

A tisztítandó szennyvíz jellemző paramétereit

A Debreceni Szennyvíztisztító telep a kommunális szennyvizeken kívül, időszakosan jelentős mennyiségű, ipari eredetű vizet is fogad.

A magas szervesanyag koncentrációjú ipari szennyvizek általában lökészerűen érkeznek, s a kommunális szennyvízzel keveredve, a biológiai tisztítóegység átlagos terhelését egyik napról a másikra 50-100%-al növelhetik.

Az előülepített, a biológiai tisztító blokkokban naponta tisztított 36.000-50.000 m³ szennyvíz forrás szerinti terhelésingadozását, a nem specifikus havi, illetve éves átlagos mérési adatok egyáltalán nem tükrözik (1. és 2.sz. Táblázat).

1.sz. Táblázat

Az előülepített szennyvíz mennyisége és komponenseinek (nem specifikus minőségi jellemzőinek) forrás szerinti megoszlása

Forrás	Időszak	Mennyiség 1000 m ³ /nap	KOI [mg/L]	NH ₄ -N [mg/L]
Kommunális eredetű vizek	folyamatos	30-40	200-400	30-40
Ipari eredetű vizek				
gyógyszeripari	10-15 naponta 2-5 napig	1-3	1000-2000	10-100
konzervgyári	június-október	1-10	1000-2000	5-10
Rothasztó csurgalékvíze	folyamatos	0,6-0,7	800-1000	600-900
előülepített víz		40	450	50
2007	éves átlag	40,6	430	52,7
2008	éves átlag	39,3	465	49,8
2009	éves átlag	37,6	448	49,0

2.sz. Táblázat Az előlepített és tisztított szennyvíz mennyisége és a nem specifikus paraméter koncentrációja

2007.	Előlepített szennyvíz			Biológiai tisztított			Energia.biol	Lebegőanyag
	Q	KOI	NH ₄ N	KOI	NH ₄ N	NO ₃ N		
	m ³ /d	mg/L					kWh/d	g/L
jan	37 859	624	54,18	59	8,19	7,69	12 606	5,44
febr	41 030	453	49,97	52	4,00	10,01	12 307	3,87
márc	40 037	466	53,06	89	3,63	12,15	14 439	4,09
ápr	40 545	413	56,67	59	2,28	17,69	13 347	3,95
máj	42 505	287	58,29	56	1,53	27,40	13 406	3,58
jún	40 821	415	72,46	43	10,94	25,34	13 730	3,62
júl	40 707	385	49,97	39	0,82	19,31	12 548	3,69
aug	38 077	599	43,87	38	0,64	9,96	13 784	4,63
szept	40 174	440	45,73	29	0,70	11,36	11 373	4,70
okt	39 736	382	48,93	34	2,83	16,39	11 974	4,24
nov	42 983	357	52,48	33	2,26	29,06	10 123	3,48
dec	39 973	338	46,19	31	0,40	23,53	10 384	3,98

2008.	Előlepített szennyvíz			Biológiai tisztított			Energia.biol	Lebegőanyag
	Q	KOI	NH ₄ N	KOI	NH ₄ N	NO ₃ N		
	m ³ /d	mg/L					kWh/d	g/L
jan	38 287	390	53,1	36	1,6	17,0	11 052	3,64
febr	38 448	396	55,8	43	1,5	18,7	11 879	2,98
márc	39 104	413	54,4	57	1,6	16,5	10 045	2,49
ápr	42 416	350	48,7	45	1,0	15,6	11 157	2,68
máj	40 932	399	48,5	41	2,4	10,8	13 626	3,65
jún	41 737	615	43,9	61	5,9	2,7	12 470	4,82
júl	40 238	384	38,4	30	1,3	6,4	11 577	4,11
aug	38 075	625	45,6	37	2,7	6,3	14 558	5,63
szept	37 946	624	51,6	41	3,2	10,7	13 297	5,07
okt	35 870	449	57,7	37	13,1	15,7	11 245	3,59
nov	35 393	434	58,2	44	17,0	11,4	12 000	3,24
dec	36 286	354	53,9	36	9,1	11,0	12 000	3,39

