

KOKSZOLÓI SZENNYVÍZ TISZTÍTÁSI PROBLÉMÁI

Készítette: Thury Péter – Pitás Viktória

Előadó: Thury Péter



PUREAQUA

- 2 magyar magánszemély tulajdona.
- Veszprém, Budapest, Papkeszi.
- 15 mérnök + 15 adminisztratív és fizikai dolgozó.
- 650 millió Ft éves nettó árbevétel (2017).



SZOLGÁLTATÁSOK

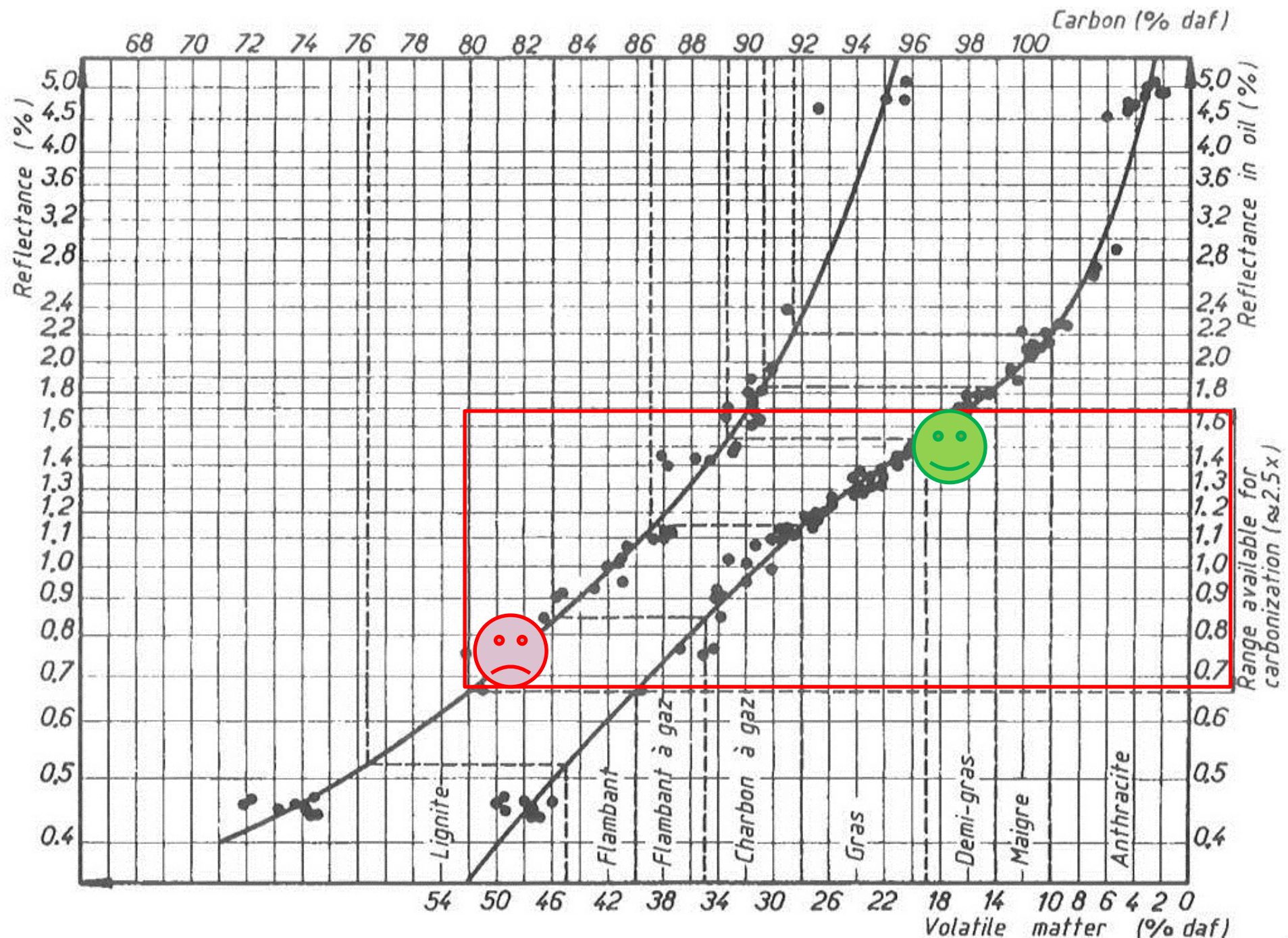
- **Víz- és szennyvíztisztítás, ipari víz előkészítés:**
 - Szakértés/felülvizsgálat-optimalizáció,
 - Teljeskörű tervezés, engedélyeztetés,
 - Kulcsrakész kivitelezés,
 - Üzemeltetés,
 - K+F+I.



