

ODSTRAŇOVÁNÍ BARVIV Z VODNÝCH ROZTOKŮ POMOCÍ NANOFILTRACE

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
ÚSTAV CHEMICKÉHO A ENVYRONMENTÁLNÍHO INŽENÝRSTVÍ

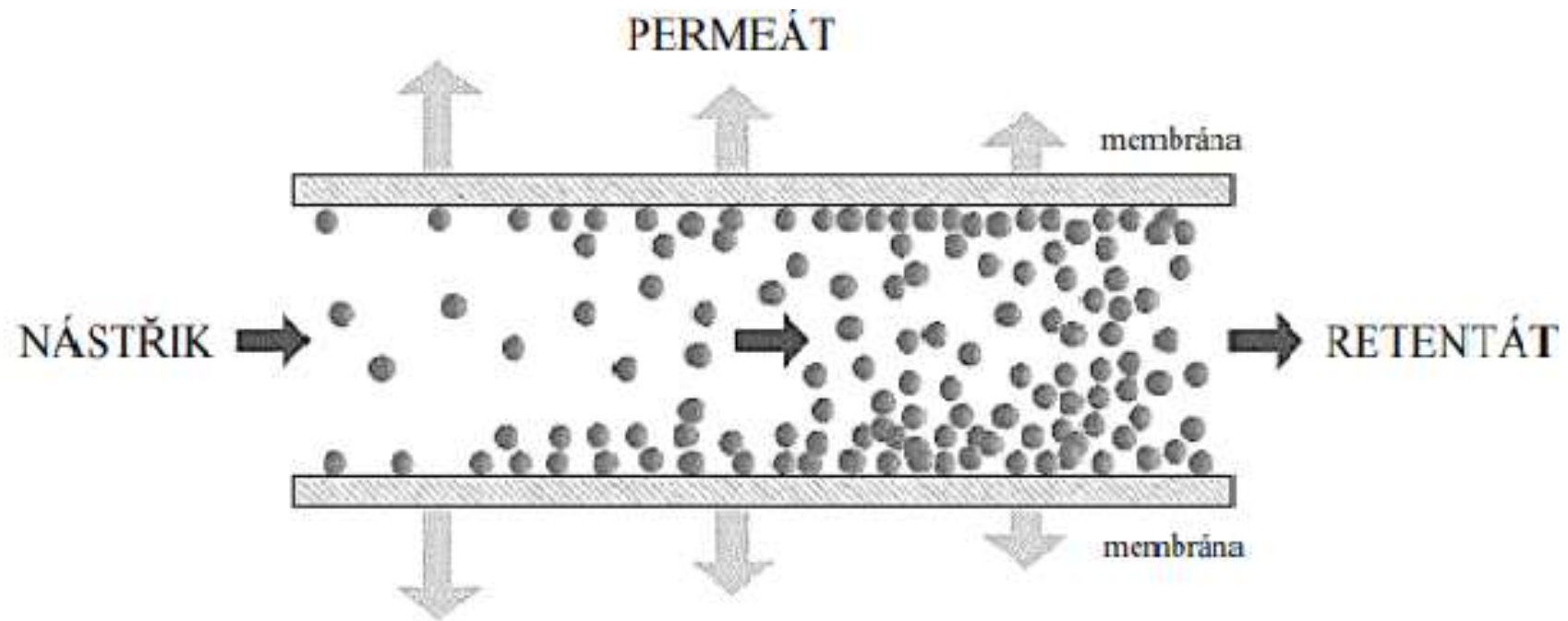
Olga Krupková, Jiří Cuhorka, Libor Dušek





OBSAH

- **Membránové procesy**
- **Čištění odpadních vod pomocí membrán**
- **Nanofiltrace**
- **Modelové barvivo acid blue 80**
- **Experimenty pro odstraňování AB 80 z vodných roztoků**