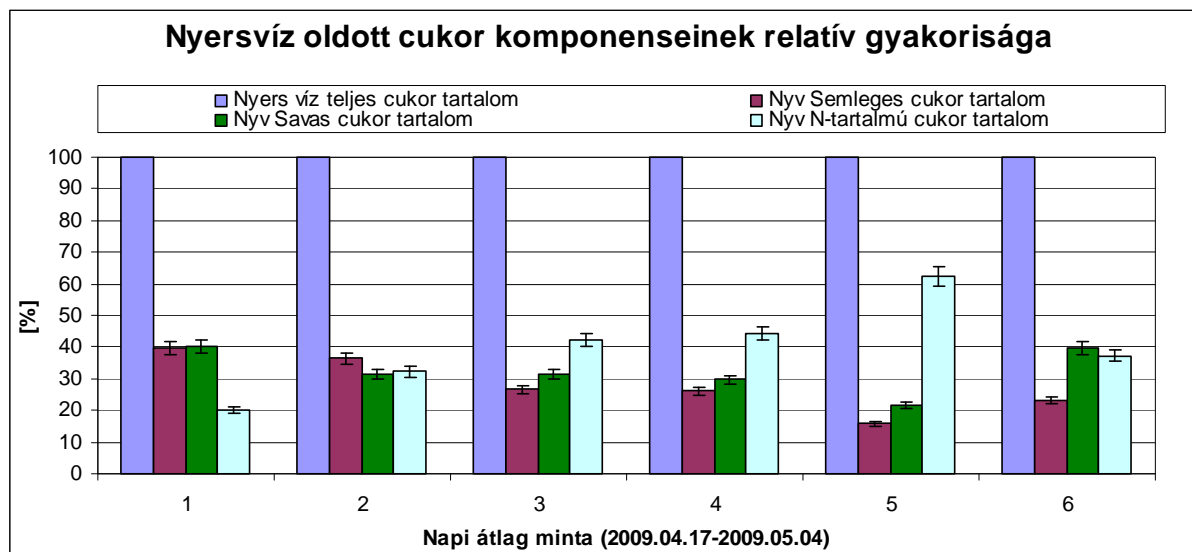
2009.	Előülepített szennyvíz		Biológiailag tisztított			Energia.biol	Lebegőanyag	
	m ³ /d	KOI	NH ₄ N	KOI	NH ₄ N			NO ₃ N
	mg/L		mg/L			kWh/d	g/L	
jan	37 030	404	54,9	46	18,7	5,1	11 500	2,80
febr	40 195	411	55,1	97	23,5	3,9	12 000	3,09
márc	42 392	490	46,6	61	10,6	3,2	11 700	3,47
ápr	37 725	551	51,0	68	5,4	10,0	11 300	2,47
máj	38 541	509	49,5	62	4,2	8,9	7 592	2,19
jún	41 053	505	44,8	57	1,1	5,8	8 384	2,75
júl	36 489	400	44,0	62	4,7	6,6	7 755	2,28
aug.	34222	389	46,0	55	4,1	11,9	8 084	2,44
szept	33955	358	50,1	46	7,8	12,3	7 583	2,22
okt	35163	425	45,4	67	2,3	11,4	7 505	2,50
nov	38370	389	43,0	57	1,2	12,9	7 382	2,70
dec	36414	469	52,1	52	2,4	11,6	7 347	2,72

Az előülepített szennyvíz oldott KOI-ja főként (~90%-ban) a kommunális eredetű oldott cukorpolimerek koncentrációjától függ.

