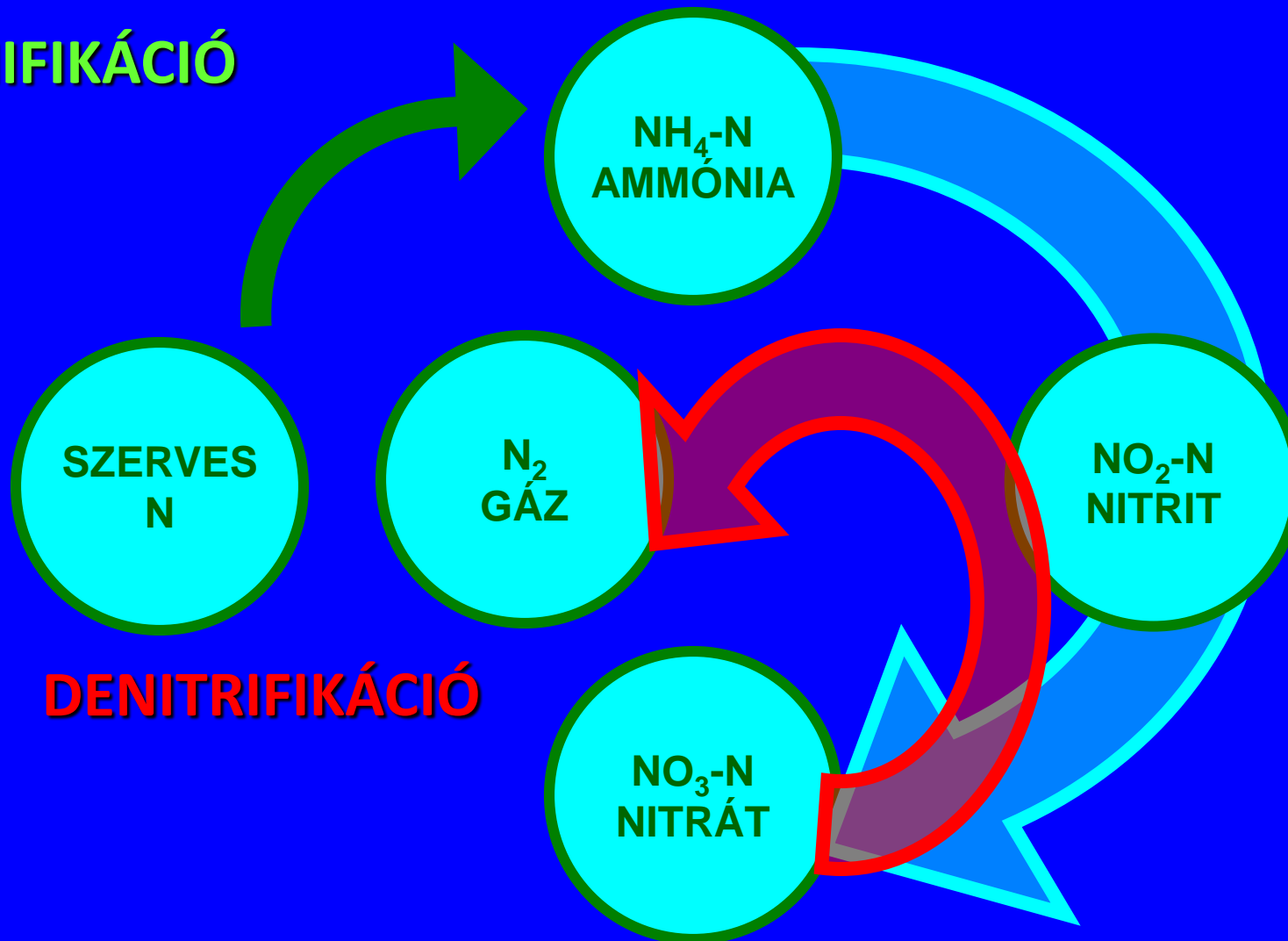
MECHANIKAI
TISZTÍTÁSBÓL

O₂

A DENITRIFIKÁCIÓ
VAGY
NEM LEVEGŐZTETETT KEVERT IDŐSZAKOKBAN
VAGY
LEVEGŐZTETÉS KÖZBEN
A PELYHEK BELSEJÉBEN TÖRTÉNIK

NITROGÉNFORMÁK ÁTMENETE

AMMONIFIKÁCIÓ

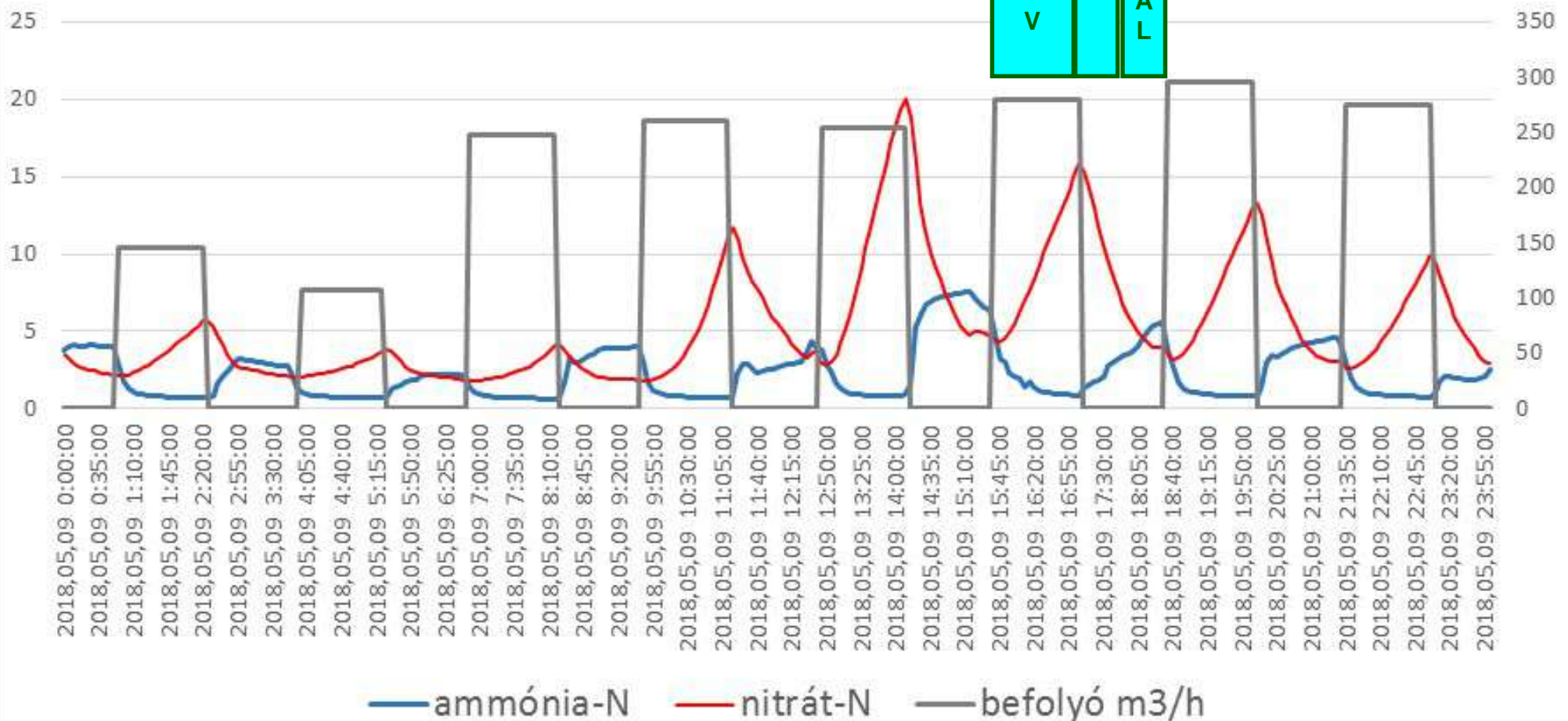


DENITRIFIKÁCIÓ

NITRIFIKÁCIÓ

NITROGÉN ELTÁVOLÍTÁS

Ammónia és nitrát koncentrációk változása
egy C-Tech medencében
az Érdi Szennyvíztisztító Telepen 2018.05.09



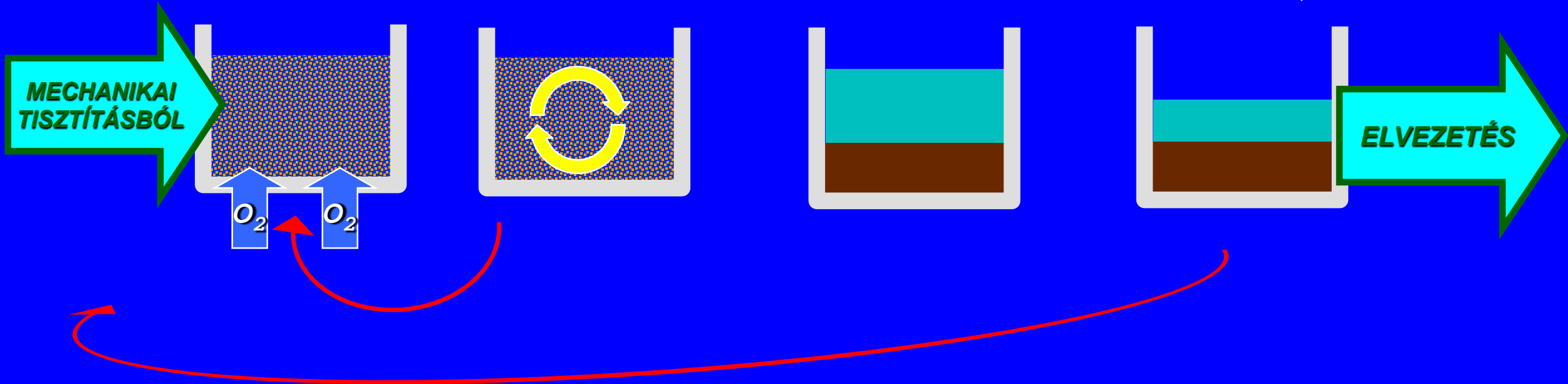
SZAKASZOS ELEVENISZAPOS TISZTÍTÁS

1.
TÖLTÉS +
LEVEGŐZTETÉS

2.
TÖLTÉS KEVERÉS
DENITRIFIKÁCIÓ

3.
ÜLEPÍTÉS

4.
DEKANTÁLÁS
FÖLÖSISZAP ELVÉTEL



PARAMÉTEREK SZÁMÍTÁSA

- A mért medencebeli paramétereket
 - 30 perces ülepedés [mL/L]
 - Iszapkoncentráció [g/L]

egy adott vízszintre (pl.: maximális töltési szint) kell átszámolni a különböző töltöttségi szinteken vett minták összehasonlíthatósága érdekében

ISZAPSZINT

Az ülepitési ciklus alatt (is) a teljes eleveniszap-mennyiség a medencében van.

Az ülepités végén is magas iszapszint maradhat a medencében.



A BUKÓÉLTERHELÉS

A tisztított szennyvizet elvezető mozgó bukóél viszonylag rövid.