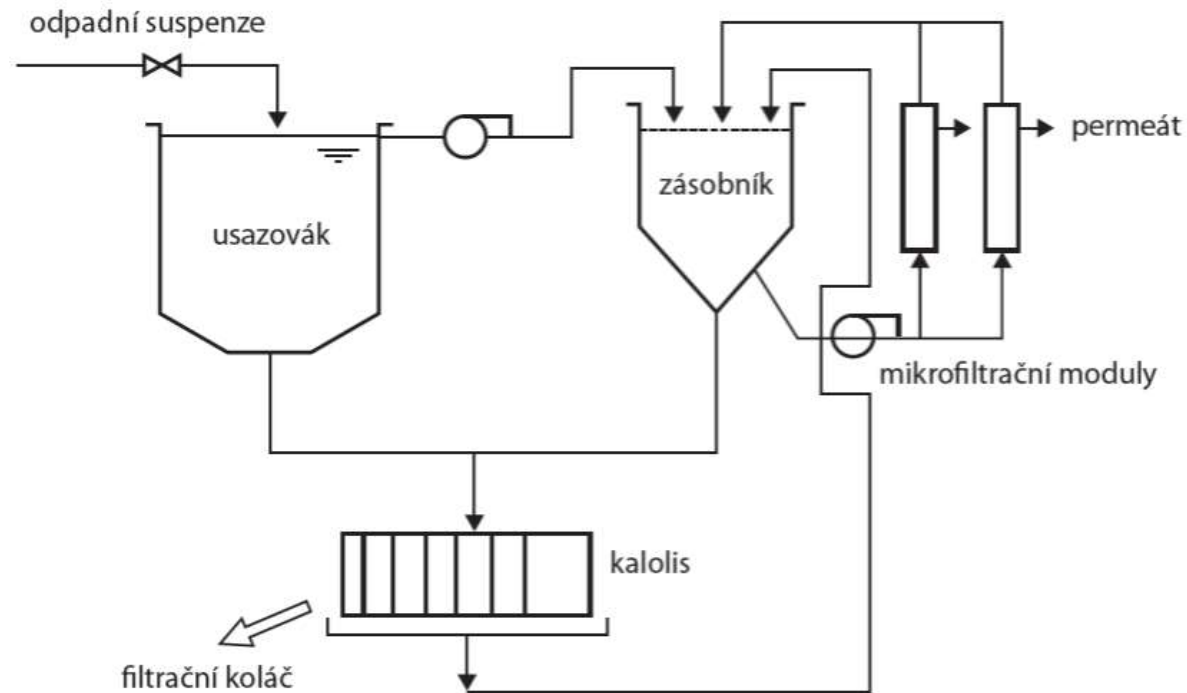


MEMBRÁNOVÉ PROCESY

Velikost (μm) → 0,001 0,01 0,1 1 10 100 1000

rozpuštěné soli			koloidní částice		kaly		písky
cukry		aktivní uhlí			uhelný prach		
			viry		barevné pigmenty		
					bakterie		
	pesticidy				kvasinky		
	organická barviva					pyl	
				azbest			

ionty	molekuly		makromolekuly	mikročástice	makročástice
8	2	0,5	0,1	0,02	← Tlak (MPa)
reverzní osmóza	nanofiltrace	ultrafiltrace	mikrofiltrace	klasická dead end filtrace	



ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD POMOCÍ MEMBRÁN

- Odstranění **organických barviv**, povrchově aktivních látek, solí těžkých kovů, toxických organických látek, atd.