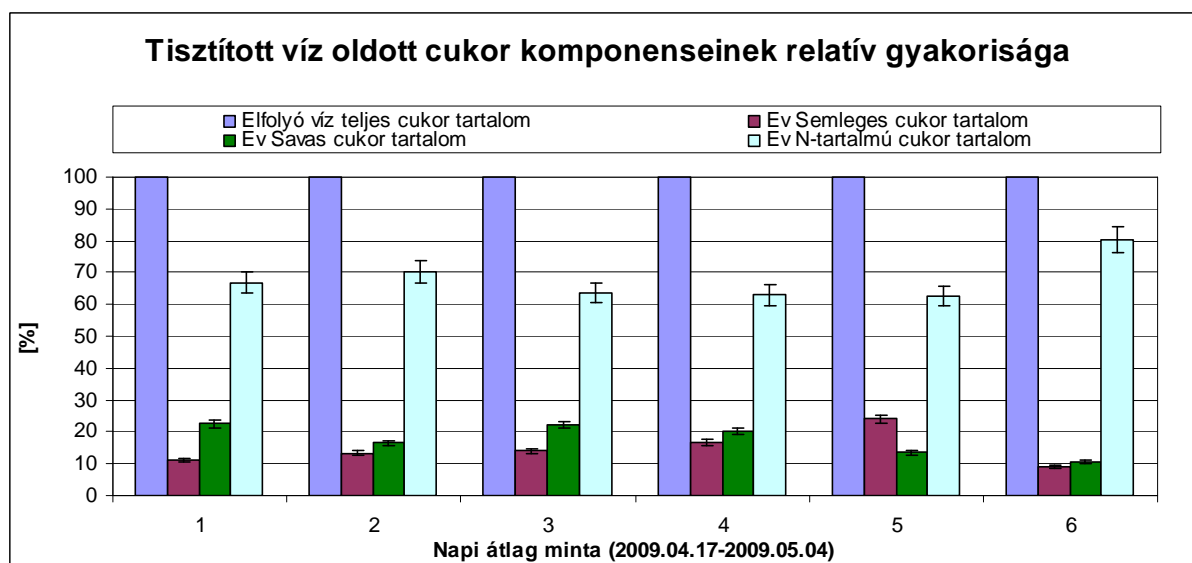
A **semleges:savas:nitrogén-tartalmú** cukorpolimerek **relatív aránya** általában **1:1:1**, ami a napi átlagmintákban meglehetősen tág határok között változik.

Debrecenben egyik napról a másikra leginkább – a főként mikrobiális eredetű -, szerves-nitrogén tartalmú cukorpolimerek (proteoglikánok) koncentrációja változott, amelyek előfordulási aránya az elfolyó vízben ~70% (1., 2. és 3. sz. ábra).