KOKSZGYÁRTÁS

- **Kokszolható szenekből koksz előállítása:**
 - Levegőtől elzárva, kamrákban hevítik a szénelegyeket.
 - ~ 1 200°C körüli hőmérsékleten.
 - Illók távozása.
 - Hőbomlás az arra hajlamos vegyületeknél (mértéke a kamrahőmérséklettől, kamragáz tartózkodási idejétől függ).





KOKSZGYÁRTÁS

- Melléktermékei:

- Kamragáz (régen városi gáz):

- 500 – 800 °C

- 40 – 65% H₂, 20 – 40 % CH₄,

- Vízgőz, CO, CO₂, O₂, N₂.

- Kátrány (a gáztisztításnál).

- Nyers benzol (zsírban oldódó komponensek – a gáztisztításnál).



KAMRAGÁZ KEZELÉS

- **Hűtés direkt vízbefecskendezéssel (~80 °C)**
- **Kátránymentesítés**
- **Indirekt hűtés (~25 °C)**
 - Víz tartalma öblítővízként (recirkuláltatott víz) vissza direkt hűtésre,
 - Gázvíz ülepités, kavicszűrés, gáztisztító üzem



GÁZTISZTÍTÓ ÜZEM

- Gázmosó rendszer:
 - Kénhidrogén-, durva- és finom ammónia mosó.
- Desztilláló egység:
 - Savtalanító és ammónia kihajtó oszlopok.
- Claus üzem (zárt – véggáz visszavezetés).



SZENNYVÍZ KELETKEZÉSE



KOKSZOLÓI SZENNYVÍZ

Paraméter	mért.e.	Kezeletlen víz	Elfolyó határérték
KOI	mg/l	4 000 – 6 000	220*
Fenolindex	mg/l	400 – 1 100	0,49
Rodanid	mg/l	600 – 1 600	-
Összes cianid	mg/l	5 – 30 (5 – 10)	-
Szabad cianid	mg/l	2 – 15 (2 – 5)	0,1
Total Kjeldahl Nitrogén	mg/l	200 – 600 (300 – 400)	-
Ammónium nitrogén	mg/l	15 – 500 (30 – 40)	-
Kénhidrogén	mg/l	130 – 530 (170 – 220)	0,1
Összes szerves nitrogén	mg/l	15 – 500 (30 – 40)	29
Összes nitrogén	mg/l	130 – 800 (300 – 400)	39
Összes foszfor	mg/l	~0	2



MINŐSÍTÉS

Összegző paraméter	Egyedi komponens
KOI	Rodanid
BOI5	Összes cianid
Fenolindex	Szabad cianid
Total Kjeldahl Nitrogén	Ammónium-nitrogén
Összes nitrogén	Kén-hidrogén
Összes szerves nitrogén	Nitrát-nitrogén
Összes foszfor	Nitrit-nitrogén
BTEX (benzol, toluol, etil-benzol, xilol)	
Policiklikus aromás szénhidrogének (PAH)	
Toxicitás Hal	



KOKSZOLÓI SZENNYVÍZ

- KOI

- Minden, kálium-dikromátos kénsavas közegben, kémiai úton oxidálható vegyület oxigénigénye.
- Széles spektrum.
- Főleg fenolindexként mérhető vegyületek (KOI faktor átl. 2,5).
- SCN 0,75-ös faktoral.



KOKSZOLÓI SZENNYVÍZ

- TKN

- Redukált nitrogénformák ($\text{NH}_4\text{-N}$, szerves N, köztük SCN nitrogénjének 90%-a!)
- TKN/ NH_4N arány a megszokottól eltérően nagy (5-10)
- A feltehetőleg jelen lévő szerves N vegyületek KOI faktora nagy (pl. indol, karbazol ~3g KOI/g vegyület)
- Valós N terhelés csak TKN-ből számítható (SCN-N miatt).

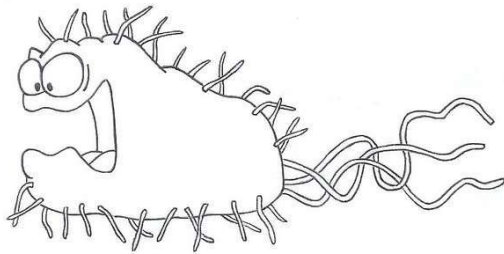


KOKSZOLÓI SZENNYVÍZ

- H_2S
 - Szulfidon kívül
 - Tioszulfát – S ~ 40%
 - Szulfit – S ~ 40%
 - SCN – S ~ 15%
 - Egymás közötti megoszlásuk nem ismert.



