

Gestionarea eficientă a resurselor de apă în procesele tehnologice ale întreprinderii vei cunoaște:

- ✓ Tipurile de ape uzate rezultate de la întreprinderile industriale
- ✓ Tehnologii de epurare anaerobă a apelor uzate rezultate de la industrii cum ar fi: industria de prelucrare a cărnii, laptelui, industria de producere a berii etc.
- ✓ Scheme de epurare a apelor uzate industriale.

Informează-te

- ✚ Apele uzate industriale pot fi încărcate cu impurități de origine:
 - a. minerală
 - b. organică
 - c. minerală și organică
- ✚ Pentru epurarea apelor uzate rezultate din diverse ramuri industriale (ex: industria chimică, industria farmaceutică, industria cosmetică, industria zahărului, industria celulozei și hirtiei, industria produselor lactate, fabrici de bere și alcool) frecvent se utilizează *fermentarea anaerobă*.
- ✚ Eficiența eliminării CCO și CBO₅ din apele uzate în condiții anaerobe diferă de la o întreprindere industrială la alta, ceea ce se poate observa **în tabelul 1**.

Tabelul:1 Tipuri de ape uzate epurate în condiții anaerobe

Tipuri de industrie	Eficiența eliminării CCO,%	Eficiența eliminării CBO ₅
Producția de băuturi alcoolice	70-90	>90
Recuperarea hârtiei	65-80	80-90
Prelucrarea cartofilor	80-90	80-95
Producerea produselor lactate	80-90	>90
Producerea amidonului	70-85	80-95
Producerea substanțelor chimice	60-90	>90
Producerea produselor farmaceutice	50-80	>90
Producerea drojdiilor	55-75	>90
Producerea zahărului	80-90	>90

Epurarea anerobă a apelor uzate poate avea loc în diferite sisteme de bioreactoare.

În **tabelul 2** este reprezentată eficiența eliminării CCO (consum chimic de oxigen) din apele uzate în diferite tipuri de bioreactoare.

Tabelul 2 Epurarea anaerobă a apelor uzate concentrate în diferite sisteme de bioreactoare

Sistemul de bioreactoare	Tipul de ape uzate	Încărcarea cu poluanți, kg CCO/(m ³ ·d)	Timpul de retenție hidraulică, ore/zile	Eficiența eliminării CCO, %
Filtru biologic cu mișcarea apei uzate în flux ascendent	de la produsele lactate-I	6,0	-	>85
	idem-II	5,0-6,0	-	>90
Filtru biologic cu mișcarea apei uzate în flux descendent	de la vitărit	8,5-9,7	72 ore	55
	de la abatoare	20,82	1,5 zile	93,4
Reactorul cu flux ascendent al apei uzate prin strat de nămol anaerob	de la lactate	7,5	-	85-90
	comunale	0,78-3,12	6-72 ore	71
	mase plastice	22,5	8,0	97
	sintetice	0,2-6,8	2,6-29 ore	30-99
Reactor anaerob mixt (Hybrid)	comunale	-	110 zile	76-85
EGSB	producerea berii	10	18 ore	85
	de la abatoare	15	5 ore	67
	fenolice	5	-	91,2
	comunale	1,4	4 ore	48
Reactor cu recirculare internă	producerea berii	4-36	8-24 ore	70-90
Reactor cu pat fluidizat	textile	13	4 ore	98

Pentru a obține o eficiență mai bună a epurării apelor uzate în diferite ramuri ale industriei frecvent se utilizează scheme de epurare combinate aerob - anaerobe. În **tabelul 3** sunt reprezentați parametrii caracteristici comparativi ai unei instalații de epurare anaerobe și aerobe.

Tabelul 3: Caracteristica comparativă a tehnologiei de granule anaerobe și aerobe

Parametri	Granule anaerobe UASB	Granule aerobe GSBR
Durata amorsării bioreactoarelor	3 luni	Câteva zile
Concentrația nămolului active granular, g/dm ³	15 - 25	8
Încărcarea organică aplicată, g CCO/ (dm ³ ·d)	10	4
Concentrația CCO în efluentul epurat, mg/dm ³	>100	<30
Producția de biomasă (exces), mg subst. uscată volatilă/mg CCO	0,04 - 0,10	0,20

Procesează informația!

