

# Možnosti získávání Zn z popílku ze ZEVO

Ekaterina Korotenko<sup>a,b</sup>

Josef Jadrný<sup>c</sup>

Pavel Krystyník<sup>a</sup>

Michal Šyc<sup>a</sup>

Pavel Mašín<sup>d</sup>

Petr Klusoň<sup>a</sup>



ÚSTAV CHEMICKÝCH  
PROCESŮ AV ČR  
INSTITUTE OF CHEMICAL  
PROCESS FUNDAMENTALS  
OF THE ASCR



VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE

<sup>a</sup>Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i., Rozvojova  
2/135,165 02 Praha

<sup>b</sup>Ústav energetiky VŠCHT Praha, Technická 3, 166 28  
Praha

<sup>c</sup>TERMIZO a.s., Třída Dr. M. Horákové 571/56, 460 07  
Liberec

<sup>d</sup>Dekonta a.s., Dřetovice 109, 273 42 Stehelčevy

# Úvod

- Popílek: vedlejší proud při spalování odpadu, jemný materiál
- Množství: 10–30 kg/t odpadu
- Složení: aluminosilikátová matrice, stopové prvky
- Nebezpečný odpad: vysoký obsah rozpustných solí a toxických kovů



# Nakládání s popílkou

## Skládkování

Omezená kapacita

Není možné bez předchozí  
úpravy

Zvětšení objemu a hmotnosti  