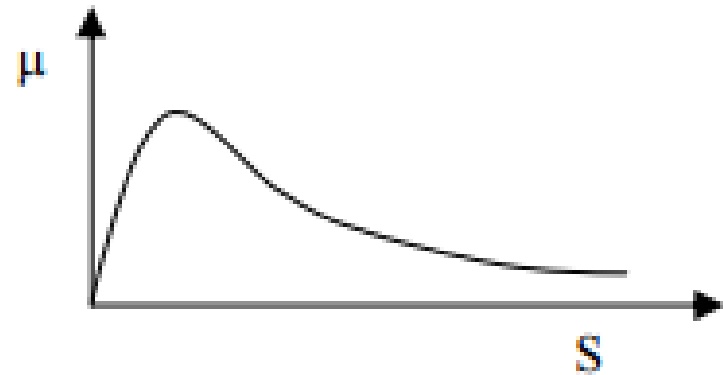
LIMITÁCIÓ



$$\mu = \mu_{\max} \cdot \frac{S}{K_S + S}$$



$$\mu = \mu_{\max} \cdot \frac{S}{K_S + S + \frac{S^2}{K_i}}$$



LIMITÁCIÓ

- **Kőszénből (kátrányból) előállítható vegyületek pl.**
 - Benzol és homológjai (toluol, xilolok),
 - Kondenzált gyűrűs aromás szénhidrogének (naftalin, antracén, fenantrén stb.),
 - Oxigéntartalmú gyűrűs vegyületek (fenolok, krezolok, xilenolok),
 - Kéntartalmú vegyületek (tiofén, tionaftén),
 - Nitrogén tartalmú vegyületek (piridin).

