

1. melléklet

**Kommunális és az ipari (sőripari) szennyvizek korrodáló hatása a
szennyvíztisztító telepek beton műtárgyaira**

LABORVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

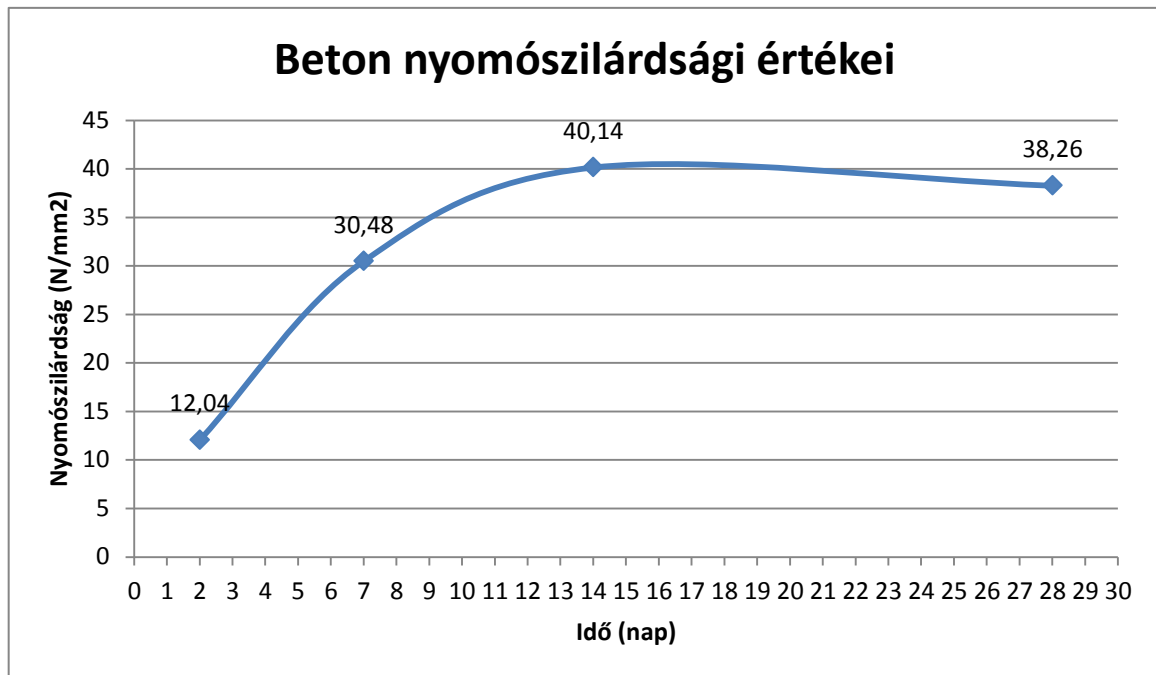
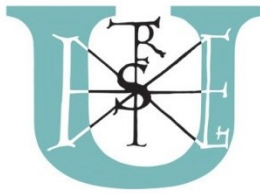
Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építéskivitelezési és Alaptárgyi Intézet Laboratóriuma

Minta száma	Mintavétel helye	Eltelt időintervallum	Hajlító-húzó szilárdság N/mm ²	Hajlító-húzó szilárdság N/mm ² átlag	Nyomó-szilárdság N/mm ² 1. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² 2. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² átlag	Nyomó-szilárdság N/mm ² átlag
1.	Labor	2 napos	1,09	1,01	11,66	11,92	11,79	12,04
2.	Labor	2 napos	0,92		11,84	12,73	12,29	
3.	Labor	7 napos	3,56	3,48	28,98	30,43	29,71	30,48
4.	Labor	7 napos	3,40		31,47	31,03	31,25	
5.	Labor	14 napos	2,81	3,22	40,17	37,73	38,95	40,14
6.	Labor	14 napos	3,62		43,87	38,76	41,32	
7.	Labor	28 napos	3,80	4,09	33,16	34,92	34,04	38,26
8.	Labor	28 napos	4,58		38,71	38,78	38,75	
9.	Labor	28 napos	3,90		43,26	40,72	41,99	

Megjegyzés: A nyomószilárdsági értékek vizsgálatánál a terhelt felület mérete 40x40 mm.

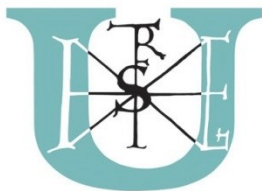
Az etalonnak tekintett próbatestek az összehasonlítás alapját képezik, a tönkremenetel, illetve az eltérés e mintadarabokhoz viszonyított differenciál.

A nyomószilárdsági értékeket az 1. diagram szemlélteti.



1. diagram. Laboratóriumban tárolt betontestek nyomószilárdsága

A próbatestek felülte egyenletes, színe szürke. A felülete homogén, a hozzáadott adalékanyag nem látható.