při stabilizaci a solidifikaci

## Získávání materiálů a kovů

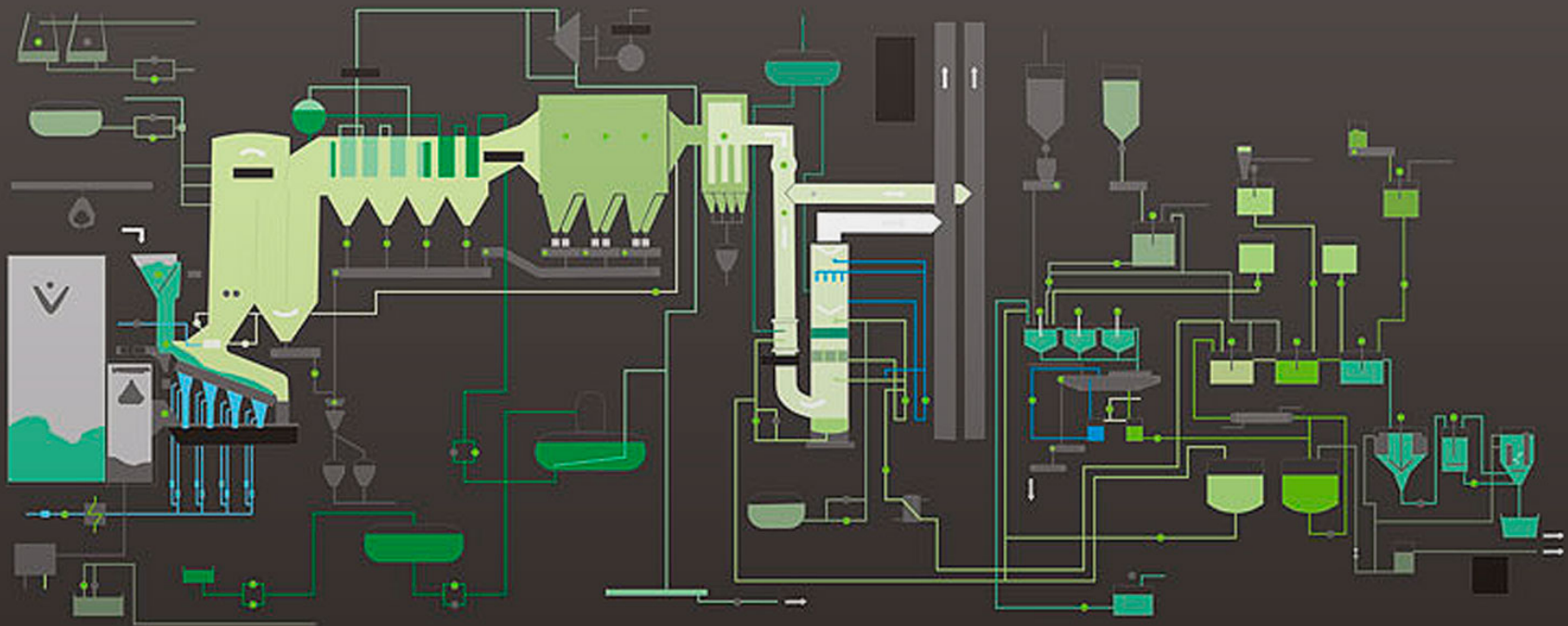
Náhrada primárních zdrojů

Snížení množství  
skládkovaných odpadů

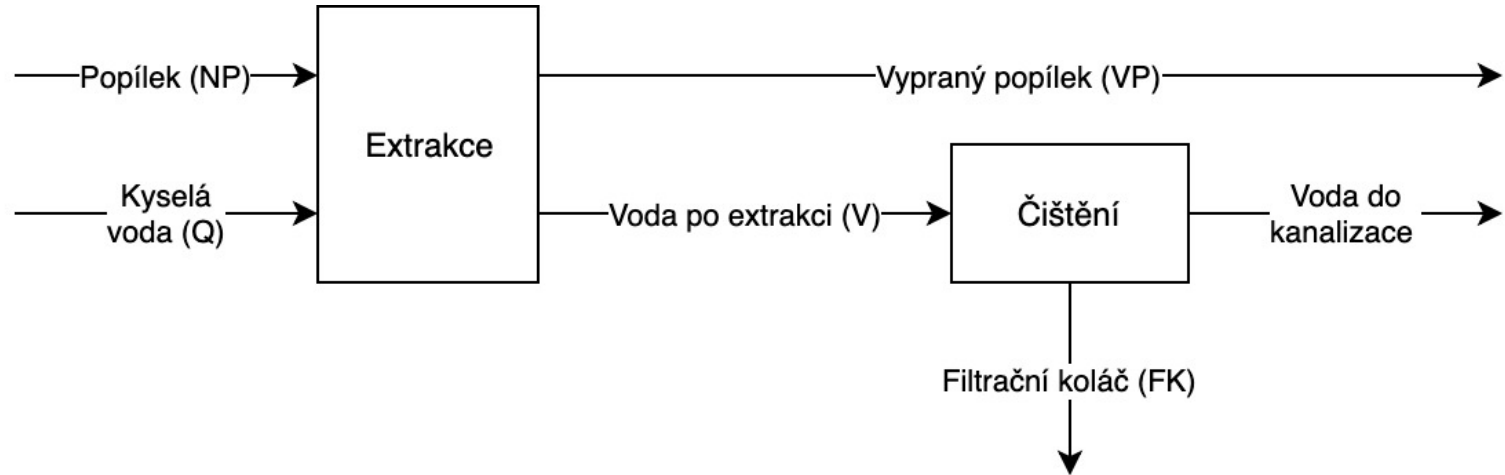
Menší dopady na ŽP

**Zpracování pomocí kyselé extrakce**

# Schéma procesu



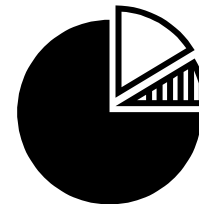
# Schéma procesních proudů



# Pevné materiály

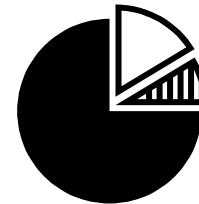


# Složení pevných proudů (XRF, ICP-OES)



	Nevypraný popílek (NP)	Vypraný popílek (VP)	Filtrační koláč (FK)
Al, (% hm.)	1,03–1,58	2,00–2,24	1,17–1,55
Ca, (% hm.)	9,39–10,1	15,9–17,2	11,3–11,7
Cl, (% hm.)	2,11–2,22	<0,0564	0,685–0,843
Fe, (% hm.)	1,52–2,01	1,69–2,17	1,25–1,42
K, (% hm.)	5,20–5,86	0,843–1,17	0,669–0,774
Mn, (% hm.)	0,0800–0,109	0,0697–0,0956	0,132–0,158
P, (% hm.)	0,440–0,541	0,455–0,526	0,950–1,69
S, (% hm.)	5,37–6,05	11,3–13,1	8,73–9,19
Si, (% hm.)	4,17–5,06	4,98–5,91	0,599–0,681
Ti, (% hm.)	0,625–0,778	0,785–0,861	<0,034
Zn, (g/kg)	34,7–38,8	13,5–19,8	60,8–89,9

