

Bohatství Země 2021 – fiktivní ložisko mědi a stříbra typu „kupferschiefer“ – Kamenný vrch – Červená hora

Vrtný průzkum prokázal přítomnost anomálních obsahů mědi a stříbra ve dvou horizontech permokarbonské sedimentární pánve (manětínská pánev). Tato anomálie se nachází východně od obce **Močidla** mezi kótou 538,6 **Kamenný vrch** a oblastí místně zvané **Červená hora**. Pozitivní vrty, které zastihly zrudněné horizonty nám dovolují ložisko charakterizovat jako:

- Rozsahem menší svrchní **horizont I** zachycen v hloubce 250 m pod povrchem (mocnost horizontu je 2,2 metru – nutno pro technologii těžby) má průměrnou kovnatost **0,75% mědi (Cu)** a **98 g/t stříbra (Ag)**
- Rozsahem větší a na kovnatosti bohatší spodní **horizont II** v hloubce 400 m (opět mocnost 2,2 metru, nutných pro technologii těžby) má průměrnou kovnatost **0.93% mědi (Cu)** a **126 g/t stříbra (Ag)**.

Horizonty si pro zjednodušení můžeme projektovat jako horizontální desky (kvádry) o dané mocnosti a délku a šířku těchto těles je možno vypočítat dle svislých průzkumných vrtů, které v pravidelné síti pokrývají oblast ložiska a dle toho, zda zasáhly horizont I, II či oba (tedy byly pozitivní pro nález zrudnění) nebo naopak, již byly negativní, tedy nezasáhly (neověřily) zrudněné horizonty.

Vrty označené **zeleně** byly pozitivní – zasáhly zrudněný **horizont I** a **horizont II**.

Vrty označené **modře** byly pozitivní pro zrudněný **horizont II**, avšak již negativní pro zrudněný **horizont I**.

Vrty označené **červeně** byly zcela negativní – nezasáhly ani jeden zrudněný horizont.

Součástí zadání je mapa oblasti s lokalizacemi vrtů (souřadnicový systém **S-JTSK**) – pro odečet vzdáleností můžete použít právě X, Y souřadnice či grafické měřítko. Vrty byly vrtány v pravidelné síti. Metody, které se při průzkumu ložisek používají pro výpočty zásob a jejíž zjednodušenou variantu využijeme v naší soutěži Vám představíme na hlavním workshopu 13.-14. října.

Rešerše geologicko-technické části (max. 5 stran):

- Regionální geologie okolí ložiska (typy hornin, geologické jednotky, stručný popis geologického vývoje v čase).

- Ložiska typu „kupferschiefer“ či tzv. mědinosné břidlice (vznik-geneze tohoto typu ložisek, příklady ložisek ze světa, popis technologie (typu) těžby ložiska tohoto typu.
- Legislativa těžby na území ČR (definovat základní pojmy: výhradní vs. nevýhradní ložisko, vyhrazené vs. nevyhrazené nerosty, dobývací prostor, chráněné ložiskové území a úhrada za vytěžený nerost).

Rešerše ekonomické části (max. 5 stran):

- Úvod do problematiky těžby daných komodit
- Analýza trhu zkoumaných komodit, jejich ekonomický význam a možnosti budoucího vývoje na základě odborné literatury.
- Zhodnocení využitelnosti daných komodit na základě provedené analýzy trhu

Rešerši odevzdejte do 30.11.2021

Zadání soutěže:

Geologické výpočty:

- Vypočítejte objem ložiska – zrudněných **horizontů I a II**.
- Počítejte s hustotou hornin **2900 kg/m³**
- Vypočítejte obsahy stříbra a mědi pro zrudněné **horizonty I a II**
- Vytvořte podélný profil ložiska s průběhem zrudněných **horizontů I a II**.
- Krom výsledku celkového obsahu zlata a mědi na ložisku a celkové roční těžby dodejte také postup výpočtu – zcela ideálně v elektronické podobě (např. Excel apod.).

Ekonomické výpočty:

- Stanovte tržby za podej komodit v USD nebo Kč v jednotlivých letech projektu
- Stanovte jednotlivé položky nákladů v USD nebo Kč
- Vyčíslete CF v jednotlivých letech trvání projektu
- Přepočítejte CF na současnou hodnotu PV, tedy vyjádřete NPV projektu
- Pokud jste vycházeli z cen v USD, přepočítejte výsledek na Kč

Ekonomická část výpočtu

Na základě výsledků geologické části určete ekonomickou ziskovost projektu. Při variantě těžby obou komodit současně. Projekt je plánován na 30 let. Tabulka výtěžnosti pro svrchní a spodní horizont a jednotlivé roky je viz níže.

Rok	Svrchní horizont v %	Spodní horizont v %
0	-	-
1	1	1
2	1	1
3	1	2
4	2	2
5	2	3
6	3	3
7	3	3
8	3	3
9	3	4
10	3	5
11	4	5
12	4	6
13	4	6
14	5	7
15	6	6
16	7	5
17	8	5
18	9	5
19	6	4
20	5	4
21	4	3
22	3	3
23	3	3
24	3	2
25	2	2
26	1	2
27	1	2
28	1	1
29	1	1
30	1	1

S těžbou jsou spojeny rovněž náklady, samotná těžba je spojená s provozními náklady 50 USD/ tuna, které se vypočítávají z celkové vytěžené horniny (**nikoli pouze z vytěženého množství mědi a stříbra!**) při zohlednění výtěžnosti jednotlivých horizontů v jednotlivých letech (výtěžnost viz tabulka výše). Samotné zpracování horniny na měď a stříbro je spojeno s dalšími náklady na zpracování, které jsou 500

USD/ tunu. Samotná těžba je pak spojena s počáteční investicí do úpravy a nákupů zařízení ve výši 100.000.000 USD.

