

Rychlost odstraňování sloučenin dusíku při použití enkapsulované biomasy



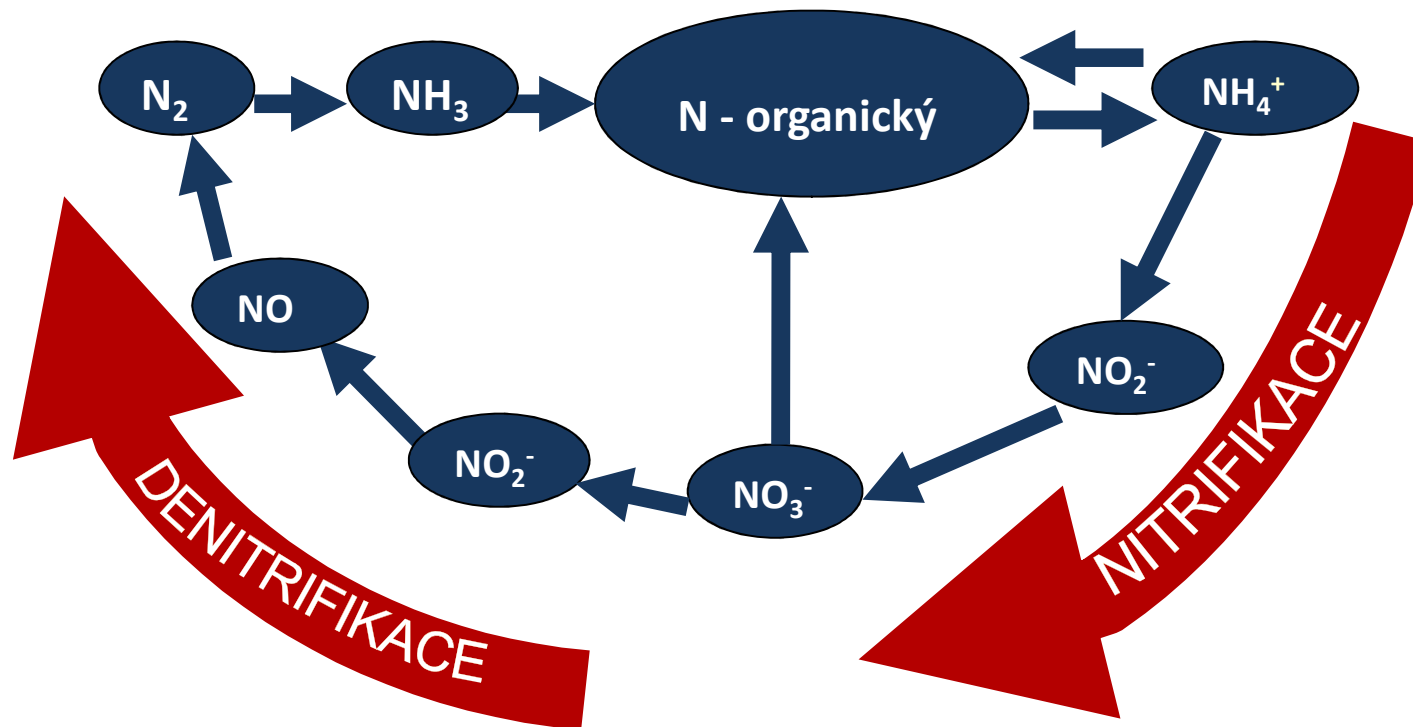
VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