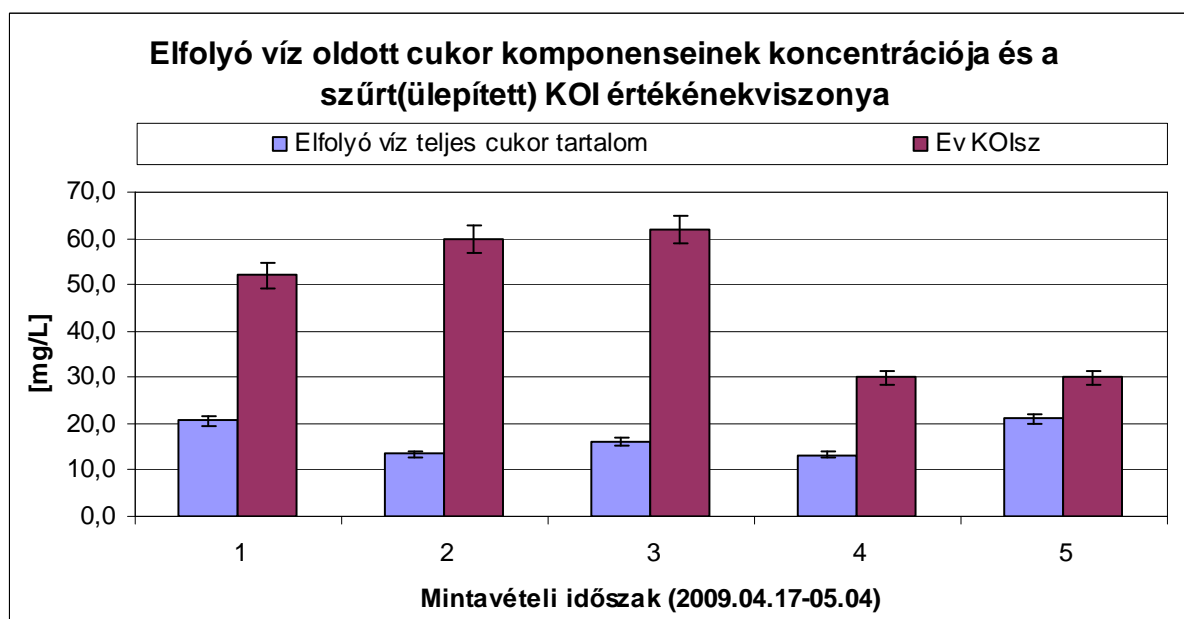
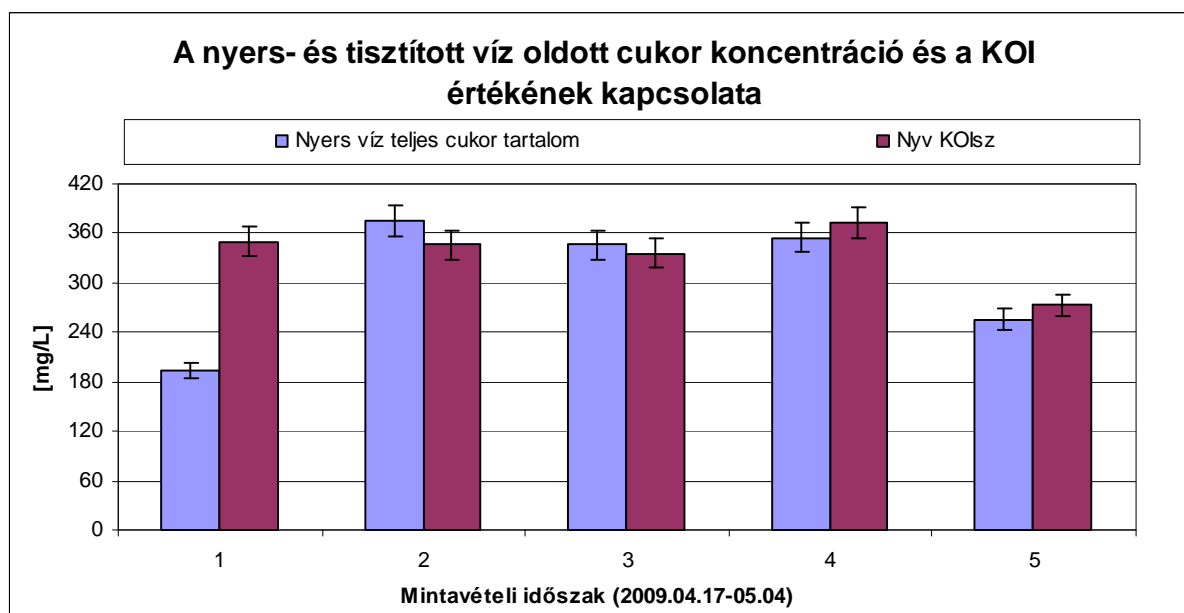
1.sz. ábra: A nyersvíz oldott cukor komponenseinek relatív gyakorisága



2.sz. ábra: A tisztított víz oldott cukor komponenseinek relatív gyakorisága



3.sz ábra: A nyers- és tisztított víz oldott cukor koncentráció és a KOI érték kapcsolata



