

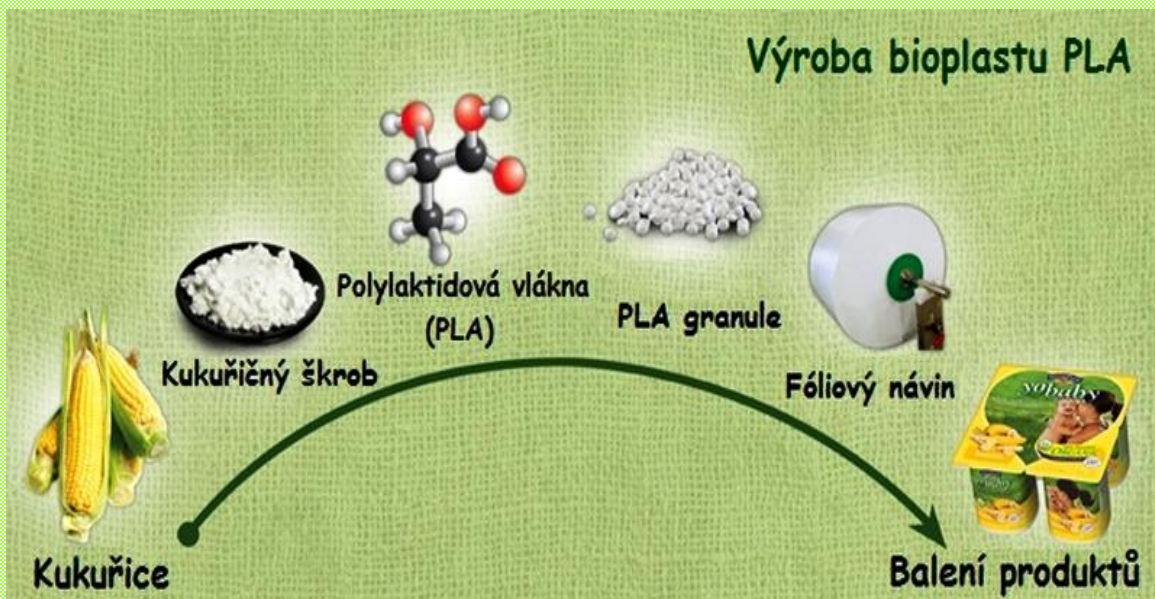
Vysoké učení technické v Brně
Fakulta chemická

***Spôsoby stanovenia mikrobioplastov v
čistiarenskom kale***

Ing. Ivana Románková
Ing. Jakub Fojt
doc. Ing. Jiří Kučerík Ph.D.

Prečo Bioplasty?