Lenka Vacková, Martin Pečenka,
Jiří Wanner, Jan Mrákota

Biologické odstraňování dusíku

- nejčastější
- nejlevnější

- nitrifikace
- denitrifikace
- pokročilé metody



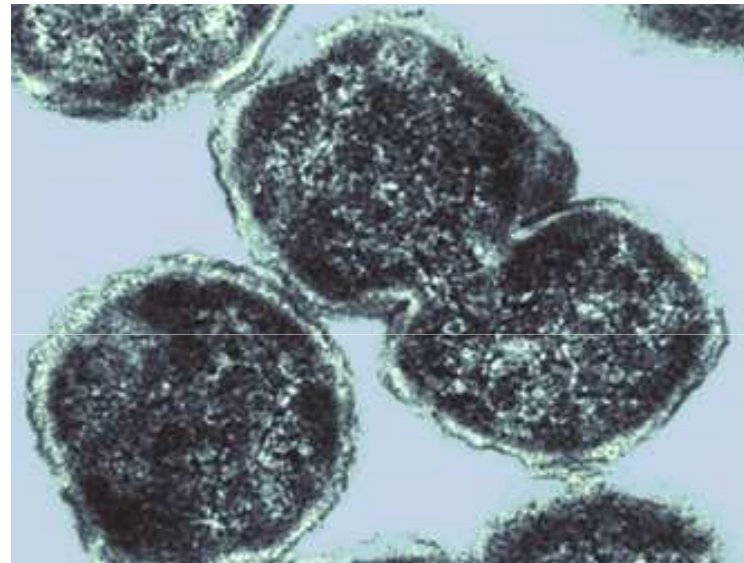


Imobilizace biomasy

- přirozeně
 - uměle do polymerů
-
- mechanická odolnost
 - chemická stabilita
 - nerozložitelnost
 - snadná difuze
 - cena
- vysoká koncentrace biomasy – malá plocha
 - složení biomasy
 - snadná separace
 - nižší produkce kalu