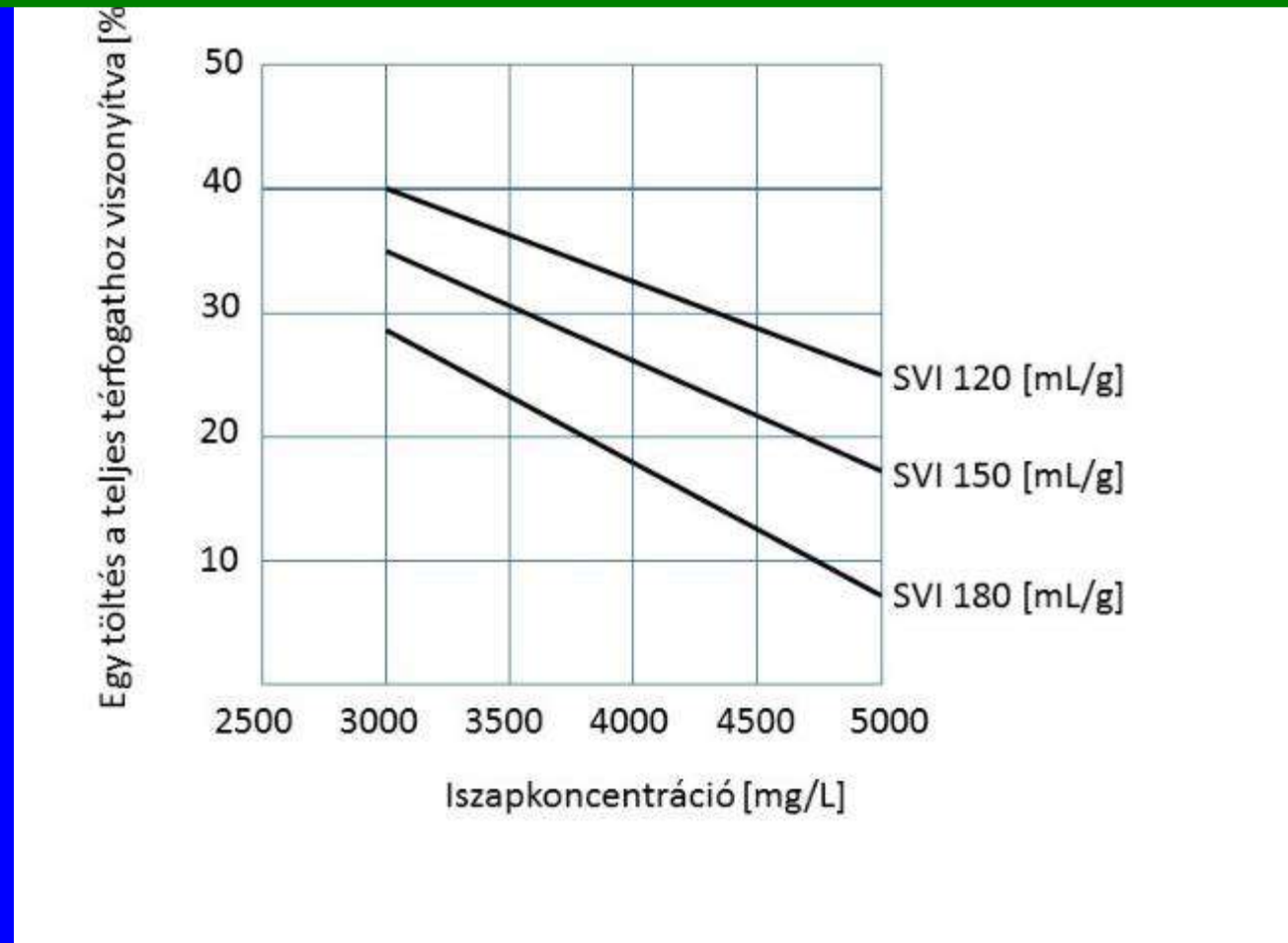
Mivel nem fix beépítésű, hanem mozgatható szerkezetet kell készíteni, a tervező igyekszik a mozgatandó szerkezetek méretét korlátozni.

A BUKÓÉLTERHELÉS
VISZONYLAG
MAGAS



A CIKLUSONKÉNT DEKANTÁLHATÓ MENNYISÉG

SZÜKSÉGESSÉ VÁLHAT AZ ÜLEPEDŐKÉPESSÉG VEGYSZERES JAVÍTÁSA



KOTRÁS ÉS USZADÉKELTÁVOLÍTÁS

Nincs kotrószerkezet, kotróhíd, mivel nem szükséges.



Így elmarad a kotróval általában együtt készülő uszadékfölköző szerkezet is, ami viszont sokszor szükséges lenne a keletkező uszadék, hab eltávolításához.



**MICROTHRIX PARVICELLA
NOCARDIA**



A LEVEGŐZTETŐ ELEMENK SZÜKSÉGES SZÁMA

A levegőztető elemek (diffúzorok) ülepítés és dekantálás alatt nincsenek használatban. Mivel az ülepítés és dekantálás a teljes ciklus mintegy felét teszi ki, a levegőztető elemek mintegy felének a működése ezekben a szakaszokban szünetel.

A folyamatos üzemű rendszerekhez képest ezért a beépítendő levegőztető elemek száma megkétszereződik.

A LEVEGŐZTETŐ ELEMELK IGÉNYBEVÉTELE

A ciklusonként bekövetkező nyomásmentesítés miatt a levegőztető rendszer sérülésein át könnyen bejut az eleveniszap a levegő elosztó csőrendszerbe és a membránok alá, további sérüléseket és károkat okozva a rendszerben.

**A LEVEGŐZTETŐ ELEMELK HIBÁIT
CÉLSZERŰ A KELETKEZÉS UTÁN
AZONNAL JAVÍTANI**

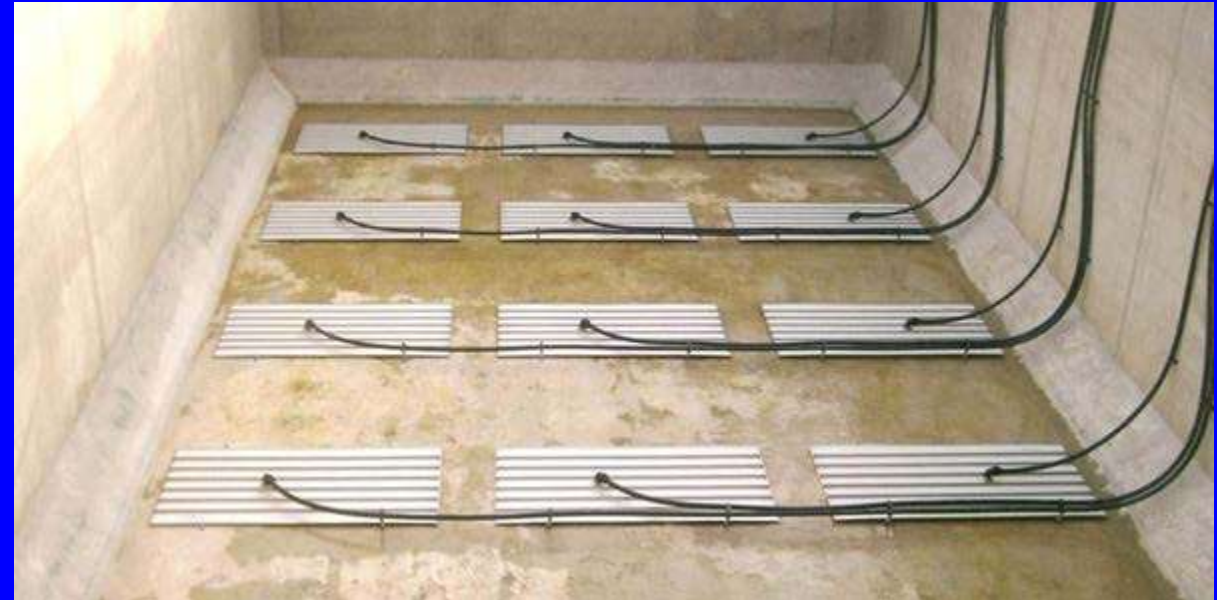


A LEVEGŐZTETŐ RENDSZEREK BIZTONSÁGA

- 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&dcrl=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&dcrl=0&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjO6Y6R1fPZAhXNaFAKHUFoBDAQ_AUICigB&biw=1536&bih=752#imgrc=4a4GTxfq1UJESM:

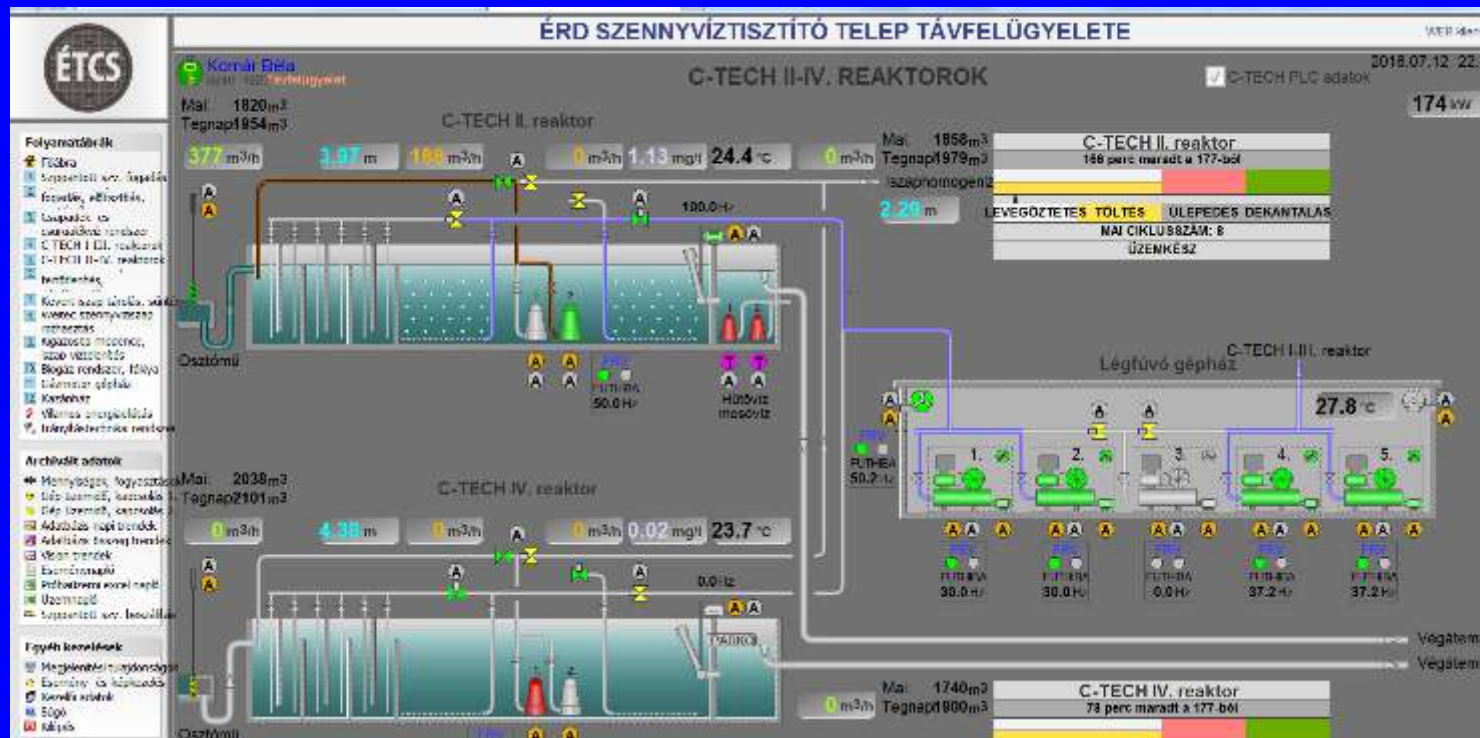
JAVÍTÁS BÚVÁRMUNKÁVAL



A LEVEGŐZTETŐ RENDSZEREKRŐL

Egyes szakaszos rendszerekben eltérő vízmélységű medencéket kell egyidőben levegőztetni. Mivel a levegő a kisebb ellenállás felé törekedve a kisebb aktuális vízmélységű medencék felé áramlana, megfelelő műszaki megoldással kell gondoskodni arról, hogy a nagyobb vízmélységű medence levegőellátása is megfelelő legyen.

A
LÉGBEVITEL
HATÁSFOKA
MÉLYEBB VÍZBEN
MAGASABB



FÖLÖSISZAP ELVÉTEL (1)

DEKANTÁLÁS VÉGÉN (a fenék közelében):

- **MAGASABB KONCENTRÁCIÓT VESZÜNK EL
(2-2,5 (3) SZOROS)**
- **A ROSSZUL ÜLEPEDŐ FRAKCIÓ A MEDENCÉBEN MARAD**
- **KISEBB MENNYISÉGET KELL SŰRÍTENI**

FÖLÖSISZAP ELVÉTEL (2)

