

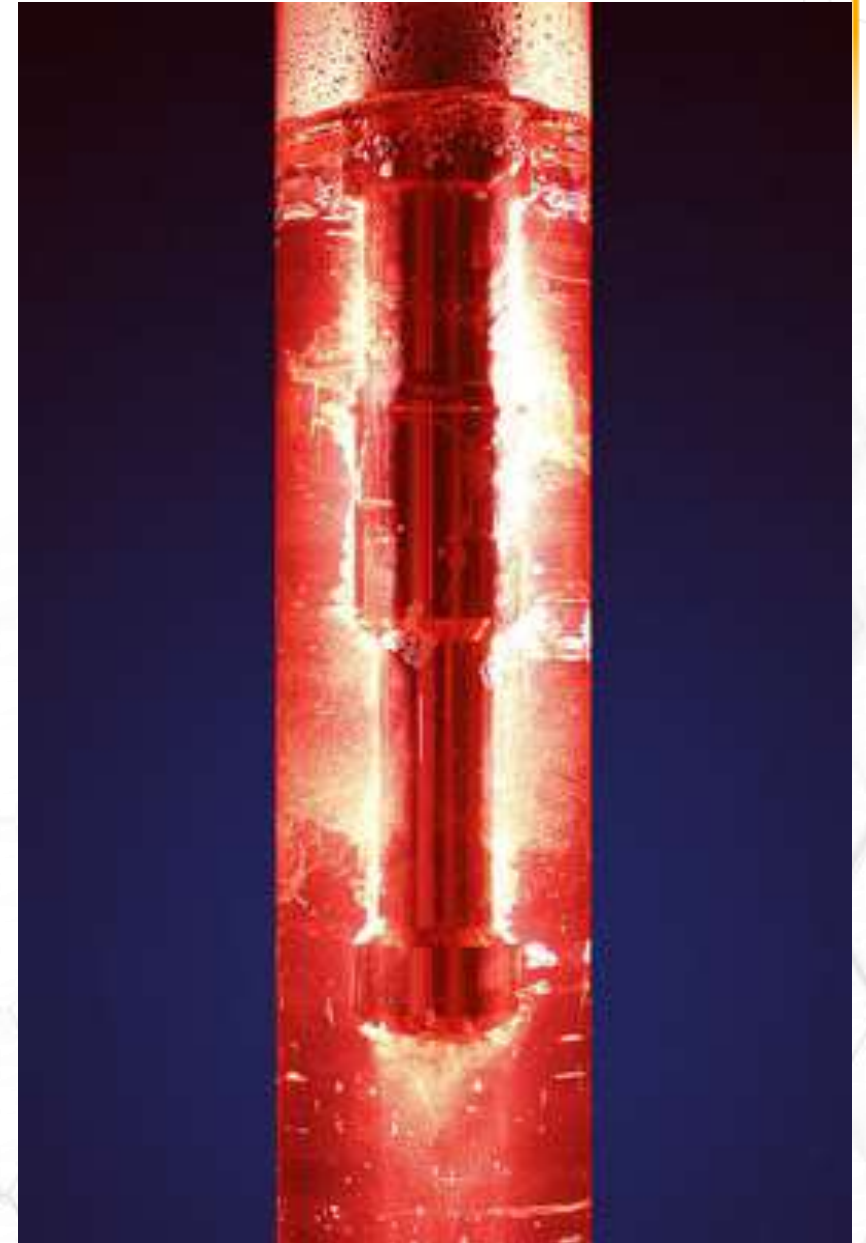
Použití sonikátorů při přípravě nanočástic jak v laboratorní, tak i průmyslové praxi

pranolab

**hielscher**  
Ultrasound Technology

# Ultrazvuková kavitace

- Oscilace sonotrody v kapalině, slitina  $Ti_6Al_4V$ ,  $\sim 90 \mu\text{m}$ , 20-26 kHz,  $\eta \sim 1\ 000 \text{ cP}$
- Vznik mikrobublin vakua  $\sim 150 \mu\text{m}$
- Imploze mikrobublin
- Prudké lokální zvýšení tlaku  $> 100\ 000 \text{ bar}$ ,  
 $> 3\ 000 \text{ }^\circ\text{C}$
- Dynamické přenosy hmoty
- Dramaticky nelineární proudění kapaliny  $1\ 000 \text{ km/h}$
- Generování volných radikálů
- Vznik a zánik dutin / cavitas popisuje Rayleigh - Plessetova rovnice



