

# Využití sekvenčních extrakcí k hodnocení průmyslových odpadů

Klára Drobíková, Roman Gabor, Jana Seidlerová

Analytika odpadů III, Hustopeče 13.-14.11.2013

# Obsah

- Úvod
- Použité materiály
- Charakterizace studovaných odpadů
- Metody sekvenční extrakce
- Závěr



# Úvod

- Průmyslové odpady
- Recyklace
- Hodnocení vlastností odpadů
- Sekvenční extrakce



# Použité materiály

- Konvertorový kal (KKO)
- Jemný vysokopecní kal (VP)



Konvertorový kal



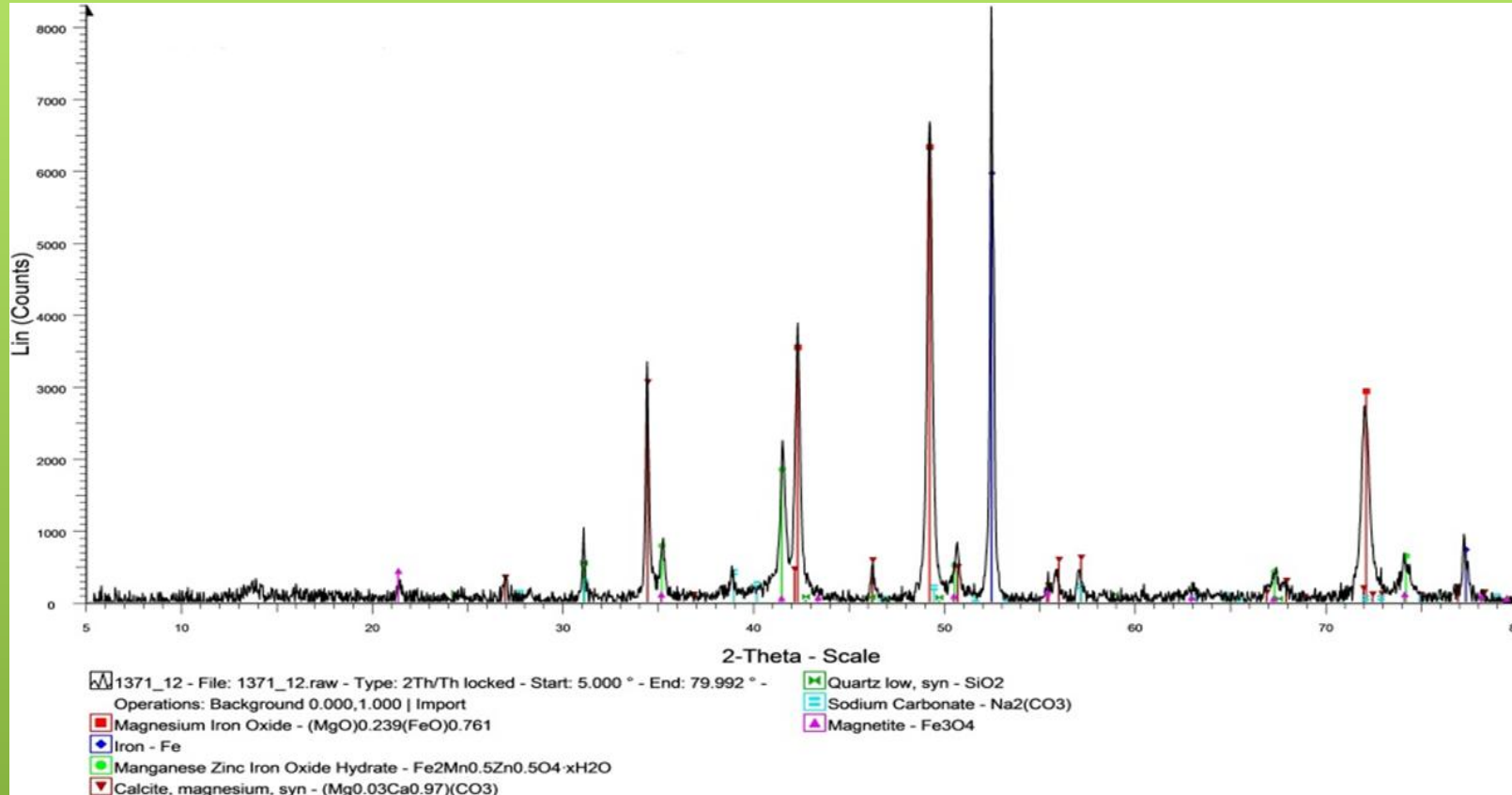
Jemný vysokopecní kal

# Charakterizace studovaných odpadů

Obsah železa:

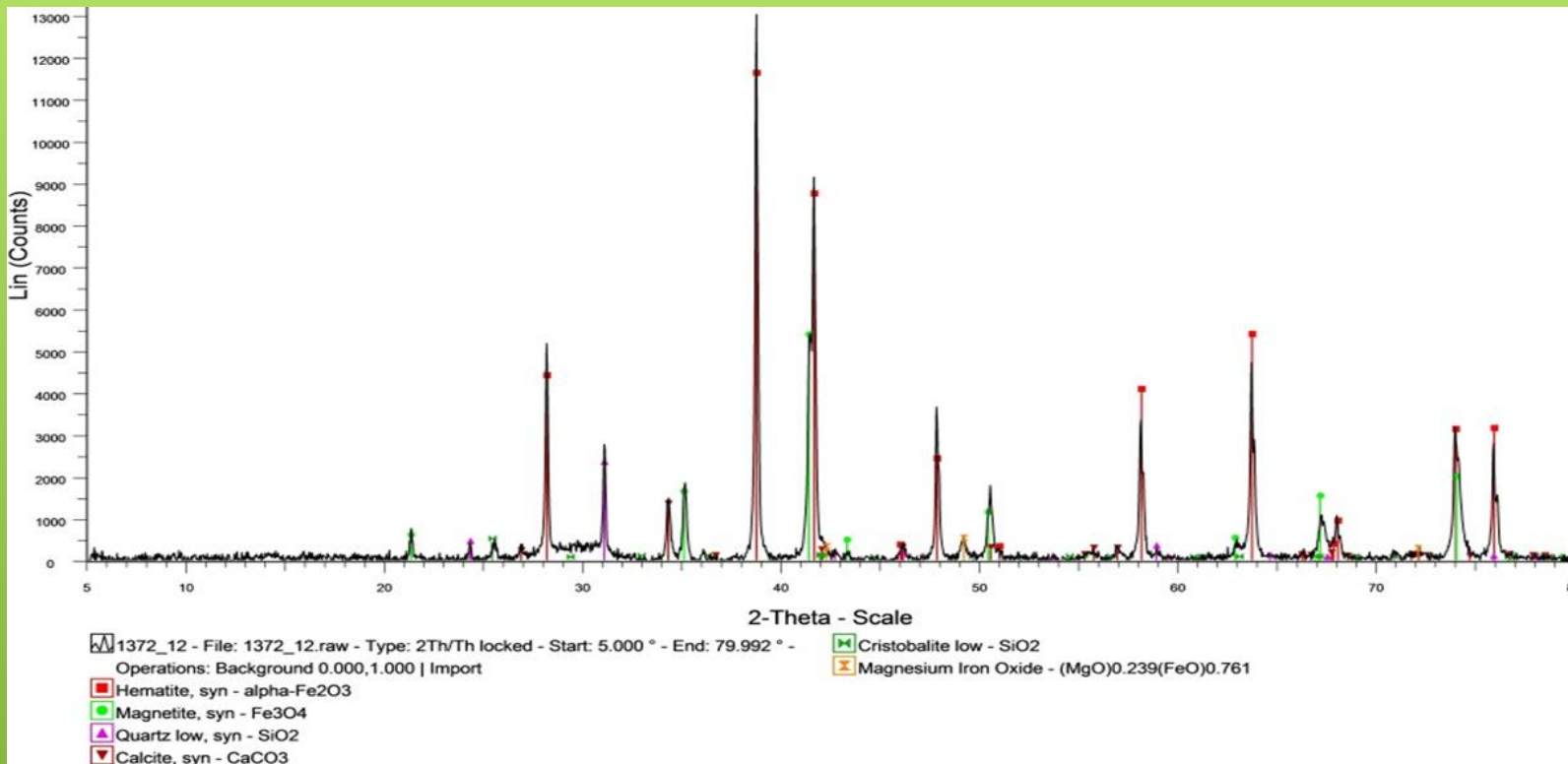
<b>Parametr</b>	<b>KKO [hm. %]</b>	<b>VP [hm. %]</b>
<b>Fe celkové</b>	55,8	39,7
<b>FeO</b>	55,2	4,94
<b>Fe kovové</b>	6,90	0,57

# Charakterizace studovaných odpadů



RTG záznam konvertorového kalu.