- Životný cyklus plastov
 - výroba
 - odpad



Spôsob stanovenia

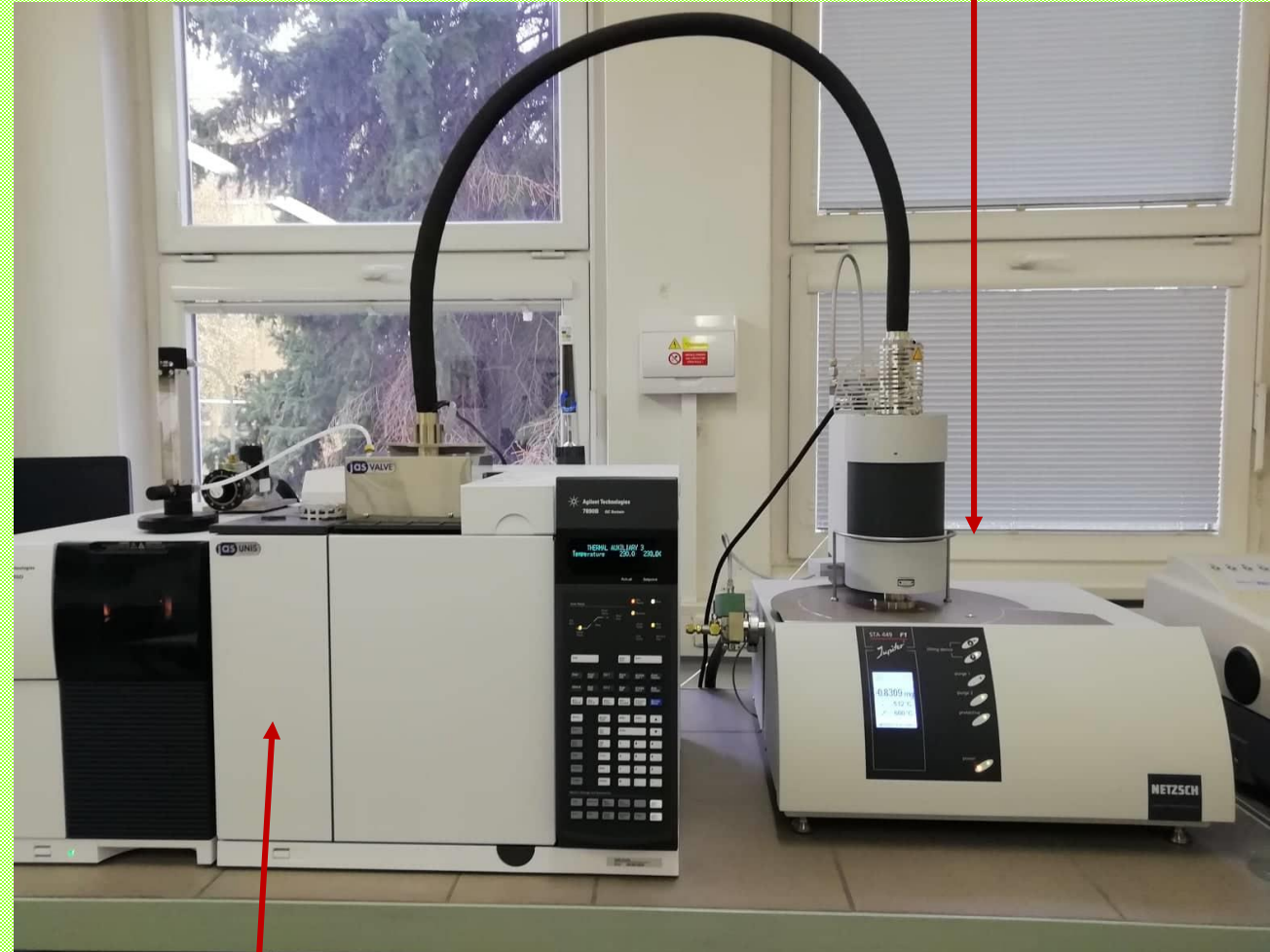
Podmienky analýzy

- Inertná argónová atmosféra
- Rýchlosť ohrevu 10 K/min
- Teplota kapiláry: 120 °C
- Sledované m/z:
 - PLA: 29, 31, 42, 43, 44, 45, 46
 - PHB: 68, 86
- Celková navážka približne 40 mg

Stratégia (metodika) analýzy

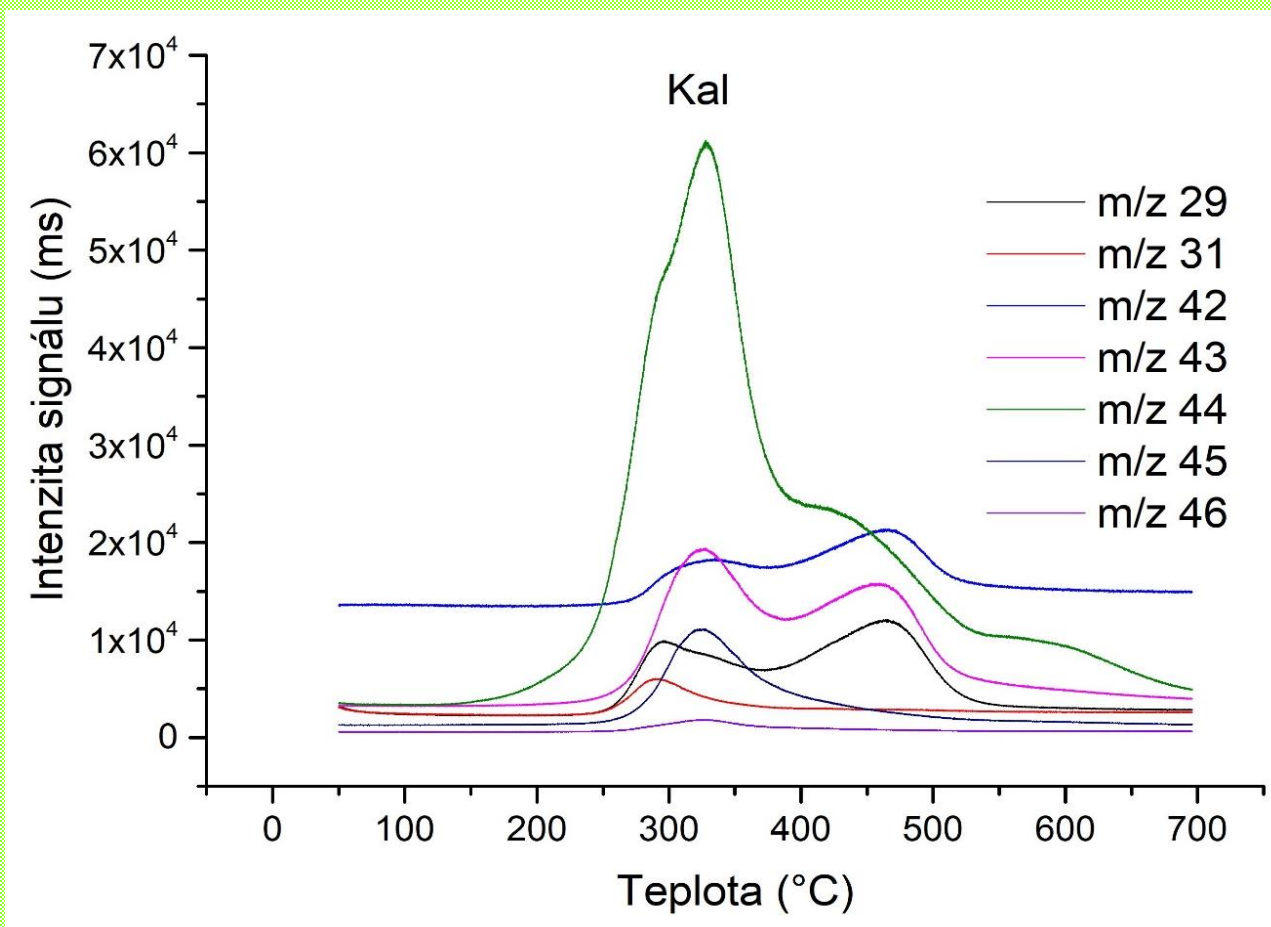
- ▶ Analýza čistého bioplastu
- ▶ Analýza čistej matrice
- ▶ Analýza kontaminovanej matrice

