

# Horninové prostředí a nerostné suroviny

Michal Poňavič



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](http://www.tacr.cz)

# Horninové prostředí a nerostné suroviny

- představení projektu
- výzkumné téma nerostné suroviny

## 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

## Představení konsorcia

Konsorcium je složeno z nejvýznamnějších českých geovědních institucí, součástí je rovněž privátní organizace

**v čele konsorcia stojí ČGS**  
**Mgr. Zdeněk Venera, Ph.D.** , ředitel ČGS

**spoluřešitel: VŠB-TU Ostrava**  
**prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.**, rektor

**spoluřešitel: ÚSMH AV ČR, v. v. i.**  
**RNDr. Josef Stemberk, CSc.**, ředitel

**spoluřešitel: GET, s.r.o.**  
**RNDr. Tomáš Pechar**, jednatel

# Rozhodovacím a schvalovacím orgánem projektu je Výkonná rada

**Výkonná rada projektu** je složena ze zástupců jednotlivých konsorciálních partnerů, klíčových pracovníků, zpravodaje (MŽP) a odborných garantů (MŽP).

# Administrativa

**řešitel: RNDr. Michal Poňavič, Ph.D. (ČGS)**

**finanční manažer: Ing. Zdeněk Cilc (ČGS)**

**administrace a metodický dozor: Mgr. Alena Václavíková (ČGS)**

**zpravodaj projektu: RNDr. Mgr. Martin Hrubeš (OG MŽP)**

**odbornými garanty jsou pracovníci Odboru geologie MŽP**

## Projekt je rozdělen do Výzkumných témat

**1. Nerostné suroviny: RNDr. Michal Poňavič, Ph.D. (ČGS)**

**2. Podzemní voda v krasu: Mgr. Roman Novotný (ČGS)**

**3. Rizikové geofaktory-Sesuvy: Ing. Petr Kycl (ČGS)**

**4. Rizikové geofaktory-Poddolovaná území: Mgr. Jolana Šanderová (ČGS)**

**Výzkumná témata** jsou rozdělena do tzv. **Dílčích cílů**, které jsou dále dle potřeby rozděleny do **Aktivit**.

# Management





# Jednotný management kontroly kvality

- **kontrolní dny:** Výkonná rada projektu+klíčoví pracovníci+zástupci MŽP (2×ročně)
- jednotná metodika **kontrol dosažených výsledků** před jejich předáním zadavateli

# HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ A NEROSTNÉ SUROVINY

## VÝZKUMNÉ TÉMA: NEROSTNÉ SUROVINY

**Michal Poňavič<sup>1</sup>, Petr Bohdál<sup>1</sup>, Jan Buda<sup>1</sup>, Jindřich Havránek<sup>3</sup>,  
Bohdan Kříbek<sup>1</sup>, Jan Pašava<sup>1</sup>, František Ptíčen<sup>1</sup>, Petr Rambousek<sup>1</sup>,  
Jindřich Šancer<sup>2</sup>, Jaromír Starý<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Česká geologická služba


<sup>2</sup> VŠB-TU Ostrava HGF

<sup>3</sup> GET,s.r.o.

# NEROSTNÉ SUROVINY

- proč je vlastně kladen takový důraz právě na nerostné suroviny?

**KEY**



- Screen** (Orange): Includes touch screen, glass, and colour sources
- Battery** (Blue): Includes battery electrodes, electrolyte and casing
- Processor, electronics & components** (Green): Includes wiring, silicon chip, microphones and speakers
- Casing** (Red): Includes materials in the phone's external casing