# Složení kapalných proudů (ICP-OES)



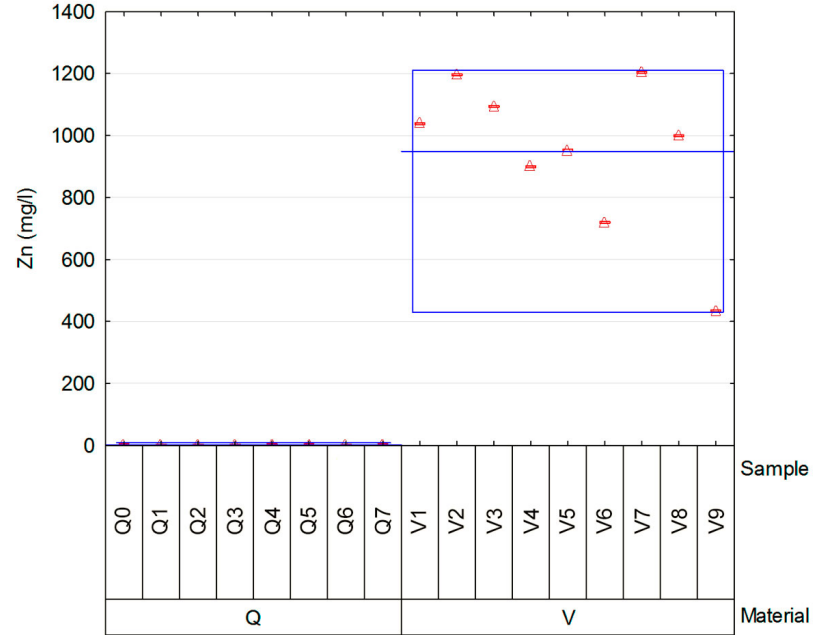
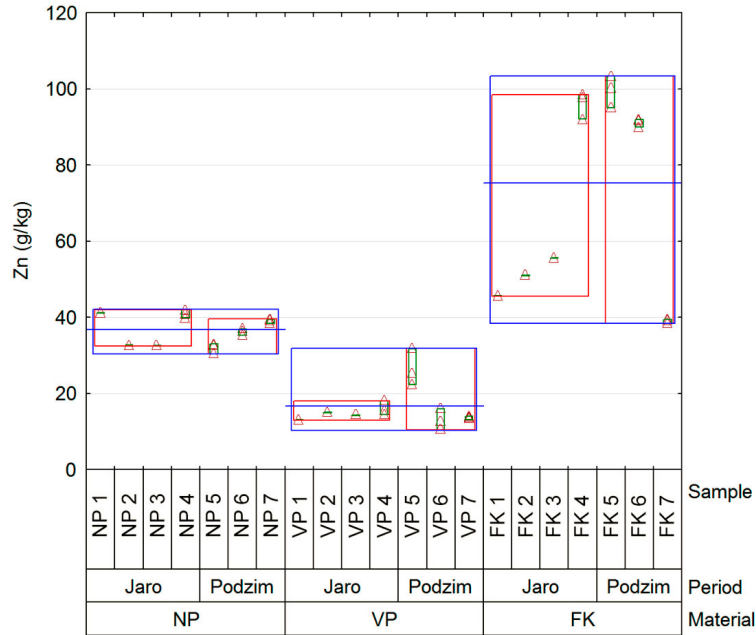
	Voda pro extrakci (Q)	Voda po extrakci (V)	Voda do kanalizace**
Cl <sup>-</sup> , (mg/l)	85 000–96 000	82 000–98 000	40 200
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , (mg/l)	36 000–42 000	5 400–8 900	2 010
F <sup>-</sup> , (mg/l)	0,327–1,063*	40,0–100	2,47
Ca, (mg/l)	249–338	776–1 200	3 250
K, (mg/l)	201–363	3 870–6 410	–
Na, (mg/l)	17 500–23 900	20 700–34 600	18 900
Mg, (mg/l)	37,3–51,5	834–3 170	–
Zn, (mg/l)	1,38–1,67	860–1030	0,680

\* Koncentrace F<sup>-</sup> je závislá na obsahu fluorovaných sloučenin ve spalovaném odpadu. Jeden ze vzorků obsahoval 600 mg/l fluoridů

\*\* Jsou uvedeny průměrné hodnoty



# Zn v pevných a kapalných proudech





**44–72%**

Účinnost extrakce Zn



**51–83 tun**

Množství Zn, které může být  
vyextrahováno ročně



# PŘÍNOSY A VÝHLEDY



- Současné vyřešení 2 proudů: kyselá technologická voda z pračky spalin a popílku
- Možnost zpětného získávání Zn a dalších cenných prvků
- Zlepšení ekonomiky procesu
- **Porovnání 2 metod získávání Zn z extraktu: elektrodepozice vs. zakoncentrování do FK**

# DĚKUJI ZA POZORNOST



Příspěvek vznikl v rámci výzkumného grantu [TH03030388](#)  
a z účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum [MŠMT 21-SVV/2019](#)