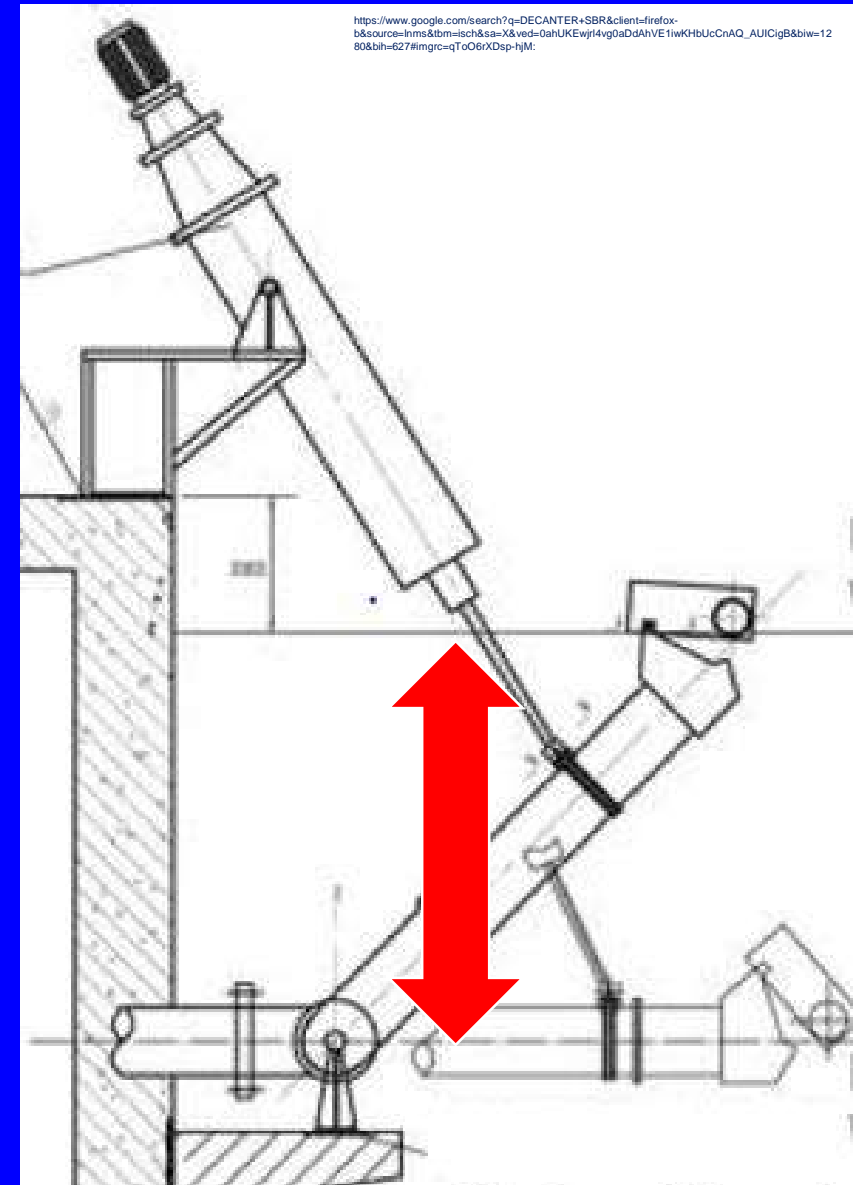
LEVEGŐZTETÉS KÖZBEN:

- ISMERT KONCENTRÁCIÓ, KÖNNYEBBEN SZÁMÍTHATÓ A SZÁRAZANYAG-MENNYISÉG
- A ROSSZUL ÜLEPEDŐ FRAKCIÓBÓL IS ELVESZÜNK
- NAGYOBB MENNYISÉGET KELL SŰRÍTENI

HIDRAULIKAI VESZTESÉG

A ciklikus szintváltások miatt a hidraulikai veszteség (felszínesítés) szükségszerűen nagyobb, mint a folyamatos üzemű rendszereknél.

(a dekantálás végén is el kell folynia a tisztított víznek)



VÁLTOZÓ ELFOLYÓ MINŐSÉGE

A ciklikus nap folyamán a szennyezőanyagterheléstől, a bukóélterheléstől függően változó elfolyó minőséget állítanak elő.

Szükség lehet minőségkiegyenlítő medencére

EGY MUNKAVÉDELMI SZEMPONT

A változó vízszint miatt a medence perem magasan van.

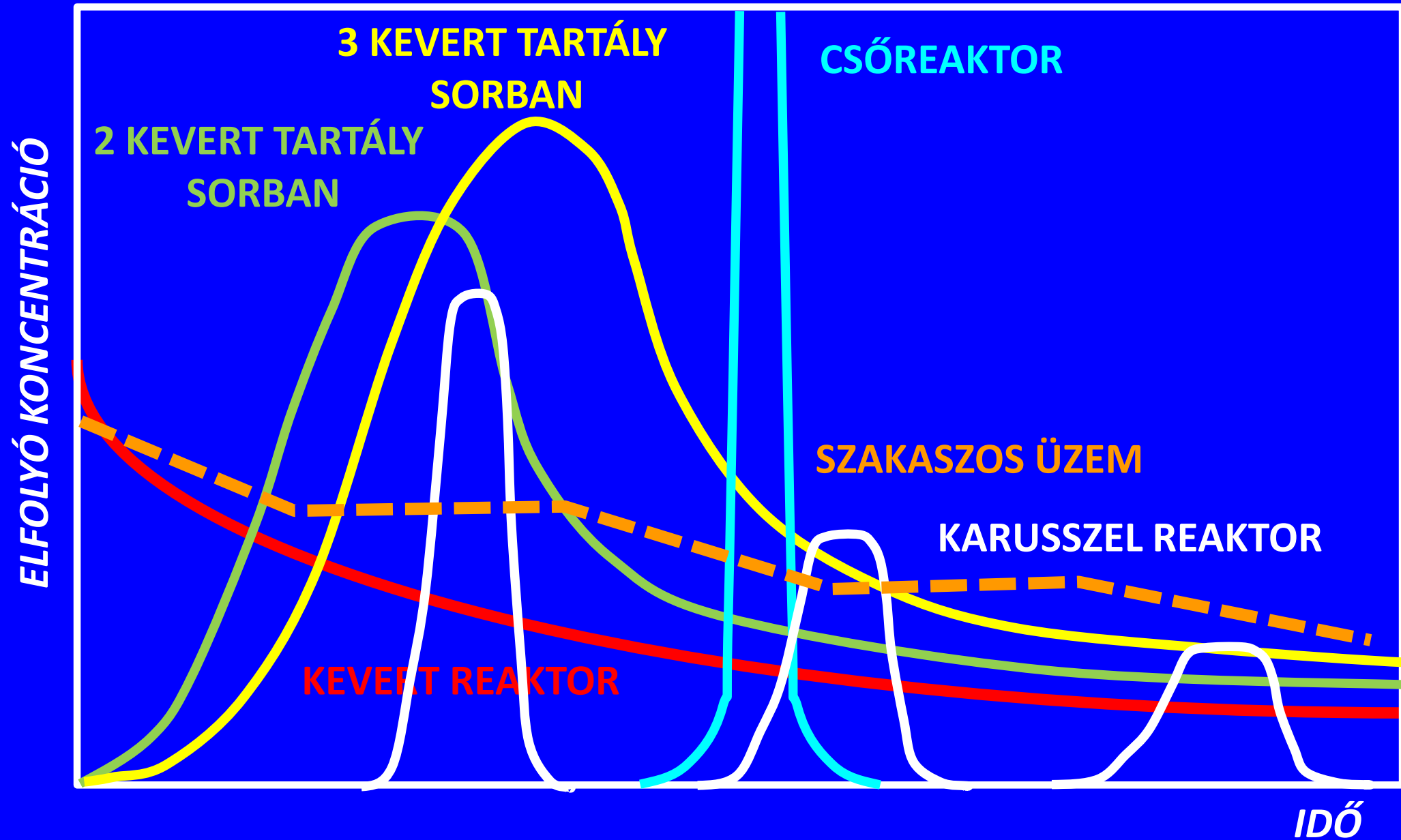
A beeső ember nem tud kimászni.

