

Technologická úprava chudé Ni-Co lateritové rudy

Martin Štrba



T A
Č R

Projekt č. „SS02030023 Horninové prostředí a suroviny“
je spolufinancován se státní podporou Technologické
agentury ČR v rámci Programu Prostředí pro život.

www.tacr.cz

Představení projektu

HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ A NEROSTNÉ SUROVINY (RENS) - SS02030023

Hlavním cílem projektu je výzkum, sledování a vyhodnocování stavu horninového prostředí, přírodních zdrojů, geologických rizik a geologických informací v celé ČR a poskytování nových poznatků nejen státní správě, ale také odborné i laické veřejnosti.

Období řešení: 1. 7. 2020-31. 12. 2026

Projekt je rozdělen do Výzkumných témat

1. Nerostné suroviny

2. Podzemní voda v krasu

3. Rizikové geofaktory-Sesuvy

4. Rizikové geofaktory-Poddolovaná území

NEROSTNÉ SUROVINY

- proč je vlastně kladen takový důraz právě na nerostné suroviny?
- dostatečné množství nerostných surovin je základ úspěšného ekonomického rozvoje každého státu, a to se týká nejen stavebních a palivoenergetických surovin, ale také nerud a rudních surovin.

NEROSTNÉ SUROVINY TŘI HLAVNÍ VÝZKUMNÁ TÉMATA

- soustavná aktualizace dat pro celé území ČR
- výzkum nově zjištěných výskytů CRM (prognózování)
- **studium mineralogických, geochemických a fyzikálně-chemických vlastností CRM a technologie úpravy CRM**