1 H HYDROGEN																	2 He HELIUM																														
3 Li LITHIUM	4 Be BERYLLIUM																	10 Ne NEON																													
11 Na SODIUM	12 Mg MAGNESIUM																	18 Ar ARGON																													
19 K POTASSIUM	20 Ca CALCIUM	21 Sc SCANDIUM	22 Ti TITANIUM	23 V VANADIUM	24 Cr CHROMIUM	25 Mn MANGANESE	26 Fe IRON	27 Co COBALT	28 Ni NICKEL	29 Cu COPPER	30 Zn ZINC	31 Ga GALLIUM	32 Ge GERMANIUM	33 As ARSENIC	34 Se SELENIUM	35 Br BROMINE	36 Kr KRYPTON																														
37 Rb RUBIDIUM	38 Sr STRONTIUM	39 Y YTTRIUM	40 Zr ZIRCONIUM	41 Nb NIOBIUM	42 Mo MOLYBDENUM	43 Tc TECHNETIUM	44 Ru RUTHENIUM	45 Rh RHODIUM	46 Pd PALLADIUM	47 Ag SILVER	48 Cd CADMIUM	49 In INDIUM	50 Sn TIN	51 Sb ANTIMONY	52 Te TELLURIUM	53 I IODINE	54 Xe XENON																														
55 Cs CAESIUM	56 Ba BARIUM	La-Lu	72 Hf HAFNIUM	73 Ta TANTALUM	74 W TUNGSTEN	75 Re RHENIUM	76 Os OSMIUM	77 Ir IRIDIUM	78 Pt PLATINUM	79 Au GOLD	80 Hg MERCURY	81 Tl THALLIUM	82 Pb LEAD	83 Bi BISMUTH	84 Po POLONIUM	85 At ASTATINE	86 Rn RADON																														
87 Fr FRANCIUM	88 Ra RADIUM	Ac-Lr	104 Rf ROTHENFORDIUM	105 Db DUBNIUM	106 Sg SEABORGIUM	107 Bh BOHRNIUM	108 Hs HASSIUM	109 Mt MEITNERIUM	110 Ds DARHSTADIUM	111 Rg ROENTGENIUM	112 Cn COPERNICIUM	113 Nh NIHONIUM	114 Fl FLEROVIUM	115 Mc MOSCOWIUM	116 Lv LIVERMORIUM	117 Ts TENNESSINE	118 Og OGANESSON																														
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>57 La LANTHANUM</td> <td>58 Ce CERIUM</td> <td>59 Pr PRASEODYMIUM</td> <td>60 Nd NEODYMIUM</td> <td>61 Pm PROMETHIUM</td> <td>62 Sm SAMARIUM</td> <td>63 Eu EUROPIUM</td> <td>64 Gd GADOLINIUM</td> <td>65 Tb TERBIUM</td> <td>66 Dy DYSPROSIUM</td> <td>67 Ho HOLMIUM</td> <td>68 Er ERBIUM</td> <td>69 Tm THULIUM</td> <td>70 Yb YTTERIUM</td> <td>71 Lu LUTETIUM</td> </tr> <tr> <td>89 Ac ACTINIUM</td> <td>90 Th THORIUM</td> <td>91 Pa PROTACTINIUM</td> <td>92 U URANIUM</td> <td>93 Np NEPTUNIUM</td> <td>94 Pu PLUTONIUM</td> <td>95 Am AMERICIUM</td> <td>96 Cm CURIUM</td> <td>97 Bk BERKELIUM</td> <td>98 Cf CALIFORNIUM</td> <td>99 Es EINSTEINIUM</td> <td>100 Fm FERMIUM</td> <td>101 Md MEDELEVIUM</td> <td>102 No NOBELIUM</td> <td>103 Lr LAWRENCIUM</td> </tr> </tbody> </table>																		57 La LANTHANUM	58 Ce CERIUM	59 Pr PRASEODYMIUM	60 Nd NEODYMIUM	61 Pm PROMETHIUM	62 Sm SAMARIUM	63 Eu EUROPIUM	64 Gd GADOLINIUM	65 Tb TERBIUM	66 Dy DYSPROSIUM	67 Ho HOLMIUM	68 Er ERBIUM	69 Tm THULIUM	70 Yb YTTERIUM	71 Lu LUTETIUM	89 Ac ACTINIUM	90 Th THORIUM	91 Pa PROTACTINIUM	92 U URANIUM	93 Np NEPTUNIUM	94 Pu PLUTONIUM	95 Am AMERICIUM	96 Cm CURIUM	97 Bk BERKELIUM	98 Cf CALIFORNIUM	99 Es EINSTEINIUM	100 Fm FERMIUM	101 Md MEDELEVIUM	102 No NOBELIUM	103 Lr LAWRENCIUM
57 La LANTHANUM	58 Ce CERIUM	59 Pr PRASEODYMIUM	60 Nd NEODYMIUM	61 Pm PROMETHIUM	62 Sm SAMARIUM	63 Eu EUROPIUM	64 Gd GADOLINIUM	65 Tb TERBIUM	66 Dy DYSPROSIUM	67 Ho HOLMIUM	68 Er ERBIUM	69 Tm THULIUM	70 Yb YTTERIUM	71 Lu LUTETIUM																																	
89 Ac ACTINIUM	90 Th THORIUM	91 Pa PROTACTINIUM	92 U URANIUM	93 Np NEPTUNIUM	94 Pu PLUTONIUM	95 Am AMERICIUM	96 Cm CURIUM	97 Bk BERKELIUM	98 Cf CALIFORNIUM	99 Es EINSTEINIUM	100 Fm FERMIUM	101 Md MEDELEVIUM	102 No NOBELIUM	103 Lr LAWRENCIUM																																	



© Andy Brunning/Compound Interest 2019 | [www.compoundchem.com](http://www.compoundchem.com) | @compoundchem  
Shared under a Creative Commons 4.0 Attribution-NoDerivatives-NonCommercial licence.



