

# INDEPARTAREA IONULUI $\text{NH}_4^+$ DIN APELE UZATE PRIN PROCEDEUL SHARON-ANAMMOX

C. Bumbac, E. Pena Leonte, I. S. Florescu, A. M. Popescu,

Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Industriala  
INCD ECOIND - Sos. Panduri 90-92, Sector 5 Bucuresti,  
[biotehnologi@incdecoind.ro](mailto:biotehnologi@incdecoind.ro)

## INTRODUCERE

Evacuările de ape uzate cu conținut ridicat în compuși cu azot (amoniu, azotat, azotit) pot fi toxice ecosistemelor acvatice conducând la scăderea concentrației de oxigen și eutrofizarea apelor receptoare. Problemele acute legate de protecția apelor au condus la impunerea unor condiții severe legate de concentrațiile limită admise în efluentul epurat deversat în emisarii naturale.

În stațiile de epurare prevăzute cu treaptă de stabilizare a namolurilor prin digestie anaerobă, 15-20 % din azotul total intrat în stația de epurare este recirculat o dată cu introducerea în influent a apelor rezultate de la deshidratarea namolurilor.

Cresterea incarcarii in azot a influentului treptei biologice a statiilor de epurare si restrictiile impuse de H.G. 352/2005 – NTPA 001, conduc la necesitatea optimizarii sau redimensionarii statiilor de epurare. Implementarea tratarii locale a apelor de deshidratare a namolului, cu continut ridicat in compusi cu azot poate fi o alternativa eficienta in ceea ce priveste costurile fata de marirea capacitatii bazinelor de aerare.

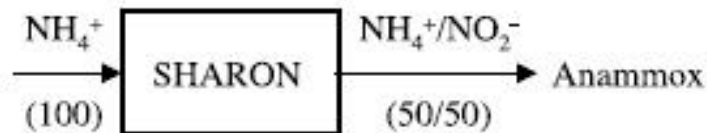
Problema epurarii avansate a apelor uzate a luat amploare mai ales in ultimii ani, pe plan mondial fiind cercetate o serie de tehnici si tehnologii menite sa asigure efluentului unei statii de epurare, caracteristici corespunzatoare limitelor admisibile stabilite prin standardele de calitate

## Procesul combinat SHARON – ANAMMOX

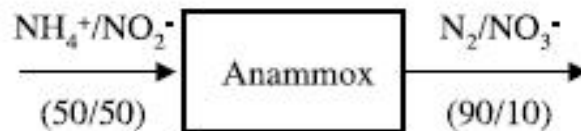
SHARON = Single reactor system for High activity Ammونيا  
Removal Over Nitrate

ANAMMOX = ANaerobic AMMonium OXidation

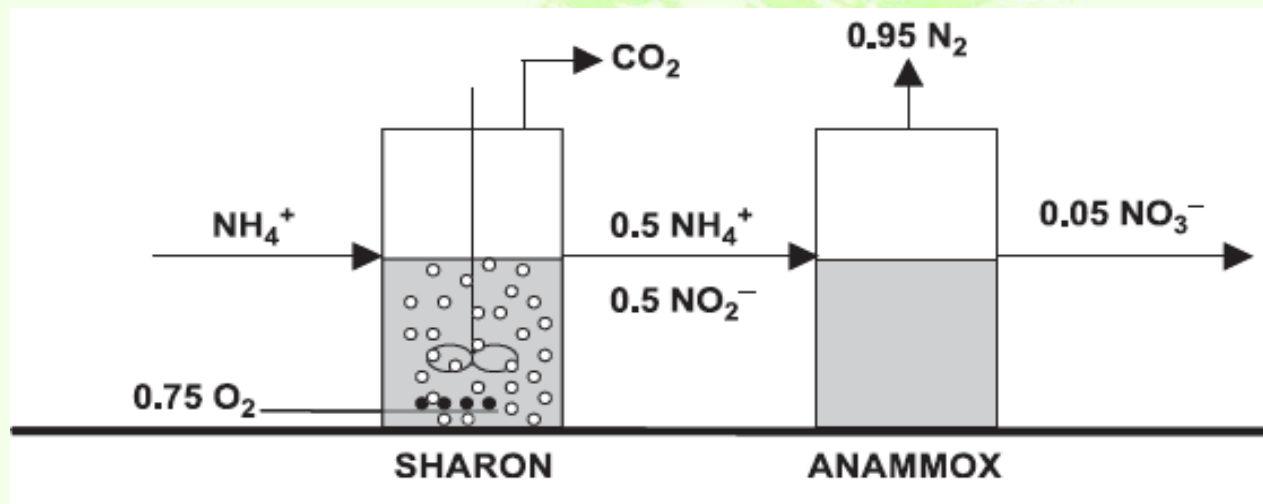
### 1 Nitrificare partiala (SHARON)