Termogravimeter Netzsch 449F1

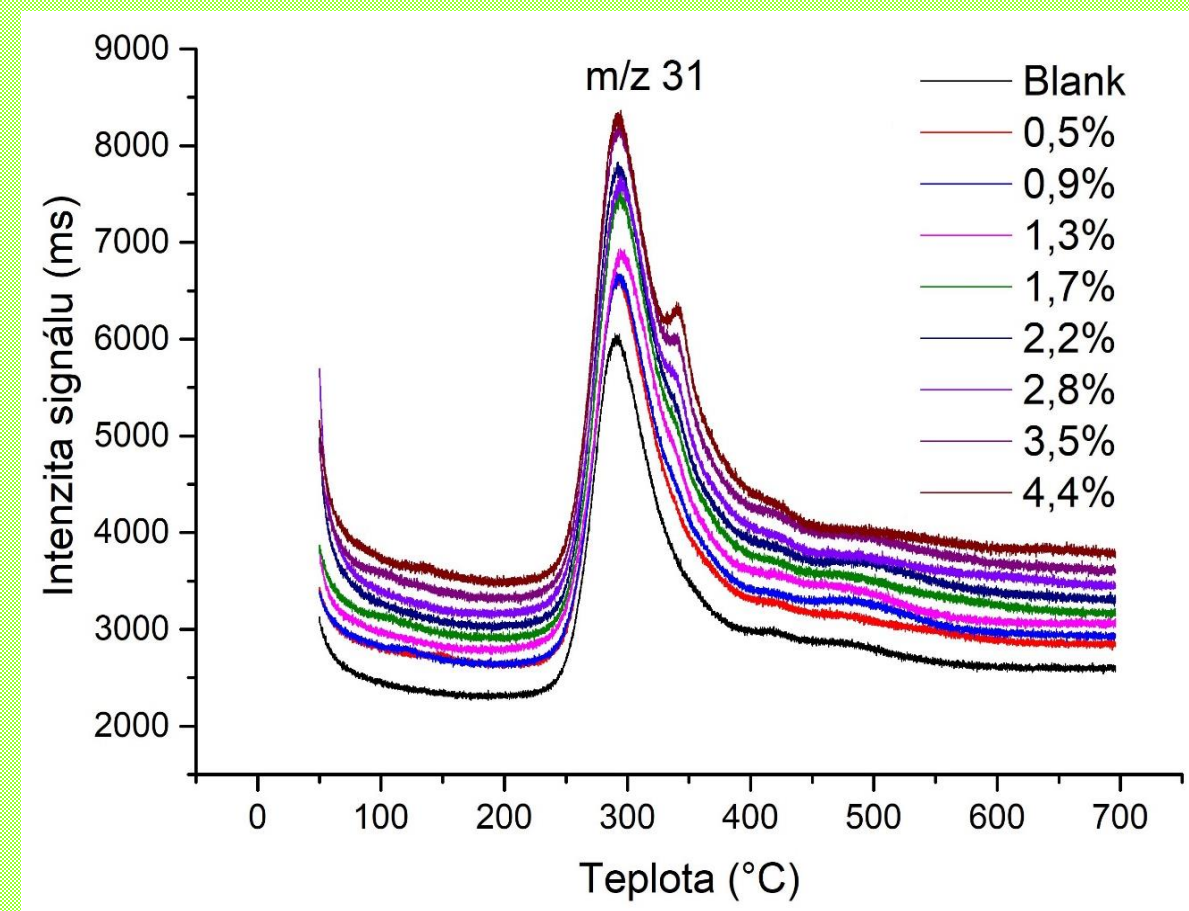


Hmotnostný spektrometer Agilent 5977B

Analýza čistiarenského kalu



Záznam analýzy čistého kalu (bez pridaného PLA) s vloženými intenzitami niektorých sledovaných signálov m/z.