2. melléklet

Kommunális és az ipari (söripari) szennyvizek korrodáló hatása a szennyvíztisztító telepek beton műtárgyaira

LABORVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet
Hidraulika és Vízkémia Laboratórium

A vizsgálat tárgya: A Dreher Sörgyárak Zrt. szennyvíztisztító telep átemelő medencéjében 3 hónapig áztatott betonhasáb felületén kialakult biofilm mikrobiológiai vizsgálata

Fizikai tulajdonságok:

Beton színe: Sötét, fekete

Biofilm színe: Barnás szürke, sárgás foltokkal

Szag: Rothadó, komlós

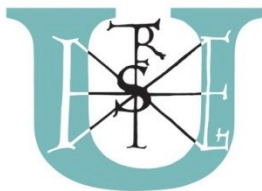
Biofilm vastagsága: 1 mm

Állaga: Egyenetlen, homokos

Egyéb: Nagy arányú lebegőanyag, perlit jelenléte

Mikrobiológiai vizsgálat:

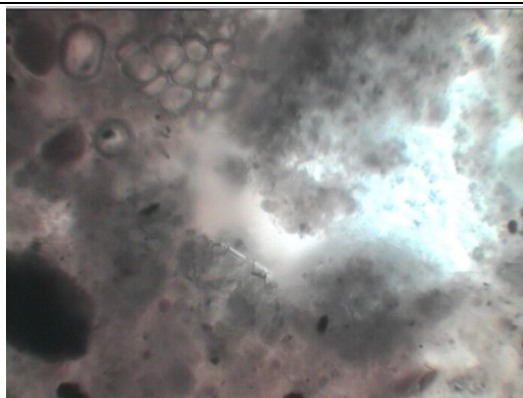
Egyed	Egyedszám	Hatása a betonra
Ostorosok	-	
Szabad mozgású csillósok	-	
Fonalférgek	-	
Fonalsok	1 telep	
Egyéb		Nem beazonosított buborékszerű csoportosulás magas ásványi tartalom (1. kép)



**SZENT ISTVÁN
EGYETEM**



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

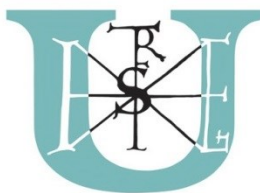


1. kép. Nem beazonosított buborékok

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építéskivitelezési és Alaptárgyi Intézet Laboratóriuma

A vizsgálat tárgya: A Dreher Sörgyárak Zrt. szennyvíztisztító telep átemelő medencéjében 3 hónapig áztatott betonhasáb szilárdságtani vizsgálata

Minta száma	Mintavétel helye	Eltelt időintervallum	Hajlító-húzó szilárdság N/mm ²	Nyomó-szilárdság N/mm ² 1. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² 2. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² átlag
10.	Átemelő medence (Dreher)	3 hónap	5,51	59,67	56,83	58,25



3. melléklet

Kommunális és az ipari (söripari) szennyvizek korrodáló hatása a szennyvíztisztító telepek beton műtárgyaira

LABORVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet Hidraulika és Vízkémia Laboratórium

A vizsgálat tárgya: A Dreher Sörgyárak Zrt. szennyvíztisztító telep kiegyenlítő medencéjében 3 hónapig áztatott betonhasáb felületén kialakult biofilm mikrobiológiai vizsgálata (1. kép)

Fizikai tulajdonságok:

Beton színe: kissé sötétebb szürke, mint az etalonnak tekintett hasáb

Biofilm színe: Barnás-szürke

Szag: Erjedt, sör jellegű

Biofilm vastagsága: maximum 1 mm

Állaga: Foltokban kialakult, összefüggő

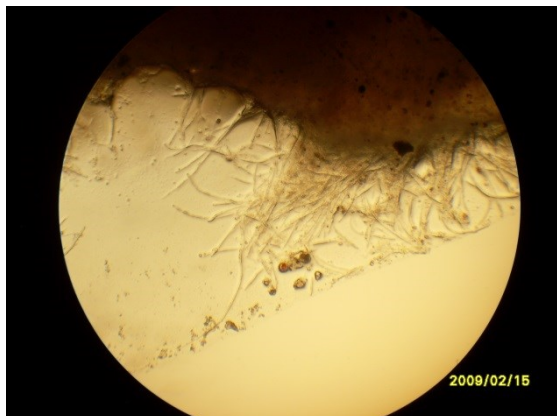
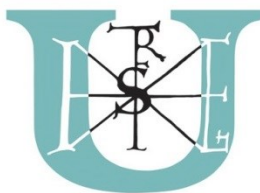
Egyéb: A felületen csak foltokban alakult ki a biofilm



