

Anaerobní proces

Bez přístupu vzduchu

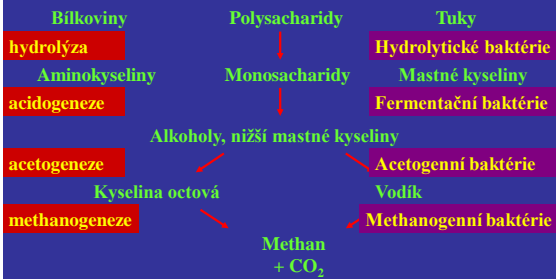


Počátky – konec 19.stol. (septik, využívání bioplynu)

Stabilizace kalů od poloviny 20.stol.

70.léta ropná krize – zájem o nové energ. zdroje

Anaerobní rozklad organických látek



Bioplyn

CH₄ 60 - 80 %

CO₂ 20 - 40 %

(H₂O, H₂, H₂S, N₂, vyšší uhlovodíky, ...)

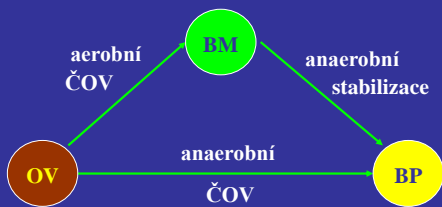
Výhřevnost 17 – 25 MJ/m³

(1 m³ BP = 0,6 l LTO)

Anaerobní čistírenské technologie

- Čištění odpadních vod
- Stabilizace kalů

Transformace znečištění do bioplynu



Výhody anaerobního čištění OV (v porovnání s aerobním)

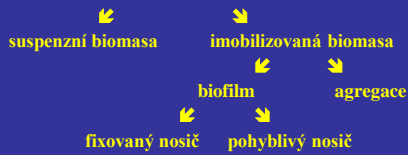
- nízká spotřeba energie
- nízká produkce biomasy
- vysoká koncentrace biomasy
- vysoké objemové zatížení
- nízké požadavky na nutrienty

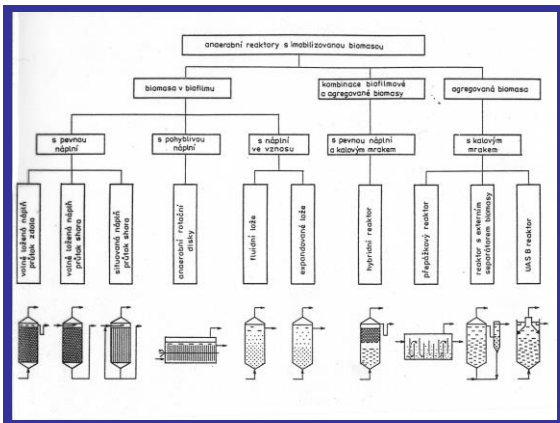
Nevýhody anaerobního čištění OV (v porovnání s aerobním)

- delší doba zpracování
- vyšší citlivost na změny podmínek
- minimální odstranění nutrientů
- nutnost dočištění

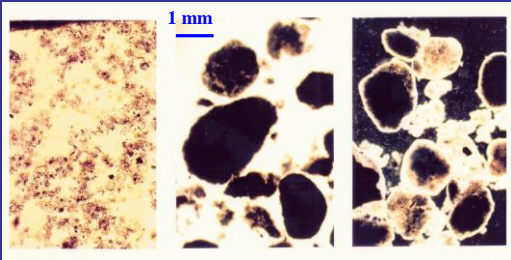
Anaerobic? Aerobic? Or both? Those are the questions.