# Charakterizace studovaných odpadů



RTG záznam vysokopecního kalu

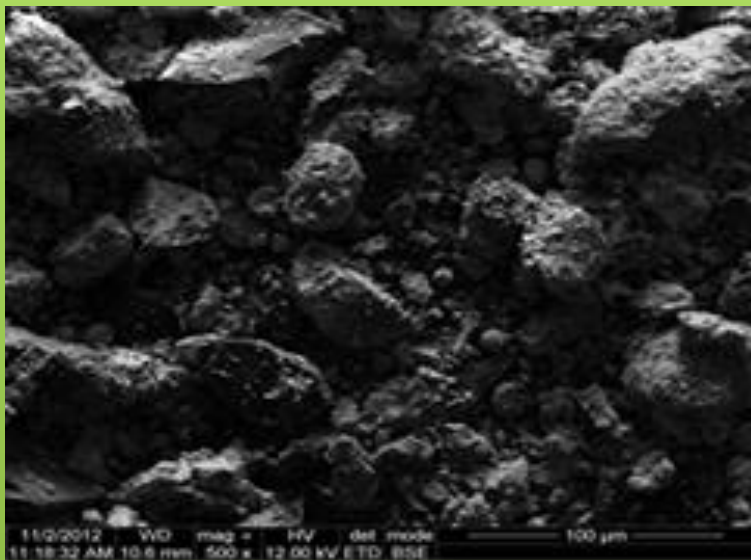
# Charakterizace studovaných odpadů

Chemické složení:

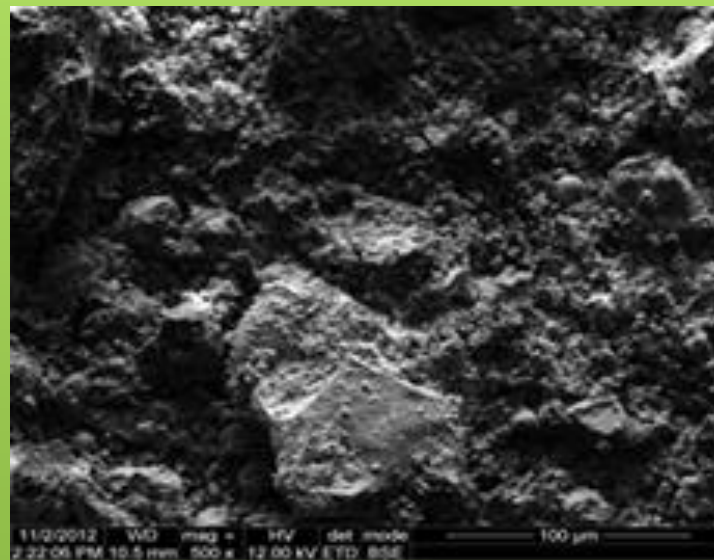
Parametr	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
<b>KKO</b> [mg/kg]	< 0,40	56	< 20	919	106	< 1,30	400	2000	<b>11000</b>
<b>VP</b> [mg/kg]	< 38	120	< 20	187	< 1,5	< 1,1	41	1300	2300
<b>Limitní hodnota</b>	500	10000	500	5000	5000	500	2000	5000	5000



# Charakterizace studovaných odpadů



a)



b)

REM fotografie konvertorového kalu (zvětšení 500x) a) a jemného vysokopecního kalu (zvětšení 500x) b).

# Charakterizace studovaných odpadů

## Test vyluhovatelnosti

- Vyhláška MŽP 294/2005 Sb.