Laterity



Fe-bohatá krusta

Limonitový horizont

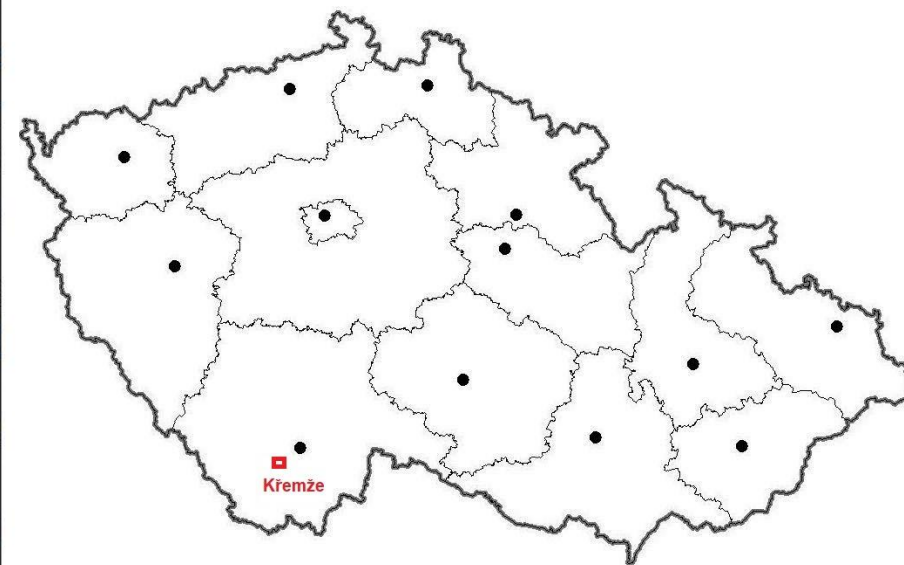
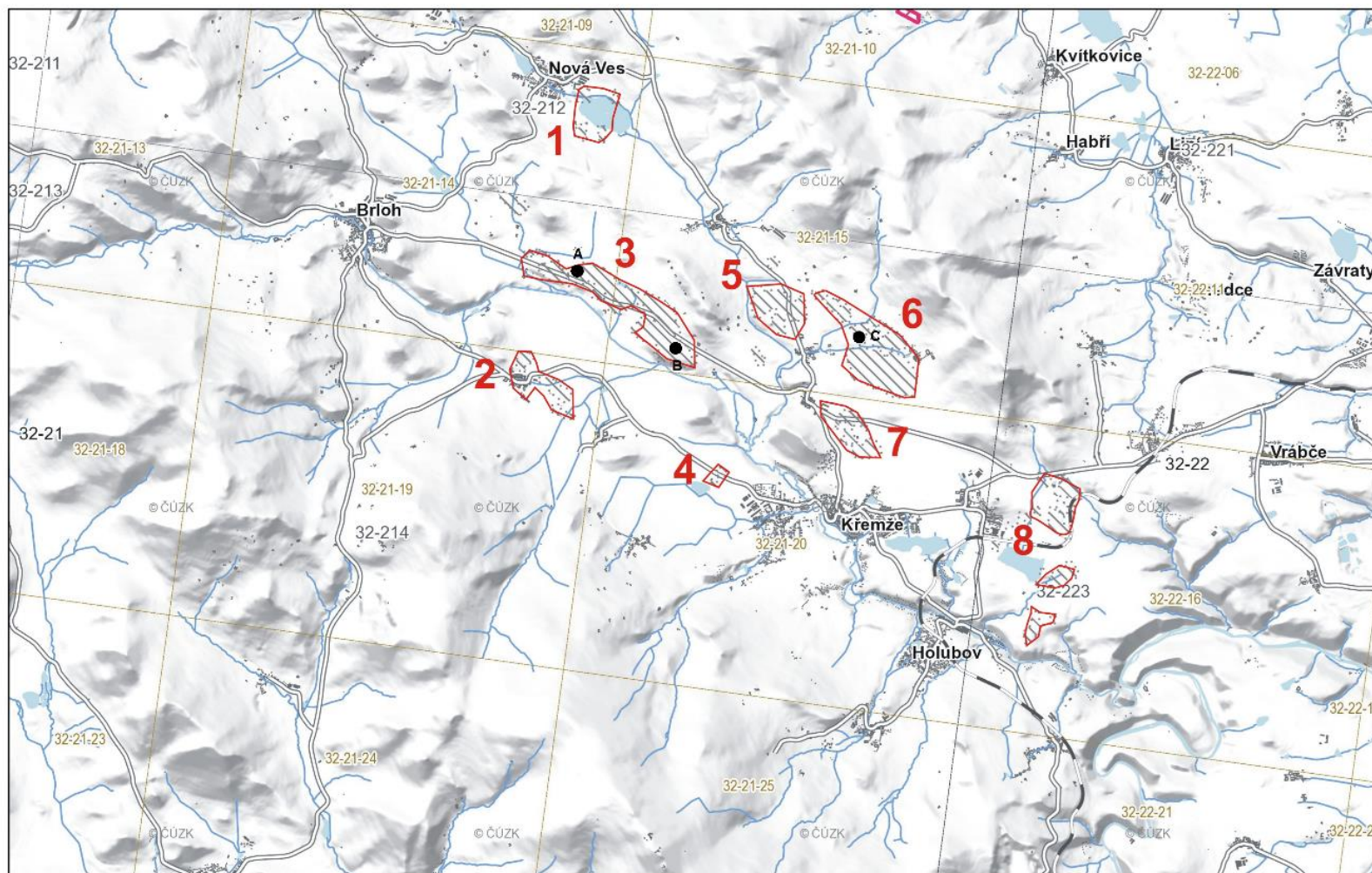
Saprolitový horizont

Částečně zvětralé podloží

Nezvětralá podložní hornina

Fe	MgO	Ni	Co
>50%	<0.5%	<0.6%	<0.1%
40-50%	0.5-5%	0.8-1.5%	0.1-0.2%
10-25%	15-35%	1.5-3%	0.02-0.1%
5%	35-45%	0.3%	0.01%

Ložisko lateritů Křemže



0 0,75 1,5 2,25 3 km

S

Seznam CRM podle EK (2023)