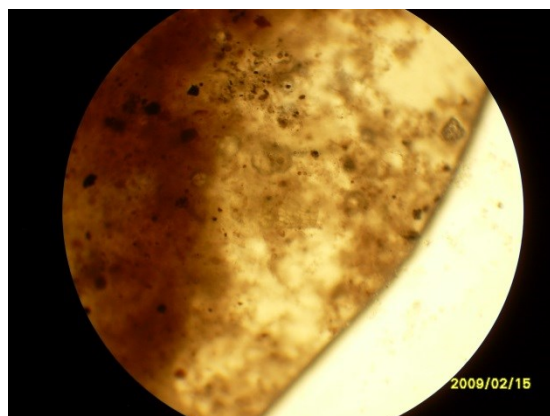
1. kép. 3 hónapig áztatott hasáb

Mikrobiológiai vizsgálat:

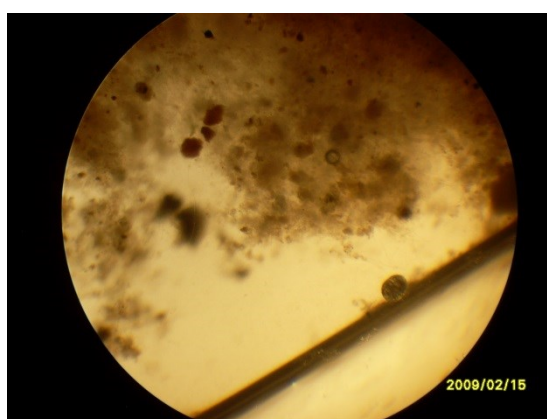
Egyed	Egyedszám	Megjegyzés
Ostorosok	-	
Szabad mozgású csillósok	4	
Fonalférgek	-	
Fonalasok	6 telep (4. kép)	sphaerotilus natans (2. kép)
Egyéb	1 db állás egysejtű (3. kép)	



2. kép Sphaerotilus natans



3. kép Állásbas egysejtű

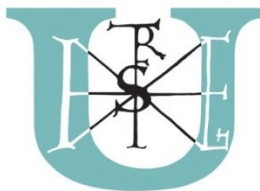


4. kép Csillós

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építéskivitelezési és Alaptárgyi Intézet Laboratóriuma

A vizsgálat tárgya: A Dreher Sörgyárak Zrt. szennyvíztisztító telep változó vízszintű kiegyenlítő medencéjében 3 hónapig áztatott betonhasáb szilárdságtani vizsgálata

Minta száma	Mintavétel helye	Eltelt időintervallum	Hajlító-húzó szilárdság N/mm ²	Nyomó-szilárdság N/mm ² 1. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² 2. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² átlag
12.	Kiegyenlítő medence (Dreher)	3 hónap	5,00	48,02	41,15	44,59



**SZENT ISTVÁN
EGYETEM**



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

4. melléklet

Kommunális és az ipari (söripari) szennyvizek korrodáló hatása a szennyvíztisztító telepek beton műtárgyaira

LABORVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet
Hidraulika és Vízkémia Laboratórium

A vizsgálat tárgya: A Dreher Sörgyárak Zrt. szennyvíztisztító telep metánreaktor gázterében 3 hónapig tárolt betonhasáb felületén kialakult biofilm mikrobiológiai vizsgálata (1. kép)

Fizikai tulajdonságok:

Beton színe: Halványszürke, fehér és sárgás foltok

Biofilm színe: nem képződött

Szag: nem érzékelhető



1. kép. 3 hónapig tárolt hasáb

Megjegyzés:

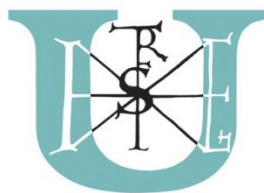
A felület erősen károsodott, a szulfát okozta korrózióknak megfelelően megfigyelhető a felhólyagosodás.

A beton kémiai hatásoknak volt kitéve.

A felület láthatóan kikristályosodott vélhetőleg a kén hatására (2. kép).



2. kép. Kristályos felület



**SZENT ISTVÁN
EGYETEM**

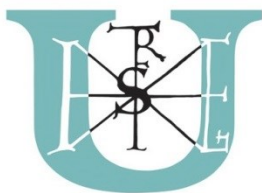


YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építés kivitelezési és Alaptárgyi Intézet Laboratóriuma

A vizsgálat tárgya: A Dreher Sörgyárak Zrt. szennyvíztisztító telep metánreaktorában 3 hónapig áztatott betonhasáb szilárdságtani vizsgálata

Minta száma	Mintavétel helye	Eltelt időintervallum	Hajlító-húzó szilárdság N/mm ²	Nyomó-szilárdság N/mm ² 1. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² 2. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² átlag
11.	Metánreaktor (Dreher)	3 hónap	8,65	63,56	57,68	60,62



5. melléklet

**Kommunális és az ipari (söripari) szennyvizek korrodáló hatása a
szennyvíztisztító telepek beton műtárgyaira**

LABORVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet Kar
Építéskivitelezési és Alaptárgyi Intézet Laboratóriuma

A vizsgálat tárgya: A nagykátai kommunális szennyvíztisztító telep C-TECH medencéjében 6
hónapig áztatott betonhasáb szilárdságtani vizsgálata

Fizikai tulajdonságok:

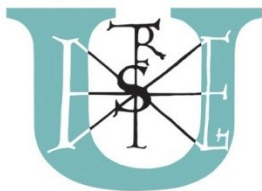
Beton színe: Változatlan

Szag: Enyhén szennyvízszagú lett a beton

Egyéb: Szennyeződés a felületen nem alakult ki

Minta száma	Mintavétel helye	Eltelt időintervallum	Hajlító-húzó szilárdság N/mm ²	Hajlító-húzó szilárdság N/mm ² átlag	Nyomó-szilárdság N/mm ² 1. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² 2. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² átlag	Nyomó-szilárdság N/mm ² átlag
14.	C-TECH medence (Nagykátai)	6 napos	5,33	5,01	51,26	53,23	52,25	53,13
15.	C-TECH medence (Nagykátai)	6 napos	5,41		57,66	50,54	54,10	
16.	C-TECH medence (Nagykátai)	6 napos	4,29		54,49	51,59	53,04	

Megjegyzés: A kihelyezett próbatestek a 2,5 hónap után beestek a medencébe, vélhetően a rossz rögzítés miatt. Esetleg a szennyvíz korrodáló hatása miatt a tárolásra szolgáló fém tartó hálós része sérülhetett meg.



6. melléklet

**Kommunális és az ipari (söripari) szennyvizek korrodáló hatása a
szennyvíztisztító telepek beton műtárgyaira**

LABORVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet
Hidraulika és Vízkémia Laboratórium

A vizsgálat tárgya: A Dreher Sörgyárak Zrt. szennyvíztisztító telep átemelő medencéjében 6 hónapig áztatott betonhasáb felületén kialakult biofilm mikrobiológiai vizsgálata (1. kép)

Fizikai tulajdonságok:

Beton színe: kissé sötétebb szürke, mint az etalonnak tekintett hasáb

Biofilm színe: Barnás fekete, sárga foltokkal

Szag: Erjedt, sör jellegű

Biofilm vastagsága: maximum 2 mm

Állaga: Zselés, összefüggő

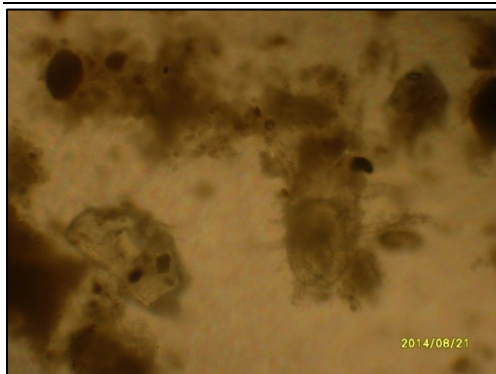
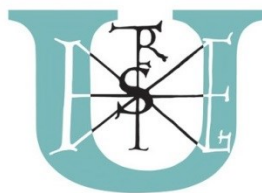
Egyéb: Nagy arányú lebegőanyag, perlit



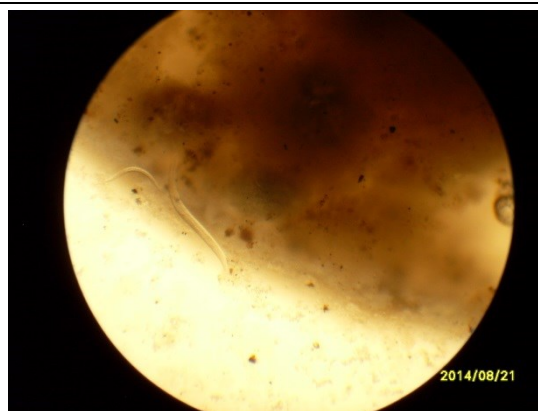
1. kép. 6 hónapig áztatott hasáb

Mikrobiológiai vizsgálat:

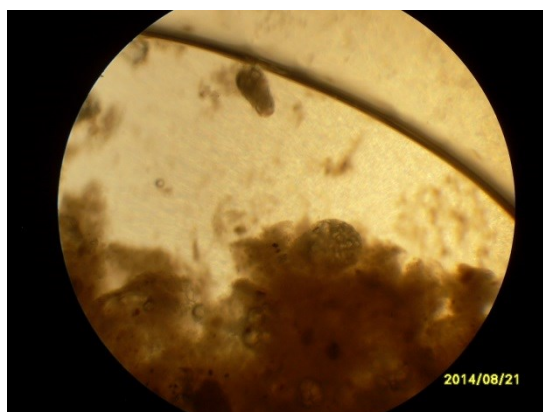
Egyed	Egyedszám	Megjegyzés
Ostorosok	-	
Szabad mozgású csillósok	4	(4. kép)
Fonalférgek	5	Nematoda (3. kép)
Fonalsok	-	
Egyéb	vízi atkához hasonló élőlény 3db	nem beazonosított (2. kép)



2. kép. Nem beazonosított mikroorganizmus



3. kép. Nematoda

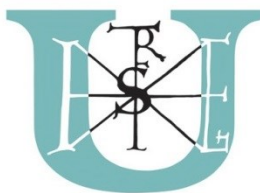


2. kép. Csillós

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építéskivitelezési és Alaptárgyi Intézet Laboratóriuma