Tehnologii de epurare anaerobă a apelor uzate din industria de prelucrare a laptelui

Apele uzate din industria laptelui se împart în două categorii:

- foarte concentrate, la ele se referă zerul și melasa care sunt formate de la secția de producere a cascavalului, secția de extragere a zahărului din lapte;
- cu concentrație scăzută rezultate din spălarea containerelor, echipamente de prelucrare, precum și resturile de produse lactate.

Apele uzate industriale din fabricile de îmbuteliere a laptelui de consum și produse lactate acide sunt compuse exclusiv din *ape de curățire și spălare* provenite de la spălarea utilajelor și recipientelor, de la curățirea pasteurizatoarelor, vaporizatoarelor și a camioanelor-cisternă, de la producerea untului, prepararea soluțiilor de clorură de sodiu pentru producerea brânzeturilor; prepararea siropurilor pentru produsele zaharate.

Primele *ape de spălare a untului* sunt întrebuințate în scop furajer, datorită sărurilor nutritive și lipidelor pe care le conțin. Cu precădere în fabricile de mică producție, zerul obținut din fabricarea brânzeturilor este înlăturat cu apele reziduale, fiind un element important de poluare, dar recomandat pentru alte utilizări, îndeosebi pentru hrana animalelor. Volumul mediu de ape uzate în fabricile de produse lactate este, în prezent, de 1,3 l/kg lapte, situație ce conduce la costuri mari de tratare a apelor uzate, igiena fiind cel mai important factor. Poluanții din acest sector sunt îndeosebi de natură organică, fapt ce determină o permanentă atenție asupra impactului cu mediul, chiar

dacă nu ridică probleme majore. Toate etapele (*producție, procesare, ambalare, transport, depozitare, distribuție, comercializare*) au un impact asupra mediului și trebuie monitorizate cu atenție.

🚧 *Reziduurile rezultate din prelucrarea laptelui conțin, în general:*

- concentrații mari de materii organice (lipide, proteine, zaharuri);
- consumuri ridicate de oxigen (CCO și CBO);
- concentrații ridicate de suspensii solide;
- concentrații mari de grăsimi/uleiuri în suspensie;
- concentrații ridicate de azot;
- variații importante de pH.

Datorită compoziției în proteine, lipide și lactoză, apele reziduale nu pot fi deversate în rețeaua de canalizare înainte de a se realiza tratarea acestora. O simplă deversare poate conduce la poluarea mediului înconjurător.

Pentru epurarea apelor uzate rezultate din industria produselor lactate, sunt aplicate sisteme de epurare anaerobe care sunt urmate de cele aerobe.

Sistemele anaerobe utilizate pentru epurarea apelor uzate din industria laptelui sunt: lagune anaerobe, reactoare cu agitare, contactoare anaerobe, filtre anaerobe, reactoare în strat expandat sau fluidizat.

În cele ce urmează, îți propun să vezi o schemă combinată aerobă-anaerobă de epurare a apelor uzate concentrate care poate fi aplicată în cazul epurării apelor uzate rezultate din industria produselor lactate

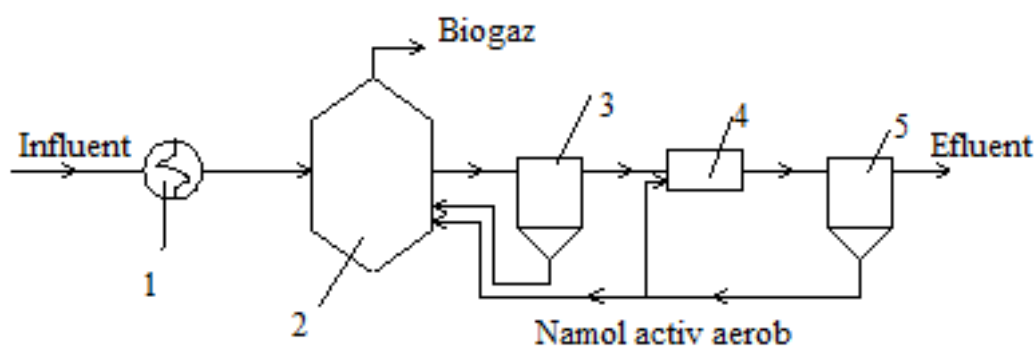


Figura 1 Schema combinată aerobă-anaerobă de epurare a apelor uzate concentrate

- 1.Schimbător de căldură;
- 2.Fermentator;
- 3.Decantorul fermentatorului;

4. Bazin de aerare cu nămol activ;
5. Decantorul bazinului de aerare cu nămol activ

Explicația schemei Această schemă este alcătuită din: schimbător de căldură, fermentator, decantor al fermentatorului, bazin de aerare cu nămolului activ, decantor al bazinului de aerare cu nămol activ. Apa uzată care intră se încălzește într-un schimbător de căldură până la 35-37 °C și se introduce în fermentator, unde are loc conversia în biogaz 85% a carbonului organic. Nămolul anaerob activat din decantor secundar este recirculat. Epurarea ulterioară este efectuată în decantorul bazinului de aerare cu nămol activ. Reducerea totală a poluării - 98% CBO₅.

Tehnologii de epurare anaerobă a apelor uzate din industria cărnii

În cazul abatoarelor, apele reziduale rezultate în urma proceselor specifice industriei cărnii au un conținut foarte ridicat de materii organice în soluție și suspensie, iar temperatura variază între 30 și 40°C. Apele reziduale din aceste unități dețin și cantități mari de azot și fosfor. Deversarea la această temperatură favorizează descompuneri aerobe foarte rapide, care consumă oxigenul, iar, ulterior, descompunerea poate continua anaerob și este însoțită de mirosuri neplăcute. Apele reziduale contaminate pot favoriza transmiterea unor microorganisme patogene ca Salmonella, Mycobacterium etc.

În afara de conținutul ridicat de materie organică ușor degradabilă și de substanțe eutrofizante, multe dintre apele reziduale de la abatoare, prelucrarea cărnii conține cantități mari de grăsimi. În industria alimentară, tratarea apelor uzate, cel mai dificil procedeu este epurarea apelor uzate din abatoare, din cauza variabilității extreme a compoziției și a concentrației de substanțe poluante continuate.

Poluarea apelor reziduale din abatoare este, în esență, de natură organică.

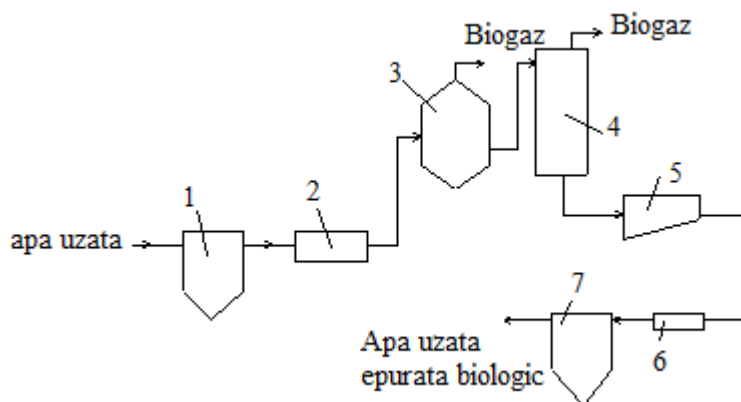


Figura 2 Schema stației de epurare anaerobă cu postepurarea în bazin de aerare cu nămol activ

1. Bazin de omogenizare
2. Schimbător de căldură
3. Fermentator
4. Gazholder
5. Decantor primar
6. Bazin de aerare cu nămol activ
7. Decantor secundar

Tehnologii de epurare anaerobă a apelor uzate din industria berii

Treptele de epurare a apelor uzate rezultate de la fabricile de bere:

- treapta mecanică;
- treapta biologică anaerobă bazată pe tehnologia EGSB (reactor cu pat de nămol granular expandat),
- și treapta biologică aerobă cu nămol activ.

(explicația schemei) Apele uzate concentrate se omogenizează, se aduc la temperatura necesară și se transportă în reactor preventiv. În el are loc procesul de pregătire a apelor uzate de a fi transportate în fermentator. Apa uzată este pompată cu ajutorul pompei în fermentator. Biogazul format pleacă la instalația de stocare a biogazului și apoi la instalația de cogenerare.

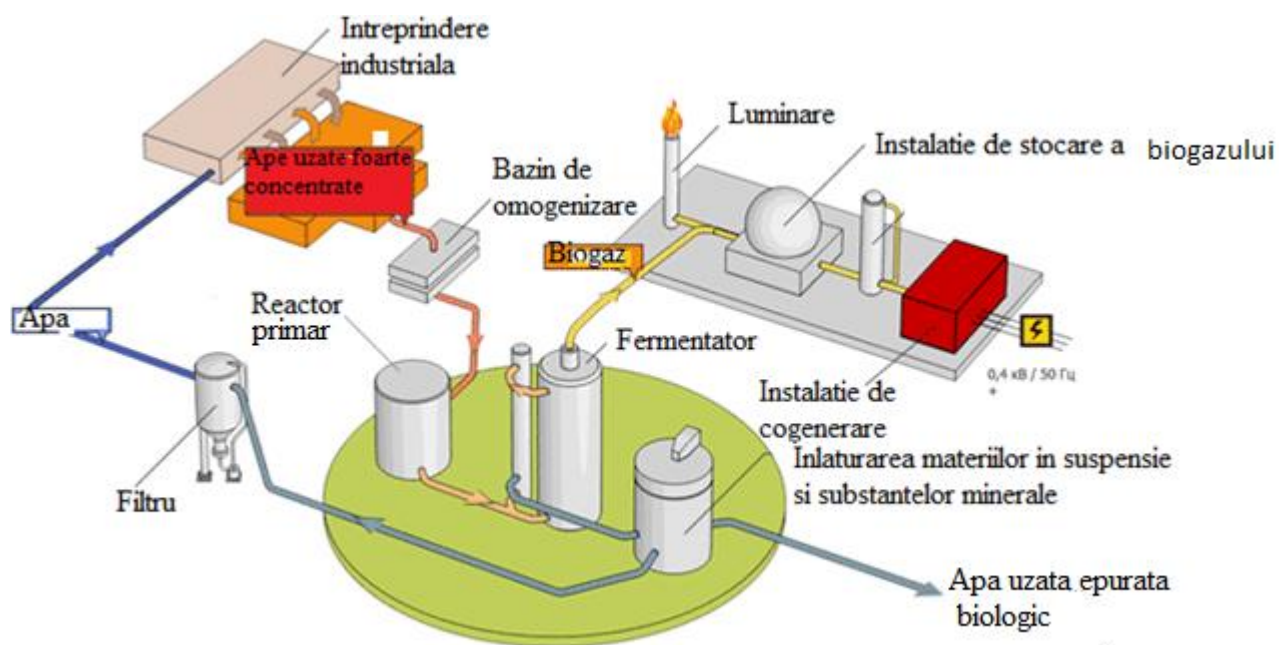


Figura 3 Tehnologia de epurare anaerobă cu obținerea paralelă a biogazului

După epurarea anaerobă, CCO se reduce de 8-10 ori și poate fi orientat spre instalații biologice de postepurare și deversare în emisar. Nămolul poate fi utilizat pe câmp în calitate de îngrășământ. Această schemă se bazează pe principiul cogenerării electrice și energiei termice.

<i>Avantajele fermentării anaerobe sunt:</i>	<i>Dezavantajele epurării anaerobe sunt:</i>
• consum de energie redus; • reducerea materiilor solide care urmează să fie tratate; • stabilizarea deșeurilor prime; • produsul final este relativ fără miros; • nămolul anaerob poate fi păstrat pentru perioade prelungite fără hrană; • costurile de construcție sunt relativ scăzute; • formarea unei cantități mici de nămol în exces; • substanțele organice din apa uzată prin fermentarea anaerobă se transformă în biogaz;	• sensibilitatea mare a bacteriilor metanogene la un număr mare de compuși chimici. • atunci când are loc epurarea apei uzate cu conținut de compuși sulfuroși, epurarea anaerobă poate fi însoțită de miros datorită formării de sulfură.