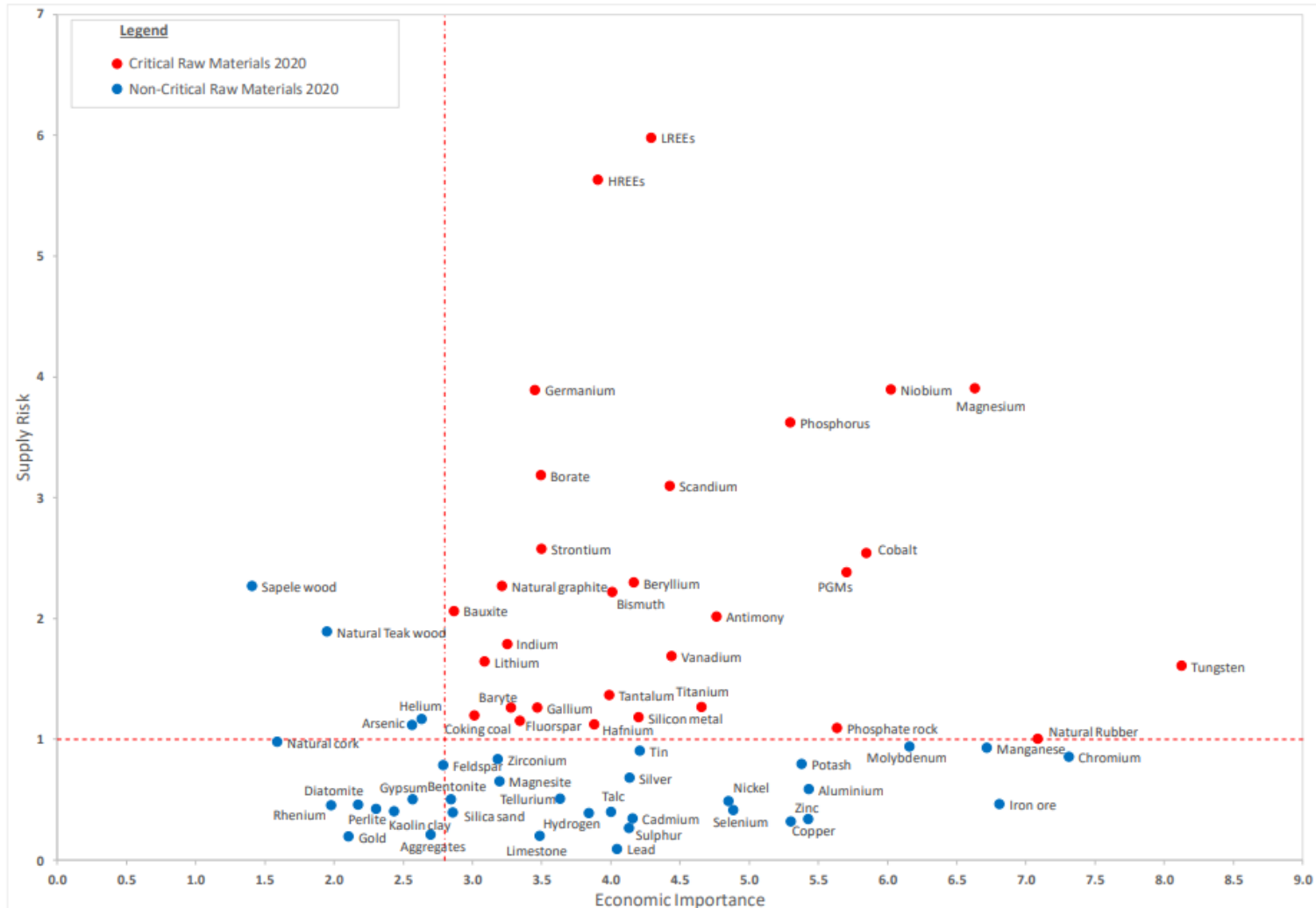
#IYPT2019

## Jakými surovinami se zabýváme?

**EU-kritické nerostné suroviny (EU-CRM):** mají zásadní hospodářský význam, ale není možné je spolehlivě těžít v rámci EU, a proto musí být z velké části dováženy