- antimon, arsen, baryt, bauxit, beryllium, bismut, bor/boráty, fluorit, fosfátové horniny, fosfor, galium, germanium, hafnium, helium, hořčík, HREE, **kobalt**, koksovateľné uhlí, kovový křemík, kovový titan, lithium, LREE (**Ce**), mangan, měď, **nikl**, niob, PGE, přírodní grafit, skandium, stroncium, tantal, vanad, wolfram, živec

Materiál pro technologické práce

- Fe, Si bohatá krusta – křemen, limonit, smektit
- Odběr z hloubky 0-50 cm od povrchu
- Úlomky 4-20 cm, voštinová struktura
- „odpadní materiál“ v rámci ložiska
- Lokality: Perk, Červený Kopec a Bohouškovice



Drcení a síťování materiálu

- Dvoustupňové drcení na čelistovém drtiči
- Síťování na sítích 0,1 mm, 0,25mm, 0,5 mm, 1,0 mm a 2,0 mm → vznik zrnitostních frakcí <0,1 mm, 0,1-0,25 mm, 0,25-0,5 mm, 0,5-1,0 mm, 1,0-2,0 mm a >2,0 mm
- Úpravy provedené na frakci **<0,1 mm** (15-20 hm. % celk. horniny)

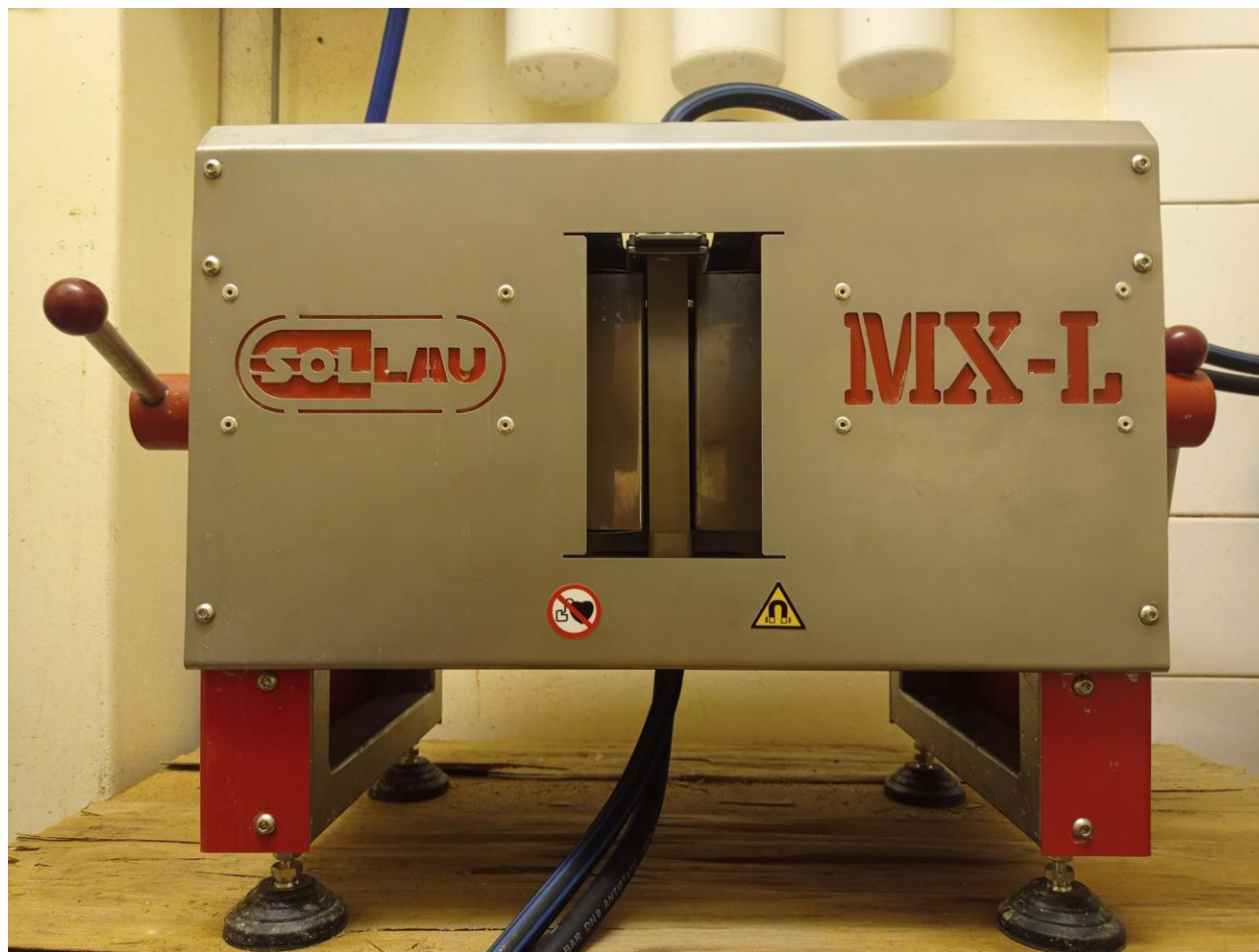
XRF analýza vybraných prvků

Měřený prvek	Lokalita Bohouškovice					Metoda měření
	BO <0,1	BO 0,1-0,25	BO 0,25-0,5	BO 0,50-1,0	BO 1,0-2,0	
Cr (ppm)	1 459	1 098	632	436	787	ED-XRF Delta
	1 897	1 427	681	505	831	WD-XRF
Fe (ppm)	50 597	35 755	29 293	27 130	30 641	ED-XRF Delta
	60 234	42 396	34 749	32 323	34 327	WD-XRF
Co (ppm)	80	18	19	5	28	ED-XRF Vanta
	90	49	32	25	20	WD-XRF
Ni (ppm)	1 090	738	554	436	491	ED-XRF Delta
	1 106	723	532	446	466	WDXRF
Zn (ppm)	120	32	<LOD	28	36	ED-XRF Delta
	69	24	16	13	13	WD-XRF
As (ppm)	10	9	<LOD	5	7	ED-XRF Delta
	9	7	7	8	11	WD-XRF