Při zhodnocení ekonomické ziskovosti plánujete počítat s cenou stříbra 22,7 USD za unci stříbra a cenou mědi 9.254 USD za tunu mědi.

Ekonomickou ziskovost projektu stanovte na základě kritéria NPV (Net Present Value = Čistá současná hodnota) .

Jako diskontní faktor využijte náklady na kapitál, pro daný sektor (cost of capital), které naleznete na stránce:

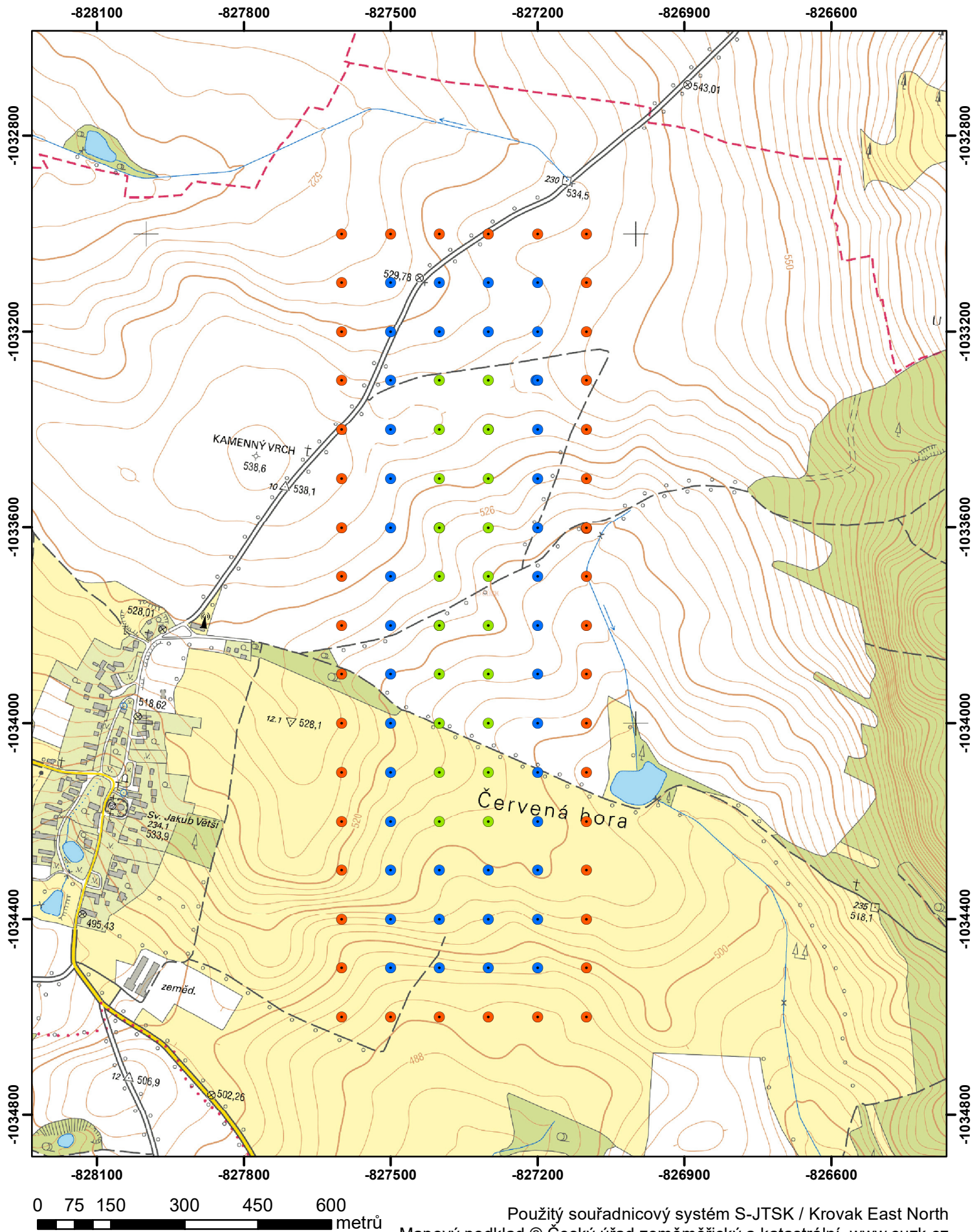
https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/wacc.html, jelikož ale vidíte danou společnost rizikovější, připočítáváte si k této hodnotě prémii 5 procent.

Finální výsledek převedte na CZK, k tomu využijte průměrný roční kurz USD/CZK v roce 2020. Dále navrhněte komu (společnost) nebo na co, by se daná komodita dala využít, a tedy i prodávat.

Výpočty odevzdejte do 31.1.2021

Finální projekty by měly obsahovat rešerši, výpočty a dohromady dávat **tzv. předběžnou studii proveditelnosti těžebního záměru** – zhodnocení geologických, technologických, ekonomických, sociálních a environmentálních aspektů případné těžby na fiktivním ložisku Kamenný vrch – Červená hora. Zapřemýšlejte také nad vaší (z pozice průzkumné/těžební firmy) tzv. „**social license to operate**“ ve vztahu k zainteresovaným stranám (veřejnost, obyvatelé dotčených obcí, stát apod. Finální práce pak odevzdejte do **28.02.2022**.

Mapa umístění průzkumných vrtů - fiktivní ložisko Cu-Ag Kamenný vrch - Červená hora



Použitý souřadnicový systém S-JTSK / Krovak East North
Mapový podklad © Český úřad zeměměřický a katastrální, www.cuzk.cz

- vrtý pozitivní na horizont I a II
- negativní vrtý
- vrtý pozitivní na horizont II