A szennyvíz szerves anyag tartalom változása az eleveniszapos terekben

A tisztítatlan és a tisztított víz **UVVIS** spektruma (4. sz. ábra) jelzi, hogy

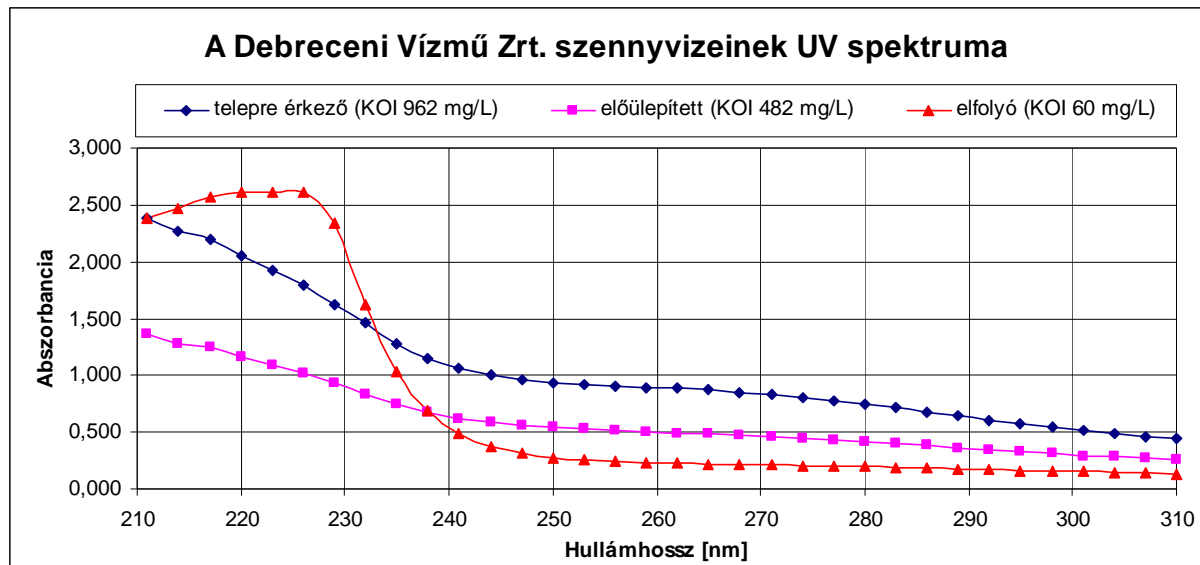
- a nyers szennyvizet az előülepítőben fölös iszappal keverve ~30%-al csökken – a fotometriásan mérhető – oldott anyag koncentrációja, miközben a KOI feleződik
- a biológiai tisztító egységekben a fotometriásan mérhető koncentráció csökkenés ~50%-os, míg a KOI csökkenés nagyobb 90%-nál
- a tisztított vízben megjelennek – az ismeretlen kémiai összetételű-másodlagos fermentációs termékek (<250nm hullámhosszaknál)

Míg a nyers és az előülepített szennyvíz oldott KOI-jának és a mért abszorbanciájának aránya jól tükrözi a tisztítási folyamatot, addig a biológiára érkező és a tisztított víz esetén a tapasztalatok mást mutatnak.

Debrecenben a KOI/BOI-val és a cukor komponensek koncentrációjával mért tisztulás nagyobb, mint 90%, ezzel szemben fotometriás módszerrel mindössze ~50%-os csökkenés mérhető (3. és 4. sz. ábra). A vizsgálati eredményekből látható, hogy

- fotometriás módszerrel -250-270 nm hullámhossz tartományban - a tisztított víz csak bizonyos (elsősorban aromás és/vagy telítetlen csoportokat tartalmazó) összetevőinek koncentráció változása követhető
- a tisztított vízben a cukorkomponensek koncentrációja általában a KOI-val mérhető szennyezettség fele
- a KOI érték jól követi az összes oldott és lebegőanyag koncentrációját, de nem mutatja az eleveniszap mikróbai által termelt, illetve a nyersvíz lebegőanyagának 'széteséséből' származó szennyezőanyagok megjelenését.

4.sz ábra: A Debreceni Vízmű Zrt. tisztító telepén fogadott, előülepített és tisztított (elfolyó) vizeire jellemző UV/VIS spektrum



A biológiára érkező szennyvíz szerves anyag koncentrációjának egy napon belüli változását folyamatos - fotometriás elven működő, 5 perces mintavételi gyakoriságú – műszerrel követve (5. ábra) láthatóvá vált a bejövő víz -250-270 nm hullámhossz tartományban mérhető- szennyezettségének 4 fő szakasza