Magnetická separace

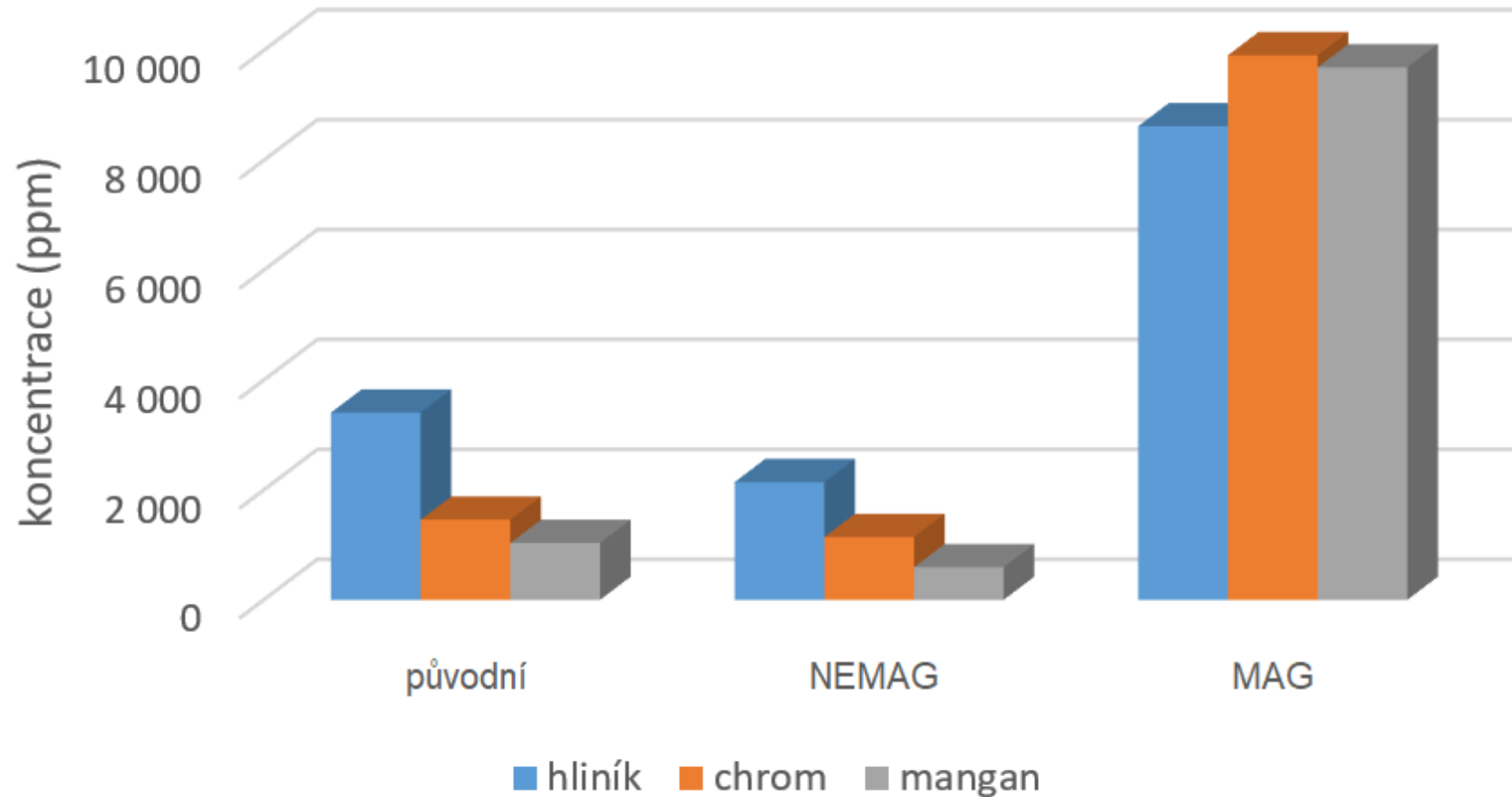
- Ekologická a efektivní metoda nakoncentrování kovů
- Za mokra v suspenzi – příliš jemný materiál na separaci za sucha
- Magnetický separátor na suspenze od společnosti Sollau
 - Možnost volby magnetické indukce od 0,15 do 1,2 T
 - Možnost volby matrice – jemná, středně hrubá, hrubá