Ukážka záznamu analýz koncentračnej rady intenzít signálu m/z 31 v kale.

Výsledky - PLA

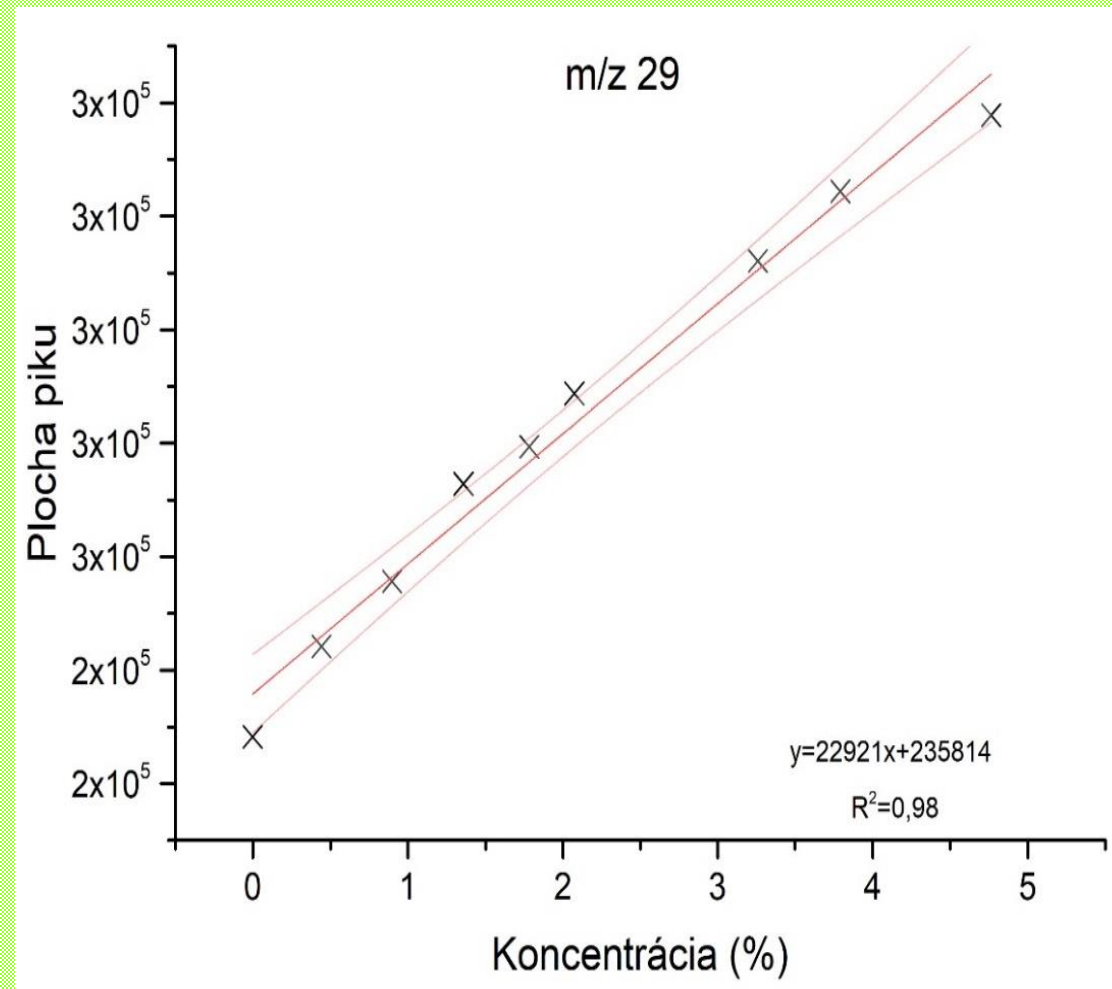
- Vyhodnotenie dát pomocou plochy píkov
 - Kvantitatívna analýza

Vyhodnotenie dát pomocou plochy píkov

Záporná koncentrácia = Teoretická koncentrácia

m/z	29	31	42	43	44	45	46
Teoretická koncentrácia	-10,3	-16	-19,6	-15,8	-14,2	-12,1	-11,2
Extrapolovaná koncentrácia pre všetky m/z							-11,4

Súhrn vypočítaných hodnôt teoretických koncentrácií pre všetky merané m/z.



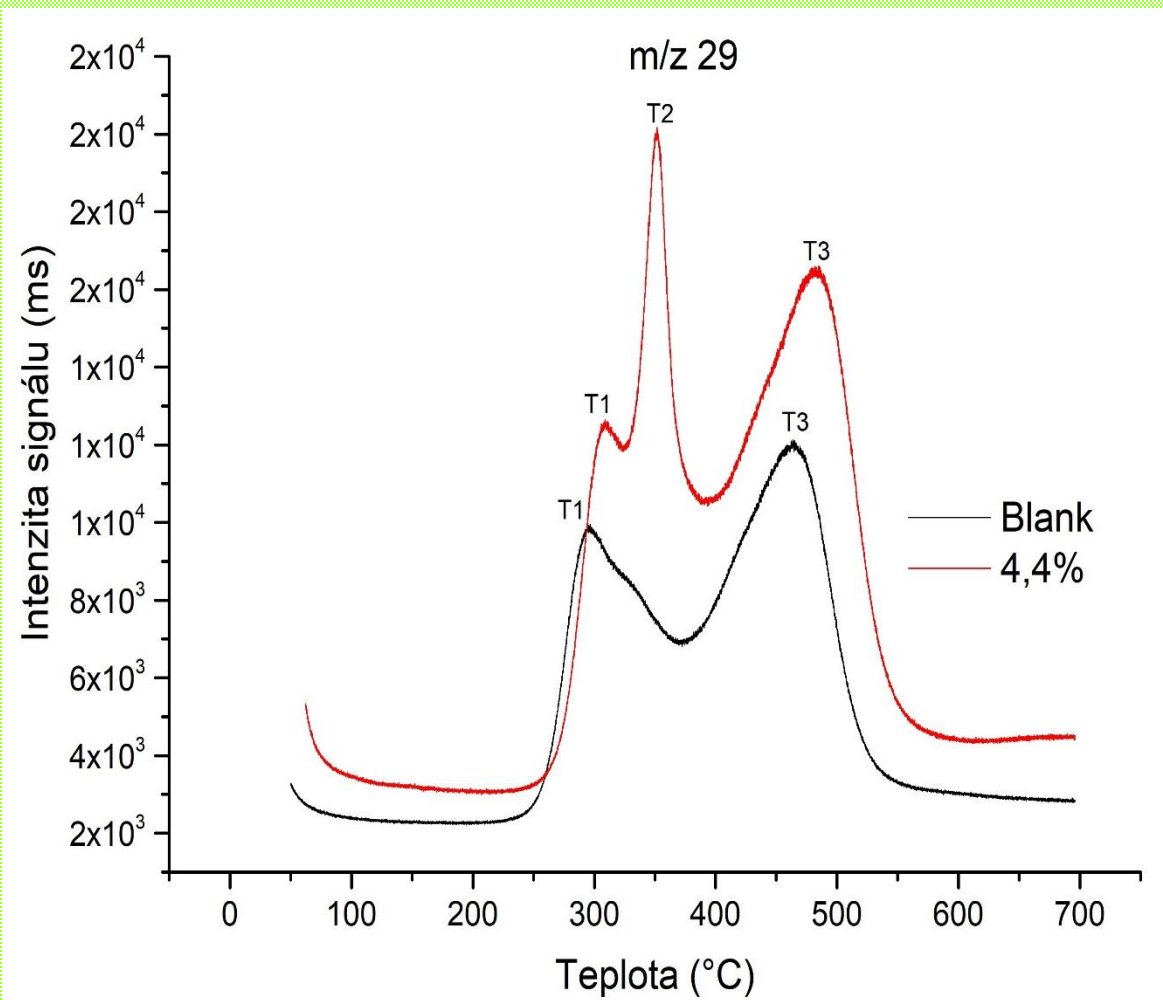
Ukážka grafu normalizovanej plochy píku v závislosti od koncentrácie pre m/z = 29.

Výsledky - PLA

- Vyhodnotenie dát pomocou intenzity píkov
 - Kvantitatívna a kvalitatívna analýza

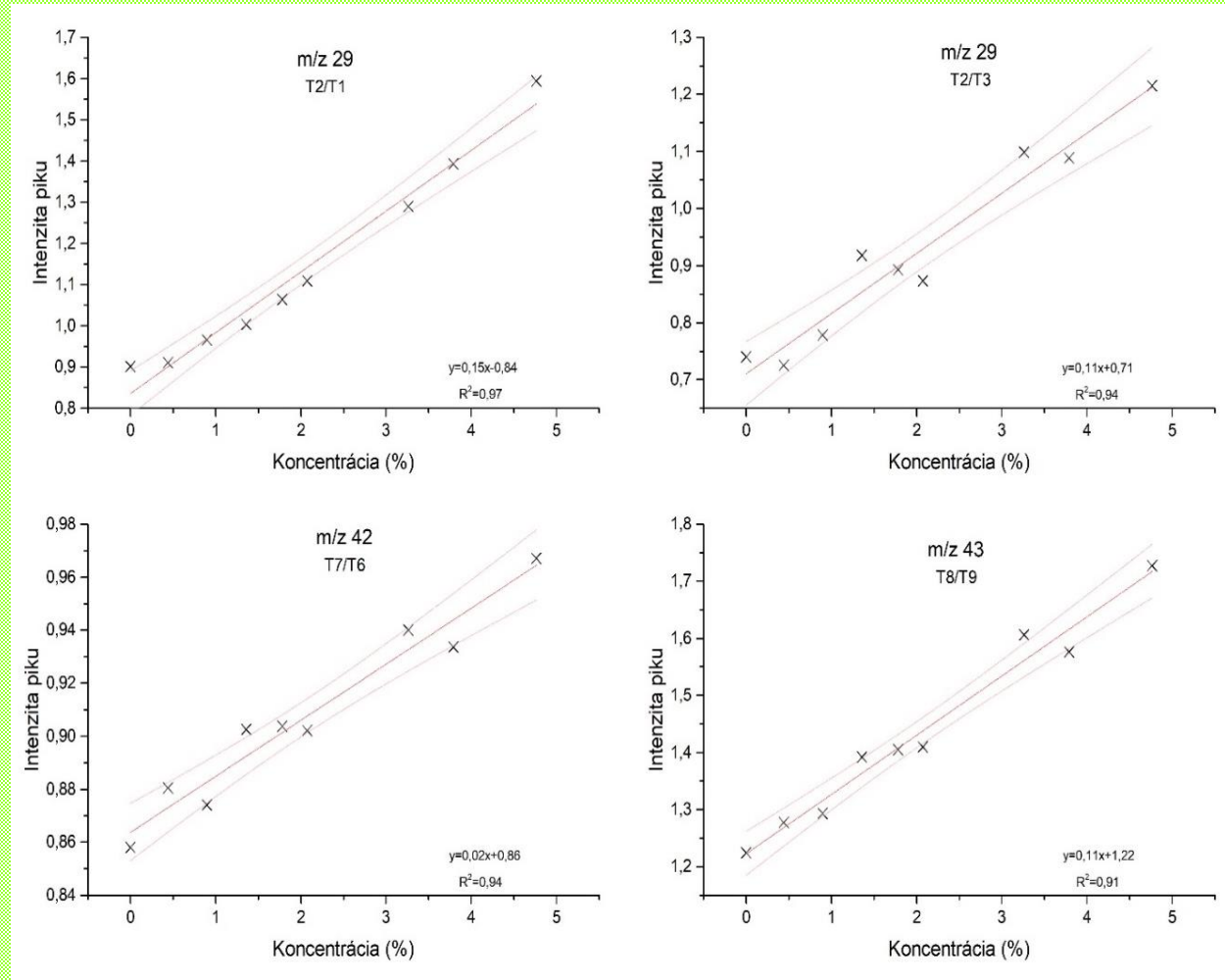
Vyhodnotenie dát pomocou intenzity pík

- Kvalitatívna analýza



Ukážka záznamov analýz fragmentového iónu m/z 29 pri najvyššej použitej koncentrácii PLA a záznamy analýz bez pridaného PLA.

- Kvantitatívna analýza

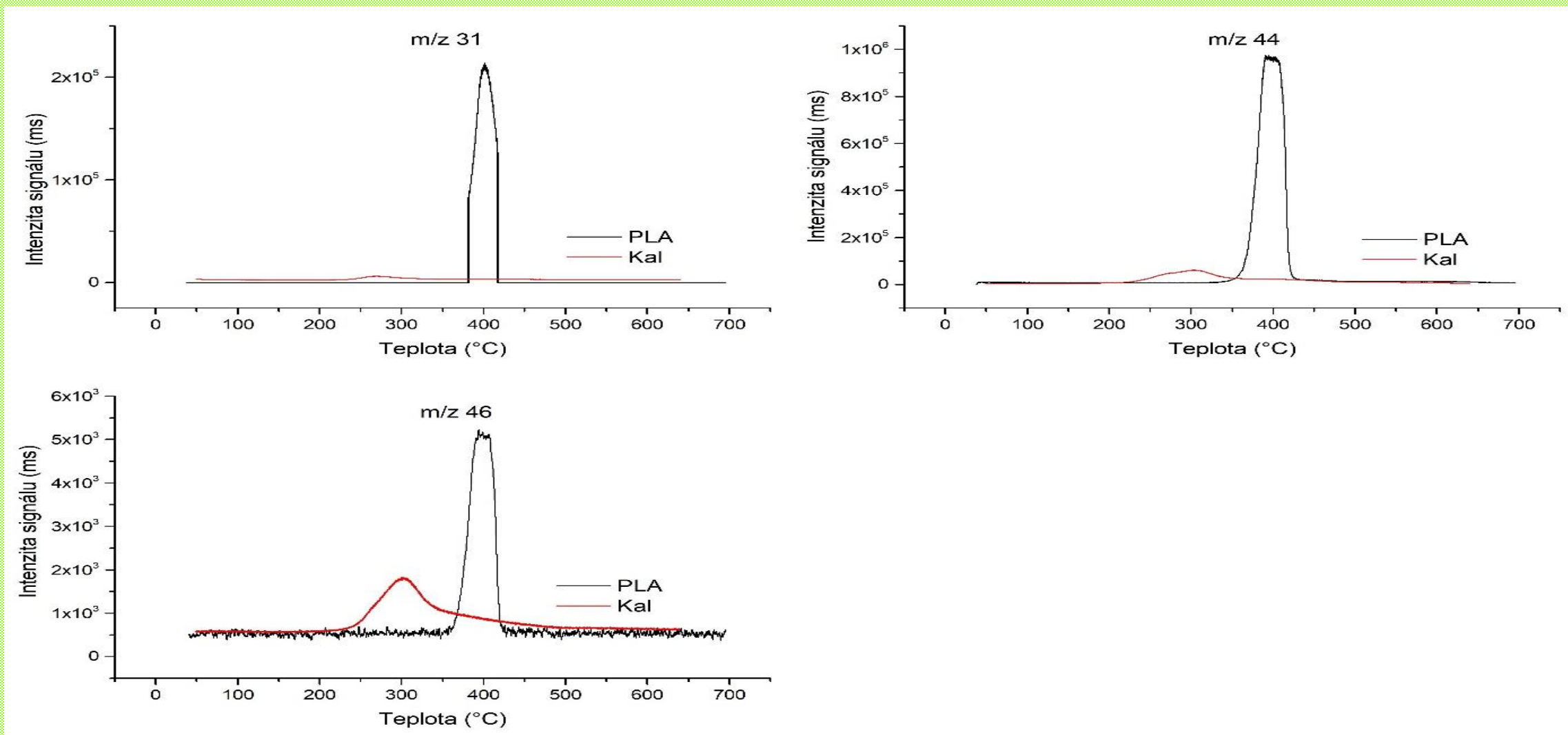


Grafické znázornenie lineárnej závislosti pomeru intenzít pík na koncentracii PLA v kale u vybraných fragmentových iónov (m/z: 29, 42 a 43).

Výsledky - PLA

- Vyhodnotenie dát pomocou teplotného posunu
 - Kvalitatívna analýza

Vyhodnotenie dát pomocou teplotného posunu

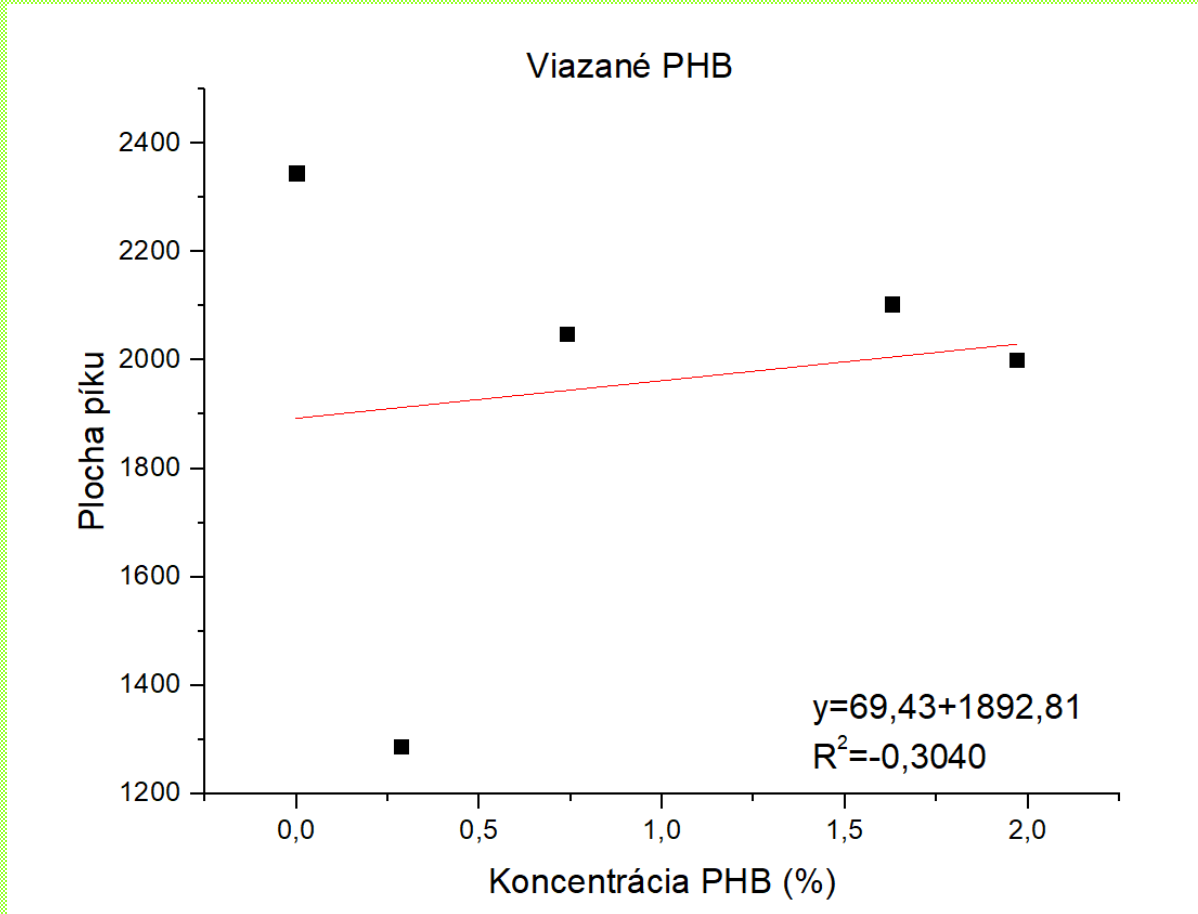


Ukážka porovnania záznamov čistého PLA a čistého kalu pre znázornenie teplotného posunu vybraných signálov m/z : 31, 44 a 46.