### 2. Anammox



Principiul procesului combinat Sharon – Anammox este reprezentat de oxidarea partiala a 50 % din amoniul prezent in apa uzata la nitrit iar efluentul Sharon ce conine un amestec de amoniu si nitrit este influent pentru procesul Anammox in care acestia sunt transformati anaerob la azot gazos si apa

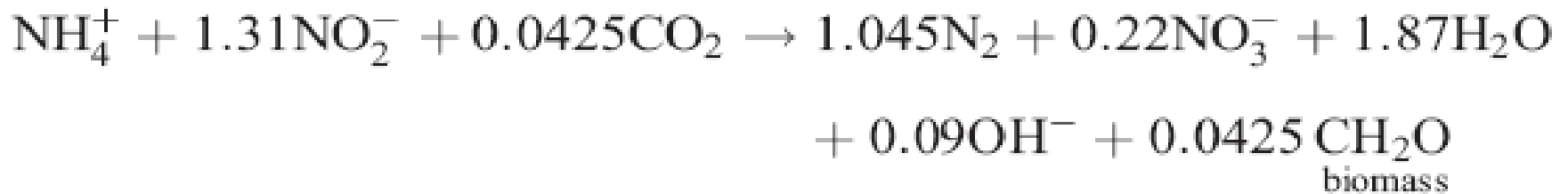


Prezentarea schematica a procesului combinat Sharon-Anammox in doua trepte

Principalul produs al oxidarii anaerobe a amoniului este  $N_2$  inasa, aproximativ 10% din N influent ( nitrit si amoniu) este convertit la  $NO_3^-$ .

Balanta totala a azotului arata un raport optim pentru procesul de oxidare anaeroba a amoniului de 1:1.31 intre  $NH_4^+$  si  $NO_2^-$

Raportul de conversie a  $NO_2^-$  la  $NO_3^-$  fiind de 1:0.22



## Instalatie in doaua trepte alimentata in flux continuu

-**Bioreactor aerob hibrid** (pat fluidizat – asigurat de materialul suport) cu biomasa fixata si biomasa in suspensie, inoculat cu namol biologic aerob recoltat din statia de epurare a municipiului Pitesti –realizat pentru asigurarea treptei de nitrificare partiala SHARON. Materialul suport este reprezentat de material plastic sub forma de rotite cu procent de goluri de aprox. 50-60%.

### Caracteristici tehnologice Treapta SHARON ( $T_1$ ):

- $h_{\text{umplutura}} = 15 \text{ cm}$ ;

- $h_{\text{vas bioreactor}} = 35 \text{ cm}$ ;

- $V_{\text{tot. bioreactor}} = 2,4 \text{ l}$ ;

- $V_{\text{util. bioreactor}} = 2,0 \text{ l}$ .

-TRH = 8 h;

-**Temp = 35°C** (temperatura constanta)

-Decantor treapta SHARON;

- $h_{\text{decantor}} = 17 \text{ cm}$ ;

-viteza de alimentare (tub central) = 0,1m/s;

-**Bioreactor anaerob** cu biomasa in suspensie prevazut cu sistem magnetic de agitare inoculat cu namol biologic anaerob recoltat din treapta de digestie anaeroba a namolurilor biologice.

### Caracteristici tehnologice Treapta ANAMMOX ( $T_2$ ):

- $h_{\text{vas bioreactor}} = 45 \text{ cm}$ ;

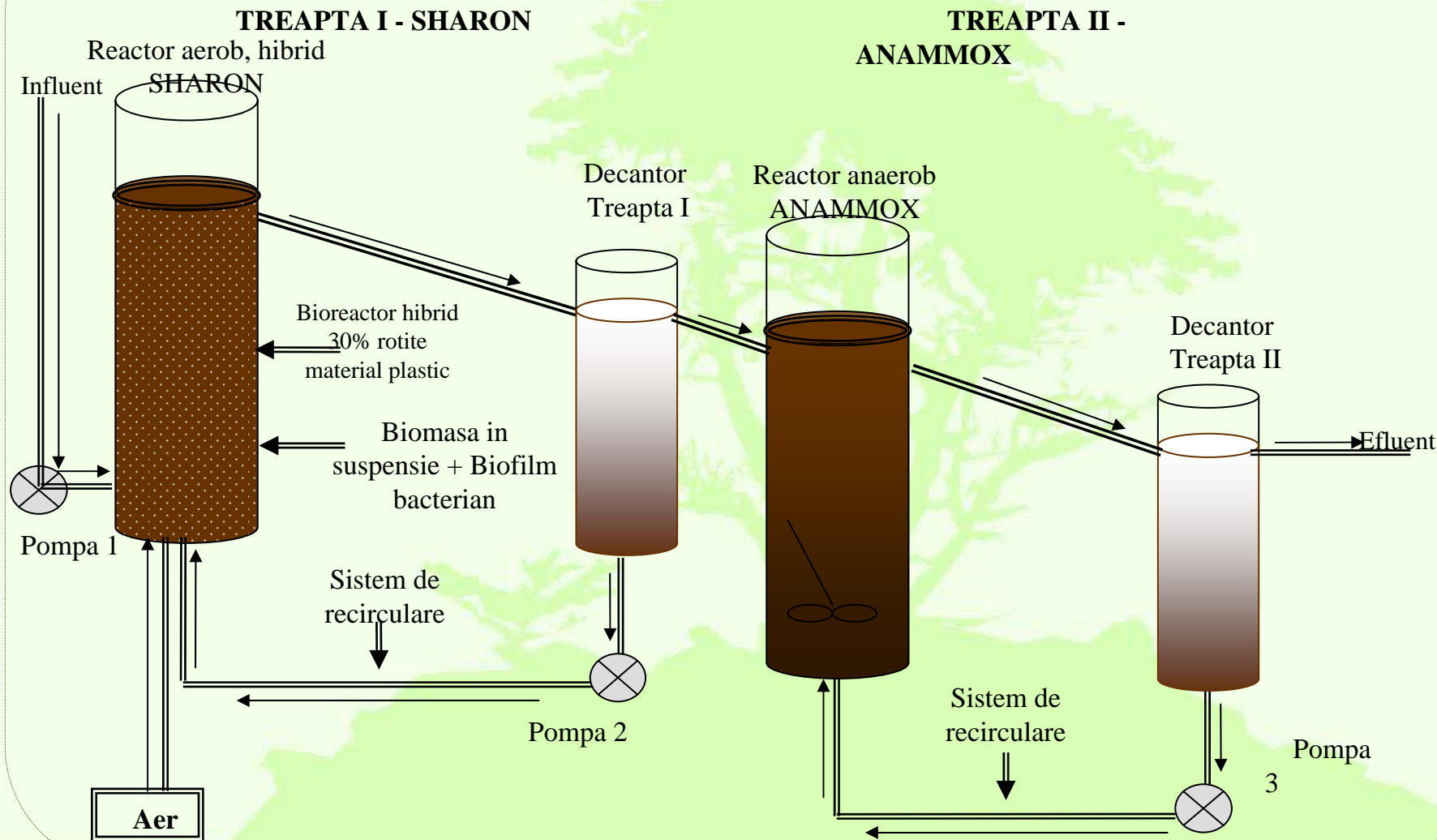
- $V_{\text{util. bioreactor}} = 3,0 \text{ l}$ .

-TRH = 12 h;

-Decantor treapta ANAMMOX.

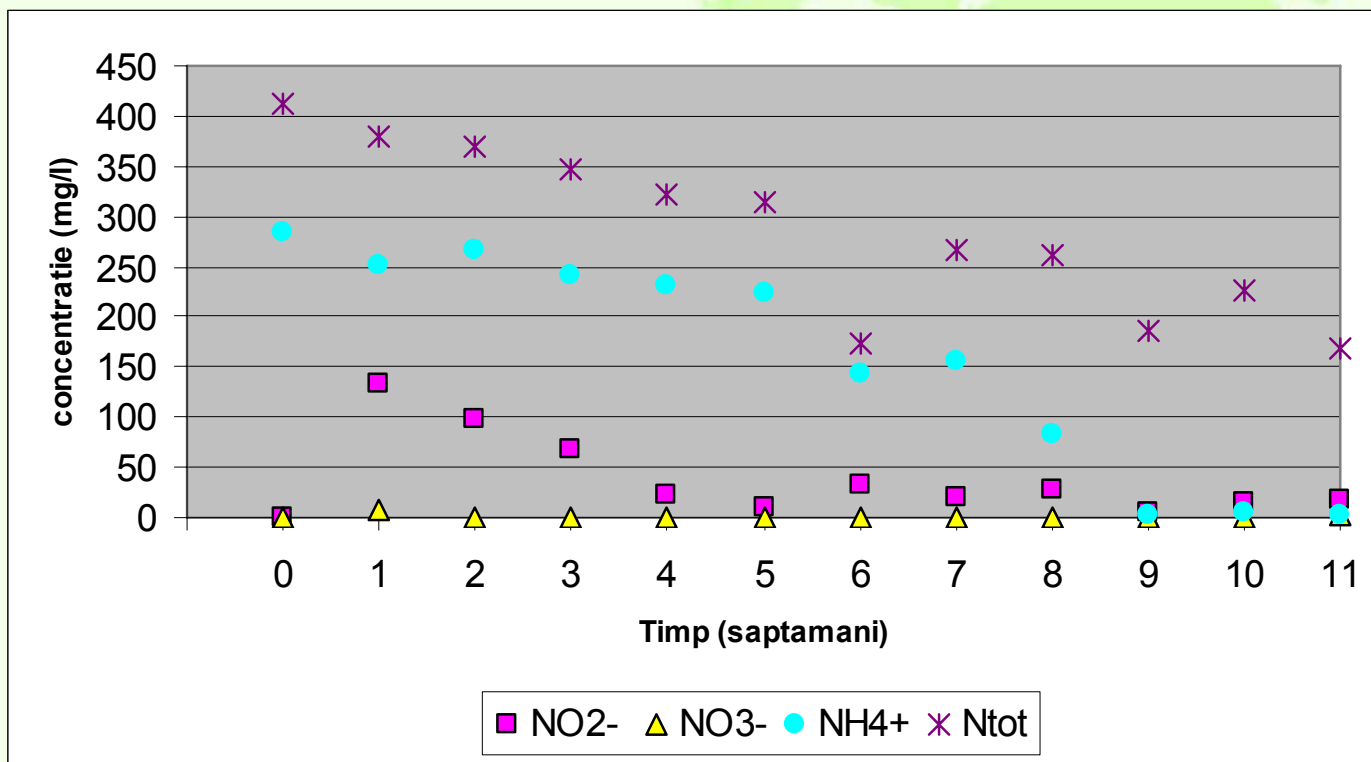
Instalatia a fost alimentata cu apa uzata rezultata de la deshidratarea namolurilor organice reziduale digestate anaerob, prelevata de la Statia de epurare a municipiului Pitesti, cu urmatoarele caracteristici:  $\text{pH} = 8$  ;  $\text{CCOCr} = 255 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ;  $\text{CBO}_5 = 77.1 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ; Raport biodegradabilitate  $\text{CBO}_5 / \text{CCOCr} = 0.3$ ;  $\text{NO}_2^- = 0.30 \text{ mg/l}$ ;  $\text{NO}_3^- = <0.005 \text{ mg/l}$ ;  $\text{NH}_4^+ = 284.02 \text{ mg/l}$ ;  $\text{N}_{\text{tot}} = 414.6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{PO}_4^{3-} = 11.08$ ;  $\text{P}_{\text{tot}} = 41 \text{ mg/l}$