**Tlakový membránový
proces**

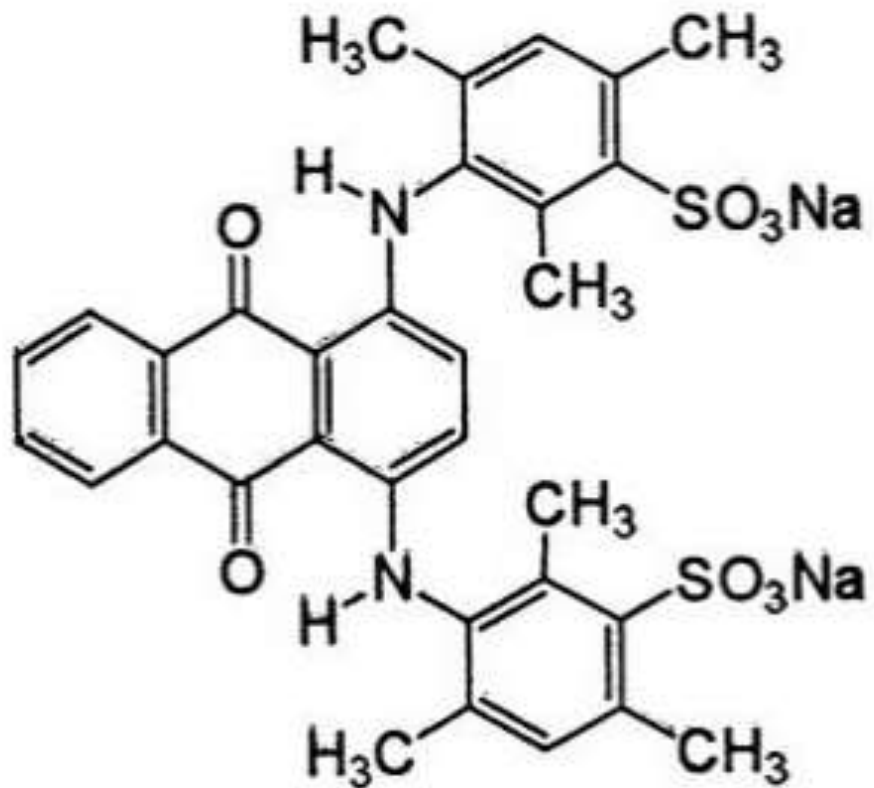
**Molekuly menší
než 2 nm**

NANOFILTRACE



**Čištění OV
z galvanizoven, textilního
a papírenského průmyslu**

**Asymetrická struktura
membrán**

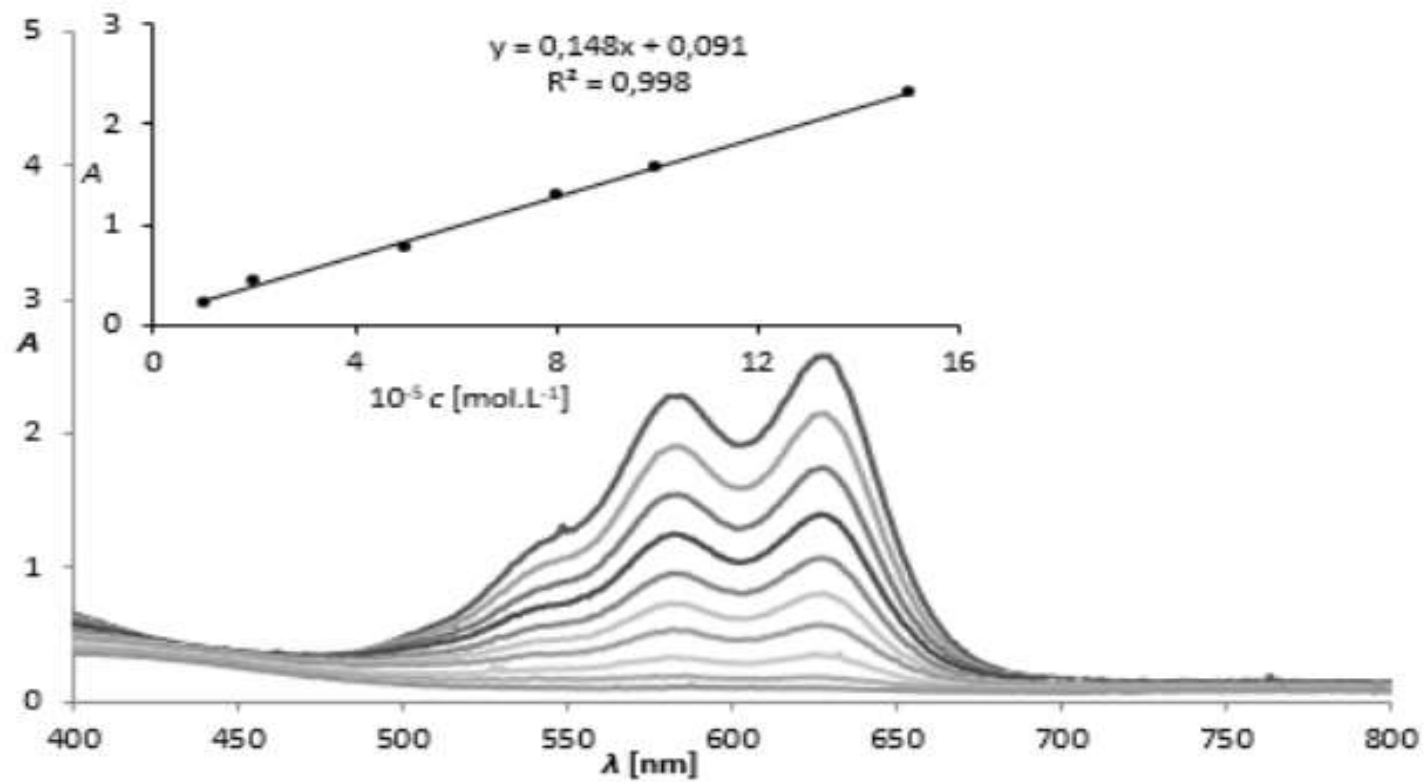


MODELOVÉ BARVIVO ACID BLUE 80

- M=678,68 g/mol
- Barvení vlny a polyamidu
- Rozpustnost= 50 g/l při 90°

