Vodárenská biologie 2009

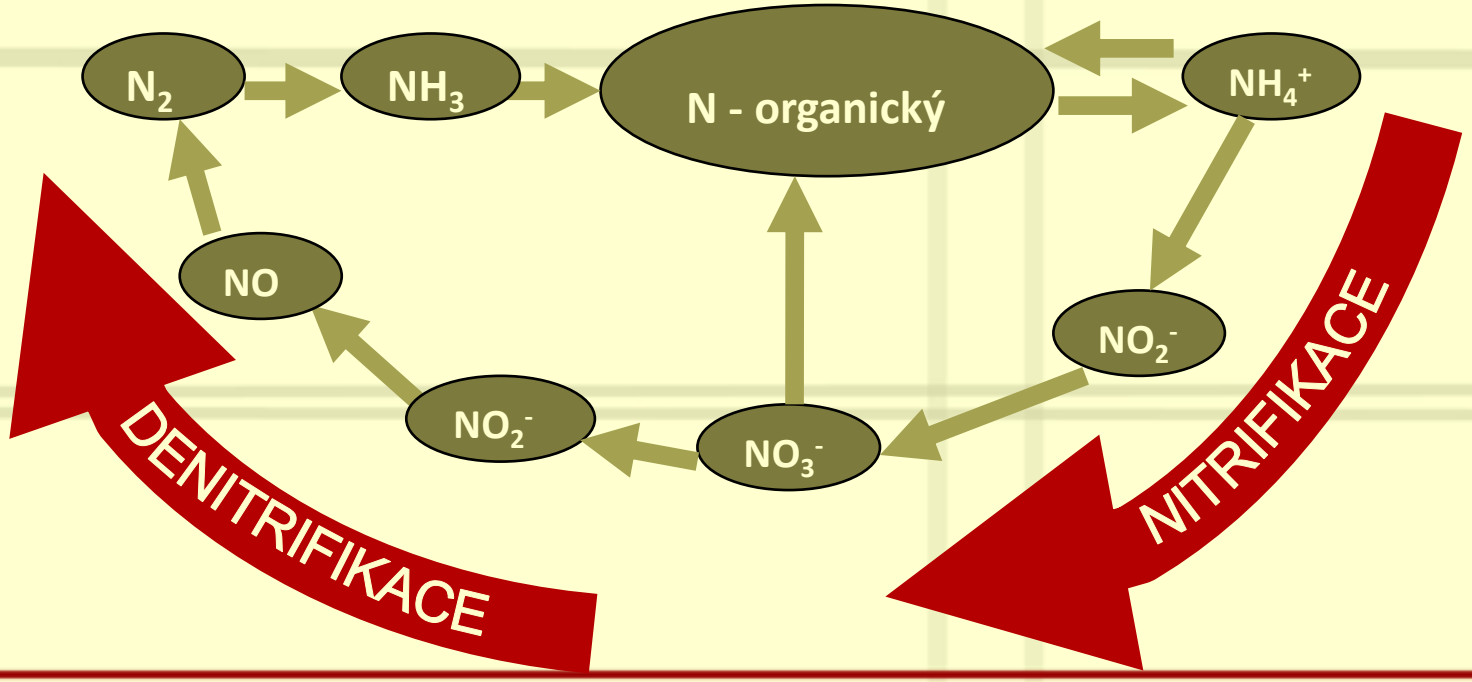
# ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD POMOCÍ ENKAPSULOVANÉ BIOMASY

Lenka Vacková, Ondřej Škorvan,
Ondřej Pokorný, Martin Pečenka,
Jiří Wanner, Alžběta Bouškova

# Biologické odstraňování dusíku

- nejčastější
- nejlevnější

- nitrifikace
- denitrifikace
- pokročilé metody



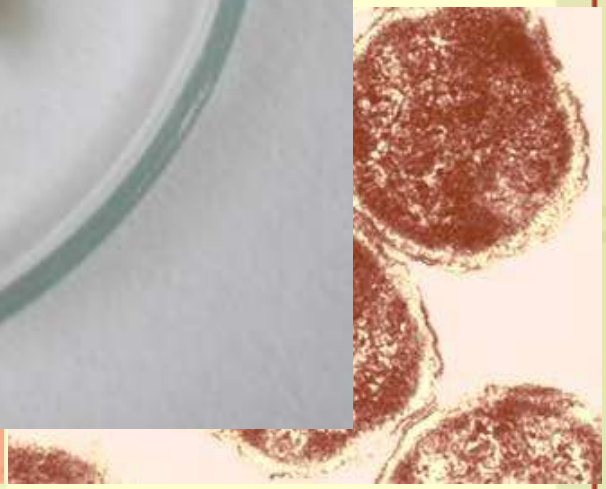
# Imobilizace biomasy

- přirozeně (biofilmy, granulovaný kal)
- uměle (polymery)

- mechanická odolnost
- chemická stabilita
- nerozložitelnost
- snadná difuze
- cena

- vysoká koncentrace biomasy
- složení biomasy
- malá plocha
- nižší inhibice
- snadná separace
- nižší produkce kalu

- ni
- de



# Cíle práce

- **0. fáze** *syntetická odpadní voda*
  *maximální rychlosti*
- **1. fáze** *syntetická odpadní voda*
  *oddělená nitrifikace a denitrifikace*
- **2. fáze** *syntetická odpadní voda*
  *směs nitrifikačních a denitrifikačních čoček*
- **3. fáze** *reálná odpadní voda*
  *směs nitrifikačních a denitrifikačních čoček*