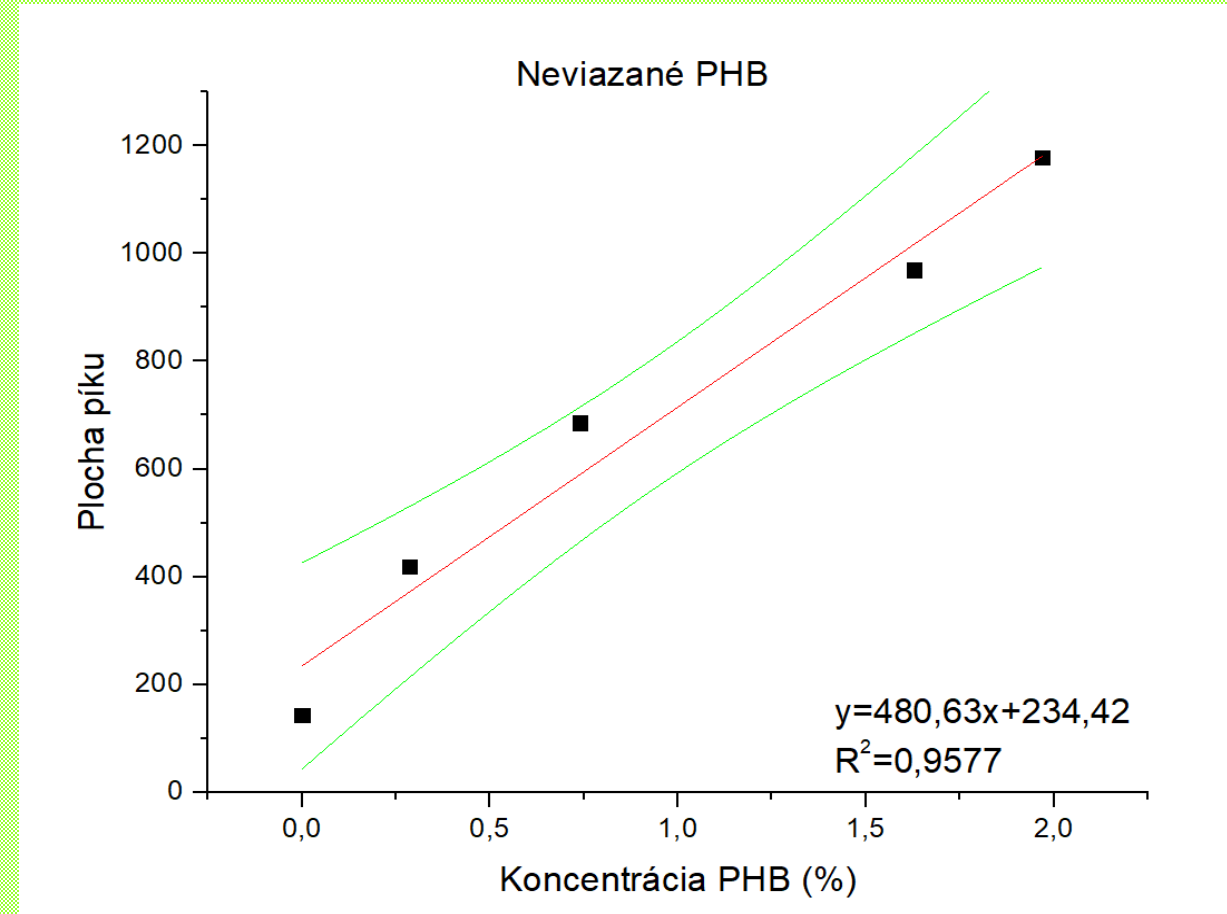
Výsledky - PHB

- Vyhodnotenie dát pomocou plochy píkov
 - Kvantitatívna a kvalitatívna analýza

Vyhodnotenie dát pomocou plochy pík



Graf závislosti plochy píku viazaného PHB v závislosti od koncentrácie.



Graf závislosti plochy píku neviazaného PHB v závislosti od koncentrácie.

Záver

- Bol vyvinutý nový analytický prístup ku kvalitatívnej a kvantitatívnej analýze PLA a PHB mikroplastov v čistiarenskom kale
- Do budúcnosti by bolo potrebné overiť predpoklad, že tento spôsob analýzy je skutočne univerzálny
- Osud bioplastov na ČOV-ke, obecné pri biodegradácii a osud v ŽP

Ďakujem za pozornosť