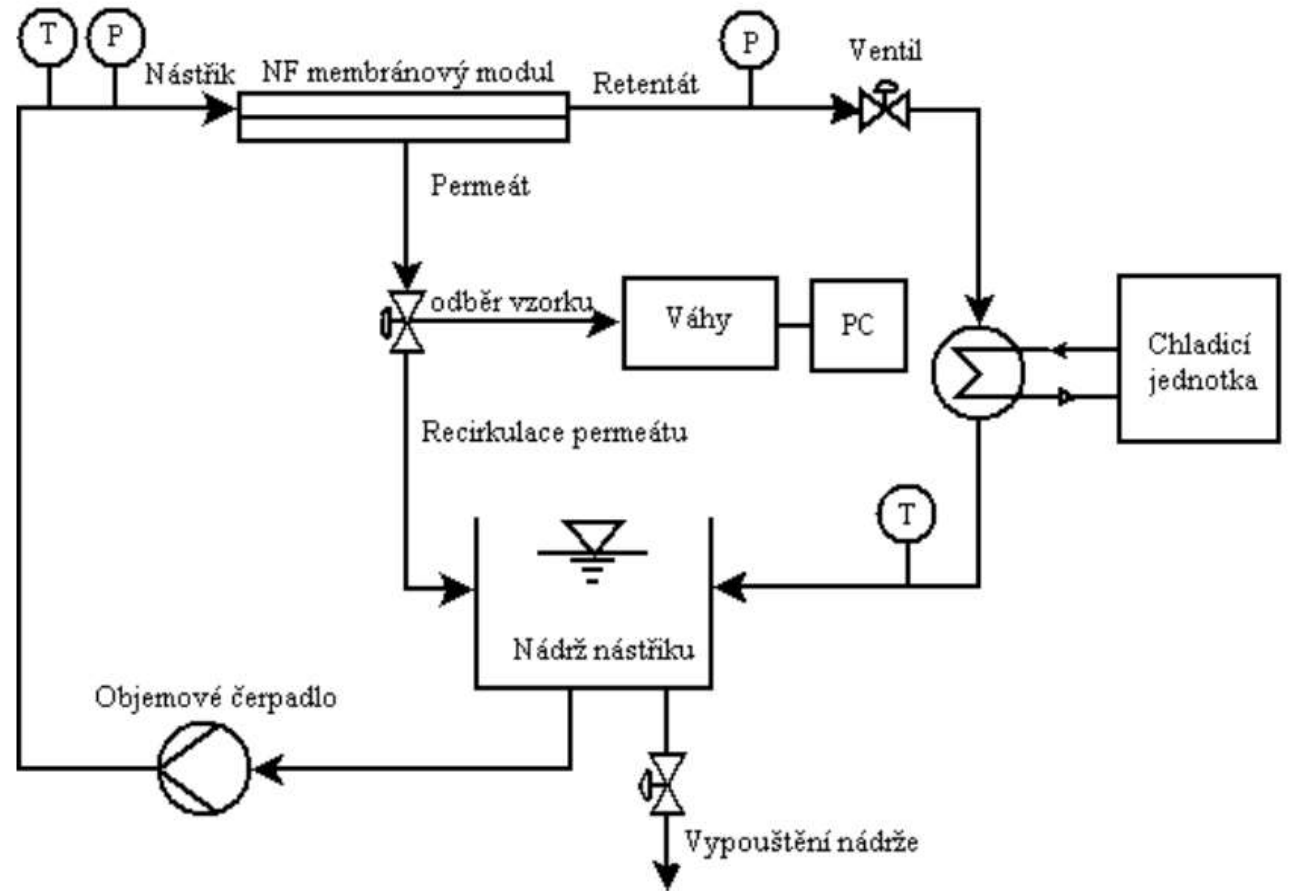
KALIBRAČNÍ ZÁVISLOST PRO AB 80

- $\lambda_{\max} = 627 \text{ nm}$



APARATURA PRO NANOFILTRACI

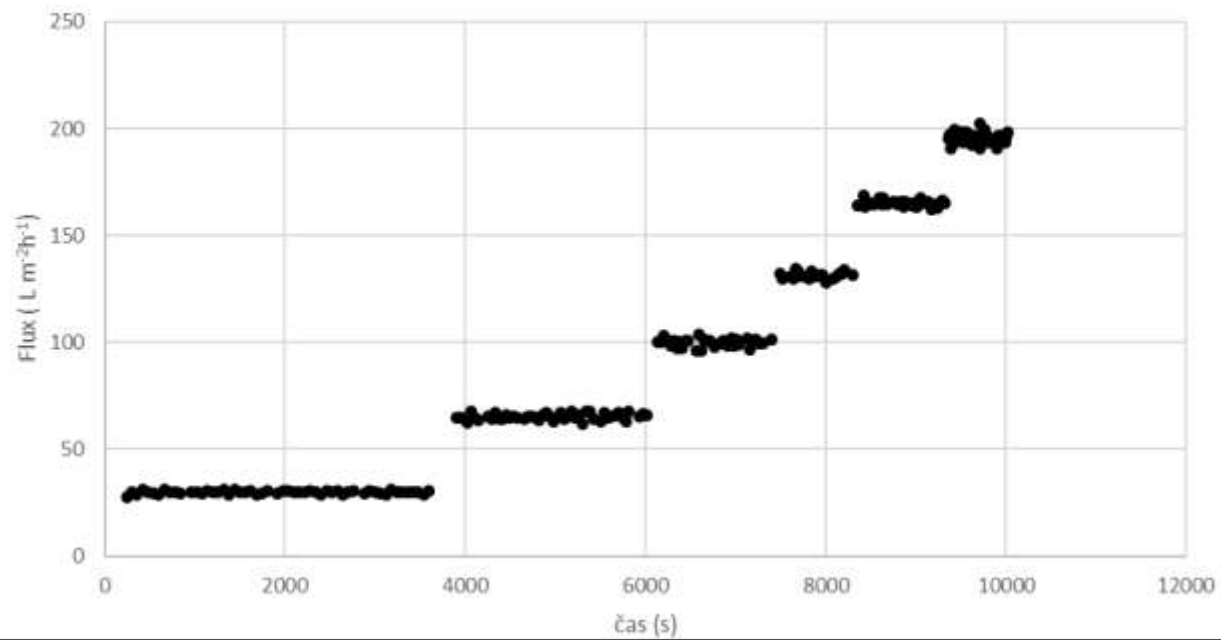
- Aparatura FT18, Armfield, GB
- Tlakové rozdíly: 5 – 30 bar
- Teplota: $22 \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
- pH cca $6,5 \pm 0,2$