# Aplikace :

Ve vsádce i on-line, průtočná cela

- Dispergace
- Deaglomerace
- Emulzifikace
- Homogenizace
- Nano materiály
- Odplynění
- Pasterizace
- Destrukce buněk (lysis)
- Redukce velikosti částic
- Extrakce
- Sono – chemie
- On-line čištění profilů (dráty, pásky)
- Recyklace Li baterii

Homogenizers : disperse and mil polishing agents : 2 x UIP1000hd



# Specifická energie

**$E/V \sim J/ml \sim Ws/ml$** ; scale - up , možnost lineárního přenosu laboratorních testů do průmyslové praxe

- Laboratoř  
test proveditelnosti
- Poloprovoz,  
Optimalizace procesu
- Průmyslová praxe



# Laboratorní testy

- Sonikátory fy.Hielscher : UP 50/100/200 a UP 400. Výkon 50 – 400 W
- Objem vzorku :0,1 – 4 000 ml dle sonotrody

[VIDEO KE ZHLÉDNUTÍ ZDE](#)



# Optimalizace procesu, výroba

**Poloprovozní stolní zařízení: 500 – 2000 W**

**Výrobní zařízení: 4000 – 16 000 W**

- Vysoký výkon
- Konstantní účinnost
- Snadná přizpůsobivost stávající technologii
- Snadná instalace a obsluha
- Robustní zařízení, 24 h/ 7 d
- Nízké náklady na údržbu

Testovací laboratoř Berlín - Teltow

Míchání, nano-dispergace, homogenizace, sonofragmentace částic.  
UIP 2000 hdt.