Anaerobní reaktory





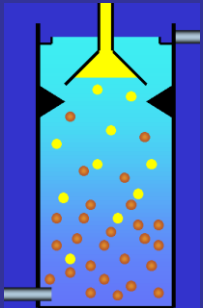
Typy anaerobní biomasy



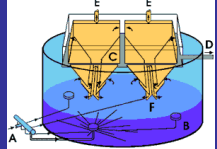
suspenzi

granulovaná

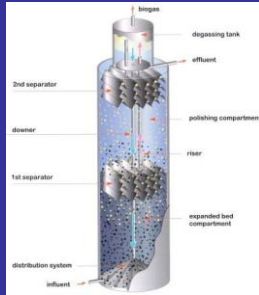
Princip reaktoru UASB



UASB reaktor



IC reaktor



Průmyslové odpadní vody

- vysoká koncentrace organického znečištění
- stabilní a vyšší teplota

⇒ *Výhodné pro anaerobní proces*

- až 90 % energie substrátu lze přeměnit na bioplyn

Kombinace anaerobního předčištění a aerobního dočištění OV

umožňuje zvýraznit výhody a potlačit nevýhody obou

- nízké provozní náklady
- vysoká kvalita odtoku včetně nutrientů

Energetické důsledky

Díky produkci bioplynu může být čištění odpadních vod **energeticky soběstačné** – městské ČOV (anaerobní stabilizace kalů), nebo dokonce **energeticky aktivní** – prům. ČOV (anaerobní čištění odpadních vod).

Velké městské ČOV u nás s moderním kalovým hospodářstvím (Praha, Plzeň, České Budějovice, Liberec) si vyrobi 60-80 % potřebné energie.

Stabilizace + hygienizace kalů

stabilizovaný kal

- nepodléhá samovolnému rozkladu

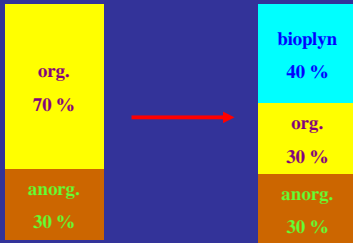
hygienizovaný kal

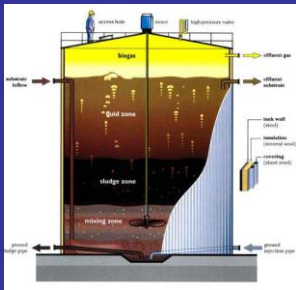
- koncentrace patogenních mikroorganismů pod stanoveným limitem

Stabilizace

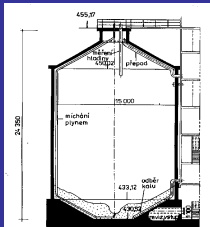
- anaerobní
- aerobní
- chemická

Látková bilance při anaerobní stabilizaci

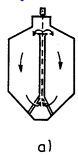




Nádrž pro anaerobní stabilizaci kalů

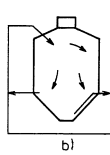


mechanicky



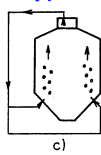
a)

recirkulaci



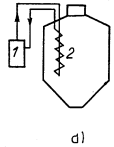
b)

bioplynem



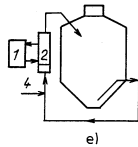
c)

vnitřní výměník



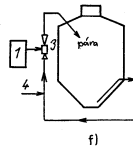
d)

vnější výměník



e)

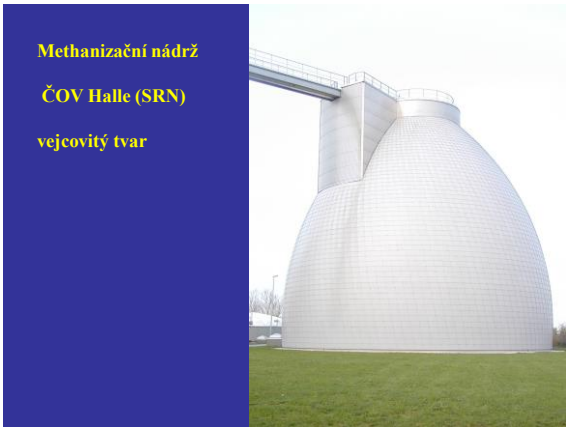
přímou parou

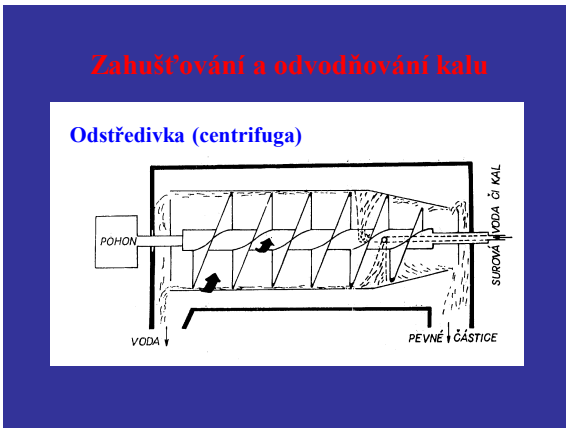


f)