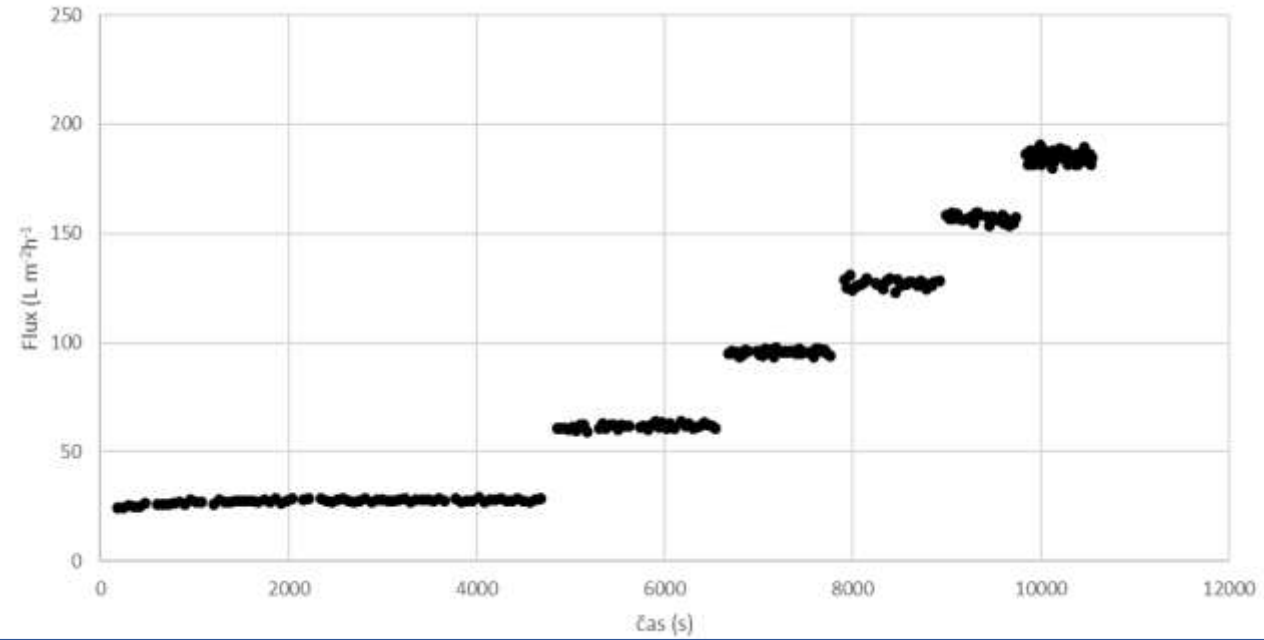


**Závislosti intenzity
průtoku permeátu
na čase**

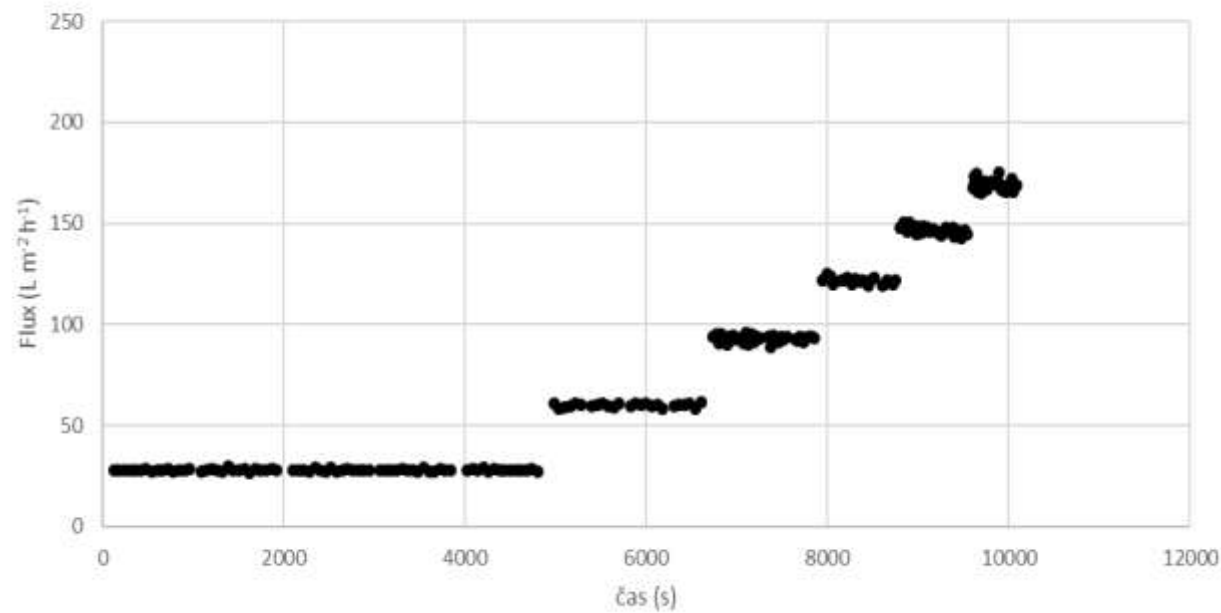
0,05 g/l