# 0. fáze

| Látka | Koncentrace [$mg \cdot l^{-1}$] |
|---|---|
| $KH_2PO_4$ | 2 300 |
| $K_2HPO_4 \cdot 2\ H_2O$ | 2 900 |
| $MgSO_4 \cdot 7\ H_2O$ | 500 |
| $NaHCO_3$ | 500 |
| N-amon | 300 |
| $N\text{-}NO_3$ | 300 |
| CHSK | 2 200 |

- rychlost nitrifikace

**210 až 245 $mg \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$**

(N-amon, vlhké čočky)

- rychlost denitrifikace

**2 400 až 2 900 $mg \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$**

($N\text{-}NO_3$, vlhké čočky)

# 1. fáze

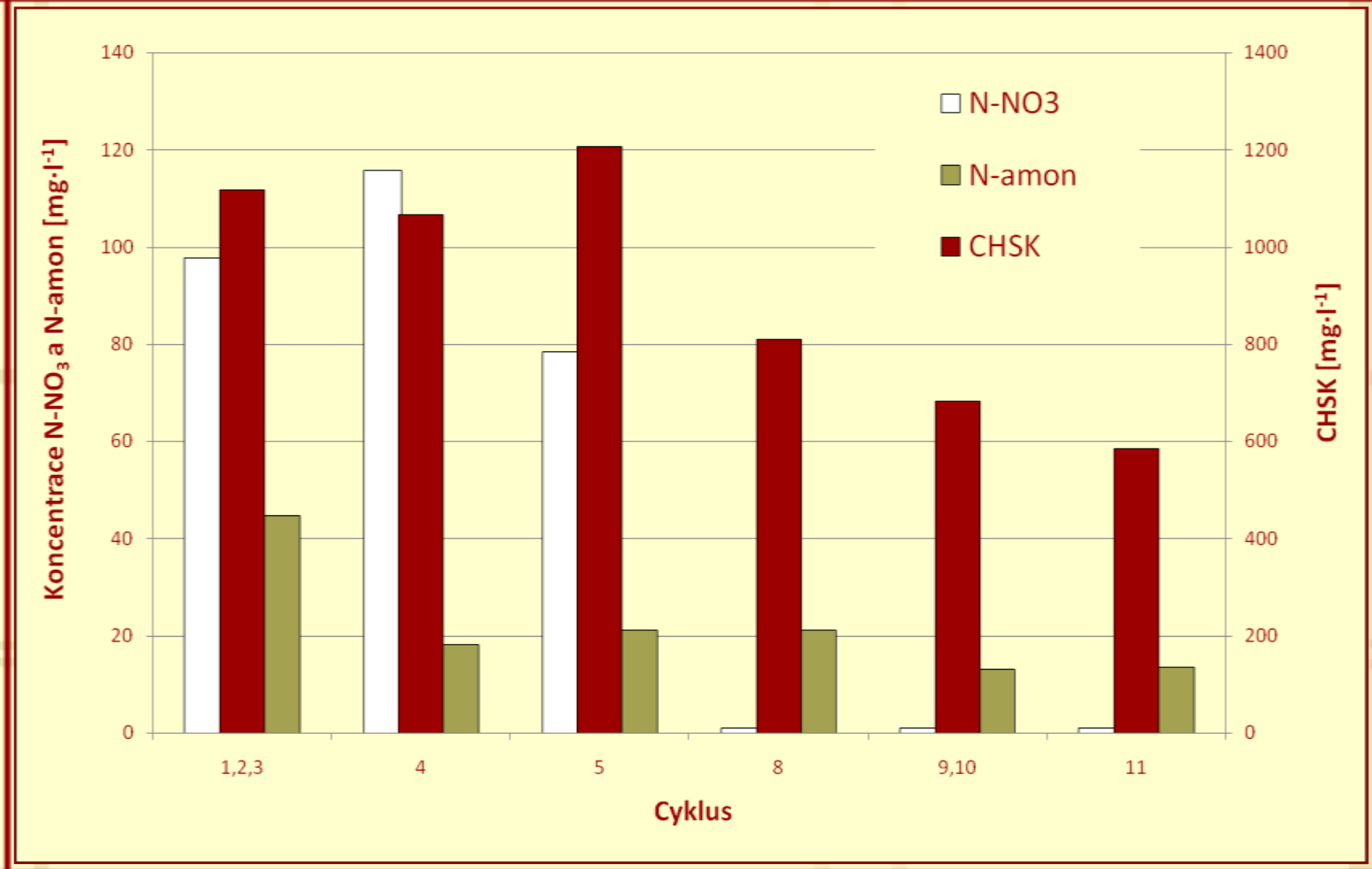
- 4 l SOV
- 1 000 g nitrifikačních čoček
- 150 g denitrifikačních čoček
- pH 7
- cyklus 6 hodin

zásobník o

roztoku

substrátu

# 1. fáze


140
120
100
80
60
40
20
0
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
N-NO3
N-amon
CHSK
Koncentrace N-NO3 a N-amon [mg·l-1]
CHSK [mg·l-1]
1,2,3
4
5
8
9,10
11
Cyklus