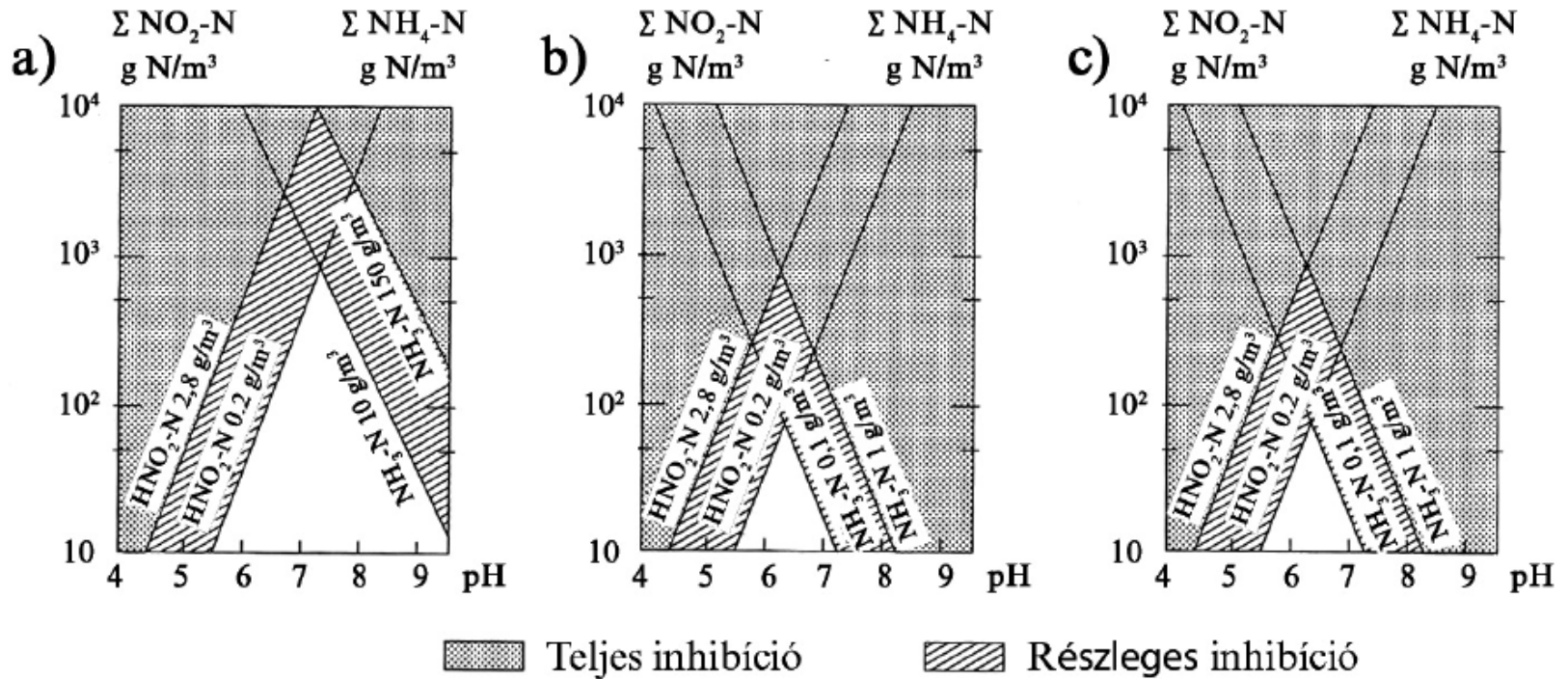


LIMITÁCIÓ - NITRIFIKÁCIÓ

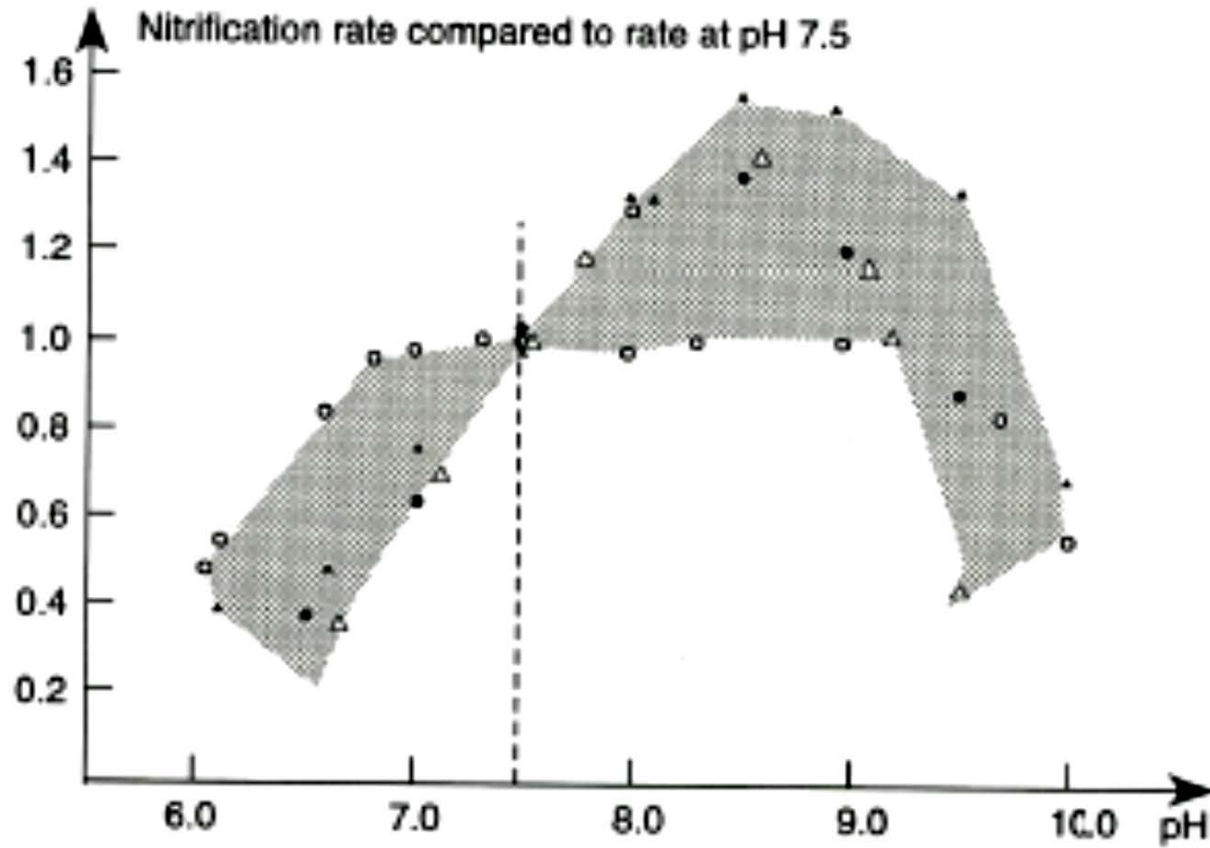
Paraméter	mért.e.	75%-os inhibíciót okoz (szakirodalom)	Biológiára érkező átl. (kocszoló)
Fenol	mg/l	5,6	700 – 1 000
o-krezol	mg/l	12,8	
m-krezol	mg/l	11,4	
p-krezol	mg/l	16,5	
Anilin	mg/l	7,7	
2,4-dinitro-fenol	mg/l	460	
NaCN	mg/l	0,65	3 - 9
Szabad CN	mg/l	Minden mennyiségben	0,3 – 0,6
SCN		236	800 - 1200



LIMITÁCIÓ



pH



ÖSSZESSÉGÉBEN

- Inhibíciót okozó komponensek (van, keletkezik),
- Analitikai kihívások,
- Haváriák (nemcsak a tisztítási folyamat során),
- Szűk mozgástér.