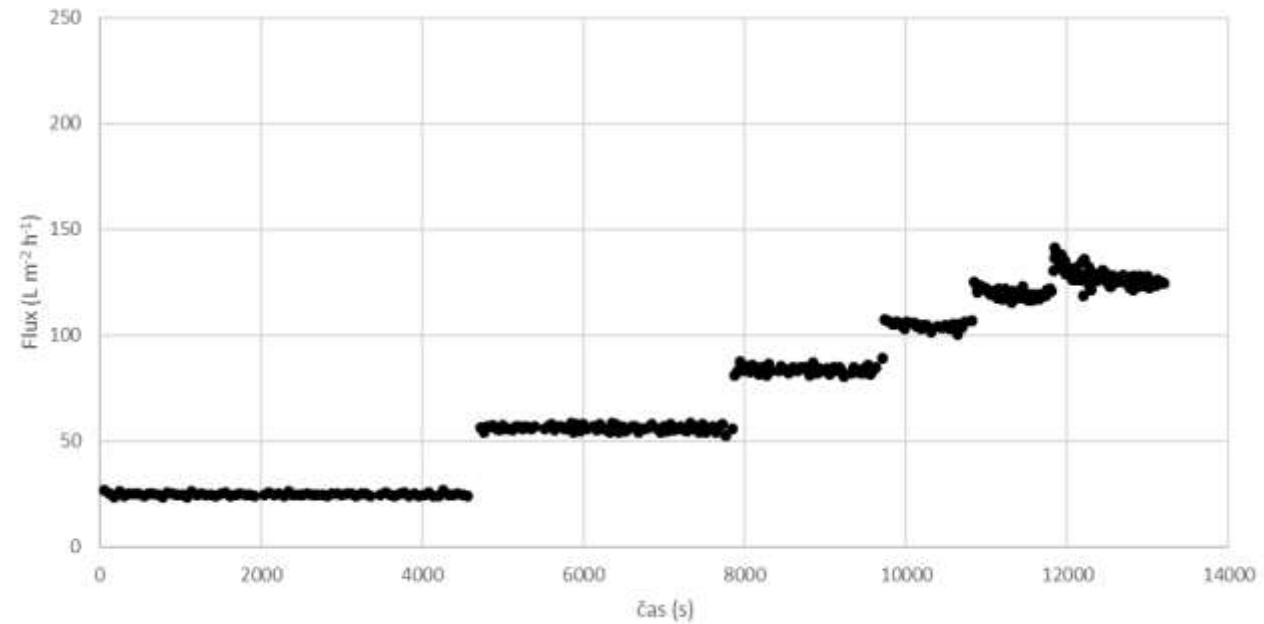
0,5 g/l



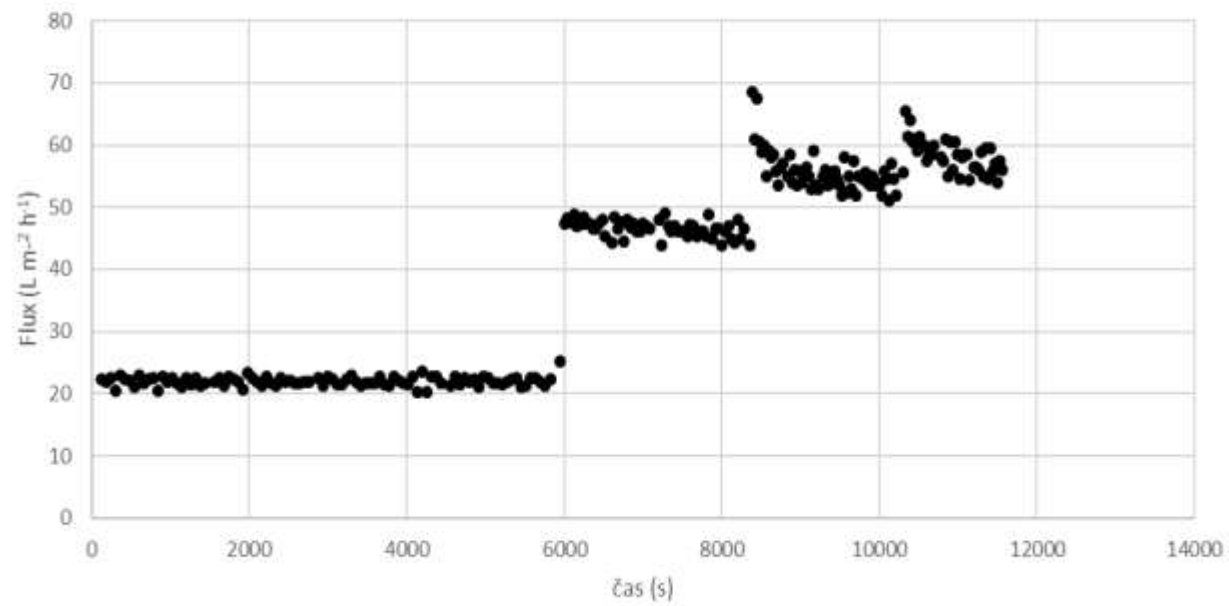
1 g/l



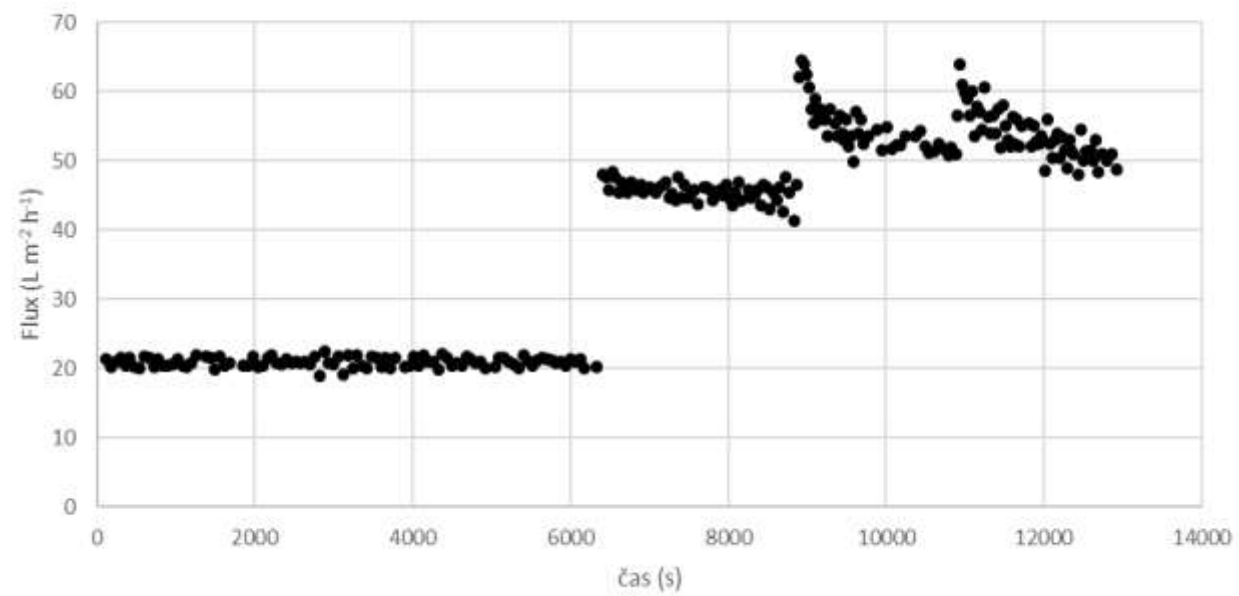
5 g/l



