

MIKROPLASTY A JEJICH ODSTRANĚNÍ Z VOD POMOCÍ SORBENTŮ



Ing. Markéta Spáčilová
Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i.
Oddělení katalýzy a reakčního inženýrství

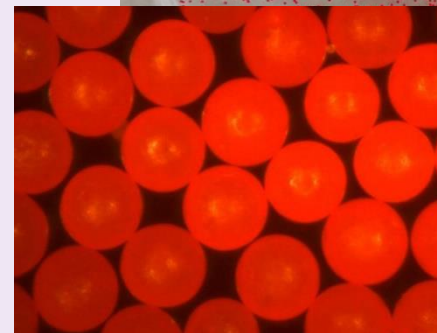


ÚVOD

- Nárůst produkce a spotřeby plastového zboží = nekontrolovatelné znečištění životního prostředí



- Mikroplasty – drobné částice polymerů o nejednotném tvaru (1,6 μm – 10 mm)
 - Primární
 - Sekundární
- Komerčně vyráběné mikročástice pouze ve tvaru koulí = **Neodpovídají realným mikroplastům**



Obrázek 1: Komerčně dostupné mikroplasty

PŘÍPRAVA MIKROPLASTŮ

- smirkové papíry o různých hrubostech (80,...,320)
- korundový brusný kámen
- elektrická přímá bruska s různými nástavci



Obrázek 2: Smirkový papír



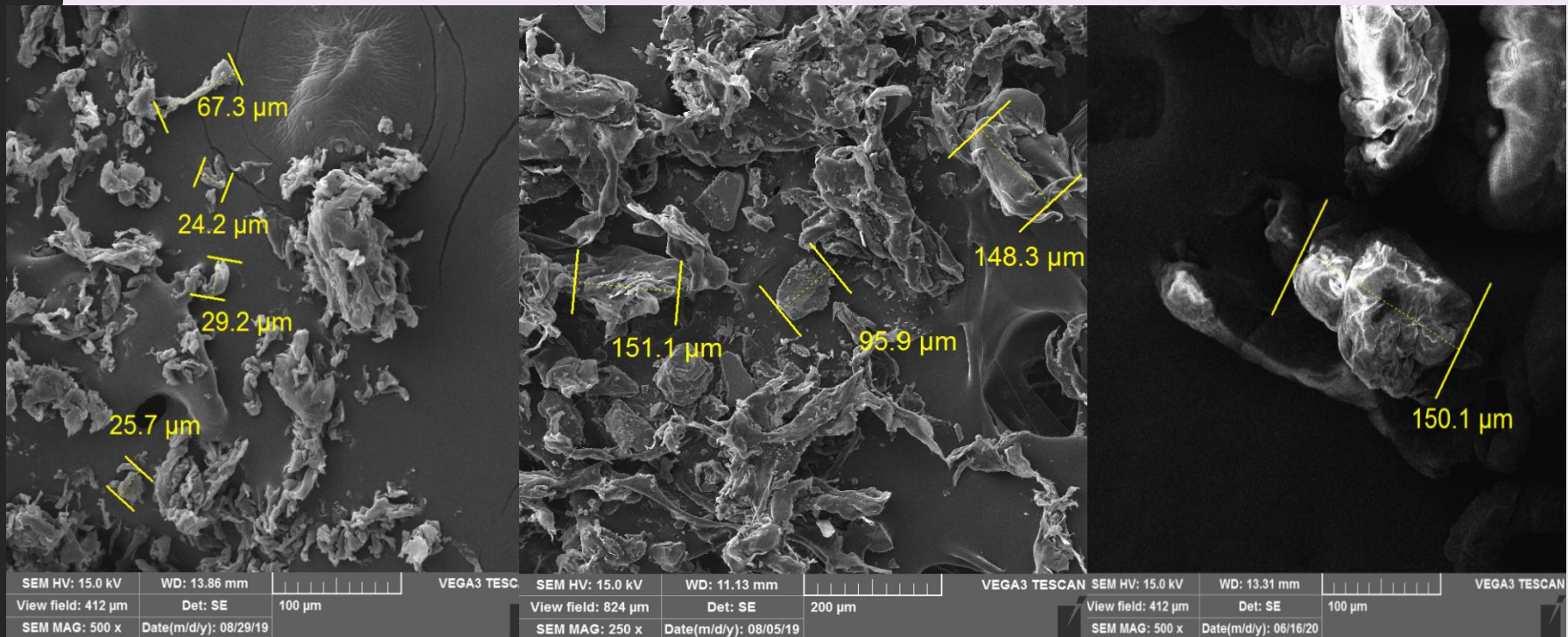
Obrázek 3: Brusné kameny



Obrázek 4: Elektrická bruska s příslušenstvím

CHARAKTERIZACE MIKROPLASTŮ

Obrázek 5: Fotografie pořízené skenovacím elektronovým mikroskopem (SEM)

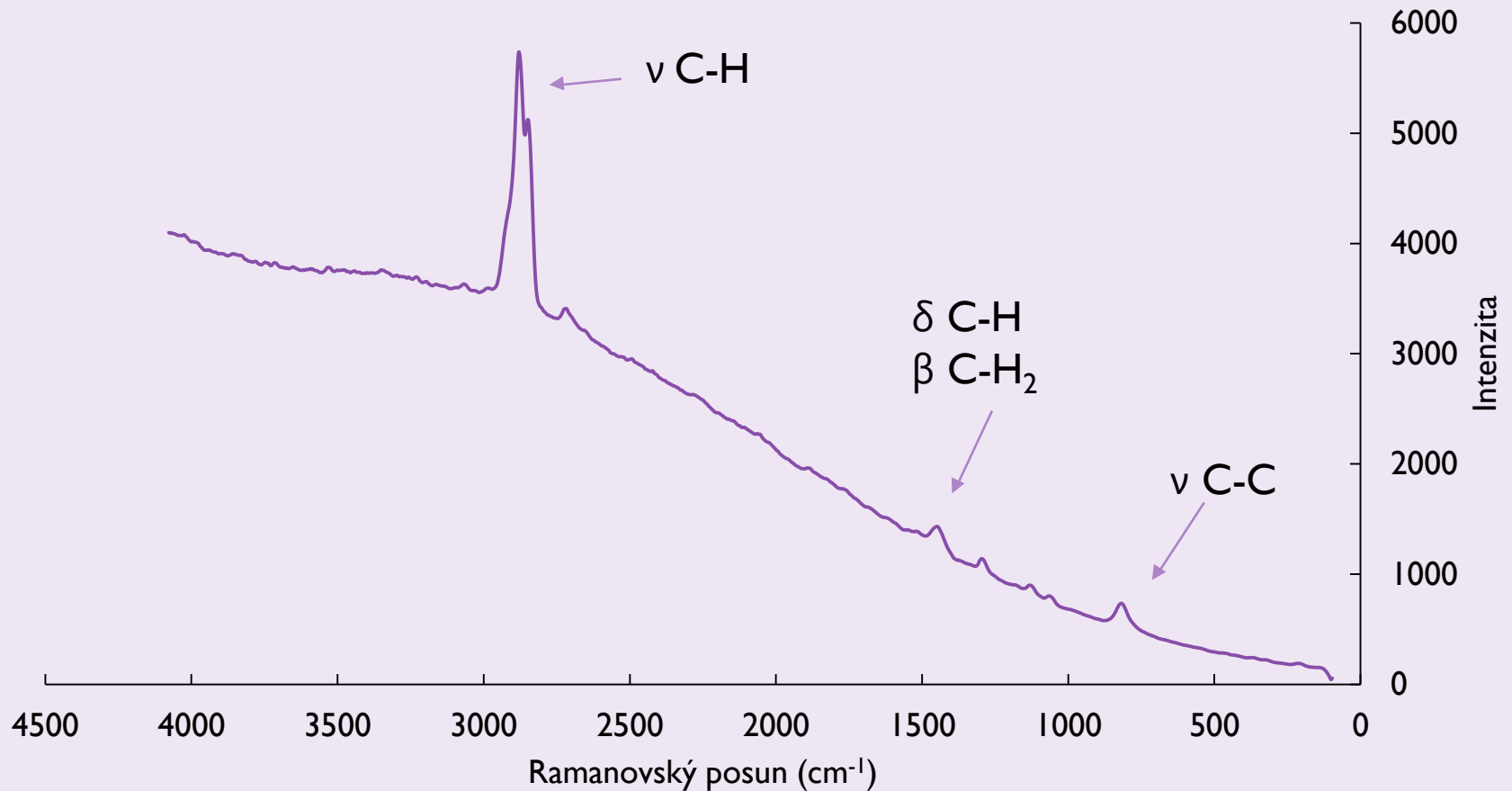


Polystyren (SP 320)

Polyethylen (SP 320)

Polypropylen (EG 400)

CHARAKTERIZACE MIKROPLASTŮ



Obrázek 6: Ramanovo spektrum polyethylenu

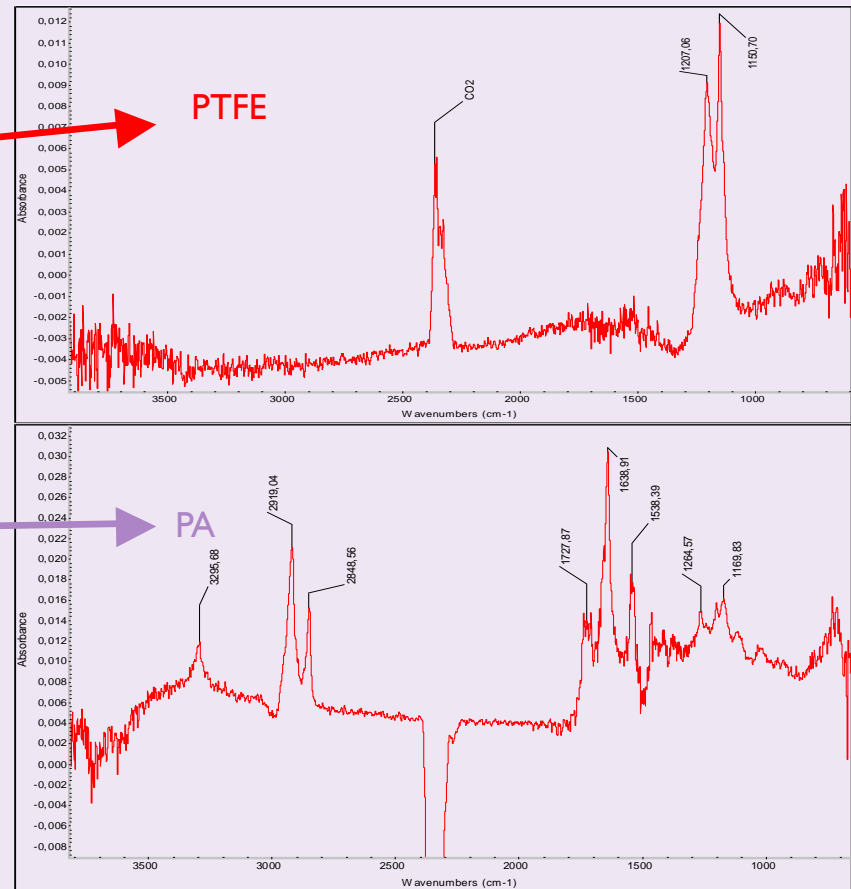
DETEKCE MIKROPLASTŮ

ROZLIŠENÍ JEDNOTLIVÝCH TYPŮ

Obrázek 8: Spektra změřená pomocí mikro FTIR



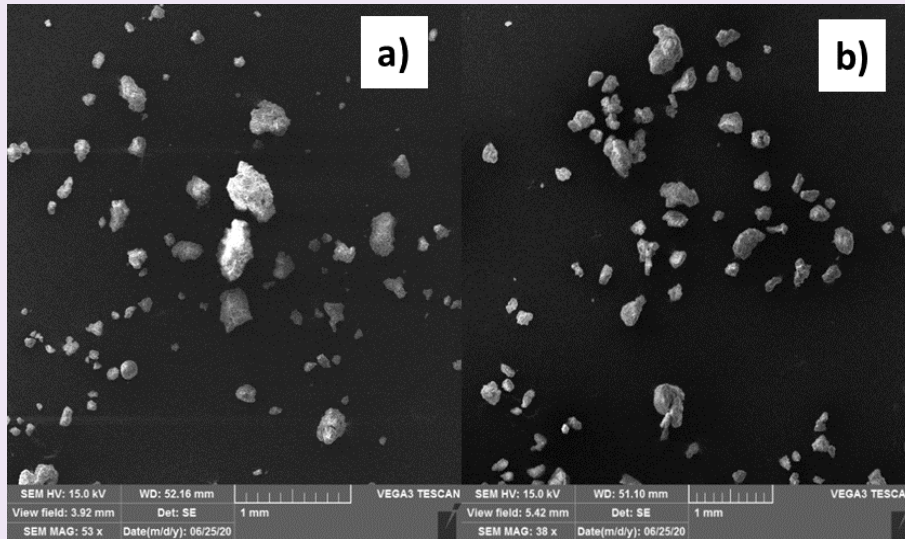
Obrázek 7: EDX analýza směsi mikroplastů



ZPŮSOB ODSTRANĚNÍ MIKROPLASTŮ



Obrázek 9: Zeolit Klinoptilolit a Bentonit Braňany EXTRA

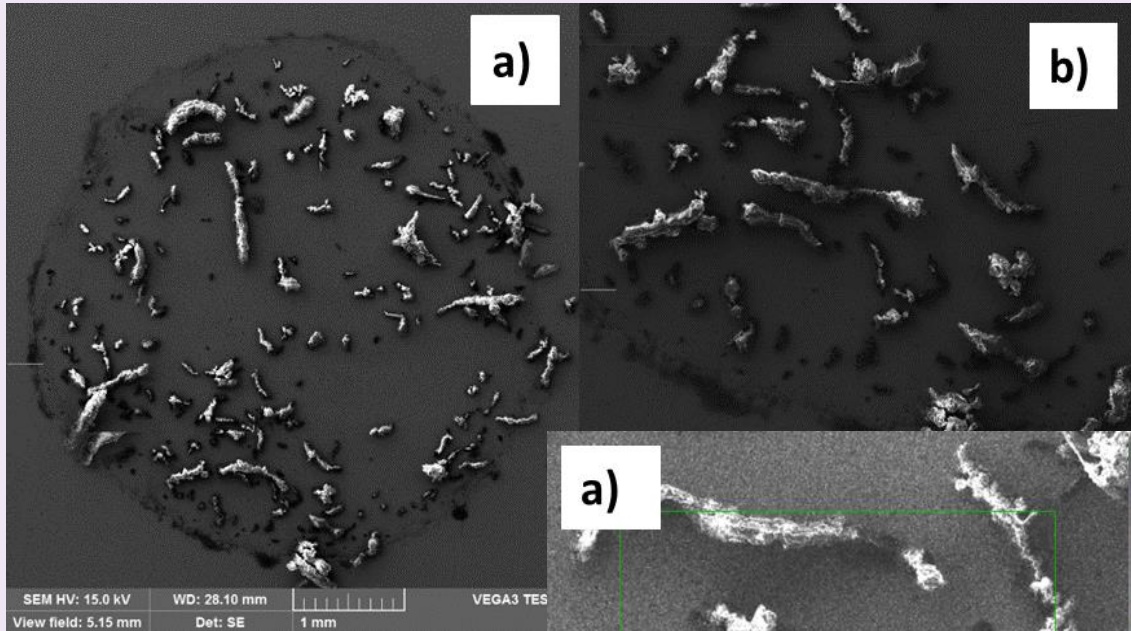


Obrázek 10: Bentonit Braňany EXTRA (a) surový; b) po modifikaci



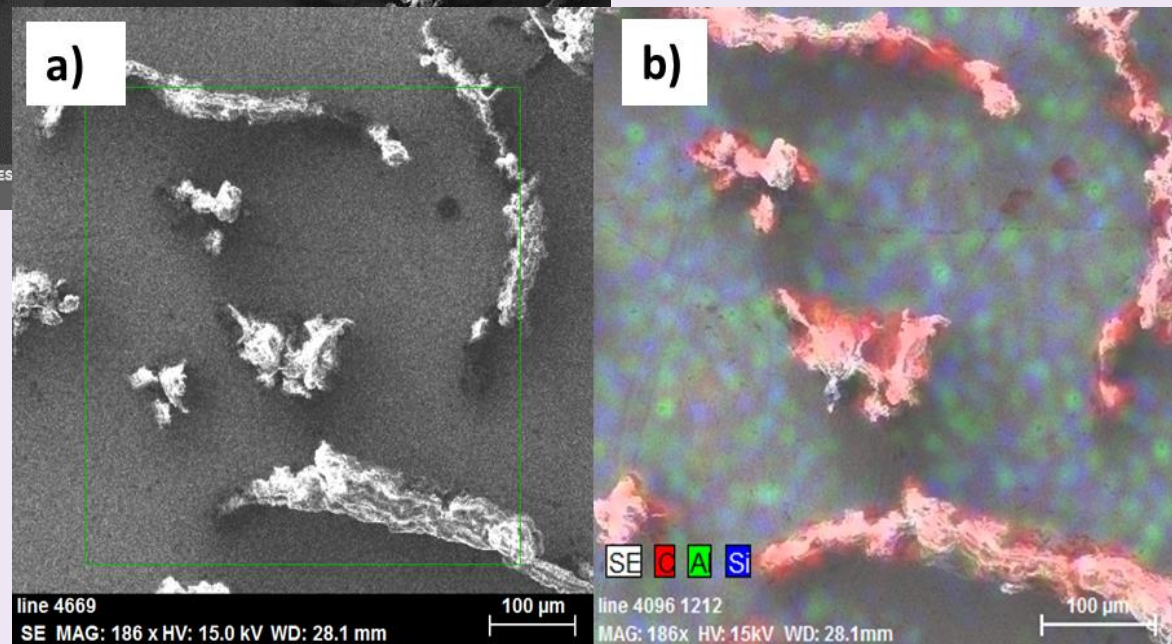
Obrázek 11: Kolona s náplní sorbentů

ODSTRANĚNÍ MIKROPLASTŮ

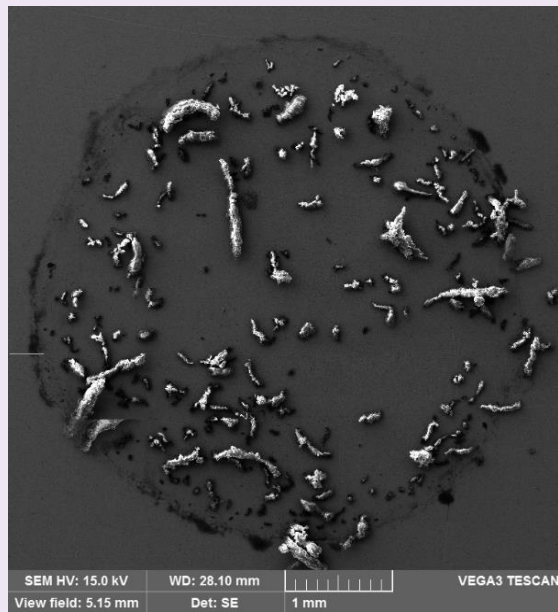


Obrázek 12: a) Zásobní roztok - 30 mg PC v 50 ml vody (SEM), b) detailní záběr částic PC (SEM)

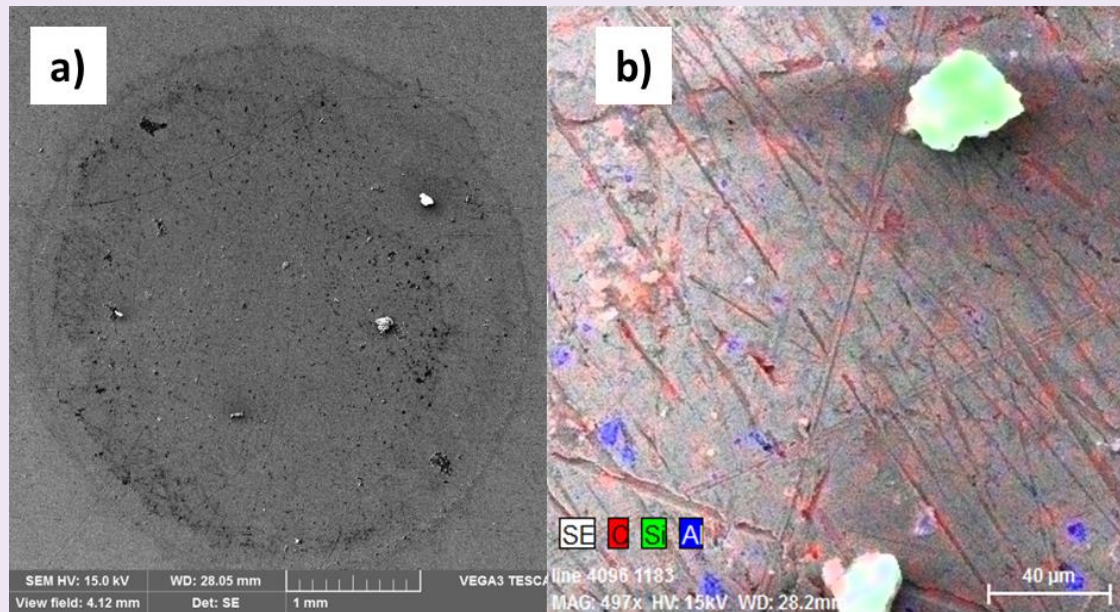
Obrázek 13: a) Oblast pro EDX analýzu (PC částice ze zásobního roztoku, SEM), b) elementární mapování (EDX) částic ze zásobního roztoku



ODSTRANĚNÍ MIKROPLASTŮ



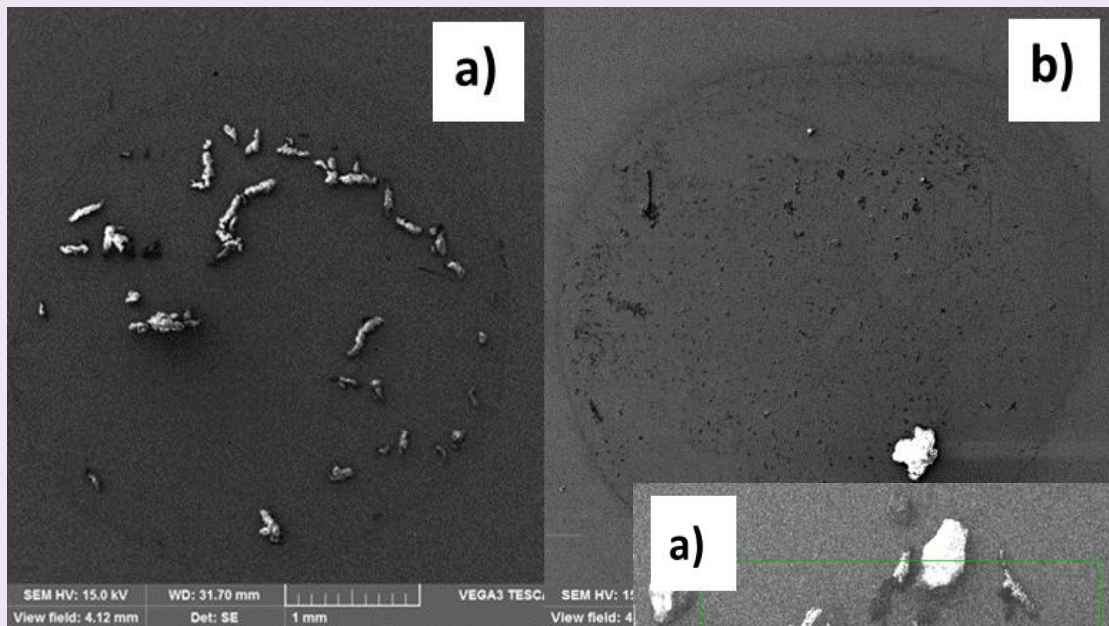
Obrázek 14: Zásobní roztok 30 mg mikroplastů v 50 ml vody



Obrázek 15: a) Vzorek po průtoku 100 l vody kolonou

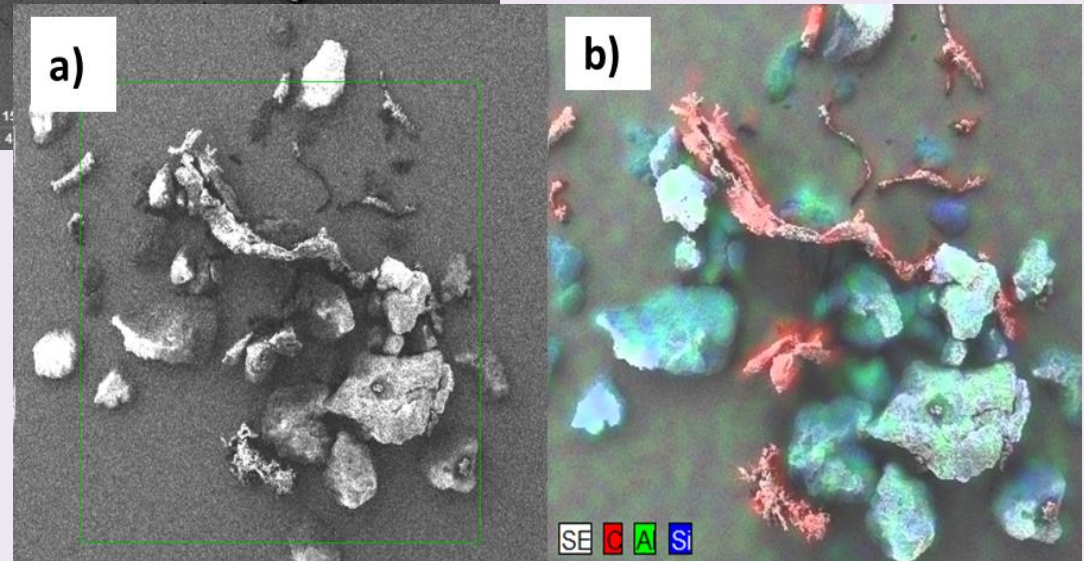
b) EDX analýza prvků = velké částice původem ze sorbentu

ODSTRANĚNÍ MIKROPLASTŮ



Obrázek 16: a) Zásobní roztok - 5 mg PC v 50 ml vody (SEM),
b) Vzorek po průtoku 100 l vody kolonou (SEM)

Obrázek 17: a) analyzovaná oblast sorbentu pro použití b) EDX analýza - zachycené částice mikroplastů (červené) a sorbentu (zelená a modrá)



Důkaz záchytu mikroplastů

SHRNUTÍ

- Příprava mikroplastů s vlastnostmi odpovídajícími mikroplastům v životním prostředí
- Charakterizace mikroplastů pomocí různých technik
 - Skenovací elektronová mikroskopie (SEM)
 - Ramanova spektroskopie
 - mikro FTIR
- Odstranění mikroplastů pomocí sorpční náplně Bentonit Braňany EXTRA (5 cm) a Klinoptilolit (2 cm, podpurná vrstva)

DĚKUJI ZA POZORNOST

Autoři děkují za finanční podporu Ministerstva průmyslu a obchodu ČR v programu TRIO v rámci řešení projektu č. FV40126 „Pokročilé sorbenty pro separaci mikroplastů a mikropolutantů z vod“.