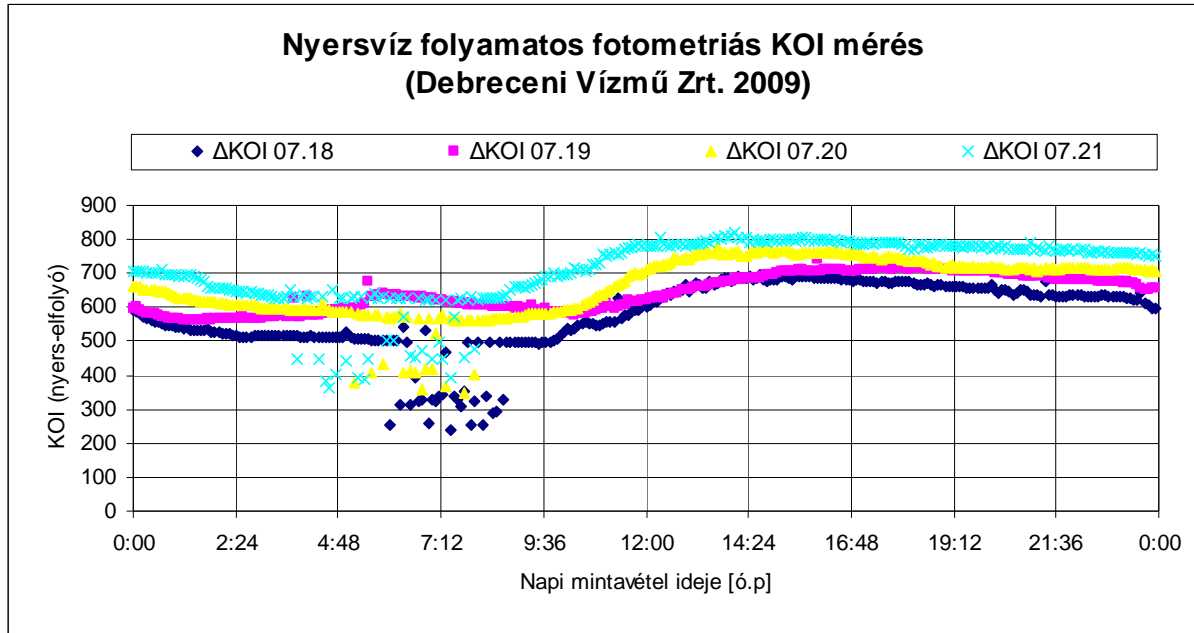
- 0-5 óra között általában csökkenő tendenciájú 5-10% ingadozású
- 5-9 óra között >15% változás
- 9-15 óra között nő a terhelés, kis (~5%) ingadozással
- **15-24 óra között legnagyobb terhelésnél a legkisebb (~2%-os) az ingadozás**

A biológia műtárgyakba jutó KOI terhelés 650 ± 150 mg/L –egy rövid 5-9 óra közötti szakaszt leszámítva - viszonylag kis ingadozású, ami az eleveniszapos terekbe érkezve a 10÷20-szoros hígulás miatt még egyenletesebbé válik. Azaz a biológiai tisztító terhelése általában egyenletesnek tekinthető, amit tükröz az oldott oxigén koncentrációval vezérelt légbefúvók energiafogyasztásának napi ingadozása is (6 sz. ábra).

A biológiára érkező nyersvíz és a tisztított víz kémiai összetételének változása jól követhető a három módszer – fotometriásan mérhető vegyületek, és a cukorpolimerek koncentrációja, valamint a víz KOI értéke - egyidejű alkalmazásával, továbbá a szerves és szervetlen **nitrogén koncentráció** alakulásának mérésével.

Ezen módszerek vizsgálati eredményének ismeretében kiválaszthatók azok a mikroba közösségek, amelyekkel az eleveniszap mikroflóráját módosítva a nyersvízzel érkező szennyezőanyagot a leghatékonyabban képesek eltávolítani.

5.sz ábra: A biológia műtárgyakba érkező KOI terhelés napon belüli változása



6.sz ábra: A biológia műtárgyakba érkező KOI terhelés és a tisztított víz KOI, valamint a levegőztetés energia igényének változása négy egymást követő napon