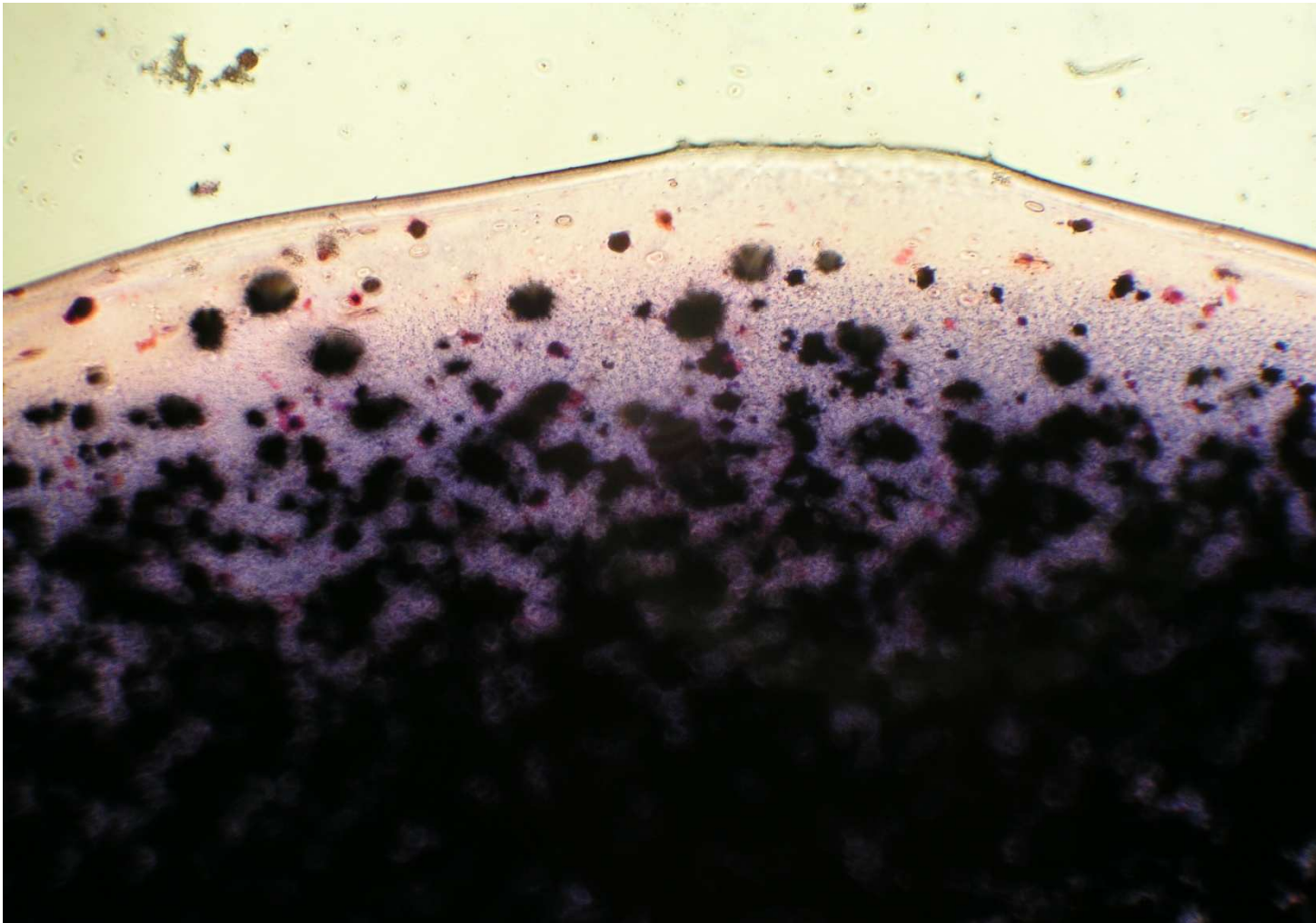
Imobilizace biomasy

- *Paracoccus denitrificans*
- denitrifikace
- aerobní respirace



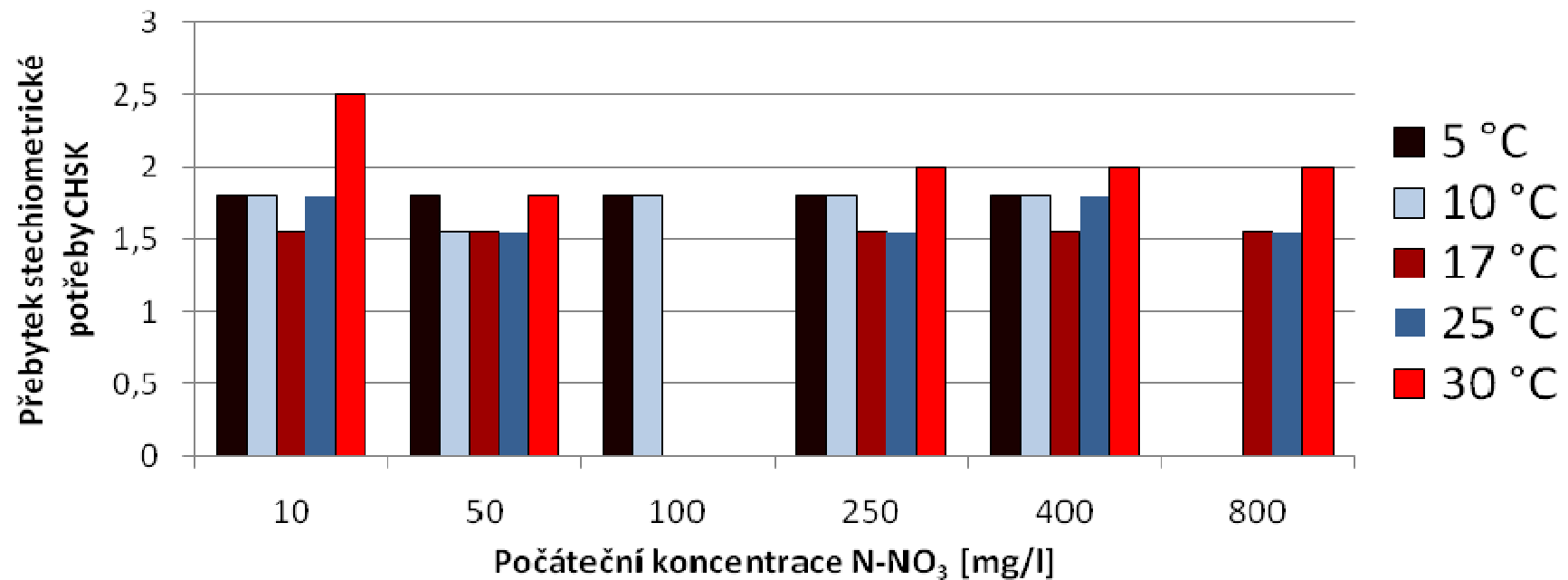
- polyvinylalkohol

Imobilizace biomasy



Spotřeba organického substrátu

- stechiometricky: 1 g N-NO₃ = 2,86 g CHSK
- cíl: odtok < 1 mg/l N-NO_x
- etanol





Rychlost denitrifikace

- teplota
- pH
- složení biomasy
- koncentrace kyslíku
- druh organického substrátu
- nutrienty
- inhibitory