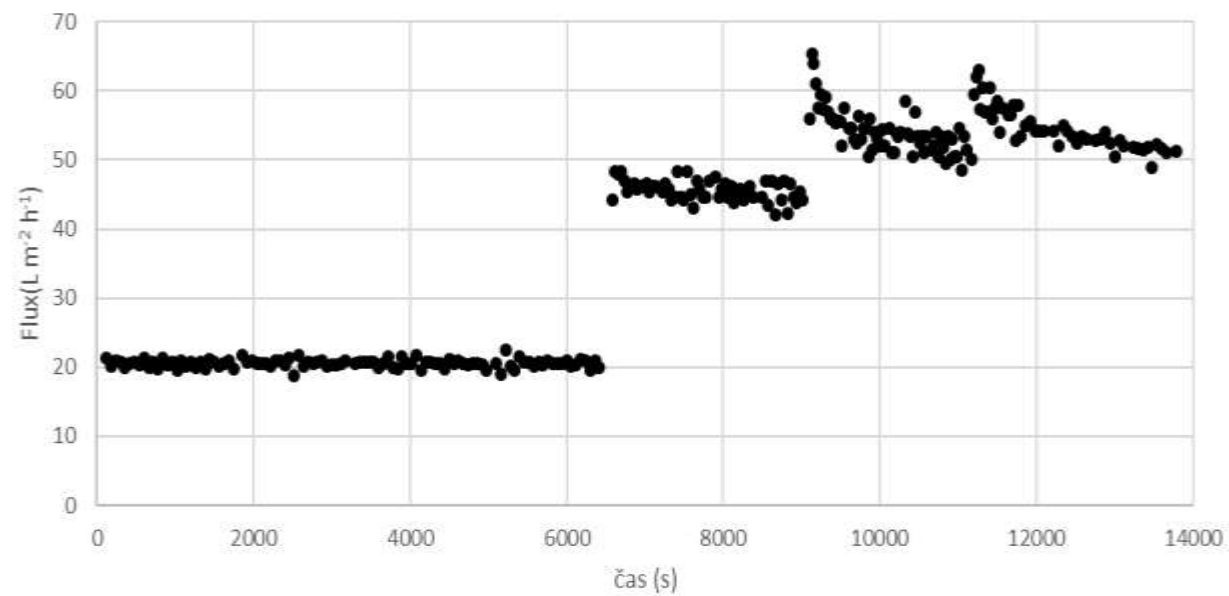
25 g/l pH 7



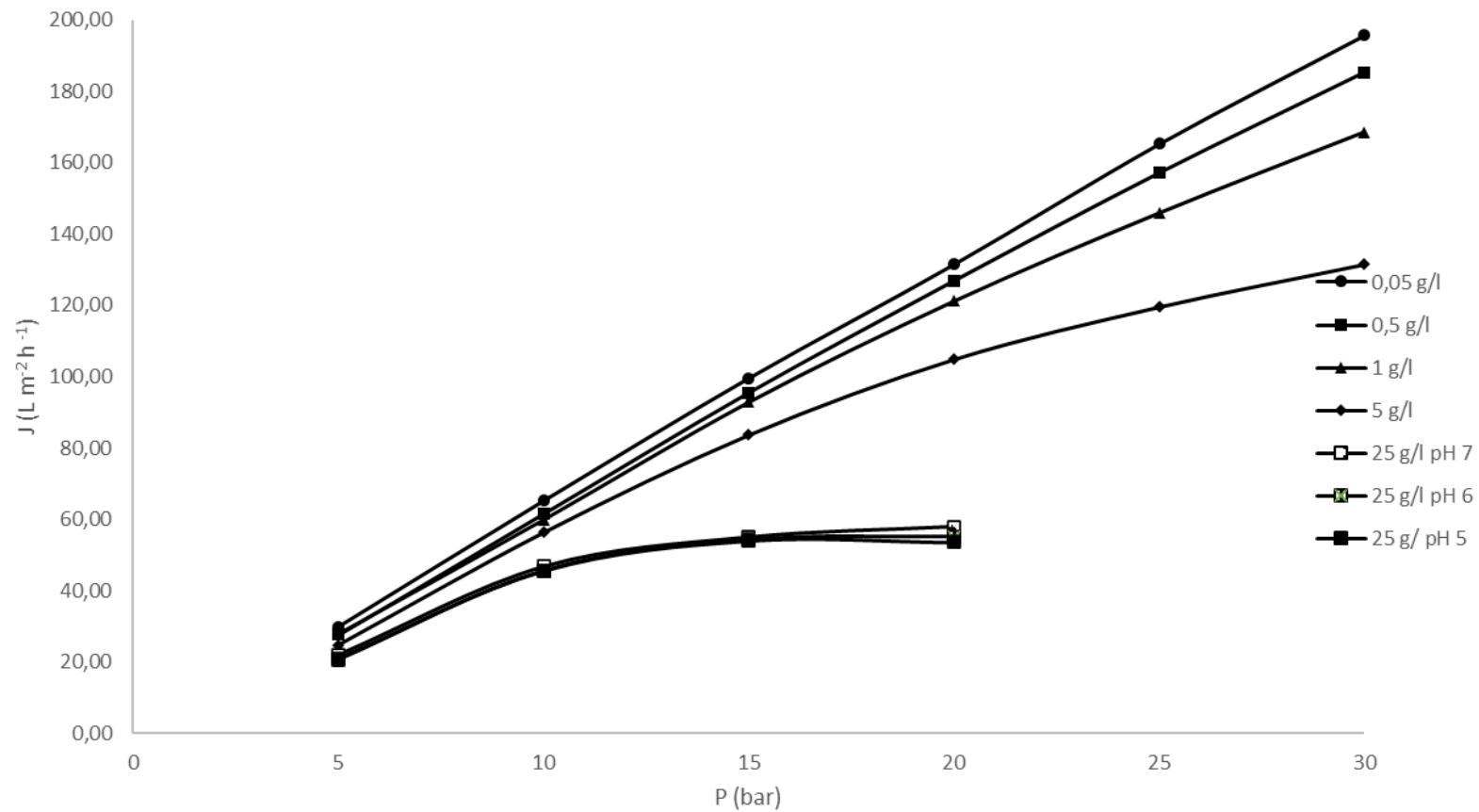
25 g/l pH 5

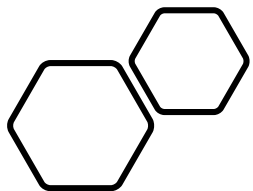


25 g/l pH 6



ZÁVISLOST PRŮTOKU PERMEÁTU NA TLAKU





ZÁVĚR

Rejekce ~ 99,8 %

Optimální tlak pro provoz: 10 bar

Vliv pH může být zanedbatelný

DĚKUJI ZA POZORNOST