Parametr	KKO [mg/l]	VP [mg/l]	Limitní hodnota IIb	Parametr	KKO [mg/l]	VP [mg/l]	Limitní hodnota IIb
<b>RL</b>	459	416	8000	<b>Cr</b>	< 0,03	< 0,03	1
<b>DOC</b>	16,4	18,1	80	<b>Cu</b>	< 0,03	< 0,03	5
<b>Fenol. index</b>	< 0,05	< 0,05	-	<b>Hg</b>	< 0,001	< 0,001	0,02
<b>Fluoridy</b>	7,12	5,41	15	<b>Mo</b>	0,55	0,03	1
<b>Chloridy</b>	46	22	1500	<b>Ni</b>	< 0,03	< 0,03	1
<b>Sírany</b>	84	44	2000	<b>Pb</b>	0,05	0,11	1
<b>As</b>	< 0,01	< 0,01	0,2	<b>Sb</b>	0,039	0,012	0,07
<b>Ba</b>	< 0,05	0,13	10	<b>Se</b>	< 0,01	< 0,01	0,05
<b>Cd</b>	< 0,002	< 0,002	0,1	<b>Zn</b>	< 0,08	< 0,08	5

# Charakterizace studovaných odpadů

## Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP)

- Extrakční roztok I.
- Extrakční roztok II.

TCLP			
Vzorek	Cd	Pb	Zn
Jednotka	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
<b>KKO</b>	0,02	0,14	3,27
<b>VP</b>	0,27	<b>8,97</b>	42,3
<b>Limity podle US EPA</b>	1,00	5,0	-

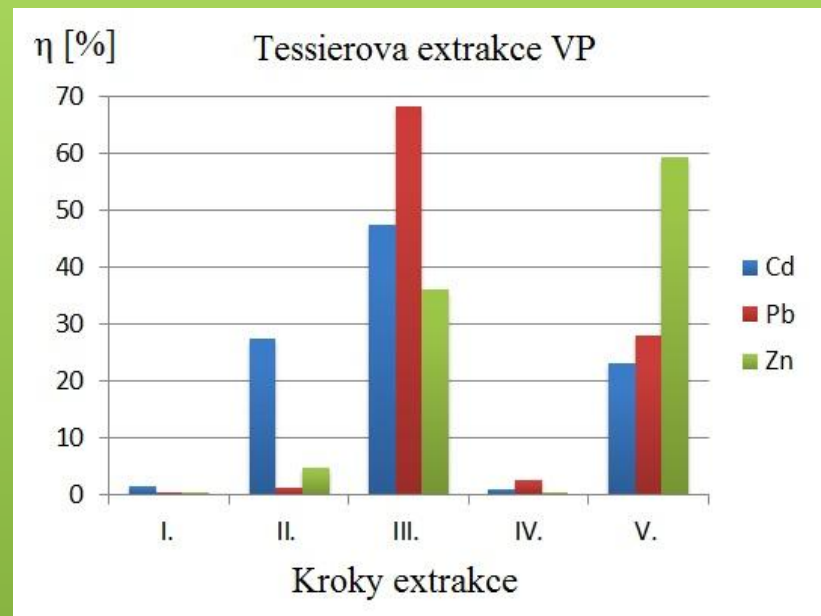
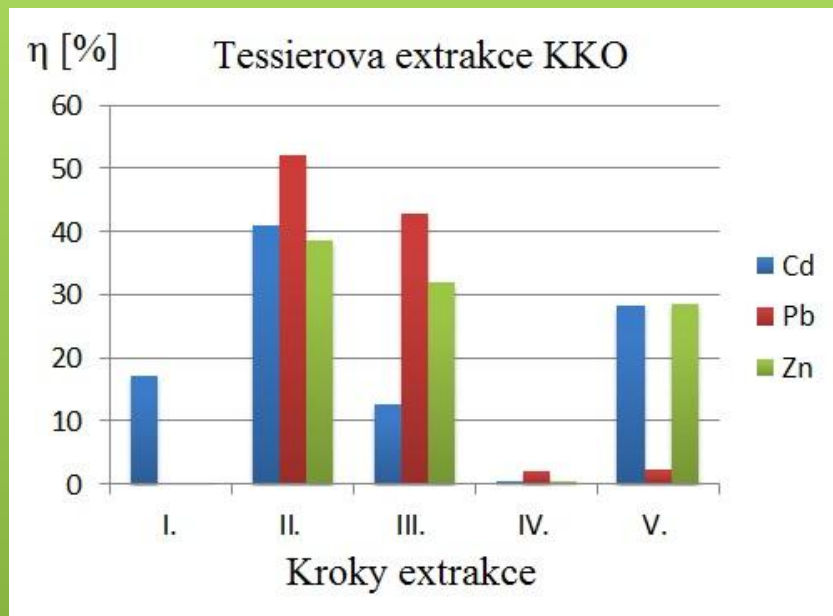
# Metody sekvenční extrakce