## Schema de flux a instalatiei biologice SHARON ANAMMOX

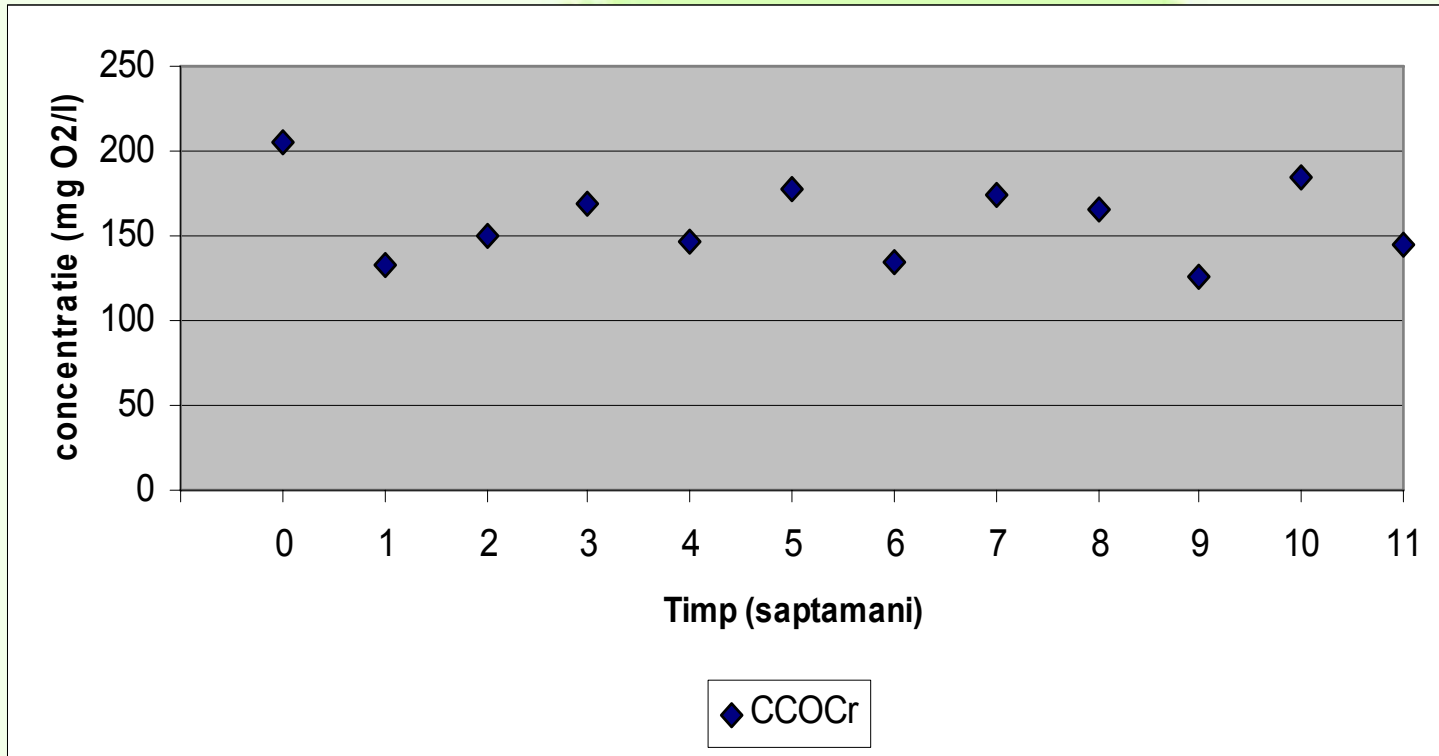


## Rezultate experimentale

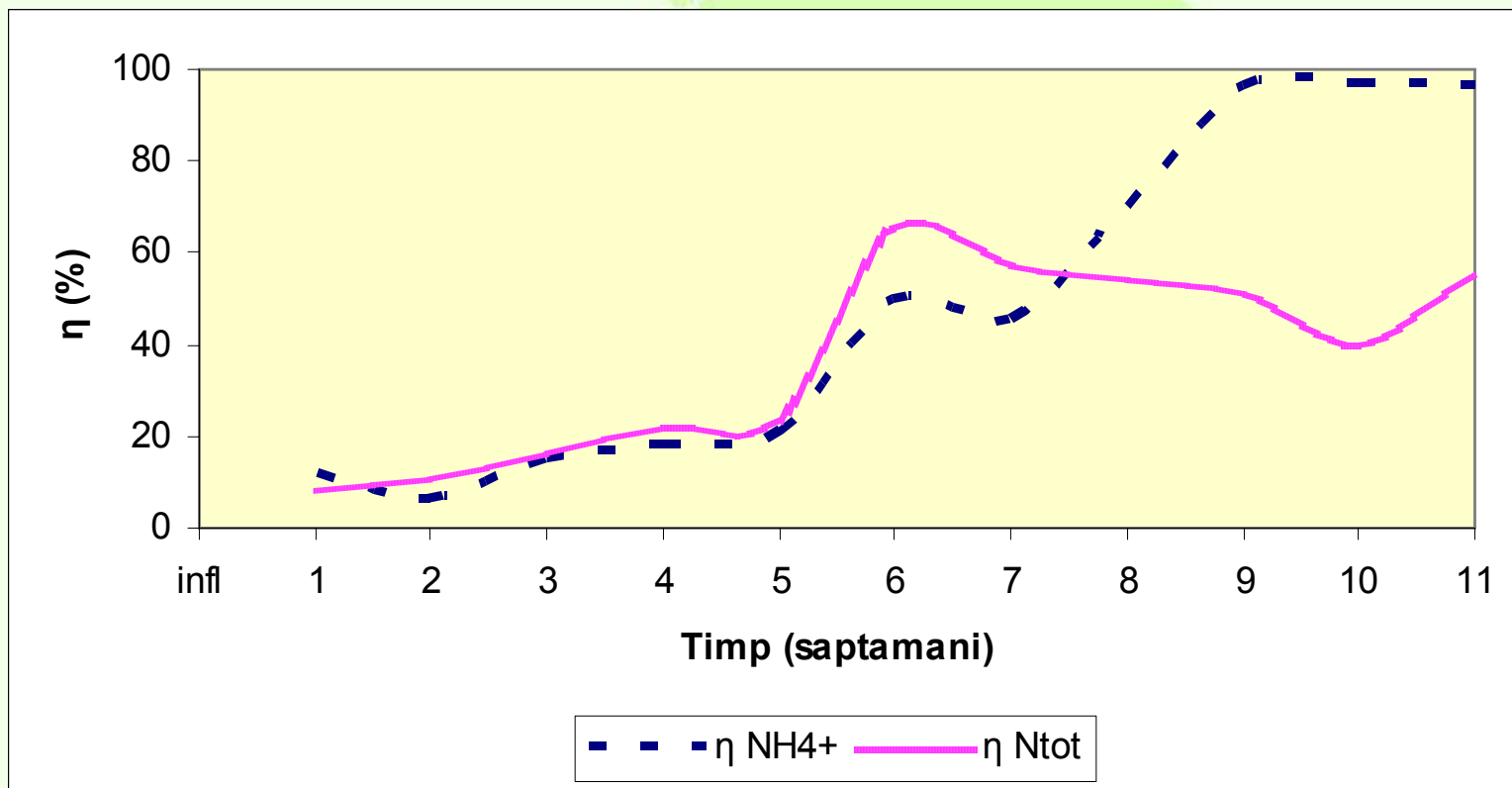
Instalatia a fost monitorizata saptamanal, prin prelevarea de probe zilnice din efluentul final (dupa treapta anaeroba Anammox) pentru a se analiza urmatorii parametri: pH, CCOCr,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{N}_{\text{tot}}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{P}_{\text{tot}}$ .



Variatia concentratiilor formelor de azot in efluentul instalatiei experimentale SHARON ANAMMOX



Variatia concentratiei incarcarii organice in efluentul instalatiei experimentale SHARON ANAMMOX



Evolutia randamentelor de indepartare a amoniului si a azotului total din apa uzata rezultata de la deshidratarea namolurilor organice reziduale din statia de epurare a municipiului Pitesti

Analizand caracteristicile fizico-chimice ale efluentului final al instalatiei de epurare se constata urmatoarele:

- In primele trei saptamani de operare se observa concentratii relativ ridicate de azotit in efluentul final al instalatiei fara o scadere semnificativa a concentratiei de amoniu datorita ponderii scazute a microorganismelor autotrofe amoniu-oxidante, specifice procesului ANAMMOX, in namolul activ al treptei 2 de epurare, fapt explicat de rata foarte scazuta de inmultire a acestor bacterii (doua saptamani) conform datelor de literatura (Chamchoi si colab., 2007; Isaka si colab., 2007; Trigo si colab, 2006)
- In ultimele 5 saptamani de experimentare s-a observat o scadere a concentratiei de amoniu concomitent cu scaderea concentratiei de azotit.
- Randamentul de indepartare a amoniului variaza intre 9 si 96%, randamentul maxim inregistrandu-se dupa 9 saptamani de operare continua.
- Randamentul de indepartare a azotului total variaza intre 8 si 67%, eficienta maxima inregistrandu-se dupa 6 saptamani de operare;

## Concluzii

Experimentele de indepartare a  $\text{NH}_4^+$  din apele rezultate de la deshidratarea namolurilor reziduale organice digestate anaerob au fost conduse intr-o instalatie in doua trepte ce realizeaza un proces combinat de nitrificare partiala – oxidare anaeroba a amoniului. Instalatia a fost alimentata cu apa rezultata de la deshidratarea namolurilor organice reziduale digestate anaerob, prelevata de la statia de epurare a municipiului Pitesti, cu un continut de amoniu de 284 mg/l.

Randamentul de indepartare a amoniului variaza intre 9 si 96%, randamentul maxim inregistrandu-se dupa 9 saptamani de operare continua.

Randamentul de indepartare a azotului total variaza intre 8 si 67%, eficienta maxima inregistrandu-se dupa 6 saptamani de operare;

Cercetarile efectuate pentru determinarea posibilitatilor de intensificare a proceselor de indepartare a amoniului au aratat ca se obtin rezultate foarte bune daca se utilizeaza procedeul hibrid care contine atat biomasa in suspensie cat si pelicula biologica atasata unui suport mobil si un proces combinat de nitrificare partiala – oxidare anaeroba a amoniului.