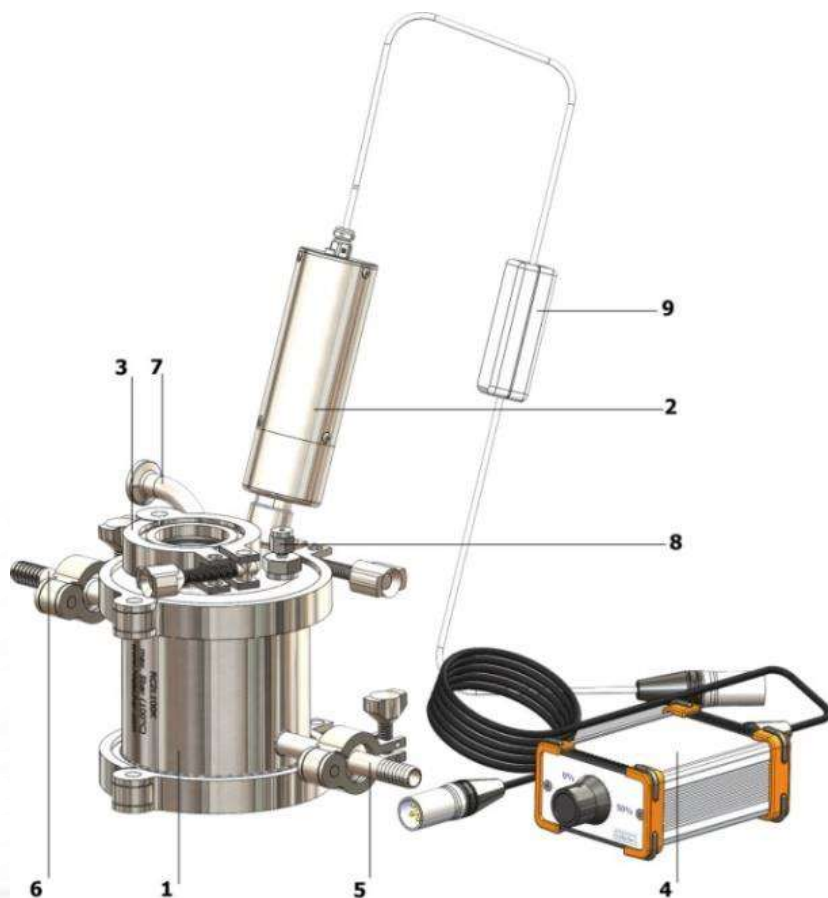
© www.hielscher.com

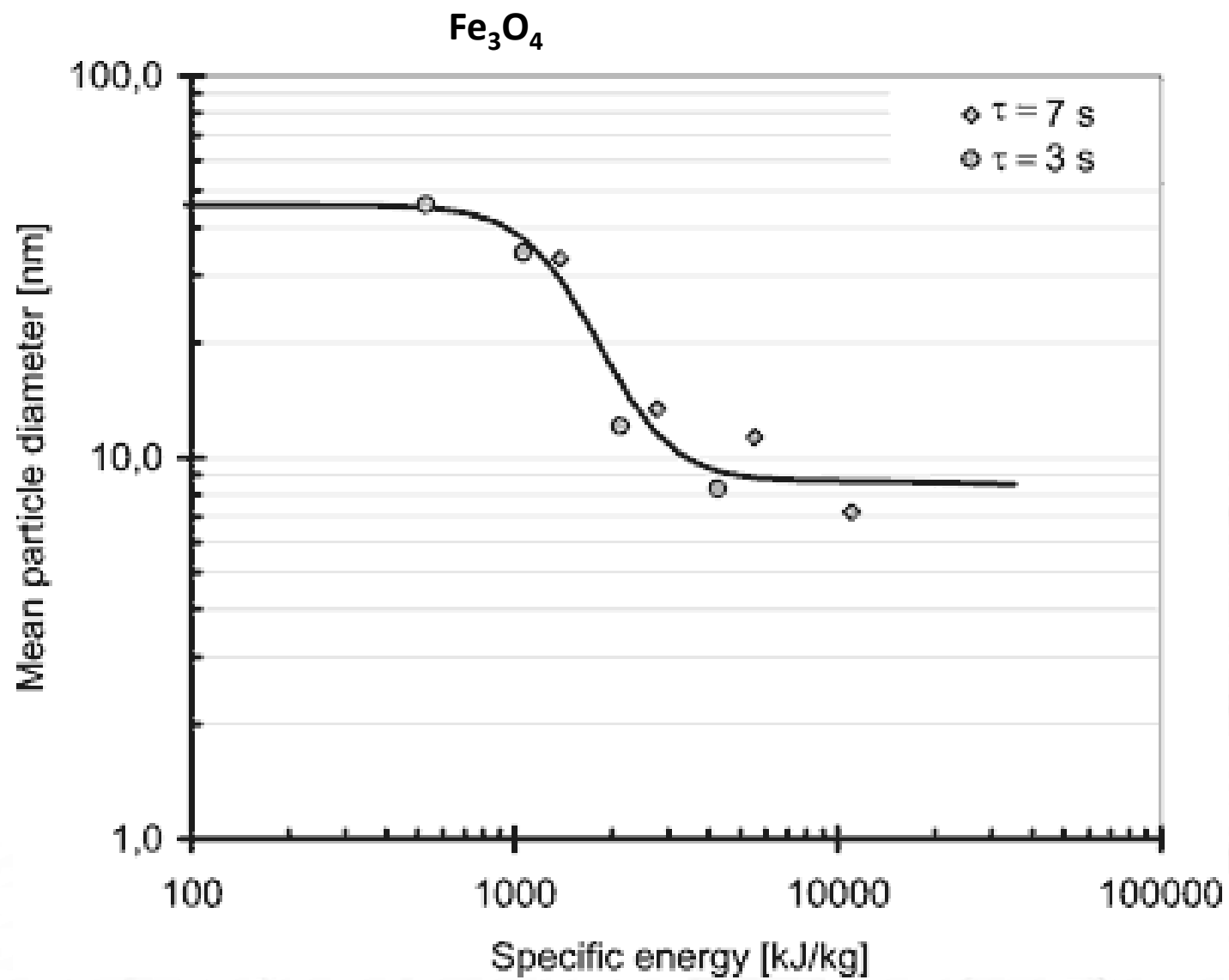


# Sonochemická syntéza nanočástic

PharmaBath RC2L 100 K  
BS4d34, max. ampl. 120  
µm. UIP 500 – 2000 hdT