## Tessierova sekvenční extrakce

- I. Vyměnitelné ionty
- II. Prvky vázané na uhličitany
- III. Prvky vázané na oxidy manganu a železa
- IV. Prvky vázané na organickou hmotu
- V. Prvky vázané v matrici

# Metody sekvenční extrakce

## Tessierova sekvenční extrakce



η [%] procentuální podíl prvků

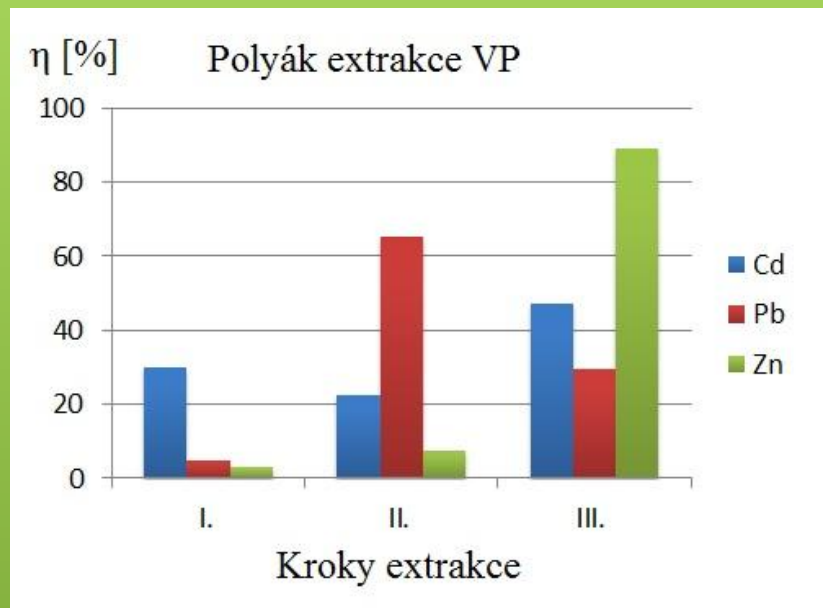
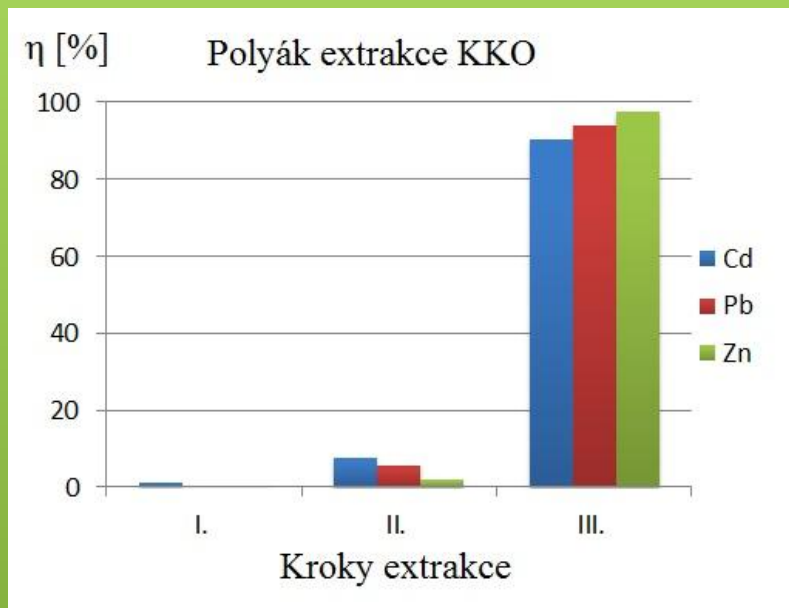
# Metody sekvenční extrakce

## Modifikovaná Polyák sekvenční extrakce

- I. Vyměnitelné a snadno extrahovatelné formy kovů
- II. Kovy vázané na organické látky
- III. Kovy vázané na matrici

# Metody sekvenční extrakce

## Modifikovaná Polyák sekvenční extrakce



η [%] procentuální podíl prvků

# Závěr

- Charakterizace odpadů z pohledu platných právních předpisů
- Charakterizace odpadů pomocí sekvenčních extrakcí





Děkuji za pozornost.