$$r_d = \frac{-dc_{N-NO_3}}{dt} \cdot \frac{V}{m}$$

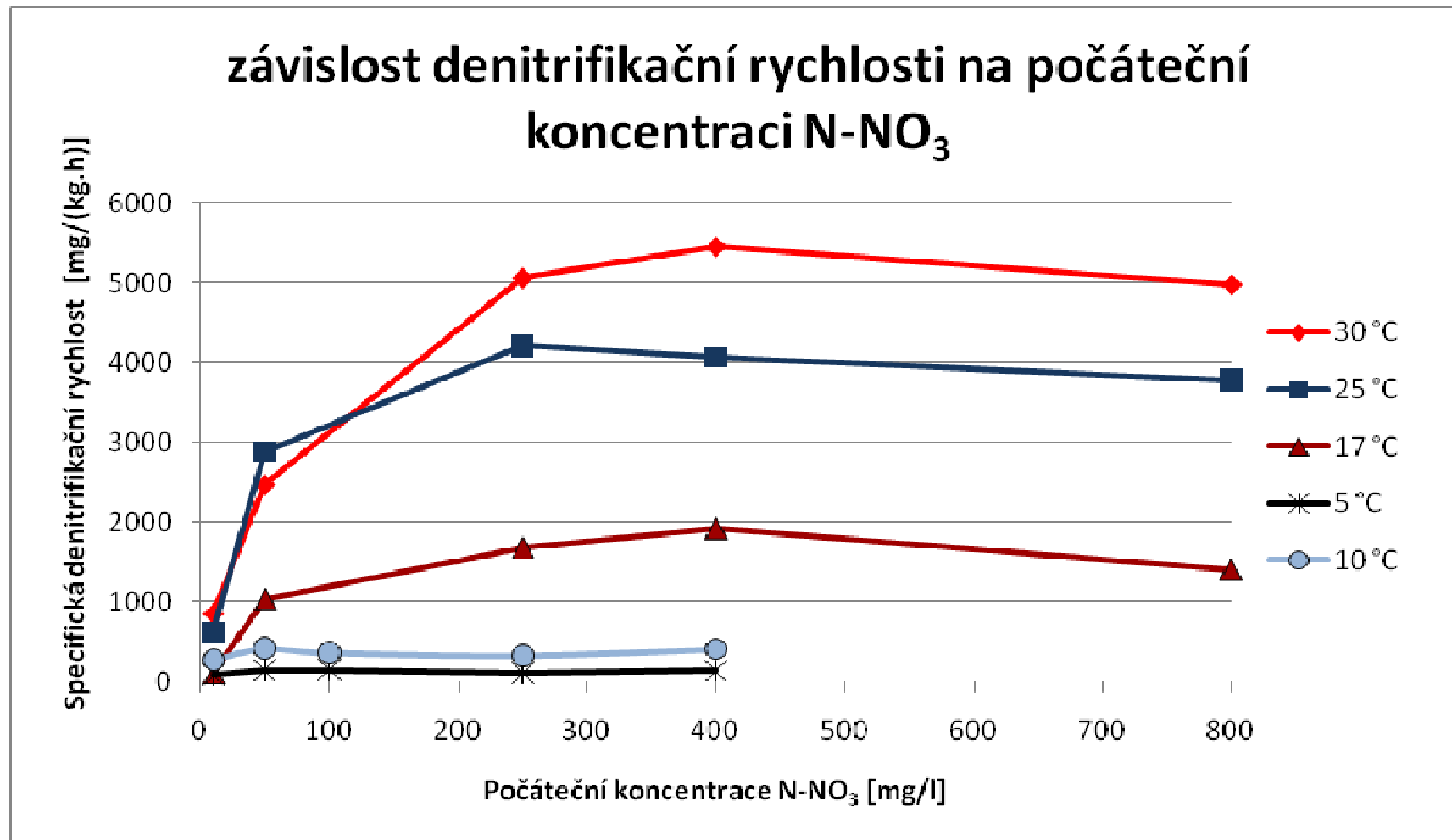
Rychlost denitrifikace

Arrheniova rovnice

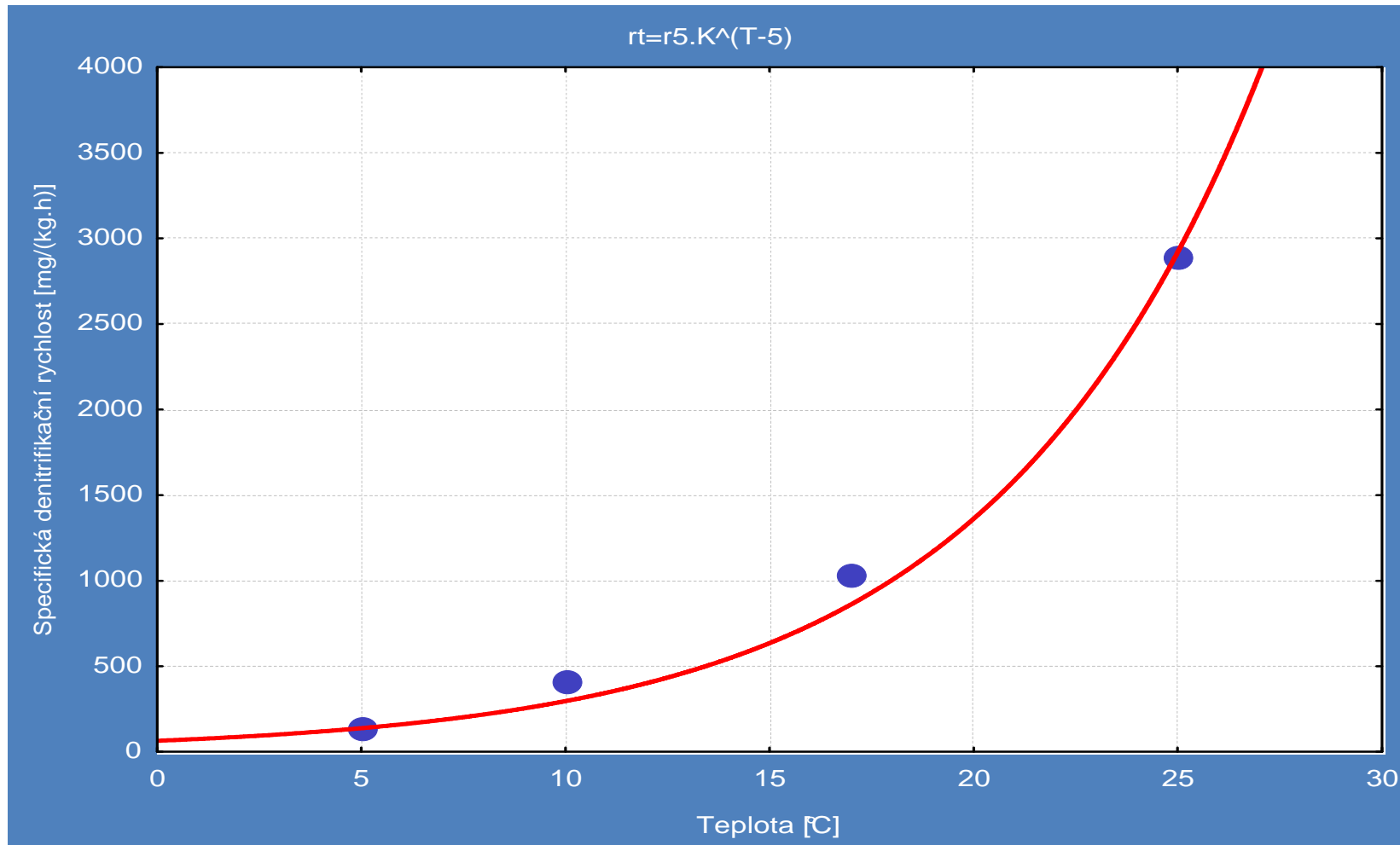
$$r_{T1} = r_{T2} \cdot K^{(T1-T2)}$$