**národní strategické suroviny (NSS):** zlato, uran, případně rubidium, cesium.

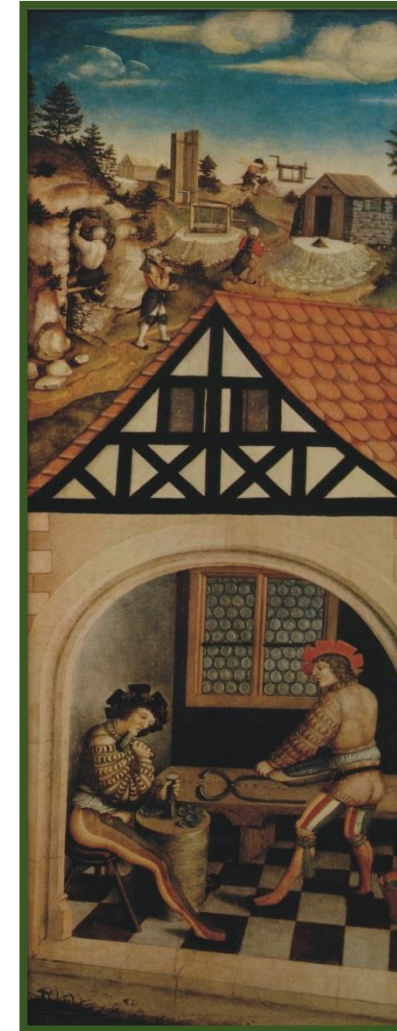
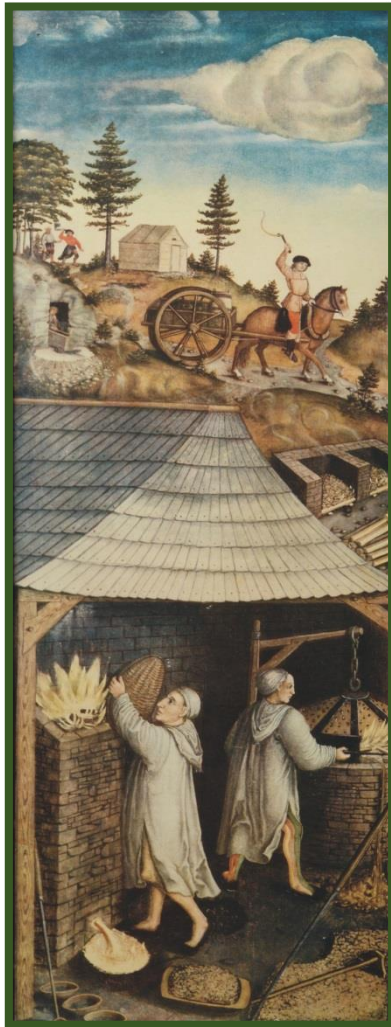
# EU-CRM (2020)



**EU-CRM (2020):**  
 Be, Bi, **baryt**,  
 bauxit, boráty, Co,  
**fluorit**, fosfáty,  
 Ga, Ge, **grafit**, Hf,  
 In, kaučuk  
 (přírodní),  
 kovový křemík, **Li**,  
 Mg, Nb,  
 PGE's, REE's, Sb  
 Sc, Sr, Ta, Ti, V, **W**



# NEROSTNÉ SUROVINY



Hans Hesse: Horní Oltář, Annaberg (1520/22)