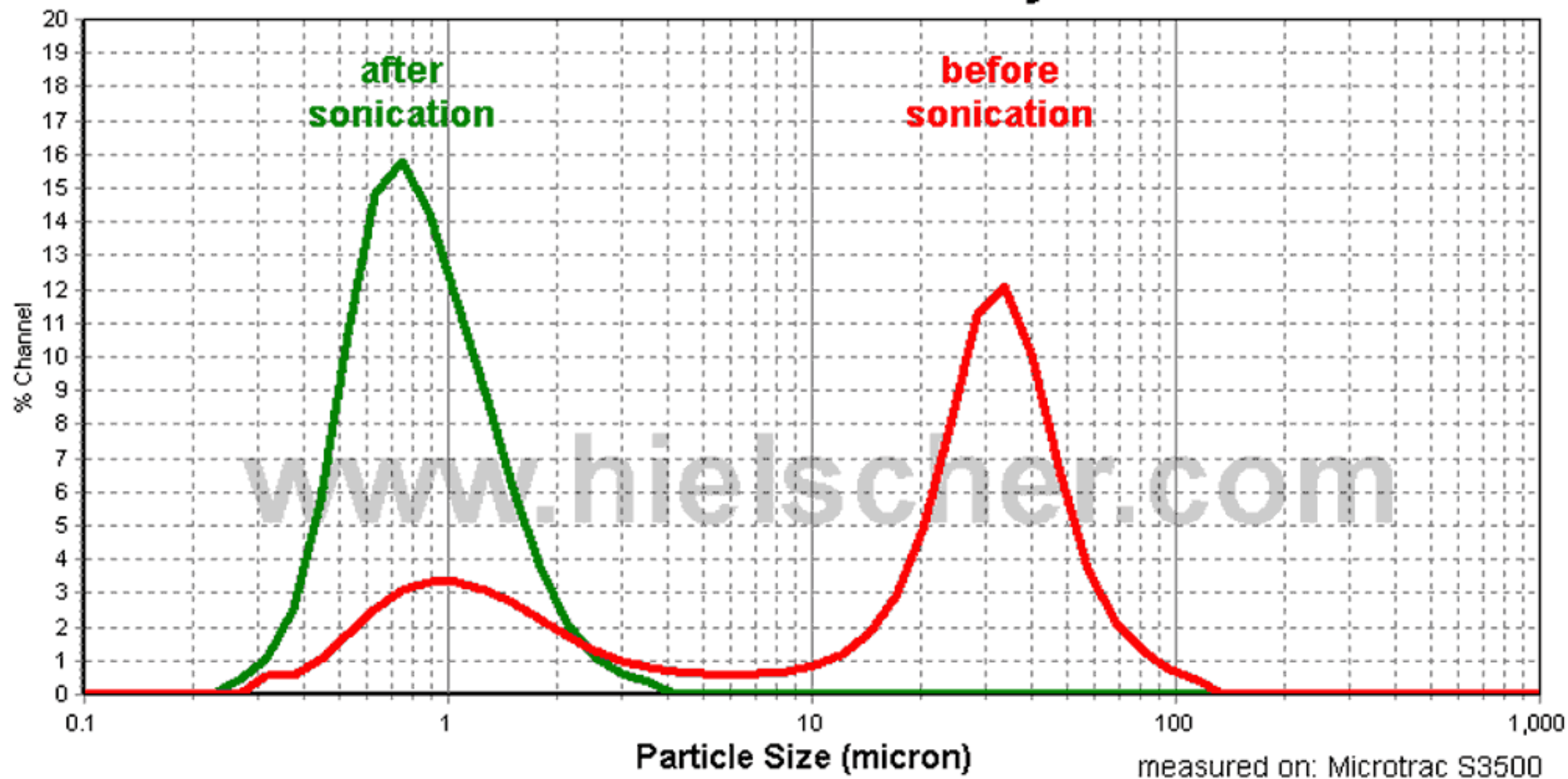
1. Cěla
2. Míchadlo
3. Klema
4. Nastavení rpm ( 10 -395)
5. Vstup chlazení
6. Výstup chlazení
7. Vstup tlakového vzduchu,  
druhé medium
8. Pt 100
9. ON/OFF míchadlo



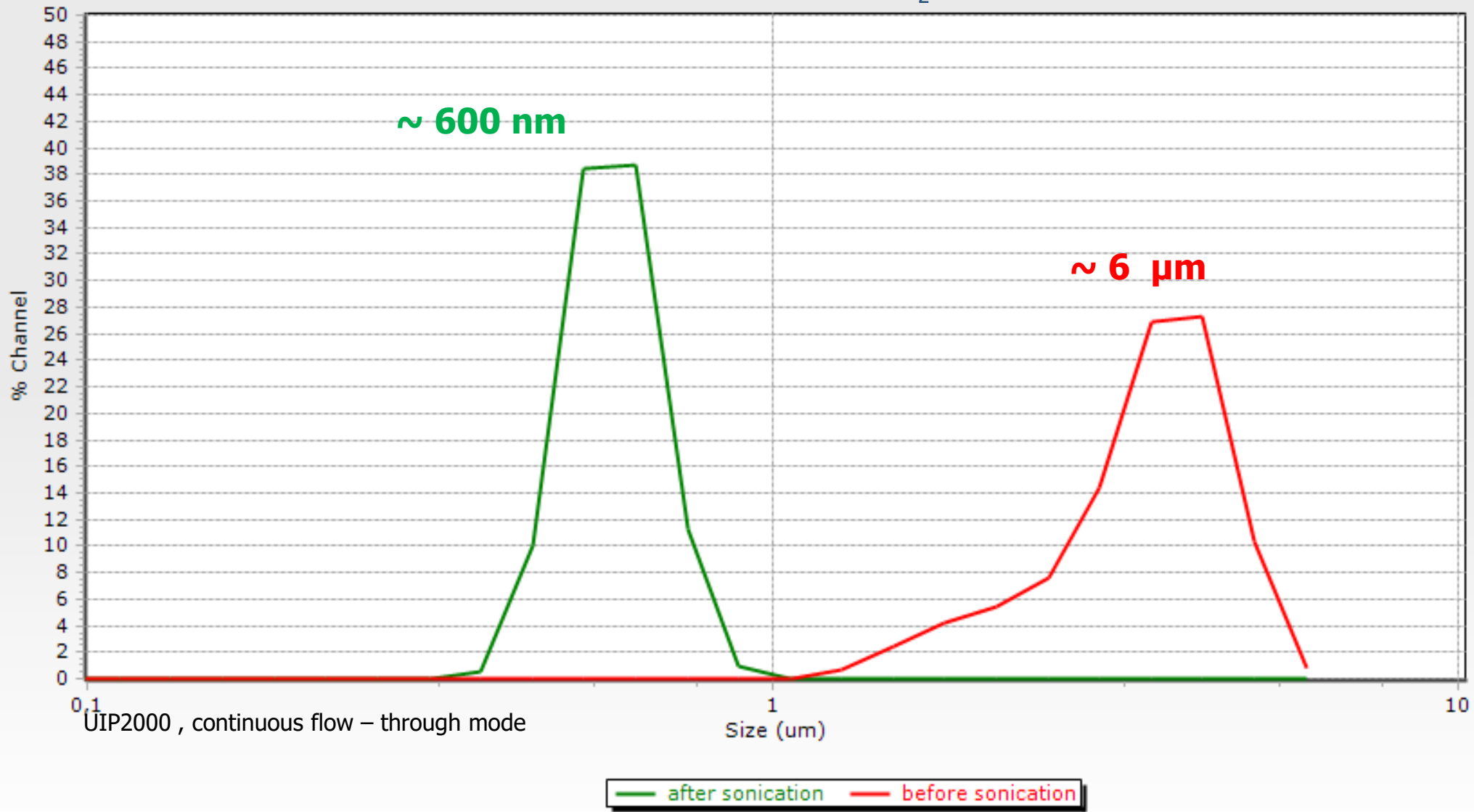




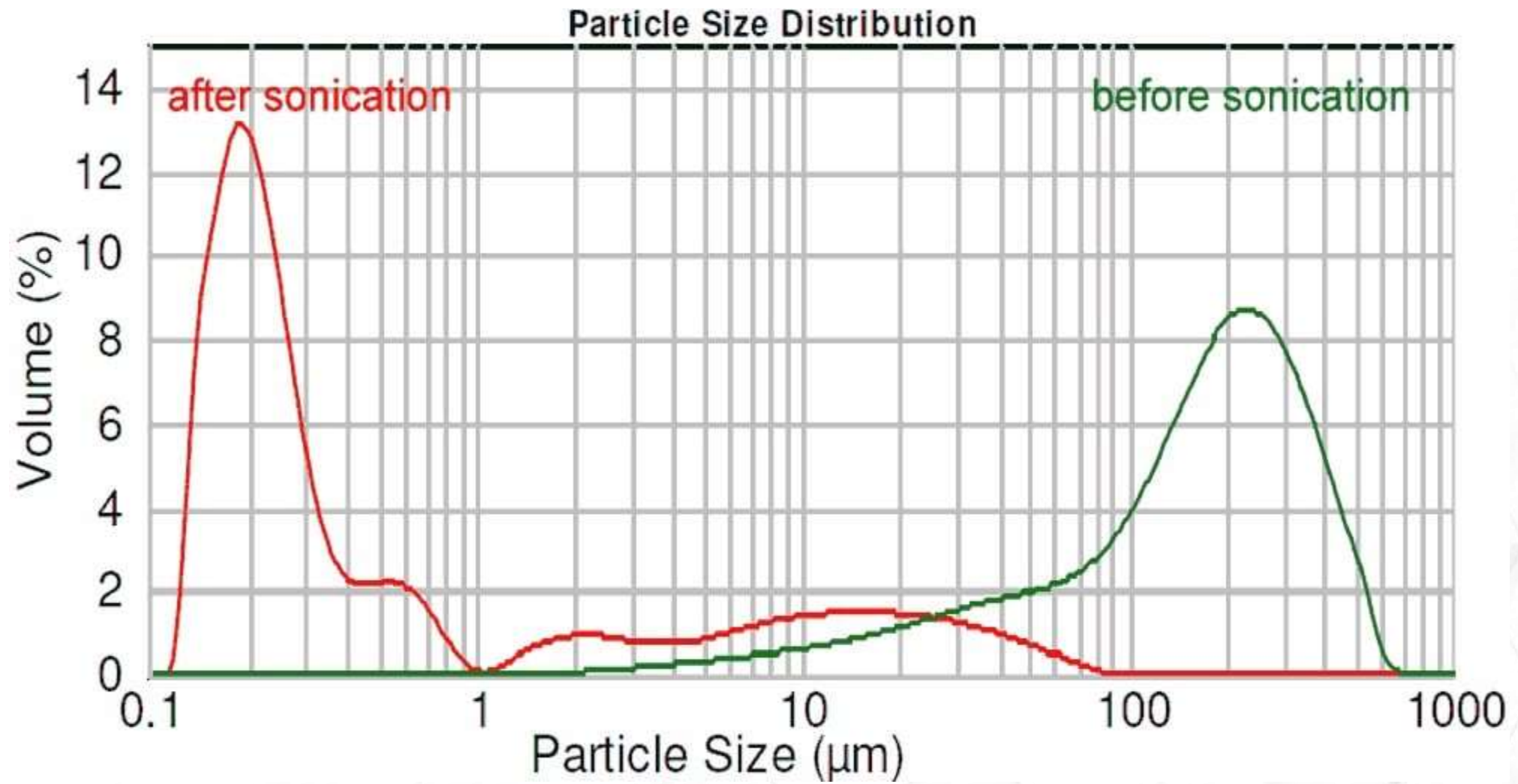
## TiO<sub>2</sub> in H<sub>2</sub>O - Size Reduction by Sonication



# Cerium oxide $\text{CeO}_2$



UIP2000 , continuous flow – through mode



SiO<sub>2</sub>



Dotazy prosím  
[dalecky@pragolab.cz](mailto:dalecky@pragolab.cz)