zdroj	organismus	teplotní rozmezí	koncentrace N-NO ₃ [mg/l]	K
Carrera, 2003	aktivovaný kal	10 – 25 °C	680 – 1 880	1,1
Carrera, 2003	aktivovaný kal	6 – 10 °C	680 – 1 880	1,37
Nyberg, 1996	aktivovaný kal	7 – 17 °C	?	1,06
Christensson, 1994	<i>Hyphomicrobium</i>	15 – 25 °C	600	1,12
Welander, 2003	biofilm	3 – 20 °C	30	1,07

Rychlost denitrifikace



Rychlost denitrifikace



Rychlost denitrifikace

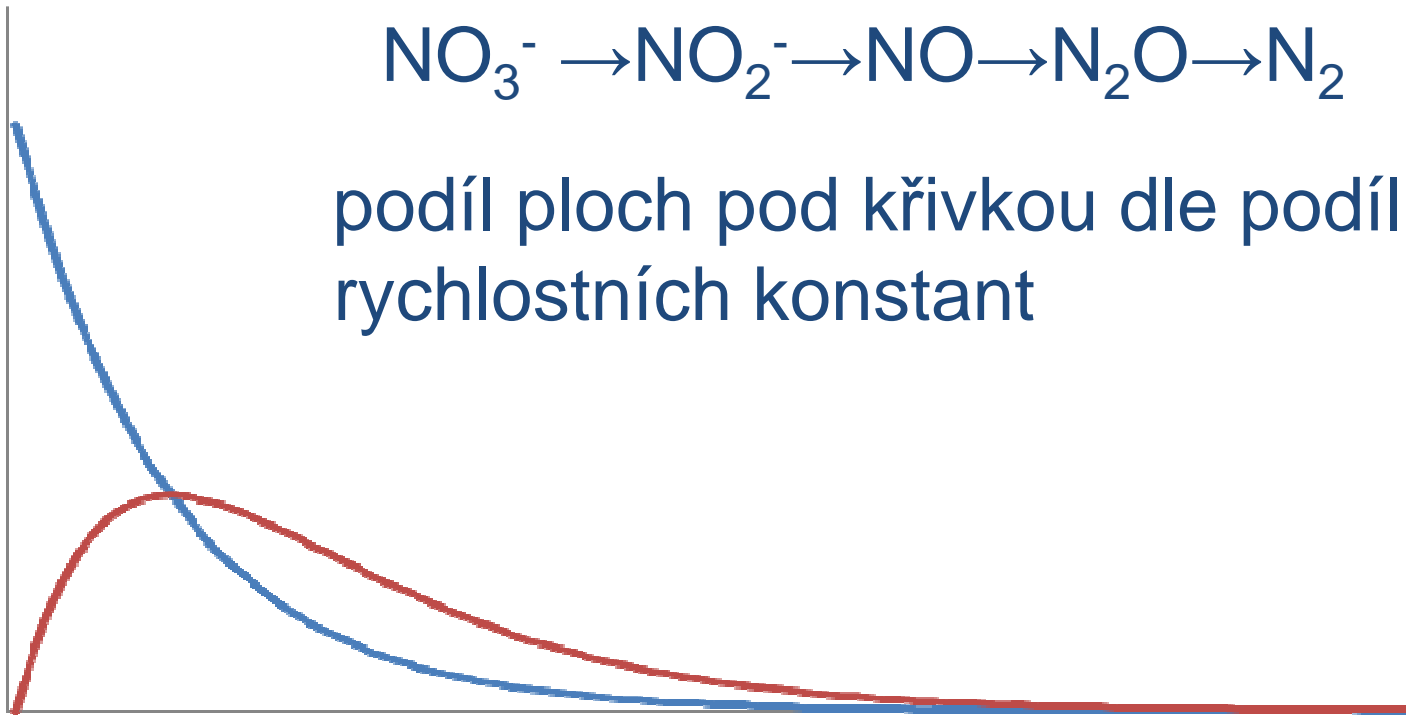
koncentrace [mg/l]	K	R
10	1,10	0,94
50	1,13	0,81
250	1,17	0,90
400	1,17	0,92