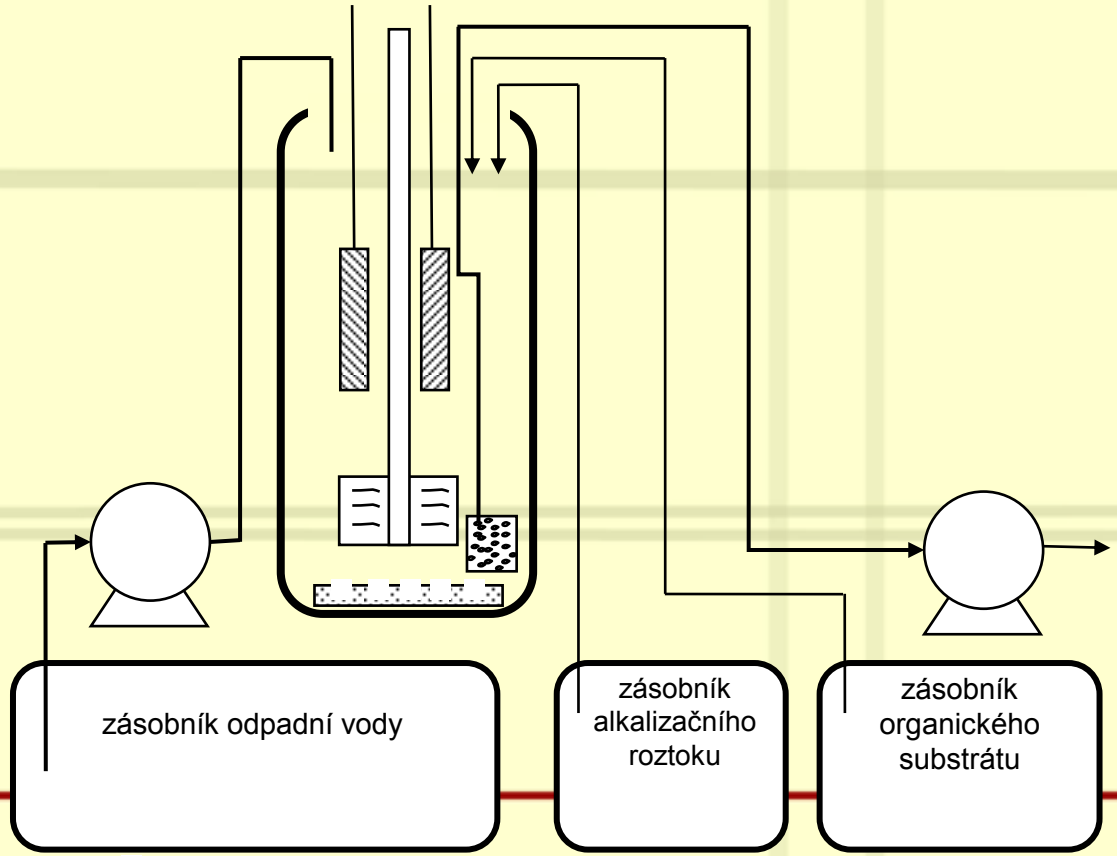
# 2. fáze

## REAKTOR A

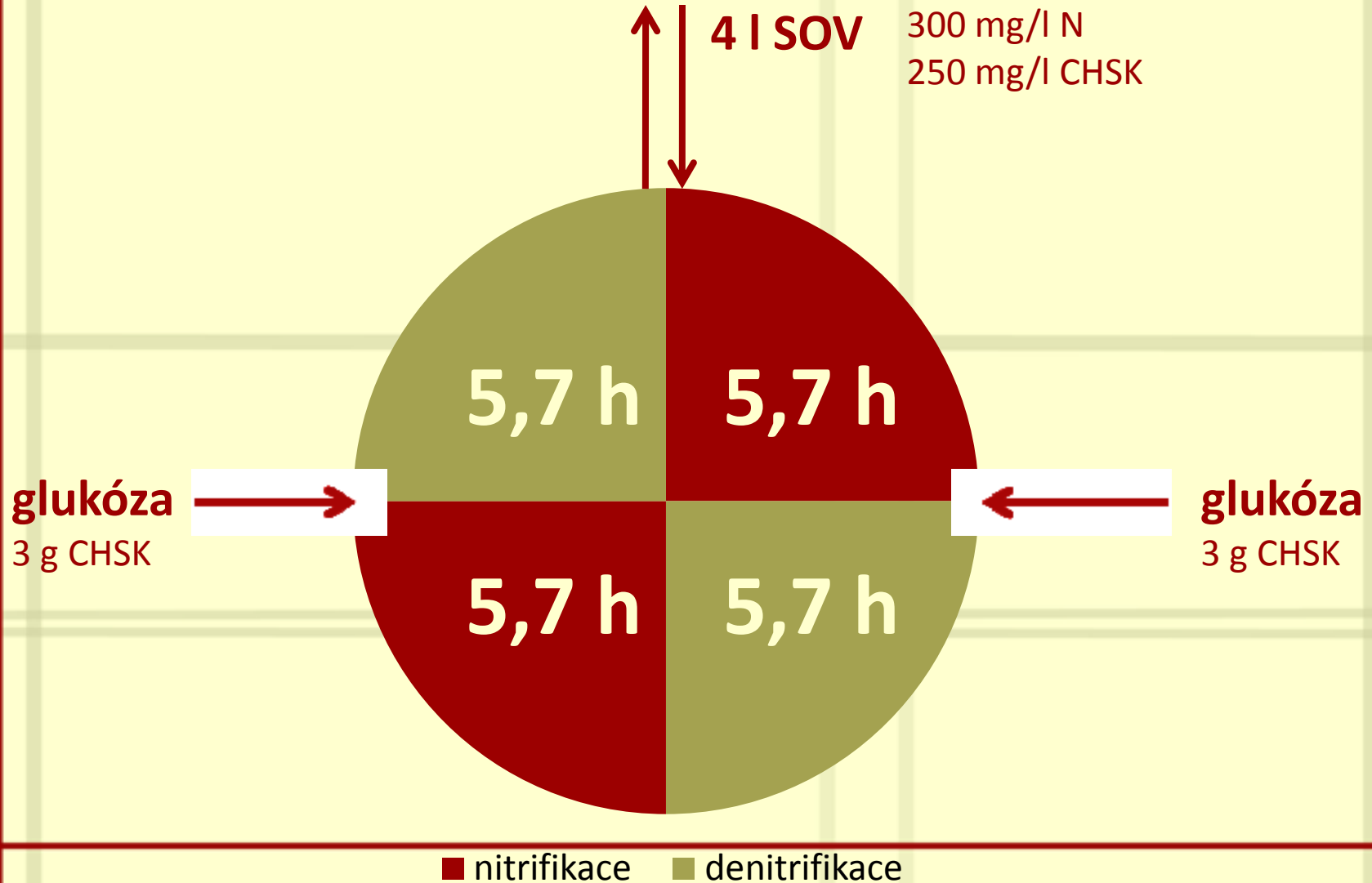
- 500 g nitrifikačních čoček
- 100 g denitrifikačních čoček

## REAKTOR B

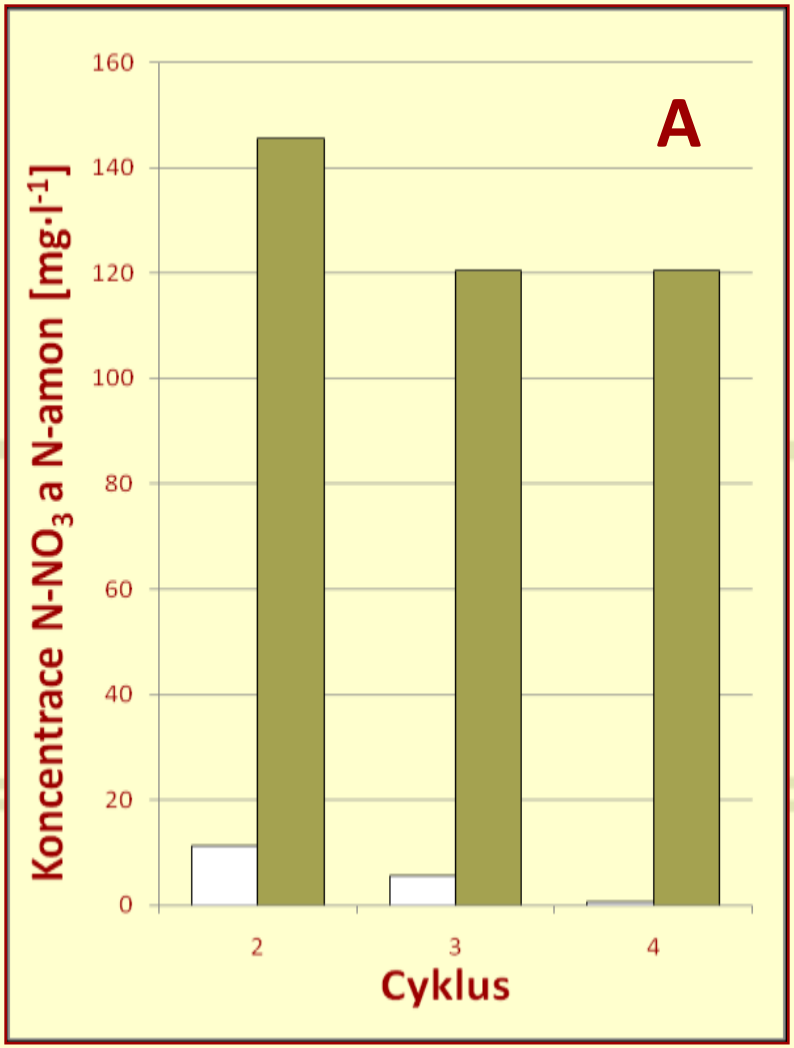
- 500 g nitrifikačních čoček
- 300 g denitrifikačních čoček

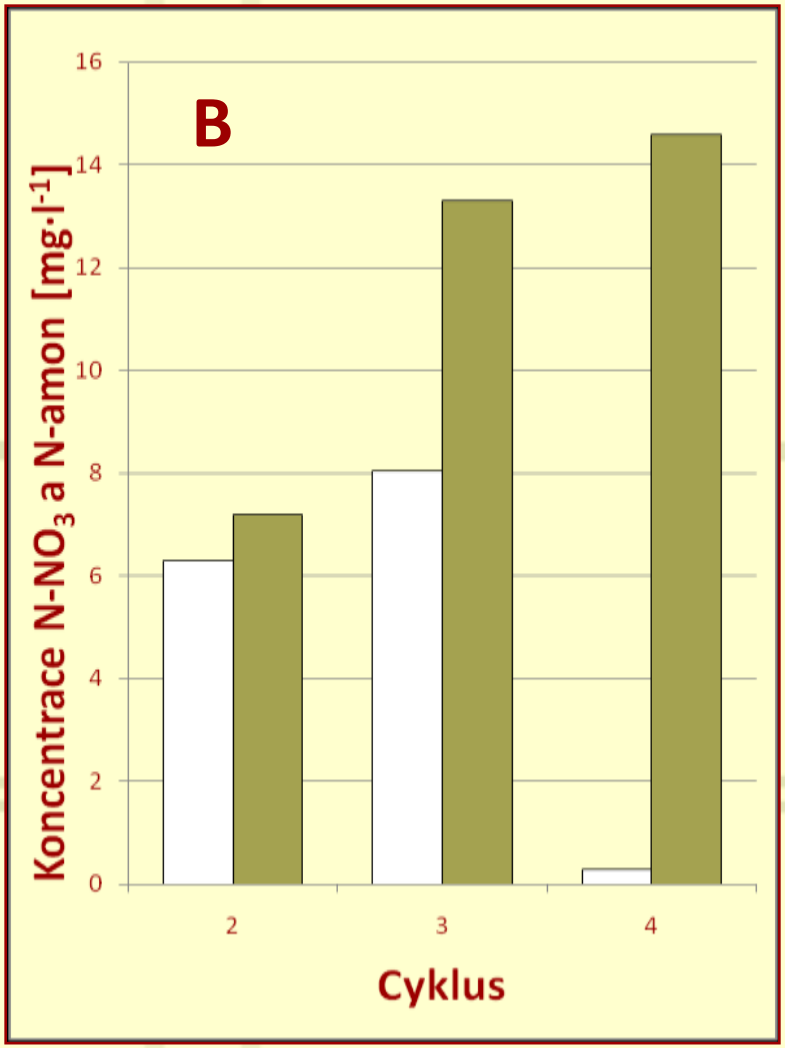


# 2. fáze


4 l SOV
300 mg/l N
250 mg/l CHSK
5,7 h
5,7 h
5,7 h
5,7 h
glukóza
3 g CHSK
glukóza
3 g CHSK
nitrifikace
denitrifikace

# 2. fáze


A
160
140
120
100
80
60
40
20
0
Koncentrace N-NO3 a N-amon [mg·l-1]
2
3
4
Cyklus

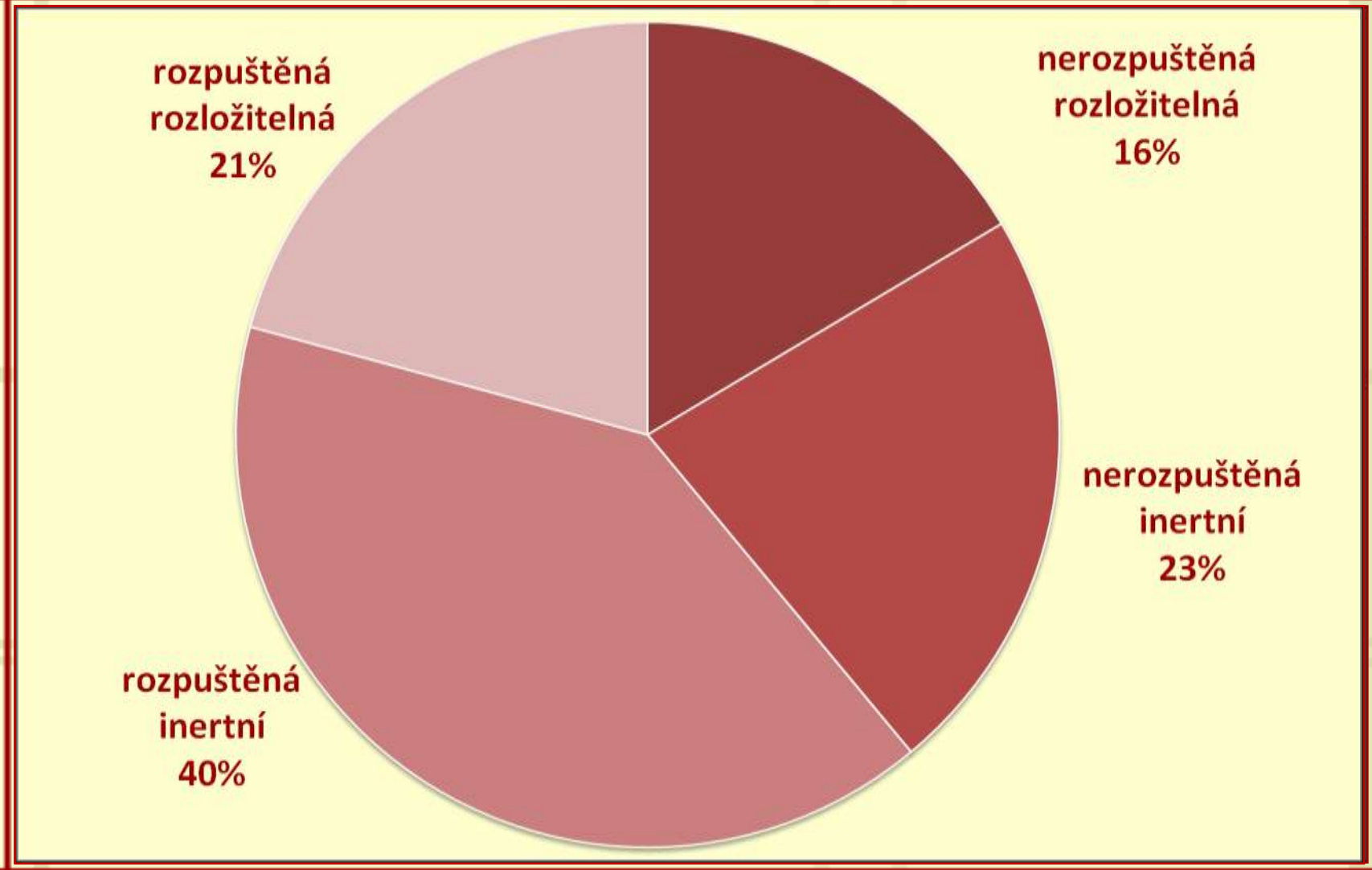

B
16
14
12
10
8
6
4
2
0
Koncentrace N-NO3 a N-amon [mg·l-1]
2
3
4
Cyklus

# 3. fáze

- 1 500 g nitrifikačních čoček
- 500 g denitrifikačních čoček
- 5,5 l reálné odpadní vody, výměna vždy 2 l

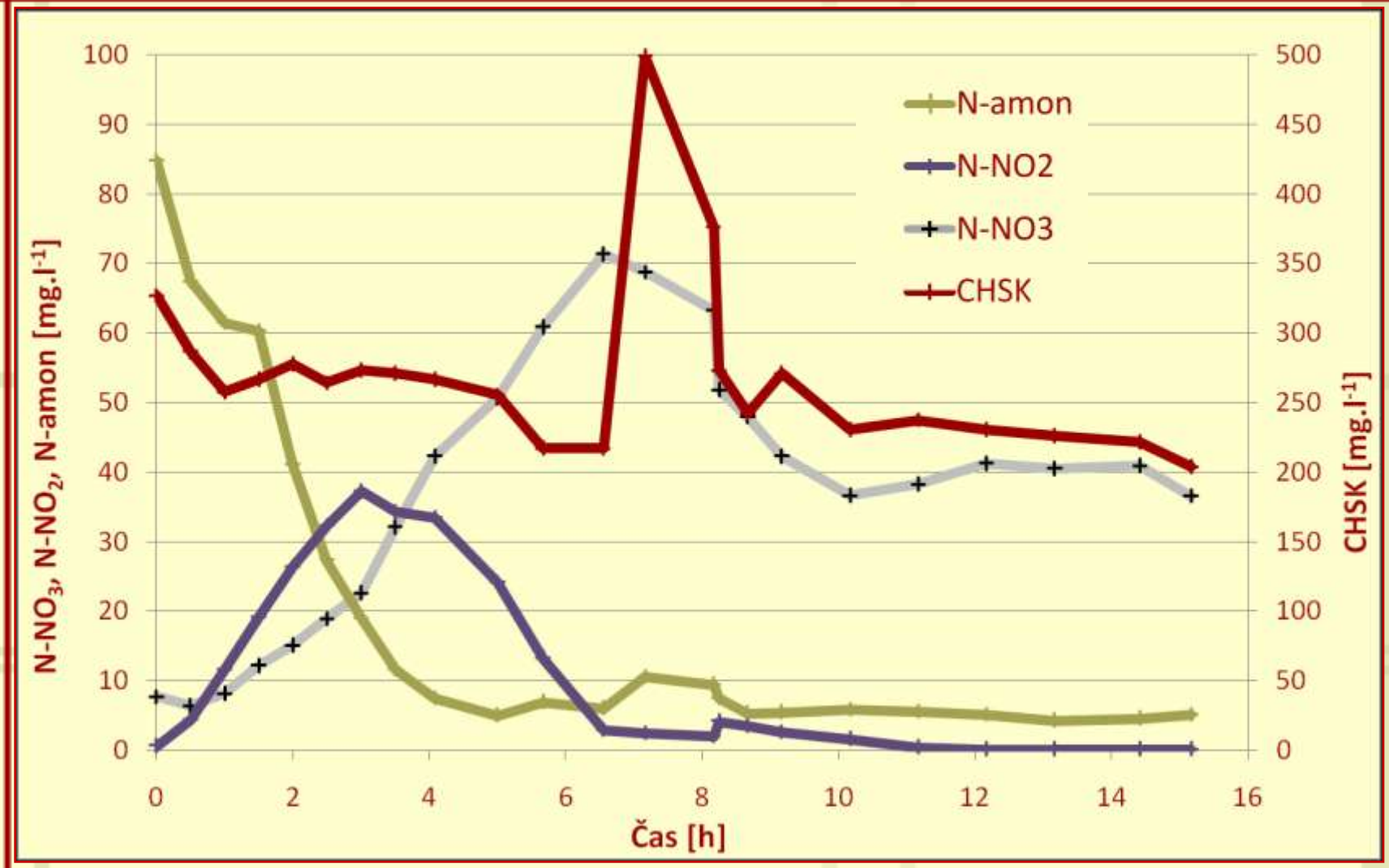
| Látka | Koncentrace [$mg \cdot l^{-1}$] |
|---|---|
| N-amon | 250 - 280 |
| $P\text{-}PO_4$ | 14 - 18 |
| CHSK | 200 - 600 |

# 3. fáze



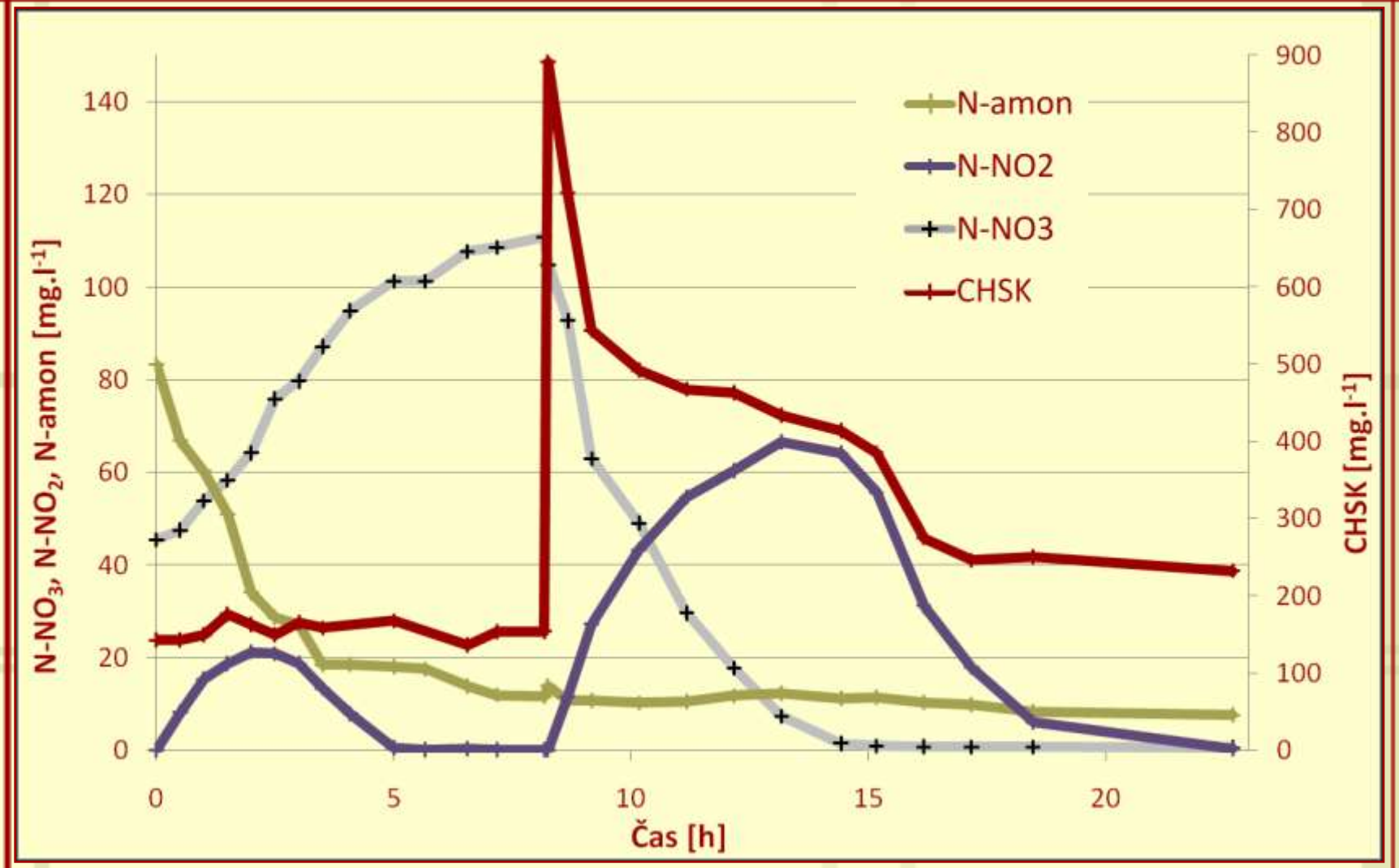

bez přídavku organického substrátu

# 3. fáze



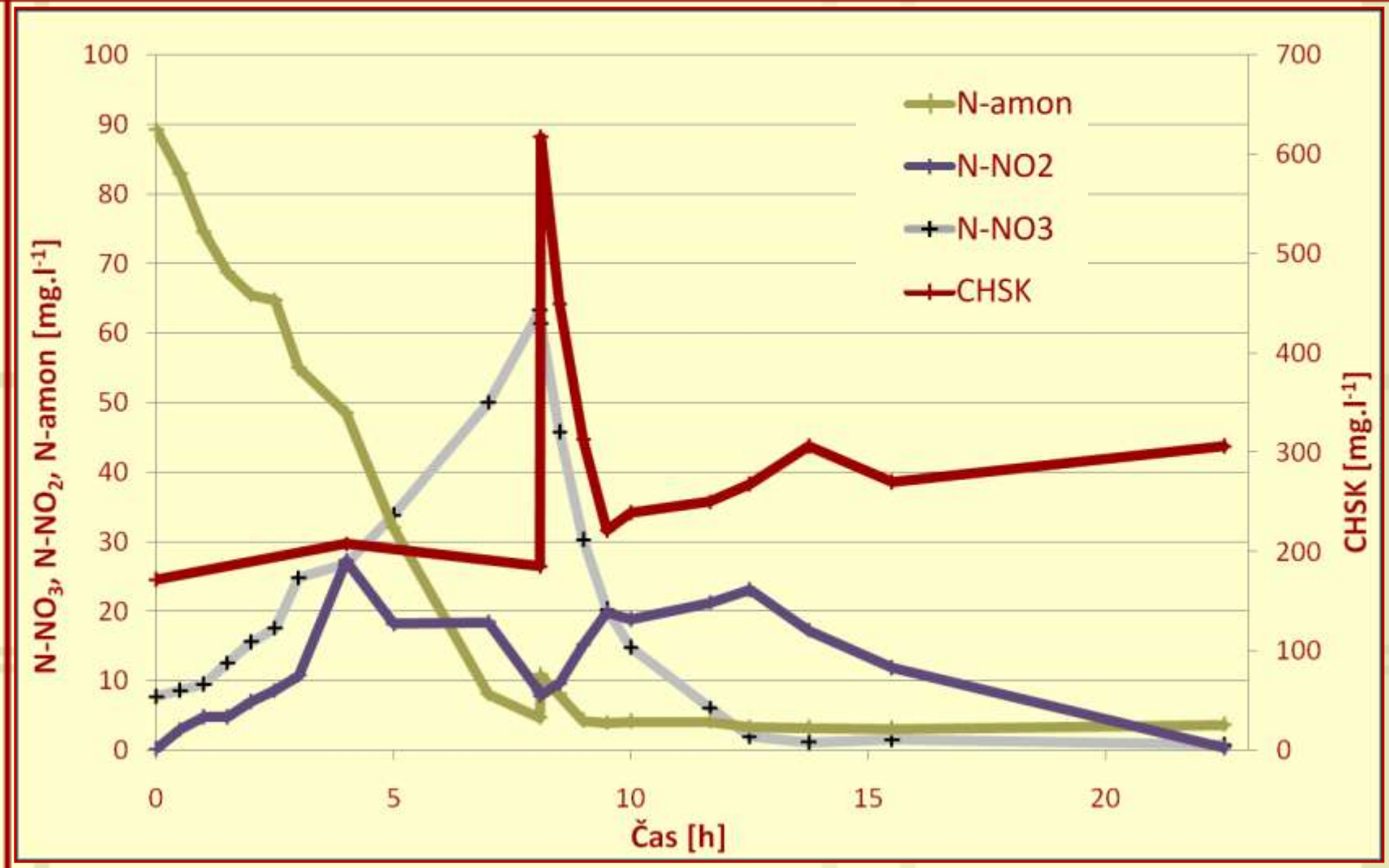

přídavek glukózy 300 mg·l$^{-1}$ CHSK

# 3. fáze



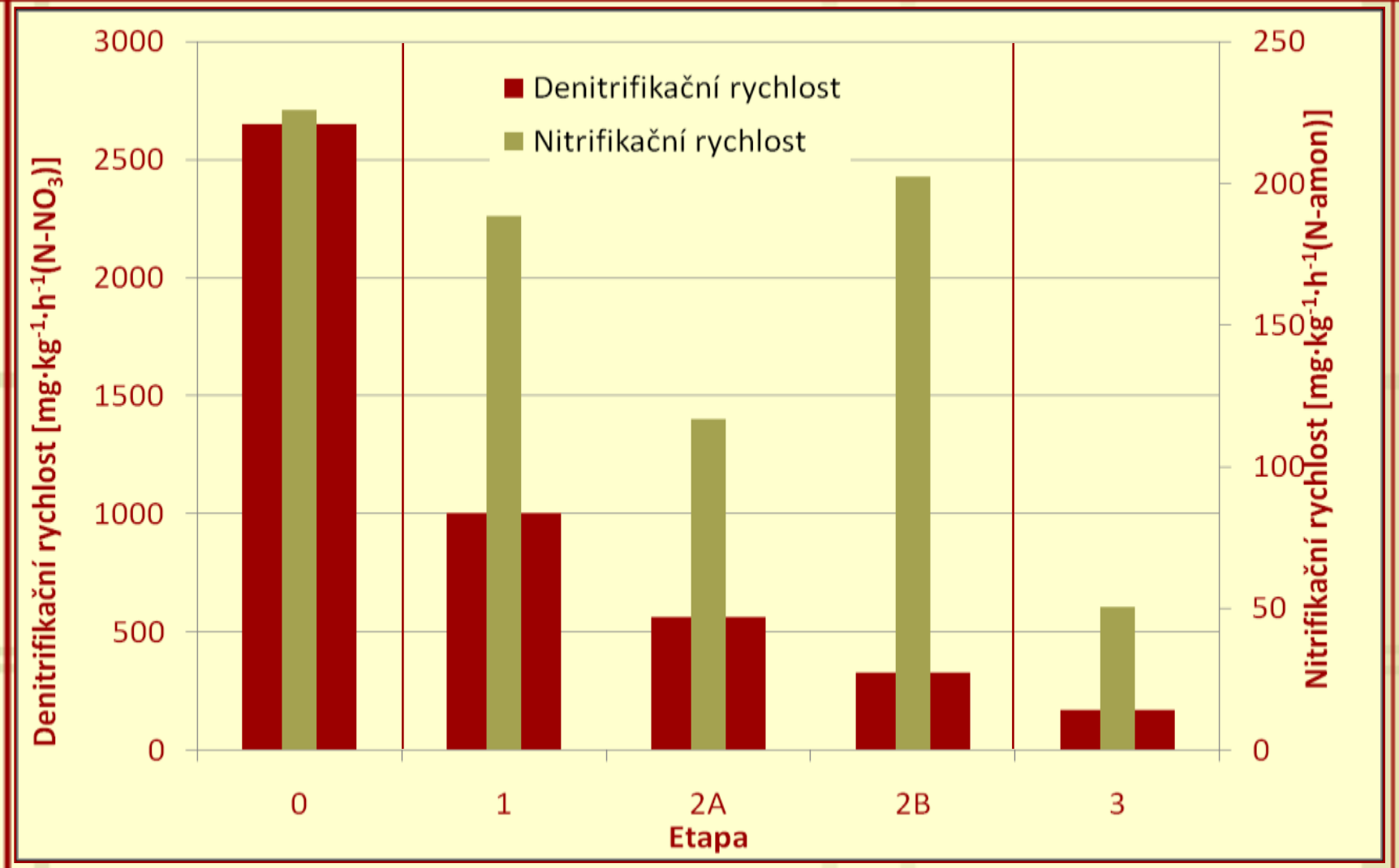

přídavek glukózy 800 mg·l$^{-1}$ CHSK

# 3. fáze




přídavek glukózy 450 mg·l$^{-1}$ CHSK

# Závěr


Denitrifikační rychlost
Nitrifikační rychlost
Denitrifikační rychlost [mg·kg-1·h-1(N-NO3)]
Nitrifikační rychlost [mg·kg-1·h-1(N-amon)]
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
250
200
150
100
50
0
0
1
2A
2B
3
Etapa

… děkuji za pozornost