A vizsgálat tárgya: A Dreher Sörgyárak Zrt. szennyvíztisztító telep átemelő medencéjében 6 hónapig áztatott betonhasáb szilárdságtani vizsgálata

Minta száma	Mintavétel helye	Eltelt időintervallum	Hajlító-húzó szilárdság N/mm ²	Nyomó-szilárdság N/mm ² 1. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² 2. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² átlag
13.	Átemelő medence (Dreher)	6 hónap	3,50	32,92	30,51	31,72



7. melléklet

**Kommunális és az ipari (söripari) szennyvizek korrodáló hatása a
szennyvíztisztító telepek beton műtárgyaira**

LABORVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet
Hidraulika és Vízkémia Laboratórium

A vizsgálat tárgya: A nagykáti szennyvíztisztító telep homokfogó műtárgyában 3 hónapig áztatott
betonhasáb felületén kialakult biofilm mikrobiológiai vizsgálata (1. kép)

Fizikai tulajdonságok:

Beton színe: Fekete, szürkés-zöldes elszíneződések

Biofilm színe: Barnás fekete, sárga foltokkal

Szag: Enyhén szúrós

Biofilm vastagsága: maximum 0,5 mm

Állaga: Fon alas

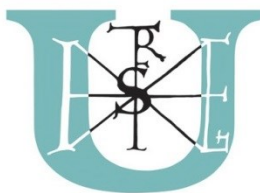
Egyéb:



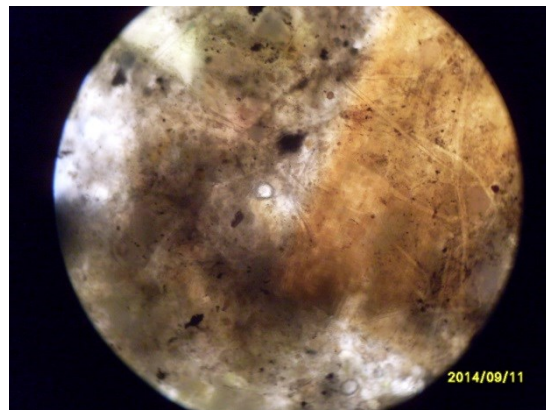
1. kép. 3 hónapig áztatott hasáb

Mikrobiológiai vizsgálat:

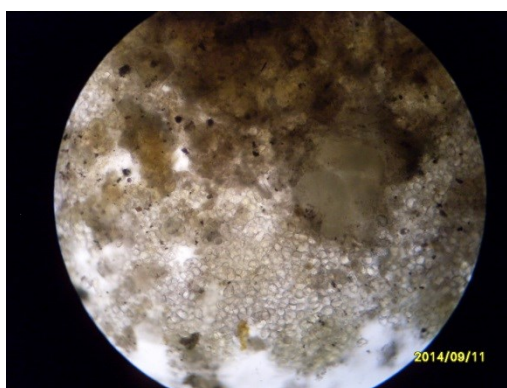
Egyed	Egyedszám	Megjegyzés
Ostorosok	-	
Szabad mozgású csillósok	-	
Fonalférgek	-	
Fon alasok	2 kisebb telep	sphaerotilus natans (3. kép)
Egyéb	kristályos ásványi anyagok (2. kép)	Nem beazonosított telep (4. kép)



2. kép. Ásványi kristályos szemcsék



3. kép. Sphaerotilus natans

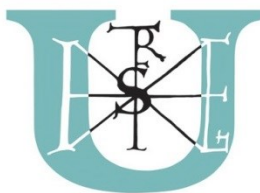


3. kép. Nem beazonosított telep

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építéskivitelezési és Alaptárgyi Intézet Laboratóriuma

A vizsgálat tárgya: A nagykáta szennyvíztisztító telep homokfogó műtárgyában 3 hónapig áztatott betonhasáb szilárdságtani vizsgálata

Minta száma	Mintavétel helye	Eltelt időintervallum	Hajlító-húzó szilárdság N/mm ²	Nyomó-szilárdság N/mm ² 1. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² 2. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² átlag
17.	Homokfogó műtárgy (Nagykáta)	3 hónap	4,95	39,06	38,46	38,76



8. melléklet

**Kommunális és az ipari (söripari) szennyvizek korrodáló hatása a
szennyvíztisztító telepek beton műtárgyaira**

LABORVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet
Hidraulika és Vízkémia Laboratórium

A vizsgálat tárgya: A nagykáta. szennyvíztisztító telep C-TECH medencében 3 hónapig áztatott
betonhasáb felületén kialakult biofilm mikrobiológiai vizsgálata (1. kép)

Fizikai tulajdonságok:

Beton színe: Szürkés, sötét foltokkal

Biofilm színe: Zöldes-barnás

Szag: Enyhe, tipikus szennyvízszag

Biofilm vastagsága: maximum 0,2 mm

Állaga: Darabos, foltonkénti biofilm

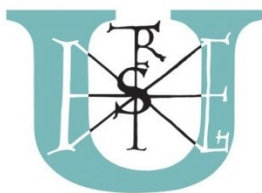
Egyéb: -



1. kép. 3 hónapig áztatott hasáb

Mikrobiológiai vizsgálat:

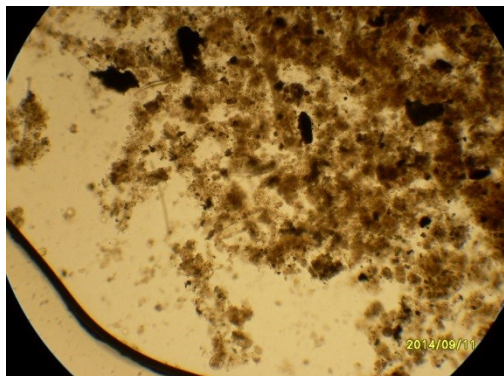
Egyed	Egyedszám	Megjegyzés
Ostorosok	-	
Szabad mozgású csillósok	3	Aspidisca
Fonalférgek	1	(2. kép)
Fonalasok	1 kisebb telep	sphaerotilus natans (4. kép)
Egyéb	1 db tardigrada (3. kép)	



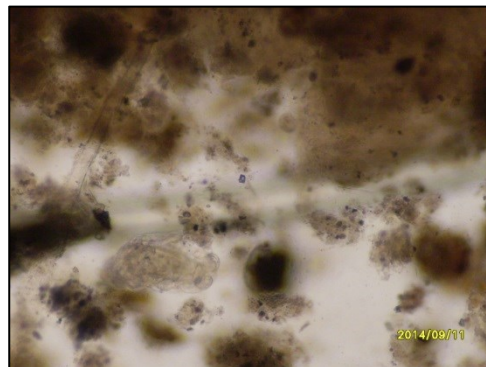
SZENT ISTVÁN
EGYETEM



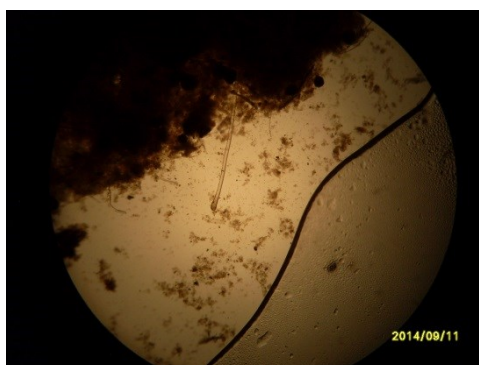
YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST



2. kép. Fonalféreg



3. kép. Tardigrada

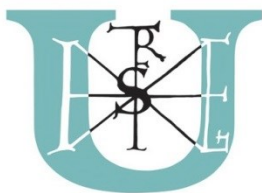


4. kép. Fonalasok

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építéskivitelezési és Alaptárgyi Intézet Laboratóriuma

A vizsgálat tárgya: A nagykáti szennyvíztisztító telep C-TECH medencéjében 3 hónapig áztatott betonhasáb szilárdságtani vizsgálata

Minta száma	Mintavétel helye	Eltelt időintervallum	Hajlító-húzó szilárdság N/mm ²	Nyomó-szilárdság N/mm ² 1. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² 2. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² átlag
18.	C-TECH medence (Nagykátá)	3 hónap	4,39	35,76	36,49	36,13



9. melléklet

Kommunális és az ipari (söripari) szennyvizek korrodáló hatása a szennyvíztisztító telepek beton műtárgyaira

LABORVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet Hidraulika és Vízkémia Laboratórium

A vizsgálat tárgya: A Dreher Sörgyárak Zrt. szennyvíztisztító telep kiegyenlítő medencéjében 6 hónapig áztatott betonhasáb felületén kialakult biofilm mikrobiológiai vizsgálata (1. kép)

Fizikai tulajdonságok:

Beton színe: kissé sötétebb szürke, mint az etalonnak tekintett hasáb

Biofilm színe: Barnás-sárgás

Szag: Erjedt, sörös

Biofilm vastagsága: maximum 3 mm

Állaga: Homogén

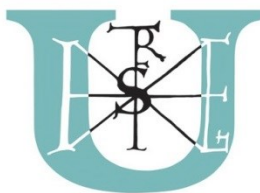
Egyéb: A felületen kialakult biofilmet nehéz volt eltávolítani



1. kép. 6 hónapig áztatott hasáb

Mikrobiológiai vizsgálat:

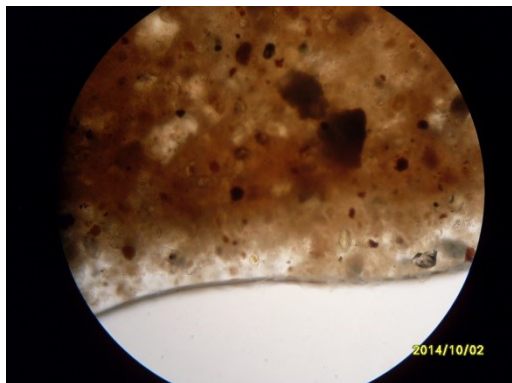
Egyed	Egyedszám	Megjegyzés
Ostorosok	-	
Szabad mozgású csillósok	-	
Fonalférgek	-	
Fonalsok	1 telep	sphaerotilus natans (3. kép)
Egyéb	Főként szemcsék jelenléte (2. kép)	Nem beazonosított buborékszerű képződések és mikroorganizmus (4. kép)



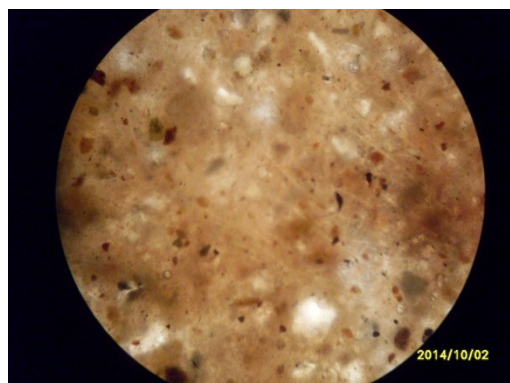
SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST



2. kép. Nem beazonosított mikroorganizmus



3. kép. *Sphaerotilus natans*

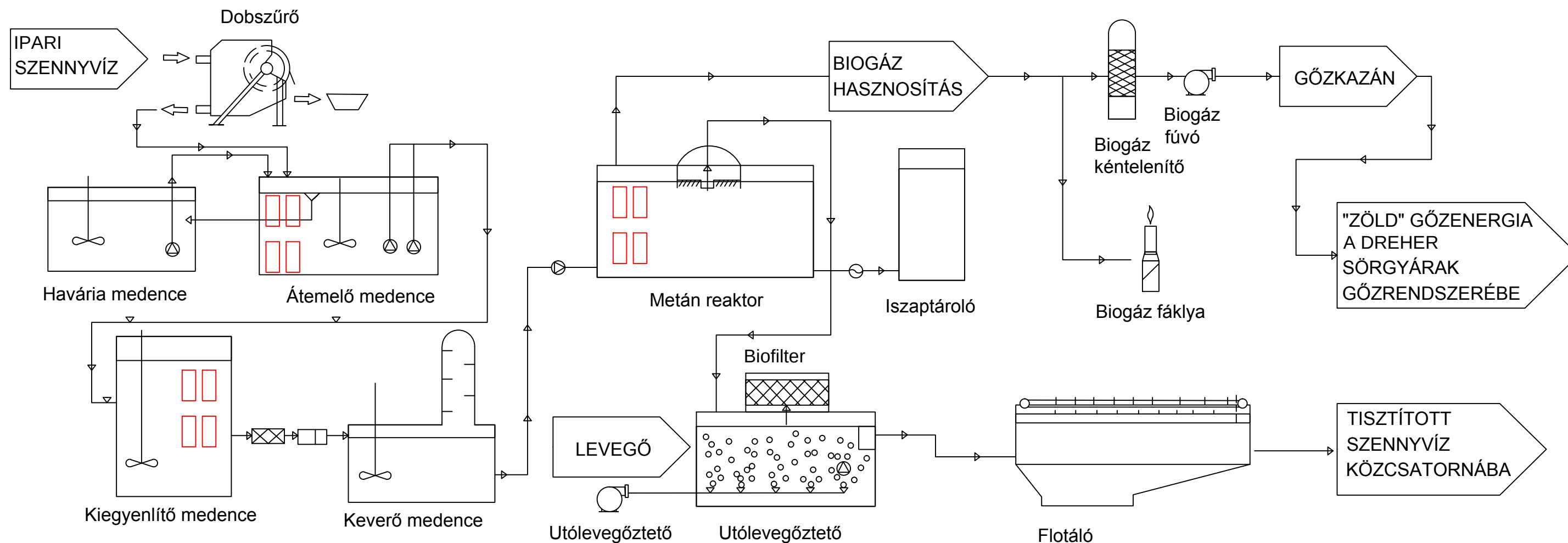


4. kép. Nem beazonosított buborékszerű képződés

Vizsgálat helye: Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építéskivitelezési és Alaptárgyi Intézet Laboratóriuma

A vizsgálat tárgya: A Dreher Sörgyárak Zrt. szennyvíztisztító telep változó vízszintű kiegyenlítő medencéjében 6 hónapig áztatott betonhasáb szilárdságtani vizsgálata

Minta száma	Mintavétel helye	Eltelt időintervallum	Hajlító-húzó szilárdság N/mm ²	Nyomó-szilárdság N/mm ² 1. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² 2. törés	Nyomó-szilárdság N/mm ² átlag
19.	Kiegyenlítő medence (Dreher)	6 hónap	4,69	36,94	30,02	33,48