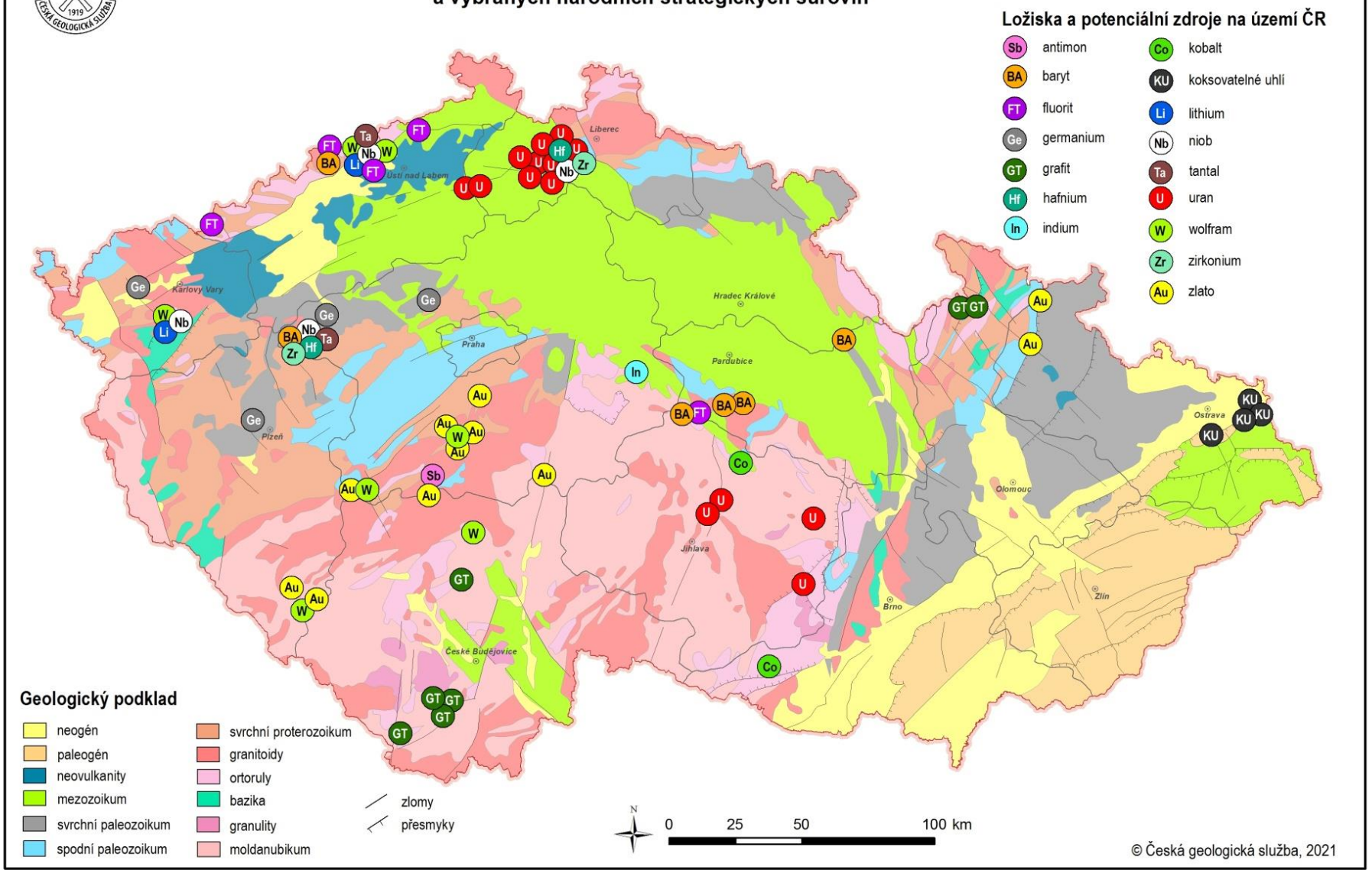
# Cíle výzkumného tématu nerostné suroviny

- **sumarizace** současných znalostí
- **identifikace a vyhodnocení nových ložiskových prognóz a zdrojů** rudních a nerudních surovin, které mají (nebo mohou mít) z hlediska trvale udržitelného rozvoje klíčový význam pro zlepšování životního prostředí a rozvoj společnosti
- **ověřování základních parametrů technologie** jejich úpravy (se zaměřením na moderní technologie produkující minimum odpadů) a možností jejich ekoinovačního využití vč. aplikací získaných produktů v zájmových průmyslových odvětvích, zejména v oblasti moderních technologií
- **poskytnutí výsledků** státní správě a odborné i laické veřejnosti.





### Schematická geologická mapa ČR s rozmístěním ložisek a potenciálních zdrojů kritických nerostných surovin EU (CRM) a vybraných národních strategických surovin

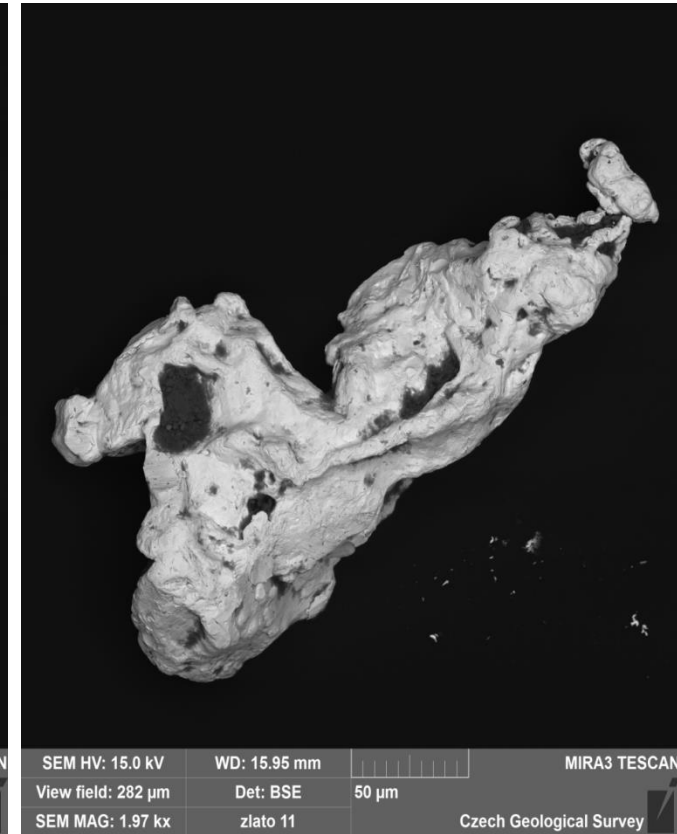
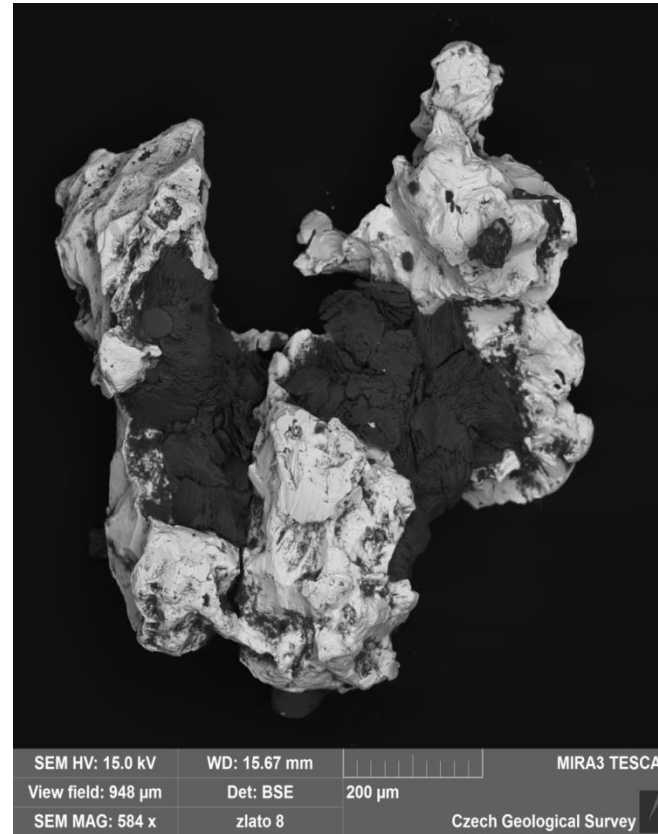
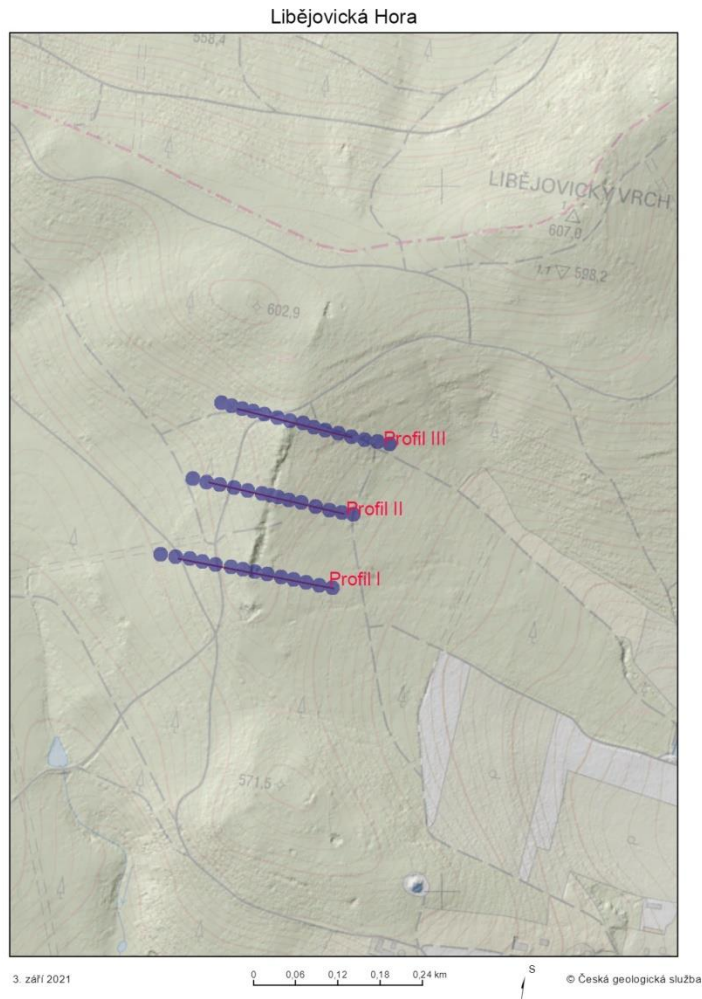


Starý, J. (2021): Schématická geologická mapa s rozmístěním ložisek CRM...