Akumulace dusitanů

- denitrifikace – následná reakce

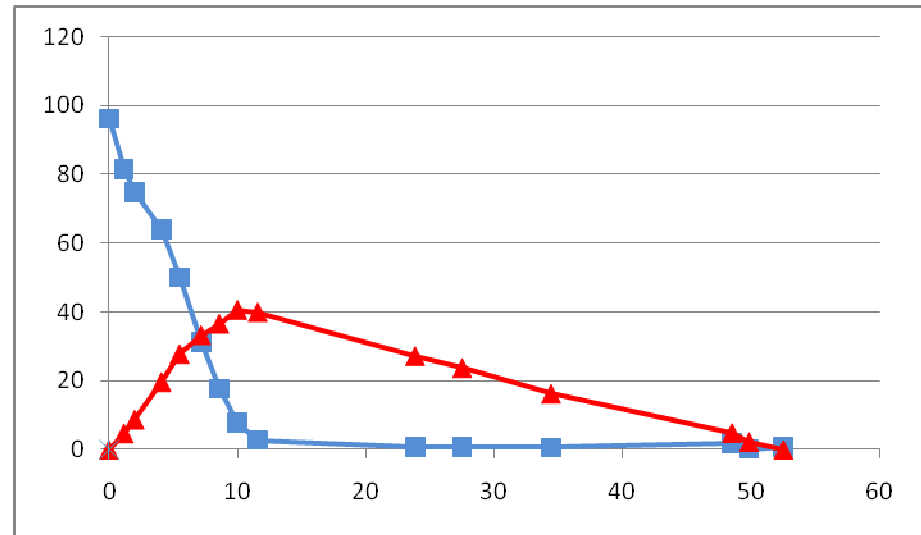
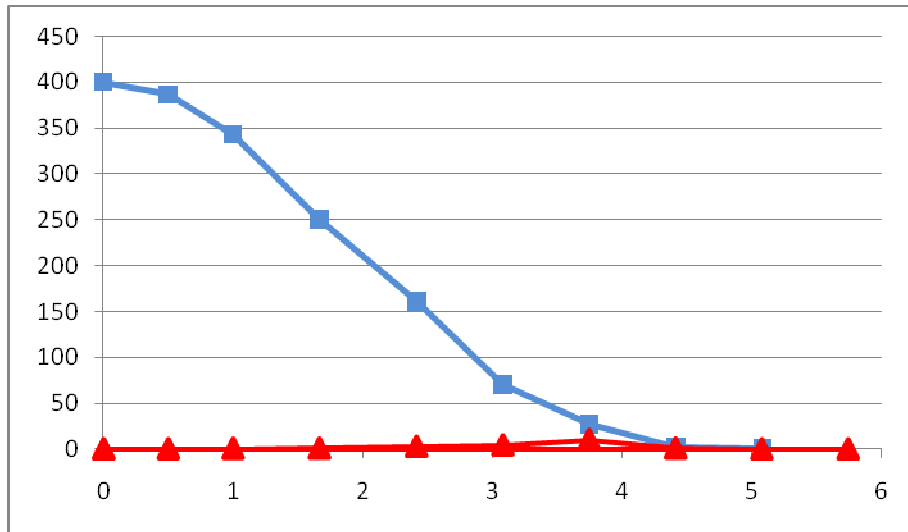