Magnetická separace v suspenzi



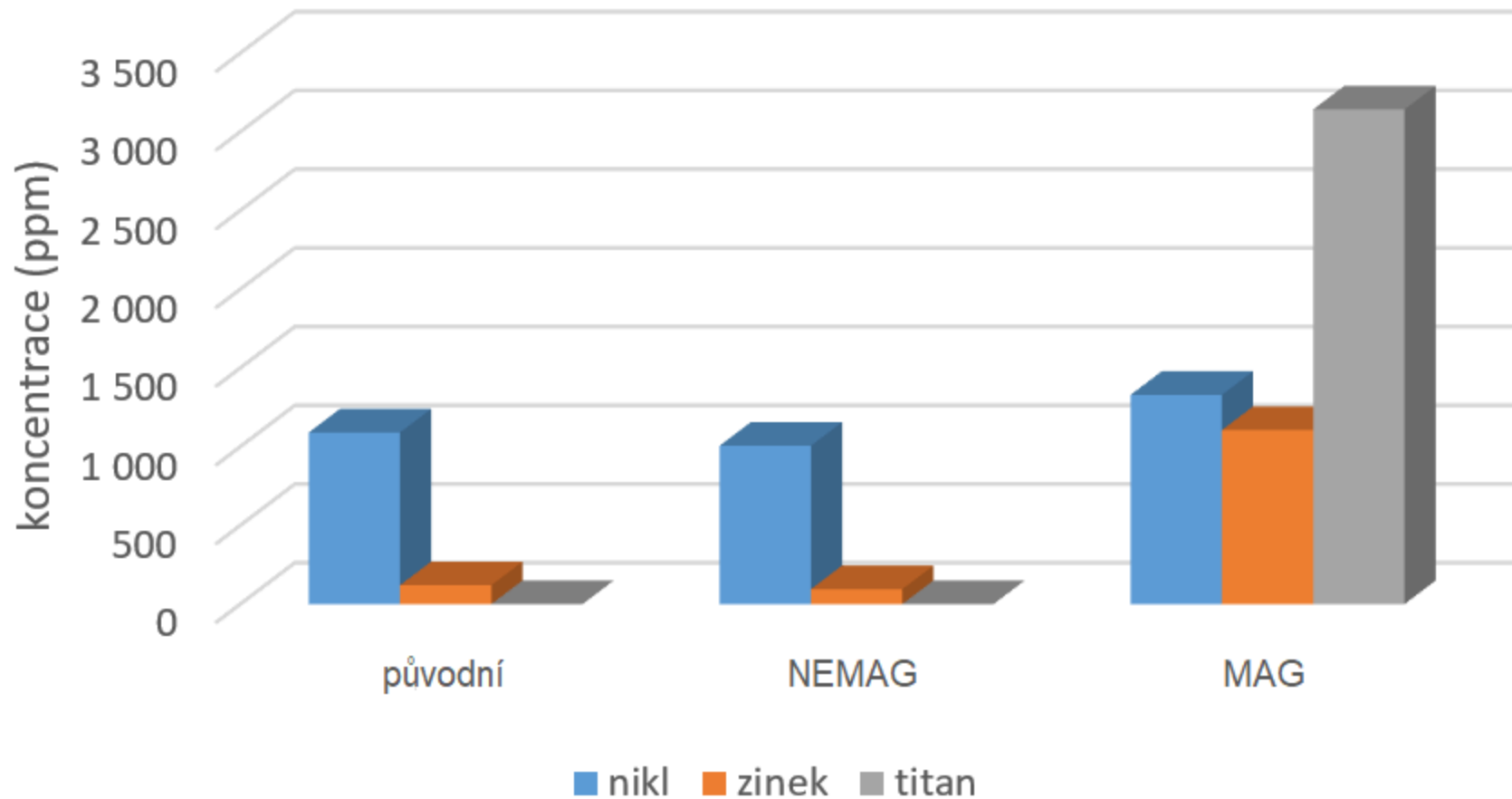
Magnetická separace v suspenzi

Bohouškovice - 0-100 μm , hrubá matrice, 1,2 T



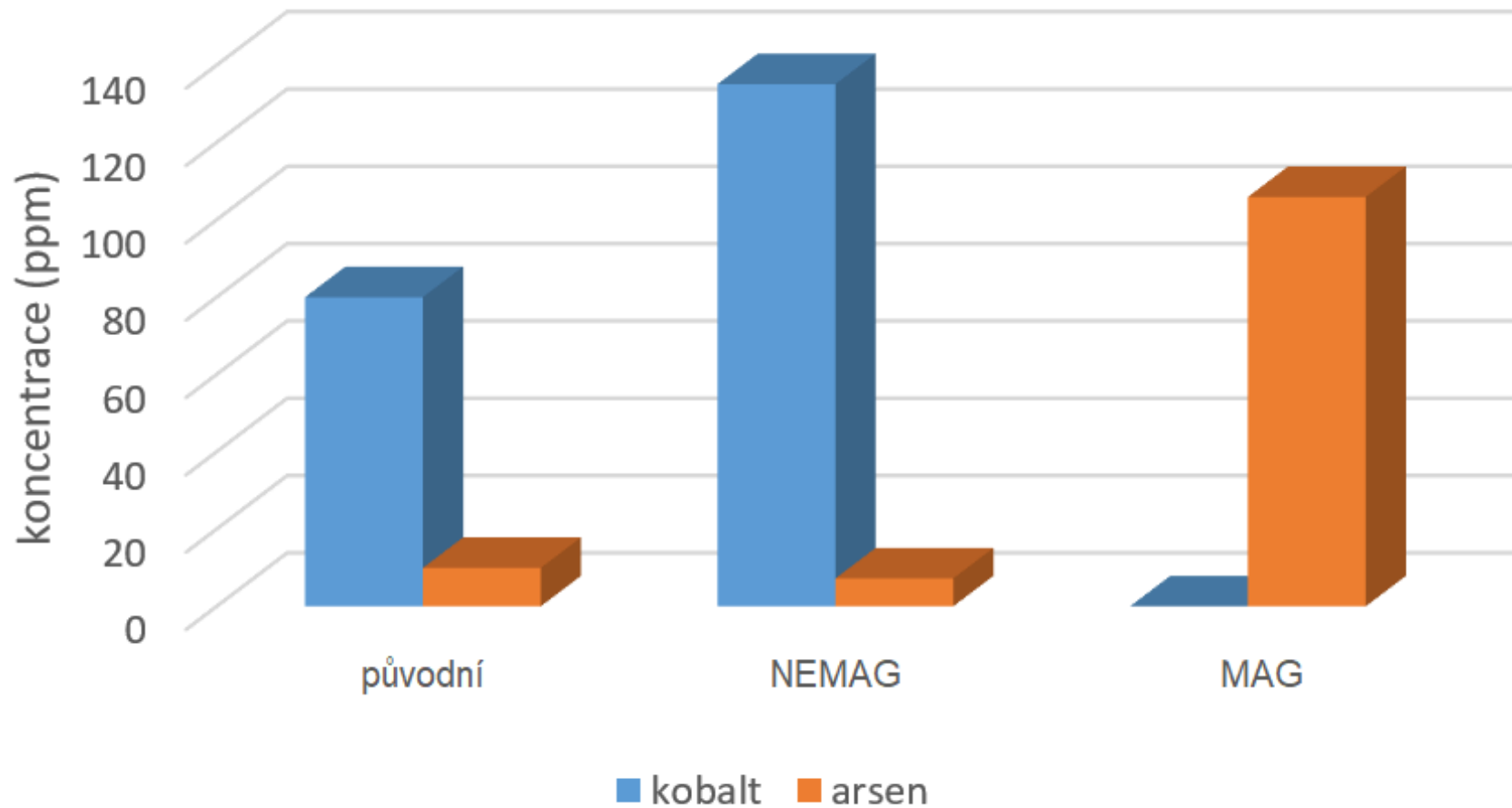
Magnetická separace v suspenzi

Bohouškovice - 0-100 μm , hrubá matrice, 1,2 T



Magnetická separace v suspenzi

Bohouškovice - 0-100 μm , hrubá matrice, 1,2 T



Následující technologické práce

- Předúprava jemného materiálu pro lepší uvolnění niklu, např. ultrazvuk, ozón, simulace přírodního loužení → separace při vyšší indukci magnetického pole (cca 1,9 T)
- Úprava hrubších frakcí $>0,1$ mm za sucha (gravitační třídění, gradientová magnetická separace) – preferovaná technologie
- Zušlechťování zbylých frakcí

Technologické úpravy v kontextu životního prostředí

- Vize – komplexní (bezodpadové) využití suroviny
 - koncentráty kovů
 - těžké minerály = zirkon, monazit
 - využití zbylého materiálu pro stavebnictví nebo zemědělství
- Použití ekologicky nezávadných metod (gradientová magnetická separace, hustotní separace) pro získání koncentrátů zájmových prvků

Závěr

- Úprava a zušlechtění chudé „odpadní“ suroviny
- Preference „suché“ technologie, „mokrá“ jen pro nejjemnější frakci
- Kombinace ekologicky a ekonomicky šetrných metod pro získání koncentrátů zájmových prvků
- Využití veškerého materiálu – kovové koncentráty, další těžké minerály, zbylý materiál po technologických úpravách

projekt SS02030023
Horninové prostředí a nerostné suroviny
je prostřednictvím Technologické Agentury ČR podporován
programem Ministerstva životního prostředí „Prostředí pro
život“.

DĚKUJI VÁM ZA POZORNOST

PROSTOR PRO VAŠE DOTAZY