Míchání a vyhřívání methanizačních nádrží





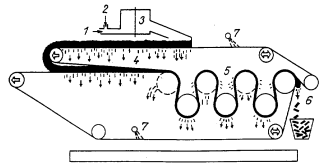




odvodňovací centrifuga

Zahušťování a odvodňování kalu

Sítupásový lis



1 – přívod kalu, 2 – přívod flokulantu, 3 – míšící komora, 4 – horizontální předodvodňovací zóna, 5 – odvodňovací zóna, 6 – odvodňovací kal, 7 – očišťování plachetky

Zahušťování a odvodňování kalu

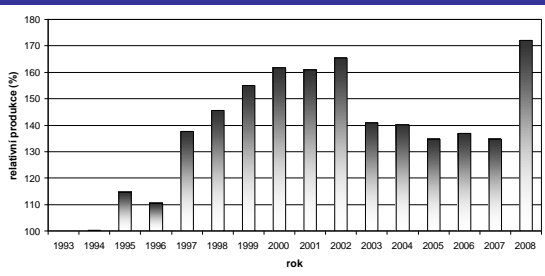


Sítupásový lis – odvodňovací zóna

Stabilizovaný odvodňný kal



Produkce čistírenských kalů v ČR



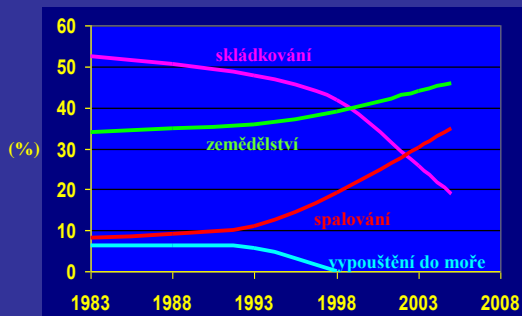
Nyní cca 200 000 t/rok (v sušině)

(zdroj Eurostat 2011)

Produkce čistírenských kalů v EU

země	produkce kalu (v sušině za rok) (kg /obyvatel)
průměr EU15	22
Malta	2
Bulharsko	5
Rumunsko	6
Slovensko	10
Slovinsko	13
Řecko	13
Polsko	15
Portugalsko	18
Česká republika	21

Zpracování kalů v zemích EU



Zpracování kalů v zemích EU

EU Landfill Directive's

Snížení skládkovaného biologicky rozložitelného komunálního odpadu

Do roku 2020 na 35% úrovně z roku 1995

Čištění průmyslových OV

- důraz na RRR - minimalizace spotřeby
 - vytěžení cenných látek
 - recyklace
- pestrost a variabilita vod
 - technologické,
 - chladicí,
 - splaškové,
 - srážkové (ze znečištěných ploch)

Čištění průmyslových OV

- segregace vod
 - vybrané proudy se čistí samostatně
- biologické metody
 - častý anaerobní způsob
- časté fyzikálně-chemické metody
- výhodné předčištění v závodě + dočištění na městské ČOV

Informační zdroje - internet

Ministerstvo zemědělství	www.mze.cz
Ministerstvo živ.prostředí	envi.cz
	ochranavody.cz
CzWA – česká asociace pro vodu	czwa.cz
Sovak (sdružení a časopis)	sovak.cz
Vodní hospodářství (časopis)	vodnihospodarstvi.cz
Výzk. ústav vodohospodářský	vasv.cz
Pražské vodovody a kanalizace	pvk.cz

Informační zdroje - internet

International Water Association	www.iwa-network.org/
European Water Association	www.ewa-online.eu/
Původní pražská ÚČOV	http://stara-cistirna.cz/np/cv/