podíl ploch pod křivkou dle podílu rychlostních konstant



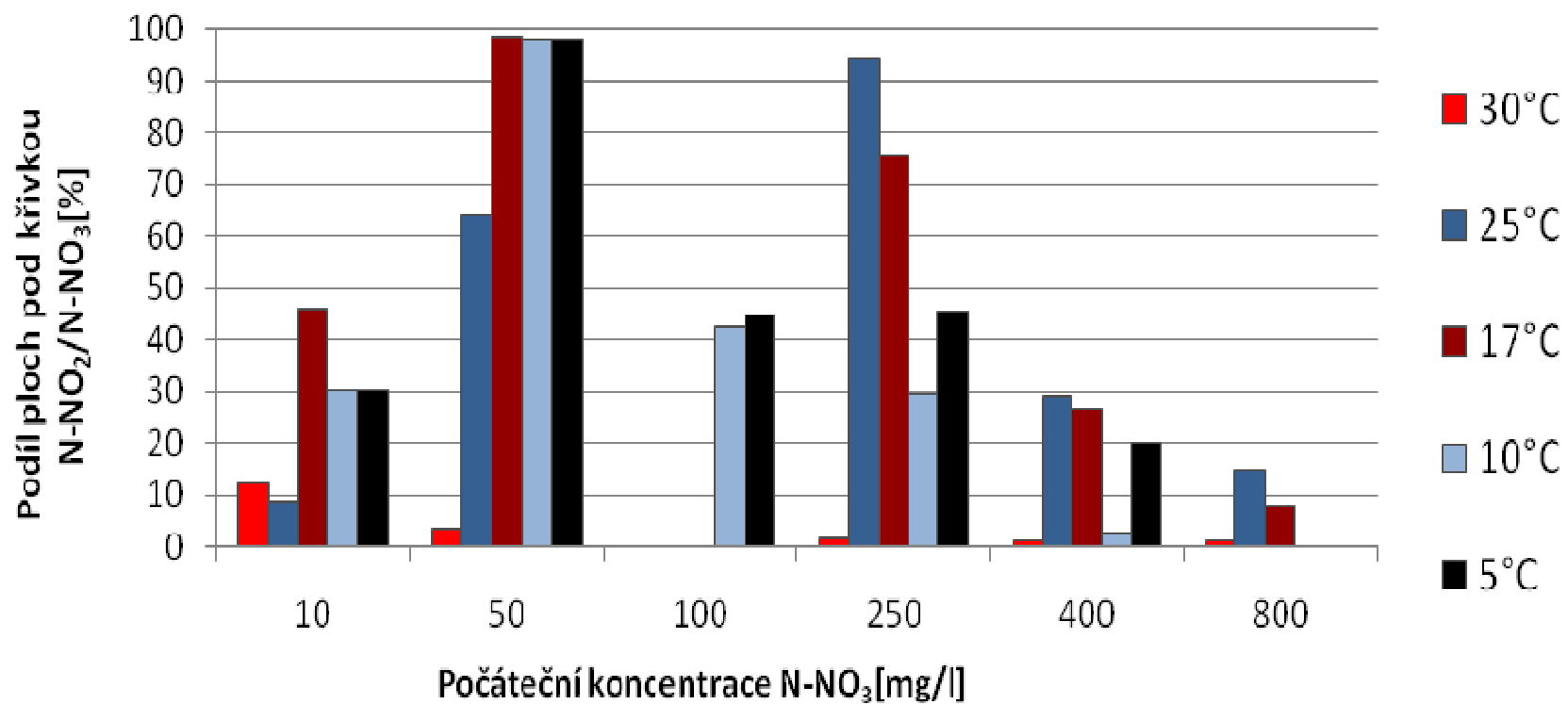
Akumulace dusitanů

30 °C, 400 mg/l



10 °C, 100 mg/l

Akumulace dusitanů





Závěr

optima:

- dávka CHSK: 17 °C (1,54násobek stechiometrie)
- minimální závislost na teplotě: 10 mg/l
- akumulace dusitanů: 30 °C
- denitrifikační rychlost
25 – 30 °C
nad 250 mg/l N-NO₃

... děkuji za pozornost



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE