

Interreg



Kofinanciert von
der Europäischen Union
Spolufinancováno
Evropskou unií

Sachsen – Tschechien | Česko – Sasko



recomine
rethinking resources

SN-CZ-Plus

Interreg Sachsen – Tschechien 2021-2027

Interreg Česko – Sasko 2021–2027

- Případová studie SEMACRET – Staré Ransko
(historie, využití území, geologie, nové průzkumy)
- SEMACRET Fallstudie – Stare Ransko, Einführung in
Geschichte, Landnutzung, Geologie, heutige Situation,
neue Exploration

Mgr. Vojtěch Wertich, Ph.D., RNDr. Petr Rambousek, Česká geologická služba



Workshop „Biogeochemická prospekce, Hotel Lugsteinhof, OT Zinnwald 3.- 4. 6. 2025

Projekt SEMACRET

- **Mezinárodní EU projekt SEMACRET**

- jeden z mnoha aplikovaných vědecko-výzkumných projektů, probíhajících a financovaných ze zdrojů Evropské Unie
- Koordinátor univerzita v Oulu (Finsko), 16 projektových partnerů z 12 zemí (EU, UK, Jihoafrická republika)
- Příkladové studie v Portugalsku, Česku, Polsku a Finsku

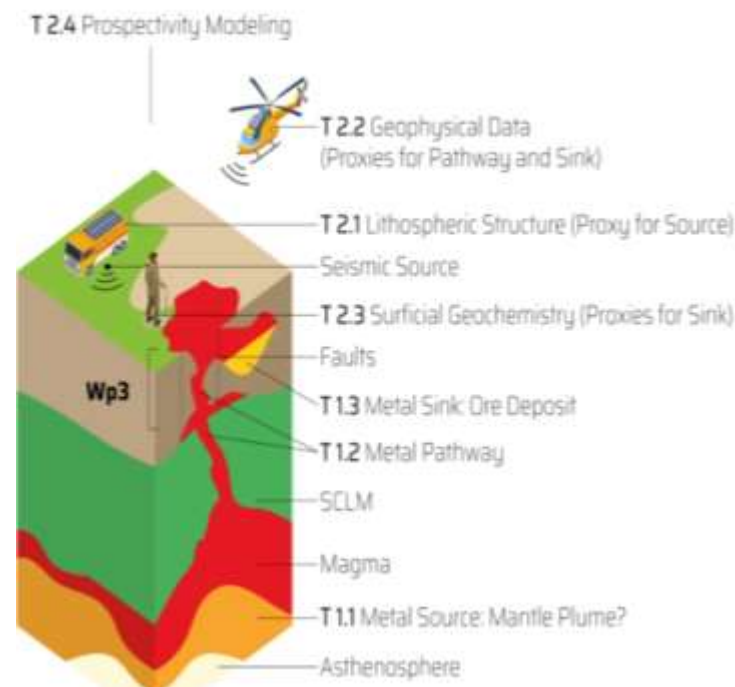
- **Hlavní cíle projektu SEMACRET**

- Zvýšit znalosti o vzniku ultramafických magmatických hornin a na ně vázaných mineralizací kritických nerostných surovin pro EU (vysoká závislost na dovozu), zejména Ni, Cu, Co, PGE, Cr, V, Ti
- Testování nových terénních a laboratorních metod výzkumu
- Zvýšit povědomí o těchto tématech

- **Proč byla pro projekt SEMACRET vybrána ke studiu oblast s ložisky na Starém Ransku?**

- Genetický typ magmatického ložiska s Cu-Ni (Co, PGE) mineralizací
- Unikátní geologická pozice ve střední Evropě (Variscidy, Hercynské vrásnění)
- Dlouhodobá historická těžební a průzkumná činnost (těžba železné rudy od 14 stol., – množství využitelné archivní data)
- Částečně zachovaná hmotná geologická dokumentace k dalšímu výzkumu (vrtná jádra)

www.sn-cz2027.eu





Geologie území



- Usazeniny z období křídý (stáří 145-65 milionů let) – pískovce, jílovce (žluté odstíny)
- **Ranský masiv** – tmavé ultramafické horniny – gabra, troktolity, peridotity – nové radiometrické datování vznik masivu cca 360 miliónů let – variská / hercynská horotvorná činnost
- Okolní geologické jednotky, starší období, přeměněné horniny
- Železnohorský zlom, významná zlomová struktura v Českém masivu



Hornická historie – pozdní středověk

- Hornická historie v oblasti revíru Staré Ransko sahá až do 14. stol.
- První zmínka o hamru na zpracování a výrobu železa v Ransku je z roku 1393
- Povrchová těžba, posléze mělčí přípovrchové doly na železnou rudu (limonit, hematit)
– tzv. železný klobouk



*3D model reliéfu části
Ranského masivu*

- *Viditelné pozůstatky
po povrchovém
dolování železné rudy*



- Ranská jezírka – pozůstatky po historické důlní aktivitě povrchovou těžbou železných rud



Hornická historie - novověk

- 1. pol. 16. stol. se výrobky ze Žďárska a Přibyslavska prodávají pod označením „žďárské železo“
- Kosy a srpy z kováren této oblasti byly výborné jakosti, byly vyhledávaným artiklem v celé střední Evropě
- Dokázaný vliv příměsi niklu v železné rudě
- Na konci 16. stol. provoz zastaven, nedostatek dřeva, dřevěného uhlí
- Obnova na začátku 19. stol. – nová ložiska a doly, obsah železa v rudě 20-30%, železářský komplex na Starém Ransku (dolování až z deseti šachet z Ranské hory) a pobočný závod v Polničce
- V době rozkvětu se jednalo o třetí největší železářny v Čechách a na Moravě, zaměstnávaly až 1150 pracovníků – historický základ pozdějších Žďárských strojíren
- Železářny upadly na významu na konci druhé pol. 19. stol. kvůli konkurenci hutí využívající minerální uhlí, horší kvalitě železné rudy, úmrtí tehdejšího majitele železáren i nástupu hospodářské krize v 70. letech.



*Pohled na Staré Ransko a továrnu fy Jos. Janáček
(1. pol. 20. stol.), foto Muzeum Vysočiny*



Hornická historie – 2. pol. 20 stol.

- Poválečné období, nová etapa intenzivního průzkumu na území celého Československa
- Nová snaha o znovuotevření železnorudných dolů – nález dvou nových typů mineralizace – nikl-měď-(kobalt) a zinek-měď
- Intenzivní průzkum nového typu rud (vrtné práce, důlní práce), nález několika ložisek (Jezírka, Doubravka, Řeka, Obrázek,..)
- Ložiska rud nikl-měď-kobalt byly z důvodu tehdejší nízké ceny kovů, menšího odbytu a nedořešené technologie zpracování označeny jako neekonomické a nebyly těženy.
- Těžba podzemním způsobem (hlavní jáma Tereza) probíhala na ložisku Obrázek (zinek-měď) do roku 1989, poté probíhala rekultivace provozu.

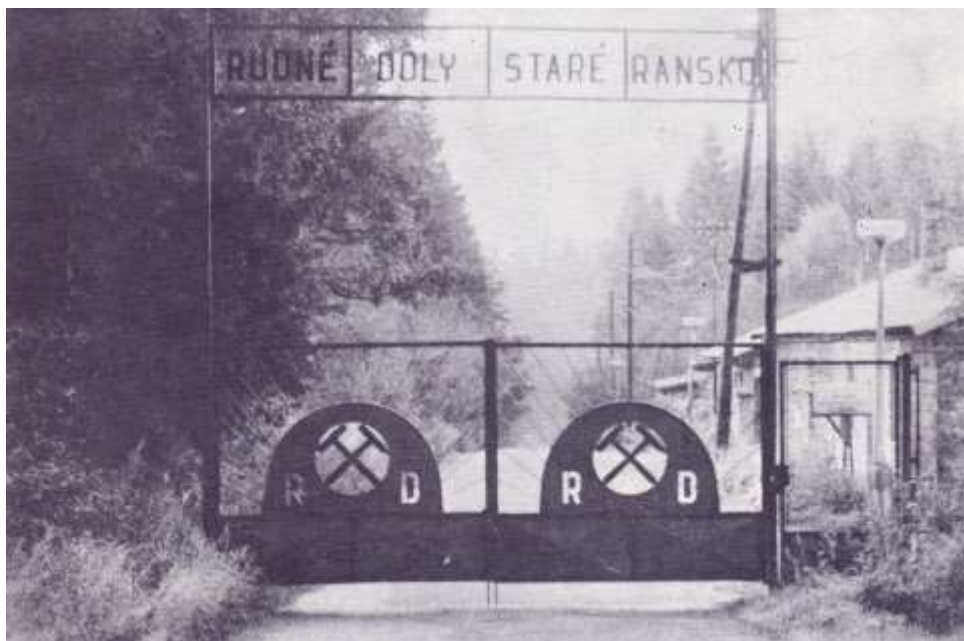


- Jáma Tereza TJ-1 (ložiska Obrázek, Jezírka (1966)



- oblast jámy Tereza TJ-1 v roce 1995 (foto Milan Holub)

- **Dobová fotografická dokumentace z průzkumu a těžby na Starém Ransku**
- (poskytnuto z archívu Dr. M. Holuba a V. Vlčka)



- **Geologové a horníci na Starém Ransku – 1960 - 1967**



- Historická těžba Fe rud Jezírka



- 1956



- 1993

Vrtný průzkum 1960 -1963



Šachtice č. 7 na ložisku Obrázek



- V provozu - 1976



- Částečně zasypaná propadlina - 1992



- Jáma TJ-1 Tereza – současný stav

Jaké práce byly v projektu SEMACRET provedeny

Odběr horninových vzorků

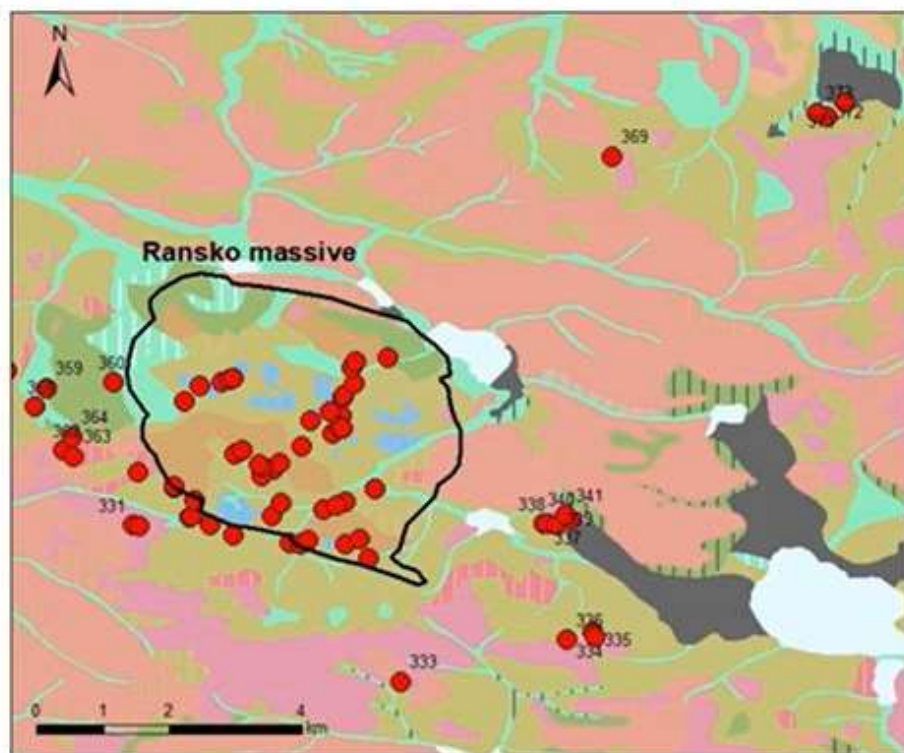
- Horninové a mineralizované vzorky pro analýzy – zjišťování stáří, izotopové analýzy jako indikátory podmínek vzniku, obsahy zájmových prvků a další.
- Bylo využito zejména archivu hmotné dokumentace České geologické služby a doplněno ručním odběrem několika vzorků z výchozů či bývalých hald z průzkumných šachtic.



Dokumentace, orientační měření a ruční odběr menšího množství vzorků hornin

Odběr půdních vzorků a rostlin

- Vzorky půdy a rostlin (plán odběru vzorků červen 2023) - indikace vlivu horninového podloží nebo mineralizace na geochemické složení povrchových materiálů.
- Ruční odběr vzorků:
 - Vzorky půdy, ruční vrták nebo malá jamka, vlastní odběr půdy (cca 0,5-1 kg), poté se jamka zasype.
 - Odběr malého množství materiálu z větviček, šišek, kůry apod., aniž by došlo k poškození rostliny.
- Tato metoda odběru vzorků nezanechává po krátké době žádné stopy.



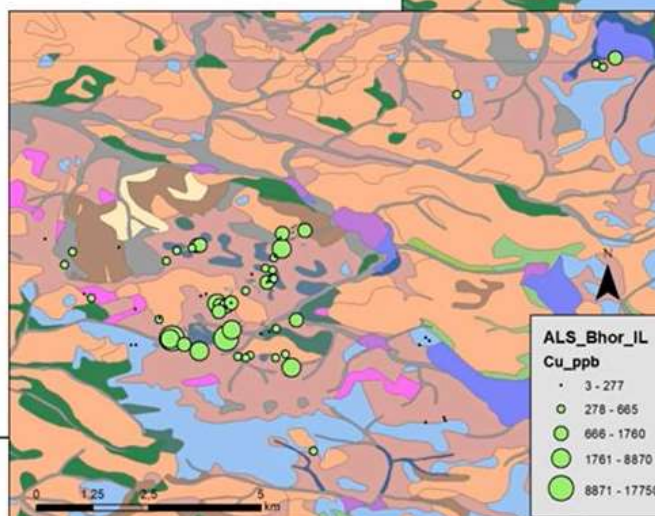
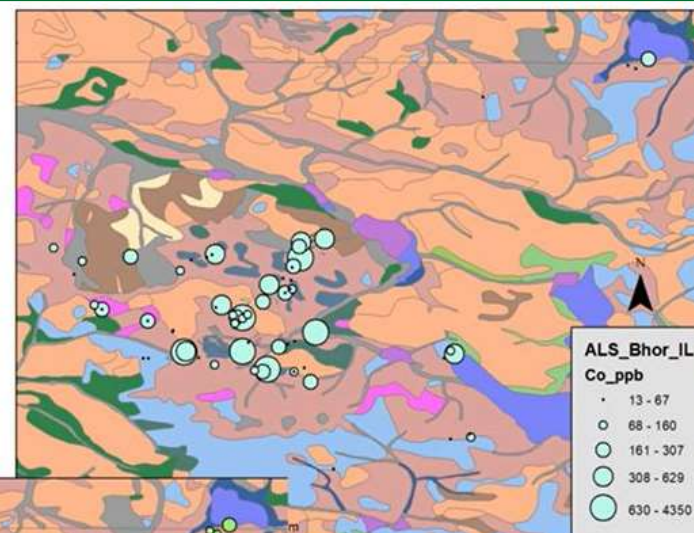
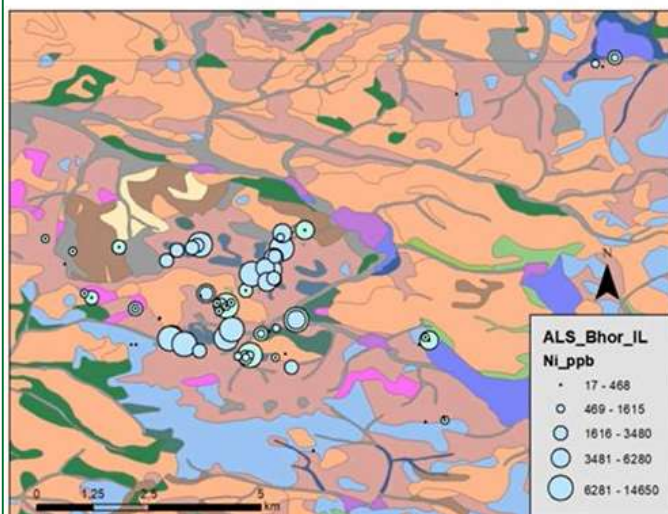
- Při vzorkování byla respektována známá ložiska z průzkumu z 50. a 60. let, dále reprezentativnost litologických typů a možnosti současného odběru půdních a rostlinných vzorků
- Pro referenční hodnoty bylo odebráno několik vzorků mimo masív Starého Ranska



- Vzorkování půd bylo prováděno ručně rýčem
- Sondy byly do hloubky 0,6 – 1 m dle hloubky pevného podloží.
- Typově zastiženy nepříliš vyvinuté půdy vzhledem k antropogennímu poškození a nepropustným charakteru podložních hornin.
- Z každého půdního horizontu byly odebrány vzorky, na základně měřeno pH ve vodním výluhu a laboratorně zpracovány analýzou několika typů výluhů.
- Celkem bylo odebráno 60 vzorků půd



Ransko soil - Ionic Leach examples



M.Sc. thesis of Abidemi Akinselure was published in Jan. 2024. Title is: Surface Geochemical Exploration for the Ni-Cu-Co Sulfide Ore-Deposits in the Ransko Intrusion, Czech Republic

- Předběžné vyhodnocení metodou volných iontů Ni, Cu, Co v půdách Starého Ranska (Sarala 2025)

• Vzorkování rostlin

- Odběry čerstvého listí, jehličí, kůry, větví, části borůvčí a traviny v množství cca 100 g
- Nutno zachovat „sterilitu“ – nekontaminované rukavice, jednotné a stálé vzorkovací nástroje, sterilní papírové sáčky
- Před transportem vzorky sušeny dle možností
- Bezpečný transport k dalšímu laboratornímu zpracování



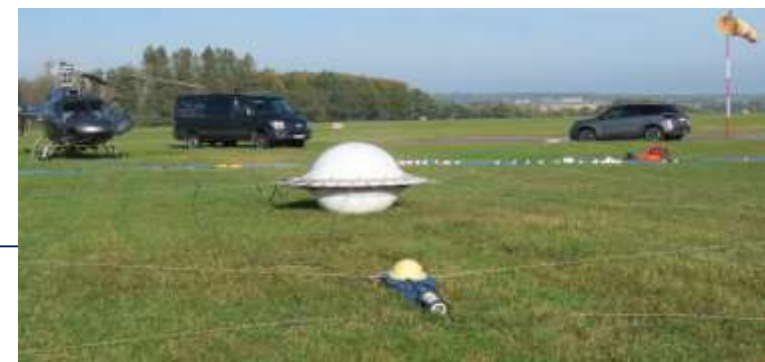
• Problémy území pro interpretaci citlivých geochemických dat

- Intenzivní historická a novodobá těžba Fe rud a Zn-Cu rud
- Stopy po průzkumu z 50. a 60. let 20. století
- Koncem 30. let 20. století byla podstatná část území po kalamitě odlesněna a znovu vysázena sazenicemi
- jehličnanů z celé Evropy z různých klimatických zón



Letecký geofyzikální výzkum

- Letecký geofyzikální výzkum (srpen/září/říjen 2023)
- Využití helikoptéry a závěsného detektoru, dvě etapy, citlivý magnetometrický detektor a elektromagnetometrický detektor, tyto metody nebyly dosud v České republice aplikovány
- Geofyzikální mapy, 3D modelování až do 2,5 km, fyzikální vlastnosti hornin Ranského masivu, rozhraní horninových typů, magnetické anomálie indikující možnou mineralizaci, ale i např. zdroje podzemní vody (okolí Hluboké, kde budeme dále tento zdroj studovat)

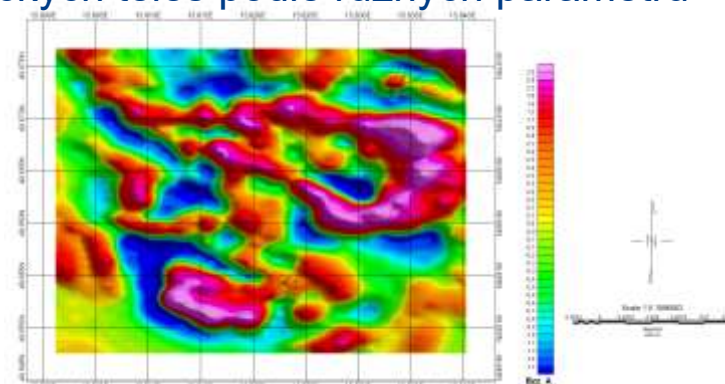
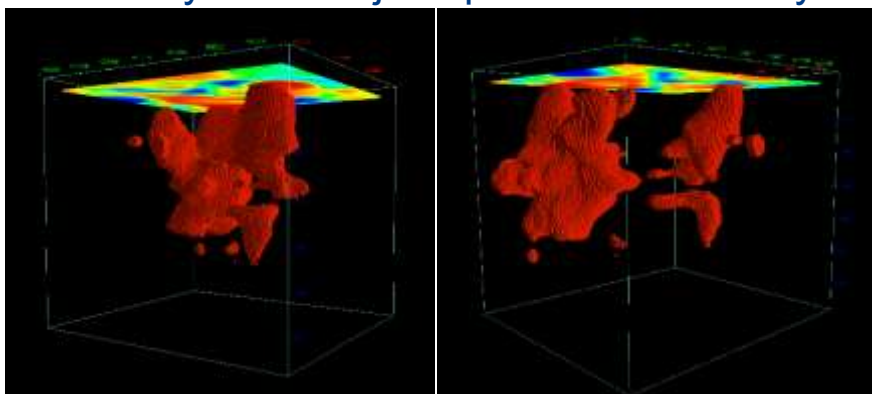


Video: 4-detector_FTMG-up.mp4

- **Metoda FTMG (Full Tensor Magnetic Gradiometry)**

spočívá v citlivém měření vektorových složek magnetického pole

- Bylo nalétáno území 3,8 x 5,6 km v profilech vzdálených 100 m.
- Data byla upravena korekcemi (denní variace, výška, směr) a upravena do pravidelné sítě
- Speciálním softwarem byla data prostorově modelována pomocí 1,5 milionu prostorových buněk o velikosti hrany 25 m ve vybraném území 3,1 x 3,5 km do hloubky 3 500 m.
- Výsledkem jsou prostorové modely magnetických těles podle různých parametrů



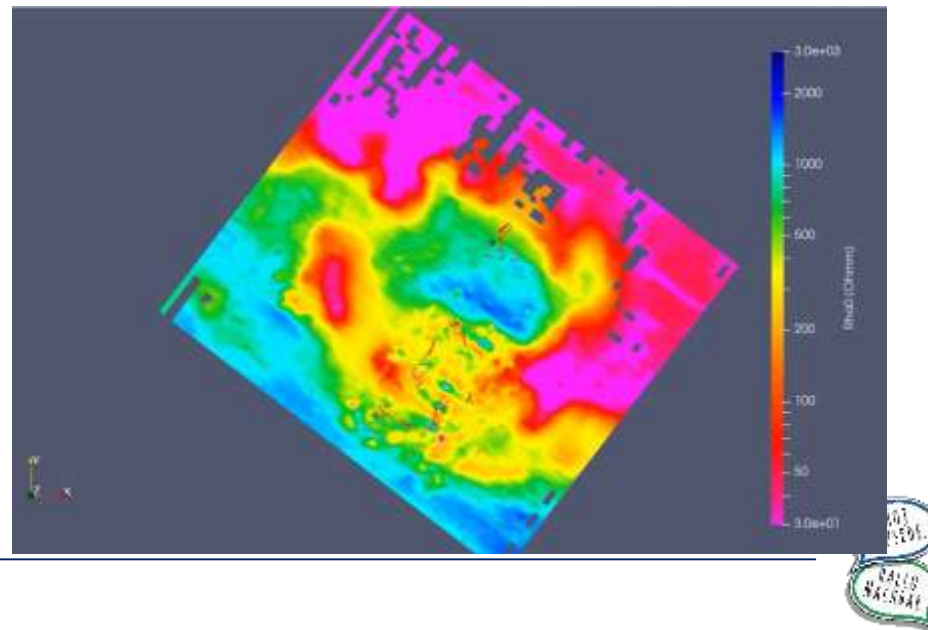
- Model magnetické susceptibility

- Predikční mapa nových mineralizací na podkladě BZZ komponent FTMG (Kozłowska 2025)



- **Elektromagnetické měření aparaturou HELITEM2** • Vid: VID-20231001-WA0015.mp4
- Založena na vyslání elektrického impulsu, který v horninovém prostředí vybudí magnetické pole a jeho intenzitu vyhodnotí záznamová jednotka magnetometru.
- Impuls vysílán na frekvenci 6,25 Hz nebo až 25 Hz.
- Vzdálenost profilů 100 m, výška antény o průměru 44 m byla 40 m.
- Součástí byla fotogrammetrie a laserscanning povrchu a detailní meteorologické údaje
- Výsledkem indikace rud, především sulfidů, v hloubce do 100 m

1800 soundings in 3D in the
area with mineralizations



• Integrace archivních a nově získaných dat do 3D modelu

Základní 3D modelování / soubor dat z vrtů

- 3D modelování jako součást WP2 a WP3
- Použitý software Leapfrog Geo
- Spolupráce se společností Aurum
Discovery – průzkumné území na Ranském
masivu

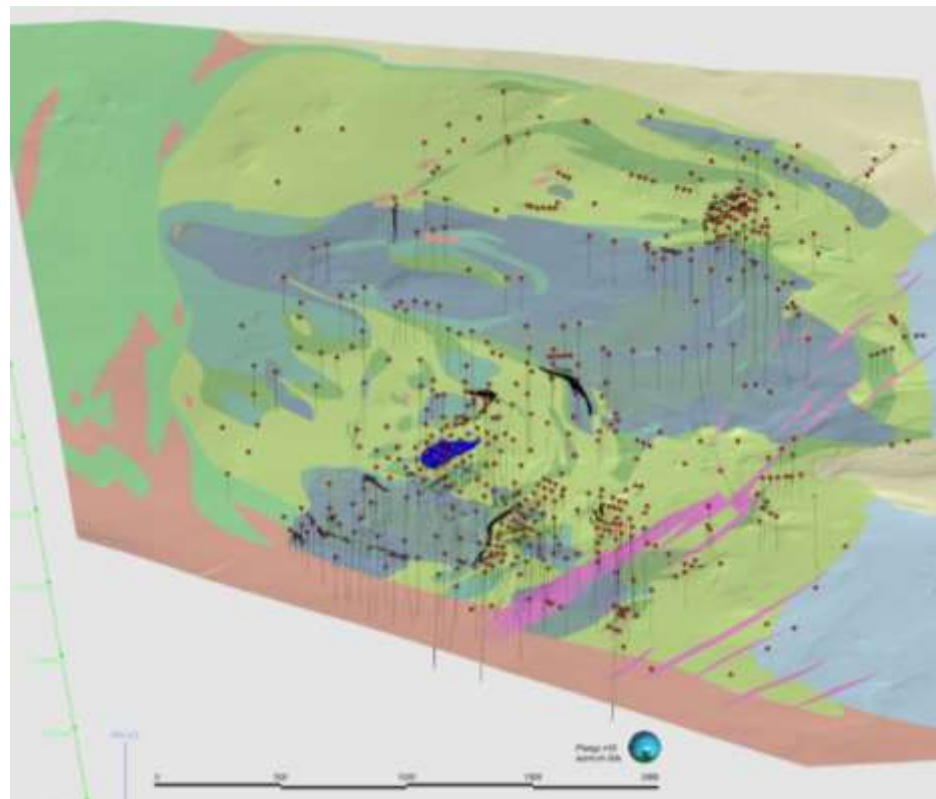
 Ni-Cu (Co, PGE?) rudní tělesa na základě výsledků
minulých průzkumných prací

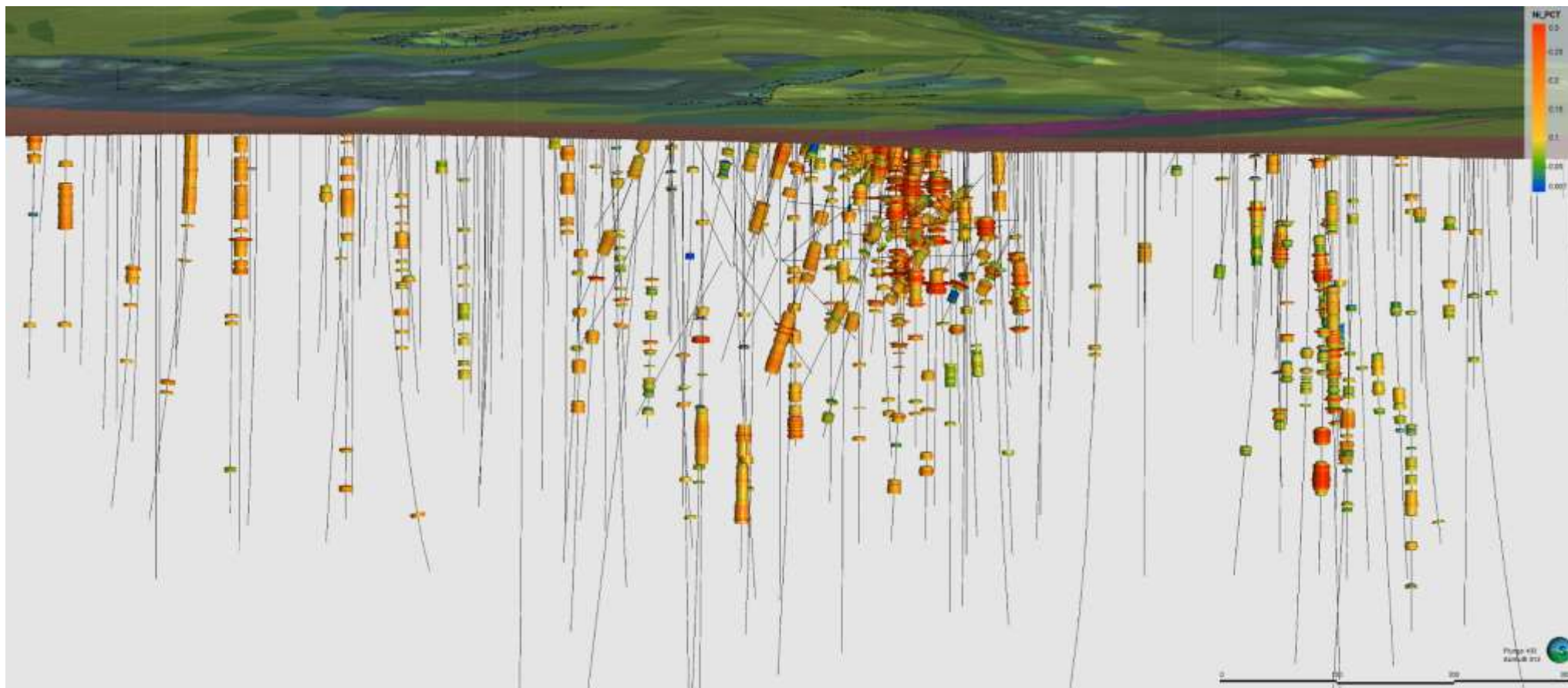
 Zn-Cu masivní mineralizace na ložisku Obrázek

 Ústí vrtů z minulých etap průzkumu (60., 70. léta, celkově
téměř 1000 vrtů)

 Průběh vrtů, mělké mapovací vrty, hlubší (100-300 m,
výjimečně hlubší) průzkumné vrty, podzemní vrty několik
hlubokých „strukturálních“ vrtů (včetně 3 vrtů do hloubky
1000 m).

www.sn-cz2027.eu

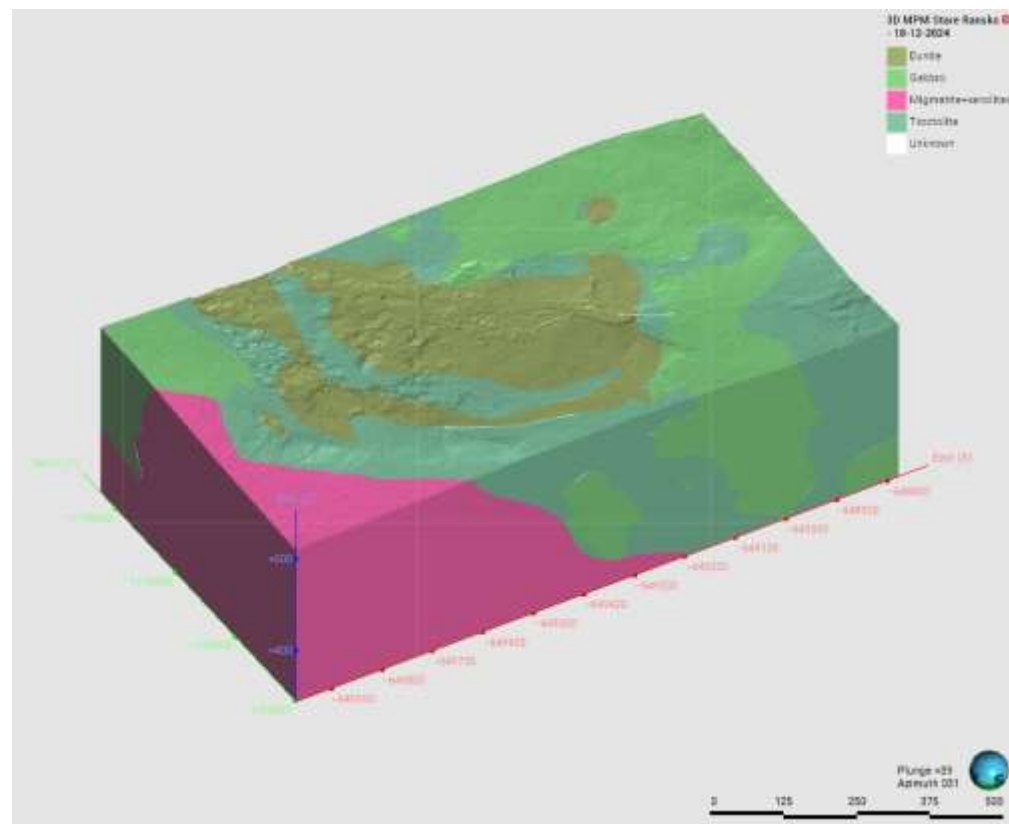
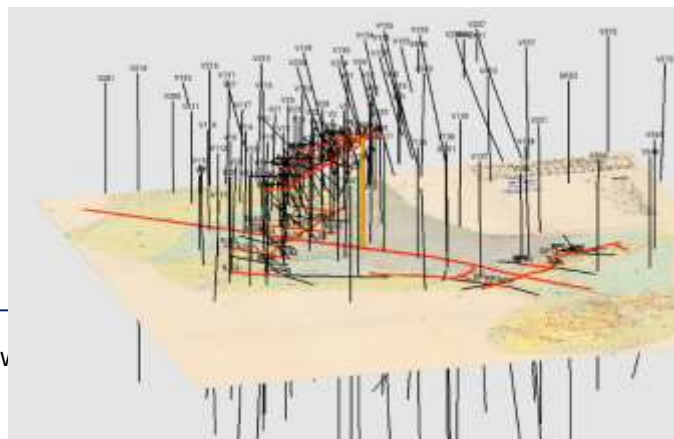




- Geologické profily vrtů jsou dostupné pro všechny vrty, analýzy z vrtů (Ni, Cu, Co, S) jsou distribuovány spíše nerovnoměrně, měřily se 1 až 2 m intervaly vrtných jader, digitalizovaná databáze obsahuje více než 8000 intervalových analýz. Nejvyšší hodnoty v celém datasetu pocházejí z podzemních vrtů (až 2% Ni, 2% Cu a 0,14% Co v 1 m intervalu).

Další práce na 3D modelování

- Detailní 3D model části ranského masivu (oblast „Jezírka a Tůně“) s vysokým rozlišením
- Vybraný blok o rozměrech cca 1200x650 m, 400 m do hloubky
- Vstupní data pro test 3D ložiskového prospektivního modelu, na kterém se v současnosti pracuje (prof. J. Carranza)
- Další práce budou probíhat na jiných částech Ranského masivu či generální model pro celý masiv



Děkujeme za pozornost



www.geology.cz



<https://semacret.eu/>



Funded by
the European Union