Ajánlás:

- Belső hágcsó
- Vészjelző eszköz
- Levegőztetés vészleállító eszköz



REAKTOROK VISELKEDÉSE JELZŐANYAG BEADAGOLÁSÁKOR



SZELEKTOROK INDOKOLTSÁGA

Mivel a reaktortérben jellemzően alacsony szubsztrátkoncentráció van, a fonalásodás lehetősége fokozottan jelentkezik.

A bevezetésnél szelektorkat (szelektorokat) célszerű építeni



A
TÁPANYAG – MIKROORGANIZMUS ARÁNY
A RECIRKULÁCIÓ MENNYISÉGÉNEK
SZABÁLYOZÁSÁVAL VÁLTOZTATHATÓ

VÁLTOZÓ TERHELÉS

- A tápanyag/mikroorganizmus arány még állandó befolyó minőség esetén is változik a ciklus folyamán, mert állandó mennyiségű biomasszához egyre több befolyó víz keveredik

(bár közben lebontás és elvétel is történhet)

CIKLUSOK RENDJÉNEK ÁTALAKÍTÁSA

- A műveletek időtartama elvileg könnyen és rugalmasan változtatható a menetrend átprogramozásával, de korlátozó tényező, folyamatosan gondoskodni kell
 - a befolyó víz fogadásáról,
 - a belső kapacitások (pl.: fűvó, elektromos áram) figyelembe vételéről
 - az elfolyó minőség biztosításáról (vagy kiegyenlítésről)

SBR MEDENCÉK EGYMÁSTÓL FÜGGETLEN MŰKÖDÉSE

- Egy telep SBR medencéiben egymástól független eleveniszap alakul ki, ahány medence annyi biológiai rendszer
- Átoltás nem szükséges, de bizonyos technológiai vészhelyzetekben hasznos lehet.
- Célszerű kiépíteni erre a lehetőséget.

A MEDENCÉK KIALAKÍTÁSA

- Tetszőleges (?) alaprajzi kialakítás
 - Sík fenék szükséges, mert a levegőztető elemeknek egy szinten kell lenniük
- Vagy: ejektoros merülőmotoros levegőztetés

A BERENDEZÉSEK IGÉNYBEVÉTELE

- A gépészeti egységek üzemideje, vagy működési gyakorisága, bekapcsolási száma nagy
 - szelepek
 - tolózárak
 - zsilipek
 - dekanterek

A
GÉPÉSZETI EGYSÉGEK TERVEZÉSÉNÉL, BESZERZÉSÉNÉL
A BESZÁLLÍTÓT TÁJÉKOZTATNI KELL A
BERENDEZÉS VÁRHATÓ IGÉNYBEVÉTELÉRŐL

A FOLYAMATIRÁNYÍTÁS BIZTONSÁGÁRÓL

- Igen összetett, bonyolult rendszerek
- Egyes érzékelők, folyamatirányítási egységek meghibásodása szekciók teljes üzemképtelenségével járhat.

**A FOLYAMATIRÁNYÍTÁST ÚGY KELL KIALAKÍTANI,
HOGY ALAPMŰVELETEK**

- TÖLTÉS
- LEVEGŐZTETÉS
- DEKANTÁLÁS
- ISZAPELVÉTEL

FOLYAMATIRÁNYÍTÁSI HIBA ESETÉN IS VÉGREHAJTHATÓ LEGYEN

ISZAPKOR (SLUDGE AGE)

A BIOMASSZA TARTÓZKODÁSI IDEJE A RENDSZERBEN [d]

MCRT = MEAN CELL RESIDENCE TIME [d]

SRT= SLUDGE RETENTION TIME [d]

LEVEGŐZTETŐ TÉRFOGAT [m³] * ISZAPKONCENTRÁCIÓ [kg/m³]

FÖLÖSISZAP [m³/d] * FÖLÖSISZAP KONCENTRÁCIÓ [kg/m³] + ELFOLYÓ [m³/d] * ELFOLYÓ KONCENTRÁCIÓ [kg/m³]

AEROB ISZAPKOR

$$\text{AEROB ISZAPKOR} = \text{ISZAPKOR} * \frac{\text{A BIOMASSZA LEVEGŐZTETETT TARTÓZKODÁSI IDEJE A RENDSZERBEN [h]}}{\text{A BIOMASSZA TELJES TARTÓZKODÁSI IDEJE A RENDSZERBEN [h]}}$$