# Identifikace a vyhodnocení nových ložiskových prognóz a zdrojů

- **Au-W suroviny** (historické revíry na exokontaktu středočeského plutonu)
- **nově zjištěné typy mineralizací** (**Sn zrudnění** v okolí Nového Města p. Smrkem, **Au zrudnění** v oblasti Šluknovska a lužické poruchy, **Pt-Cr mineralizace** utínského metabazitového komplexu na havlíčkobrodsku...)
- **vzácné prvky ve skarnech** v centrální části Krušných Hor
- kritické suroviny v kvartérních sedimentech

# Výzkum Au zrudnění



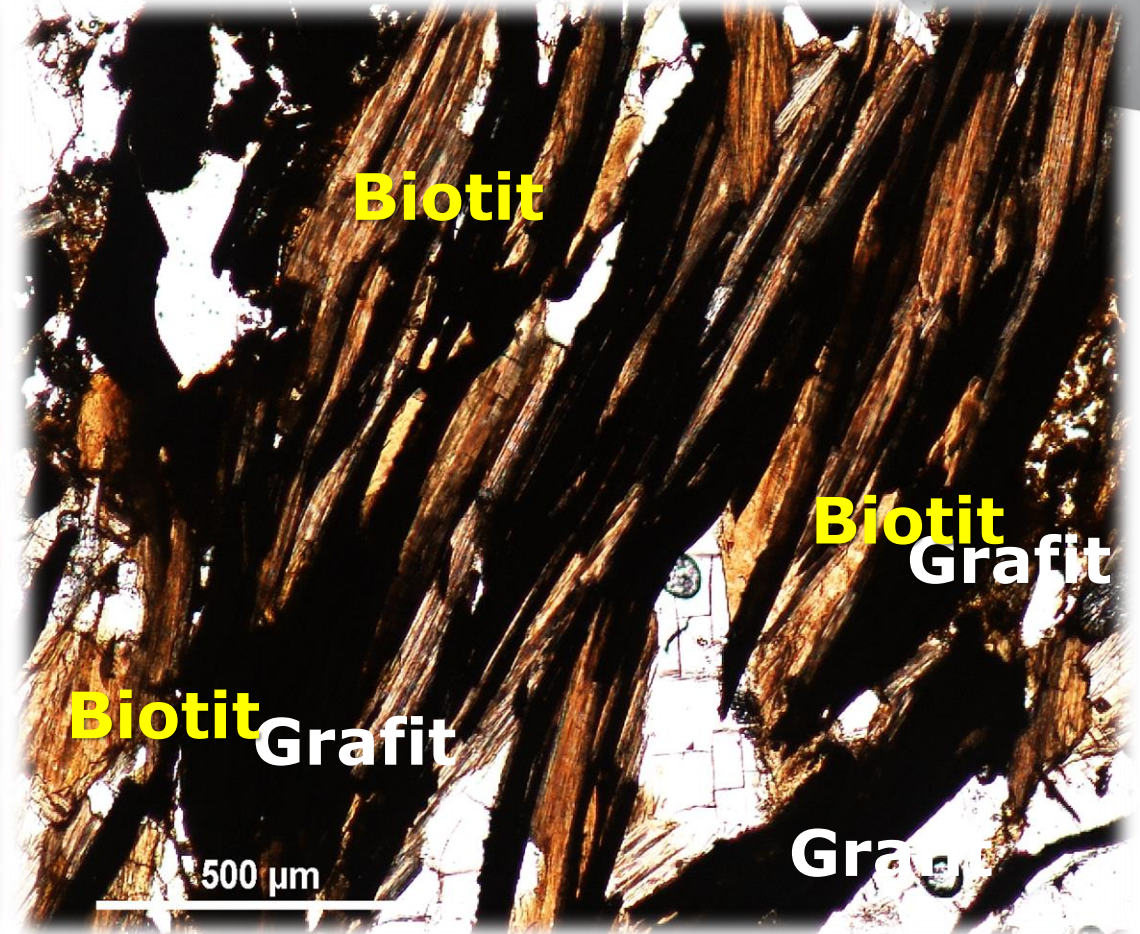
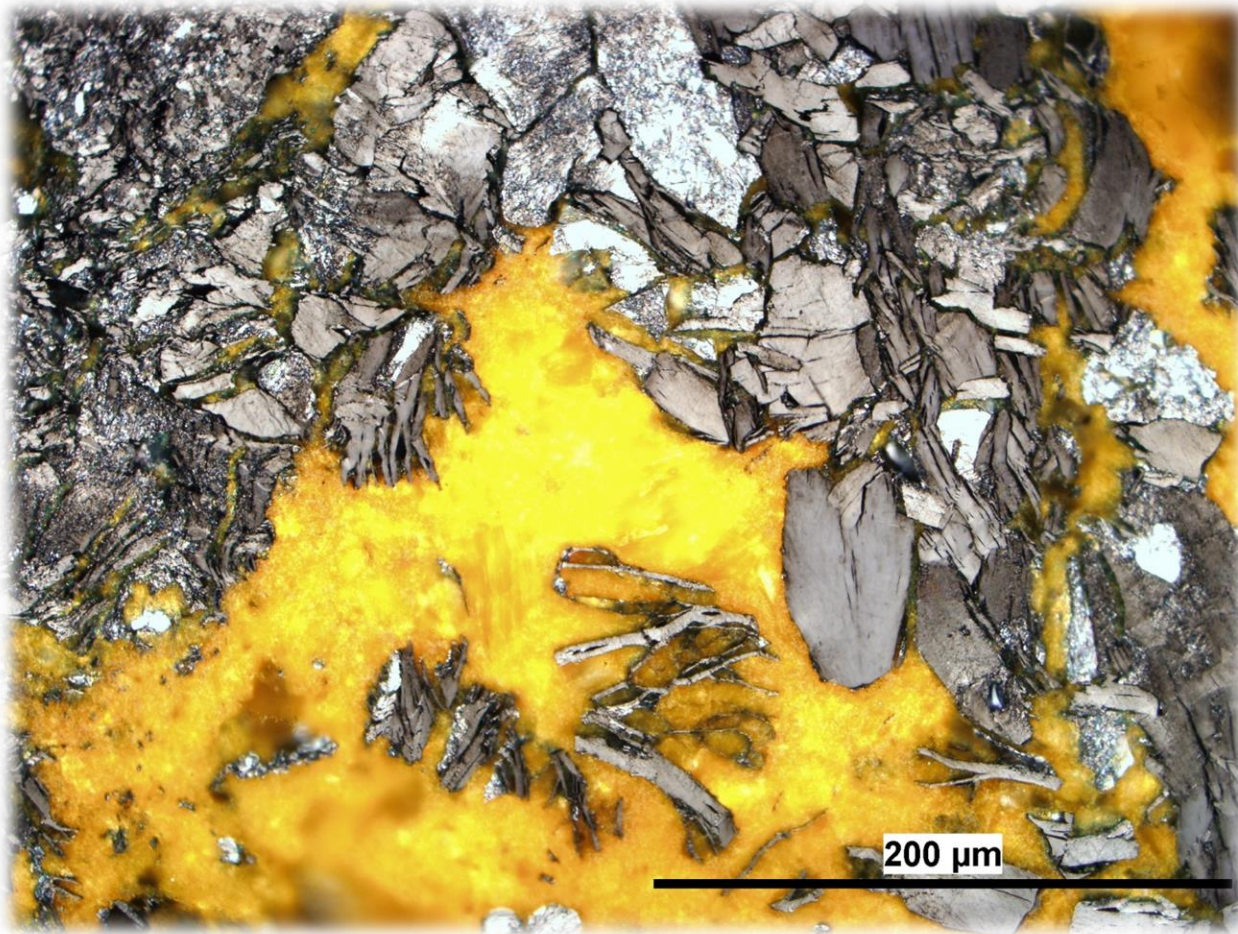
Lokalita Libějovická Hora, příčné profily; vyseparované zlatinky (BSE)

# Ověřování parametrů technologie úpravy NS

- **grafit**
- **optimalizace spalovacího procesu** uhlí-získávání Ge a dalších prvků
- **Ostatní kritické suroviny** (Au, W, In, Sn, PGE's, REE...)



# Technologie úpravy grafitu



Grafitové vločky v hornině (Bližná), epitaxické narůstání grafitu na biotitu (Lazec)



# Posloupnost výzkumných prací: grafit

## Výzkumné projekty



## Hlavní cíle výzkumných prací

- studium mineralogické vazby grafitu s balastními minerály
- návrhy předúpravy grafitové suroviny (použití ultrazvuku).

- vylepšení flotační úpravy suroviny.

- možnosti technologické úpravy chudé grafitové suroviny suchou cestou
- získávání druhotných surovin při úpravě grafitu.

**DĚKUJI VÁM ZA POZORNOST**