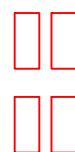
Jelmagyarázat

→ Gravitációs vezeték

⋈ Keverőlapát

⊙ Szivattyú

Mintavételi pont jelölése



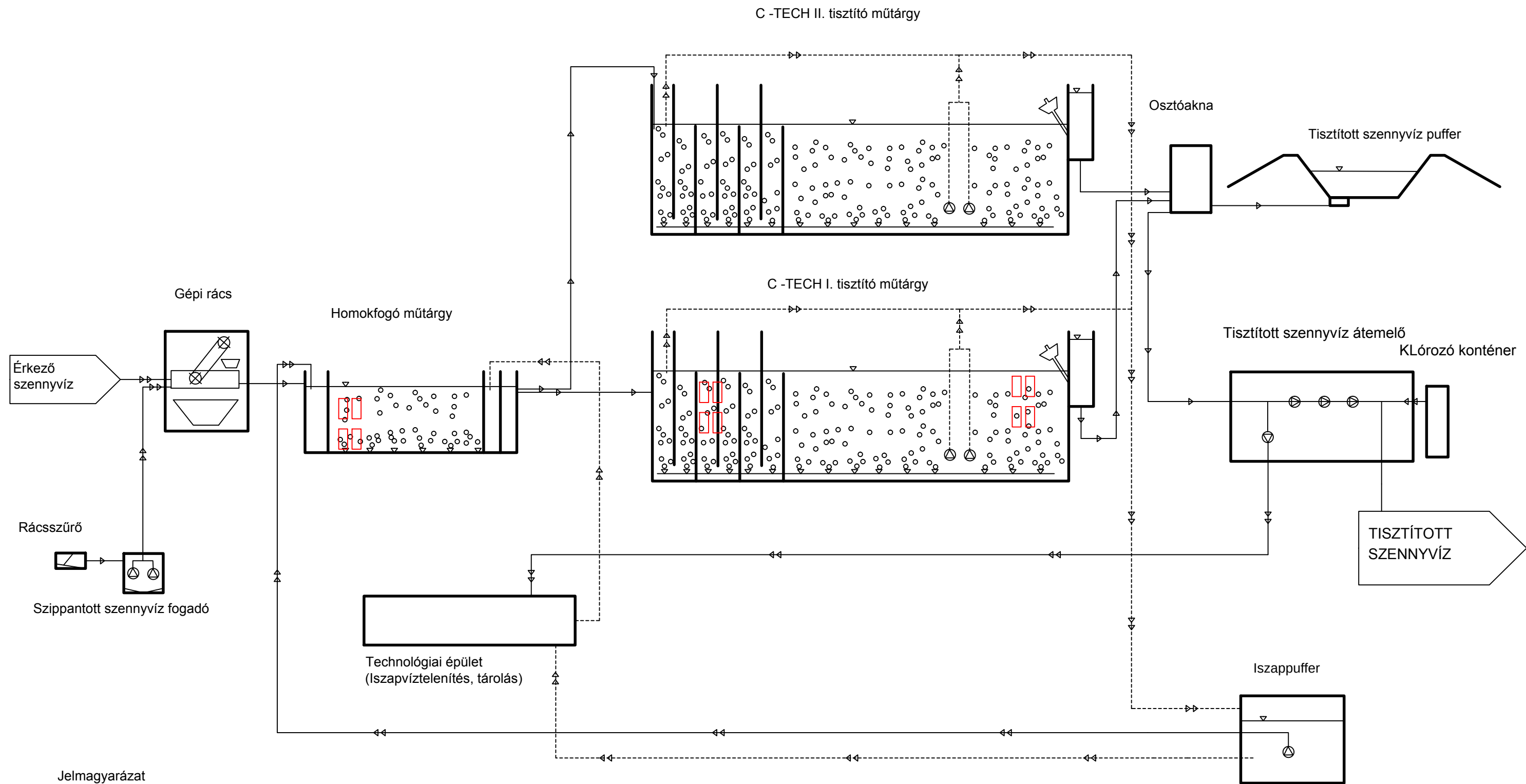
SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MIKLÓS
ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR

DREHER SÖRGYÁRAK ZRT. SZENNYVÍZTISZTÍTÓ
TELEPÉNEK TECHNOLÓGIAI SORRENDJE(11. sz. melléklet)

Készítette:
FARKAS ERIKA

Konzulens:
KISS KATALIN, LECZOVICS PÉTER

2014.
OKT.



Jelmagyarázat

-  Szivattyú
-  Gravitációs vezeték
-  Nyomott vezeték
-  Iszap vezeték

Mintavételi pont jelölése 


SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR		
NAGYKÁTA VÁROS SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPÉNEK TECHNOLÓGIAI SORRENDJE(10. sz. melléklet)		
Készítette: FARKAS ERIKA	Konzulens: KISS KATALIN, LECZOVICS PÉTER	2014. OKT.