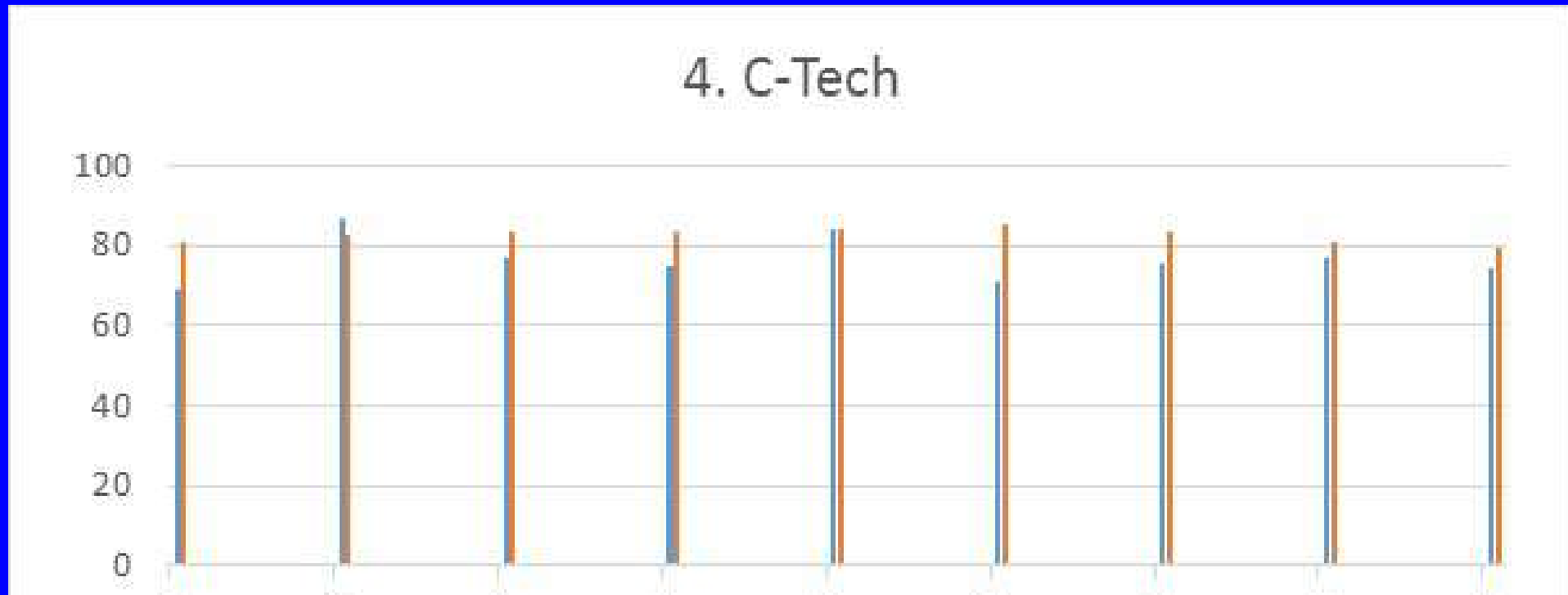
HÍGÍTOTT ISZAPINDEX

DSVI (DILUTED SLUDGE VOLUME INDEX)

$$\frac{(\text{X-SZERESÉRE HÍGÍTOTT ISZAP 30 PERCES ÜLEPEDÉSE [mL/L]}) * \text{X}}{\text{ISZAPKONCENTRÁCIÓ [g/L]}}$$

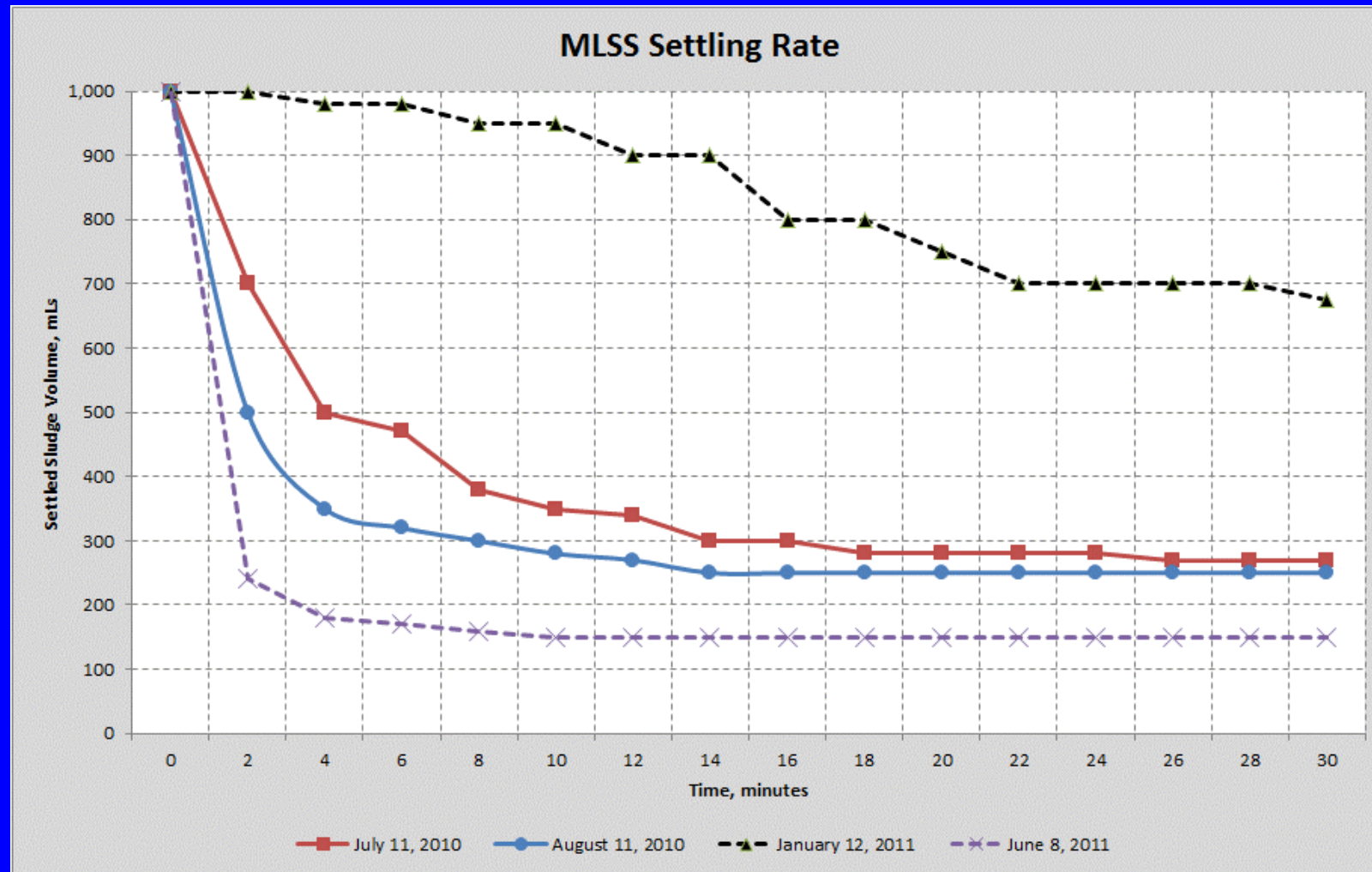
HA A 30 PERCES ÜLEPEDÉS 250mL/L-NÉL TÖBB,
AKKOR ELFOLYÓ VÍZZEL HÍGÍTJUK ÚGY,
HOGY A 30 PERCES ÜLEPEDÉS 100-250mL/L TARTOMÁNYBA ESSEN

ÜLEPEDÉS MÉRŐHENGERRBEN ÉS MEDENCÉBEN



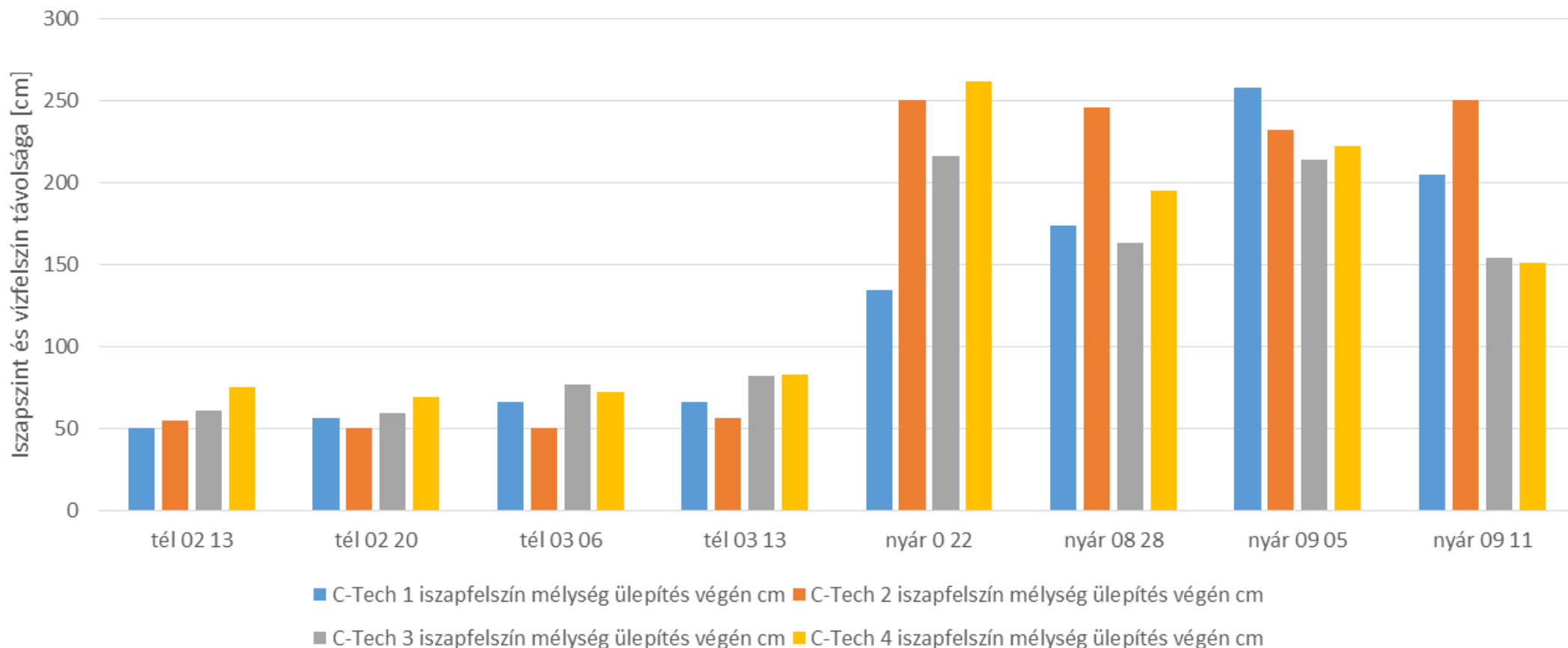
VAGY LEGALÁBB EGY MOBIL KÉZI MŰSZER

ÜLEPEDÉSI GÖRBÉK ÉVSZAKOS VÁLTOZÁSSAL



ÜLEPEDÉS ÉVSZAKOS VÁLTOZÁSA

Az eleveniszap ülepedőképessége télen és nyáron az iszapfelszín távolsága a vízfelszíntől ülepedés végén



FONALASODÁS, ÜLEPÍTÉSI PROBLÉMA

MIRE SZÁMÍTHATUNK?

LESZ

MIT TEHET A TERVEZŐ A TERVEZÉS IDŐSZAKÁBAN?

- ELŐZETES VÍZGYŰJTŐ TERÜLETI, SZENNYVÍZMINŐSÉGI VIZSGÁLATOK? IGEN
- HATÉKONY ZSÍRFOGÁS? IGEN
- SZELEKTOR ? IGEN
- USZADÉKELTÁVOLÍTÁSI LEHETŐSÉG? IGEN
- MEGFELELŐ BUKÓÉLHOSSZ? IGEN
- A GYAKORI IGÉNYBEVÉTELNEK MEGFELELŐ GÉPÉSZET? IGEN
- VEGYSZERADAGOLÁSI LEHETŐSÉG BEÉPÍTÉSE? IGEN
- ISZAPSZINTMÉRŐ? IGEN
- ÁTOLTÁSI LEHETŐSÉG? IGEN

SZAKASZOS VAGY FOLYAMATOS?

SZIMULÁCIÓS PROGRAM: GPS-X 5.0

Paraméter	befolyó BOI ₅ =200		befolyó BOI ₅ =300		befolyó BOI ₅ =400	
	folyamatos	szakaszos	folyamatos	szakaszos	folyamatos	szakaszos
BOI ₅ eltávolítási hatásfok [%]	98	97	98	98	98	98
Lebegőanyag eltávolítási hatásfok [%]	97	94	97	94	97	94
TKN eltávolítási hatásfok [%]	84	88	80	84	77	82
NH ₃ ⁺ eltávolítási hatásfok [%]	90	99	90	98	90	96

**AZ ÜLEPEDÉSI INDEX MEKKORA LESZ?
MILYEN ÉVSZAKOS VÁLTOZÁSA LESZ?**

COMPARISON STUDY BETWEEN SEQUENCING BATCH REACTOR AND CONVENTIONAL ACTIVATED SLUDGE BY USING SIMULATION MATHEMATICAL MODEL

Amr M. Abdel_Kader

Sanitary Eng. Dept., Faculty of Eng., Alexandria University, Alexandria, Egypt

E-mail: amr_abdel_kader@yahoo.com

Köszönöm figyelmüket