

Těžební a technologická rizika



Úpravnictví

- Úprava surovin - mezičlánek mezi těžbou a hutním zpracováním nebo jiným technologickým zpracováním nebo spotřebou
- vede ke zvýšení kvality surovin
- patří k nejstarším technickým činnostem lidí, která je doložena už z doby kamenné (8000-5000) a bronzové (1800-700)

Úpravnictví:

- zahrnuje získávání užitečných nerostů, hornin (surovin) pro průmyslové využití

- představuje oddělování užitečných složek od jaloviny či škodliviny a také vzájemné oddělování užitečných komponent, obecně směřuje ke zvyšování kvality suroviny



Těžební a úpravnické technologie

- Rozpojování hornin
- Drcení (crushing)
- Mletí (grinding)
- Dezintegrace
- Třídění
- Rozdružování
- Flotace
- Kyanizace
- Hydrometalurgický proces
- Biohydrometalurgický proces
- Doplnkové a jiné úpravy:
hrudkování
pražení rud
briketování,
aglomerování
odvodňování,
zahušťování, sušení

Drcení



kuželový drtič

čelistový mobilní
drtič



... a prachové emise



Mletí

Pro vyhodnocení procesu se používá metod granulometrie a vyjadřuje se křivkou zrnitosti s podíly jednotlivých frakcí.

rizika:

- hluk
- prašnost



Třídění

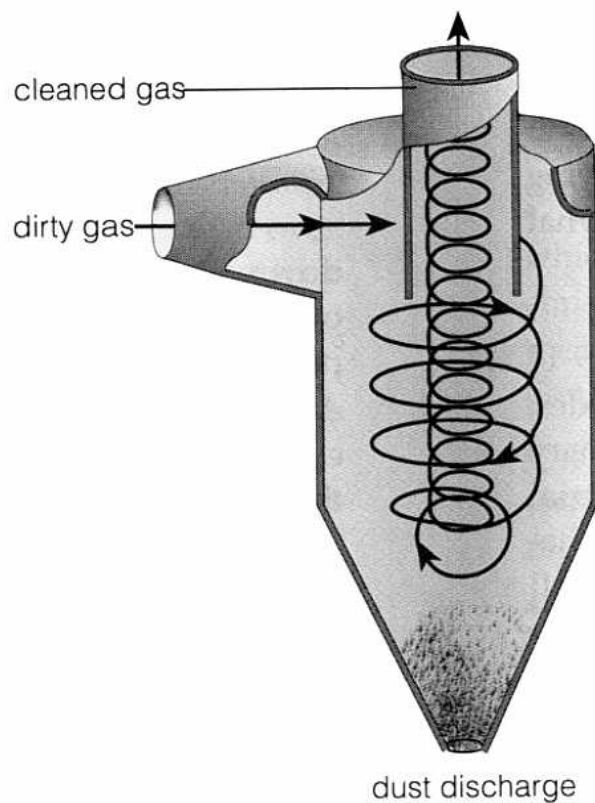
Třídění je nejen úpravárenský (průmyslový) postup při němž se provádí oddělování materiálu podle velikosti zrn. Hranice jednotlivých frakcí jsou normovány: 0,063, 0,125, 0,25, 0,5, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 63, 125.

Rozdružování

Rozdružování je oddělování zrn různého druhu bez ohledu na velikost. Často se přitom používá principu *soupádnosti*.

- v těžkých kapalinách
- v elektromagnetickém poli
- zařízení: hydrocyklony, hrablové třídiče,
...
- flotace

Rozdružování - princip



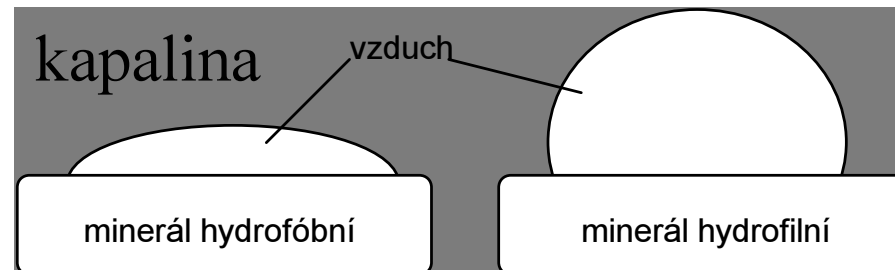
\\ c. Cyclone Separator

pracuje i s vodní suspenzí:

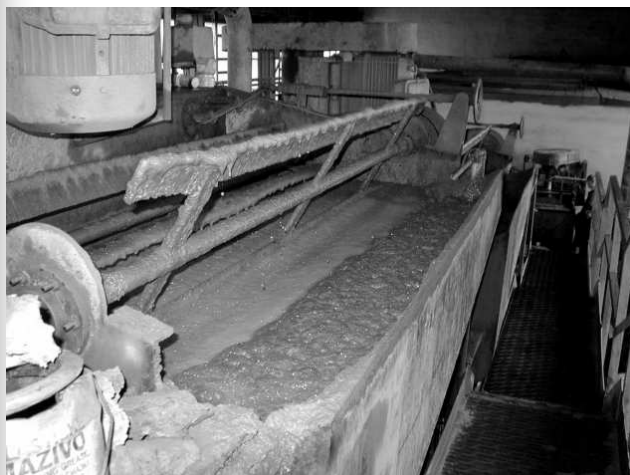
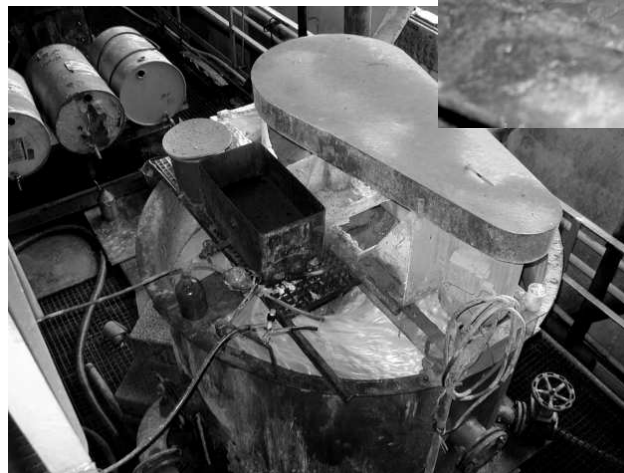
získávání užitečných
komponent nebo čištění

Flotace

- pěnová
- sběrače, pěniče, řídicí a modifikující přísady



Flotační kolony



Flotační přísady

sběrače (vytváří hydrofóbní povlak na minerálech): organické látky s nepolárními skupinami ve struktuře (polární část se orientuje k povrchu minerálu a reaguje s ním, nepolární část směřuje do kapaliny).

Xantogenany (pro sulfidické rudy) – (zelenožlutá sůl, na vzduchu se rozkládá, vzniká sirouhlík, ve směsi se vzduchem (2-50%) jde o výbušnou směs, jedovatý)

R – O – C = S, - S – kov(K, Na)

R – uhlovodíková skupina, C₂H₅ aj.

pěníče – heteropolární org. sloučeniny, s polárními skupinami –OH, -COOH, =C=O, -NH₂, ..., terpinol C₁₀H₁₇OH (obr)

přírodními významnými jsou borovicový a eukalyptový olej, snižují povrchové napětí vody

řídící přísady: depresory (kyanidy), aktivátory (modrá skalice, umožňuje adsorpci sběračů)

NaCN, KCN – pro komplexní rudy, potlačují např. sfalerit, FeCl₃, AlCl₃ – depresory pyritu při flotaci uhlí, škrob – Fe-minerály, molybdenit, grafit, vodní sklo (Na₂SiO₃) – křemen, silikáty, kalcit aj.

aktivátory: potlačený sfalerit se oživuje síranem měďnatým CuSO₄

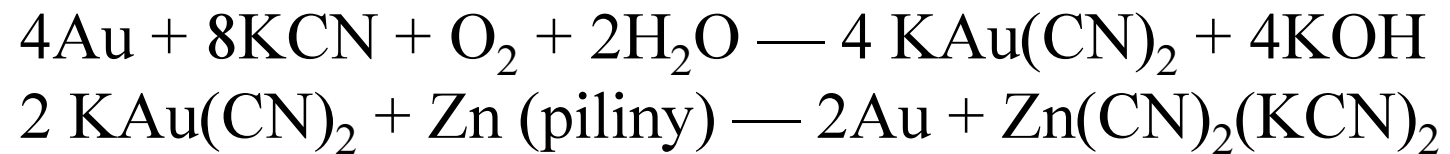
Cu²⁺ + ZnS – CuS + Zn²⁺ (na povrchu sfaleritu se vytvoří povlak covelínu a ten výborně flotuje xantogenany, Na₂S – sulfid sodný vytváří sulfidický povlak na nesulfidických minerálech

PbCO₃ + Na₂S = PbS + Na₂CO₃

modifikující přísady (upravují pH, zamezují shlukování kalu, splývání vzduchových bublinek aj.)

pH – H₂SO₄ a její soli (kyselost), Ca(OH)₂, NaOH, Na₂CO₃, NaCN – zásaditost, jako hlavní prostředí pro flotaci

Kyanizace



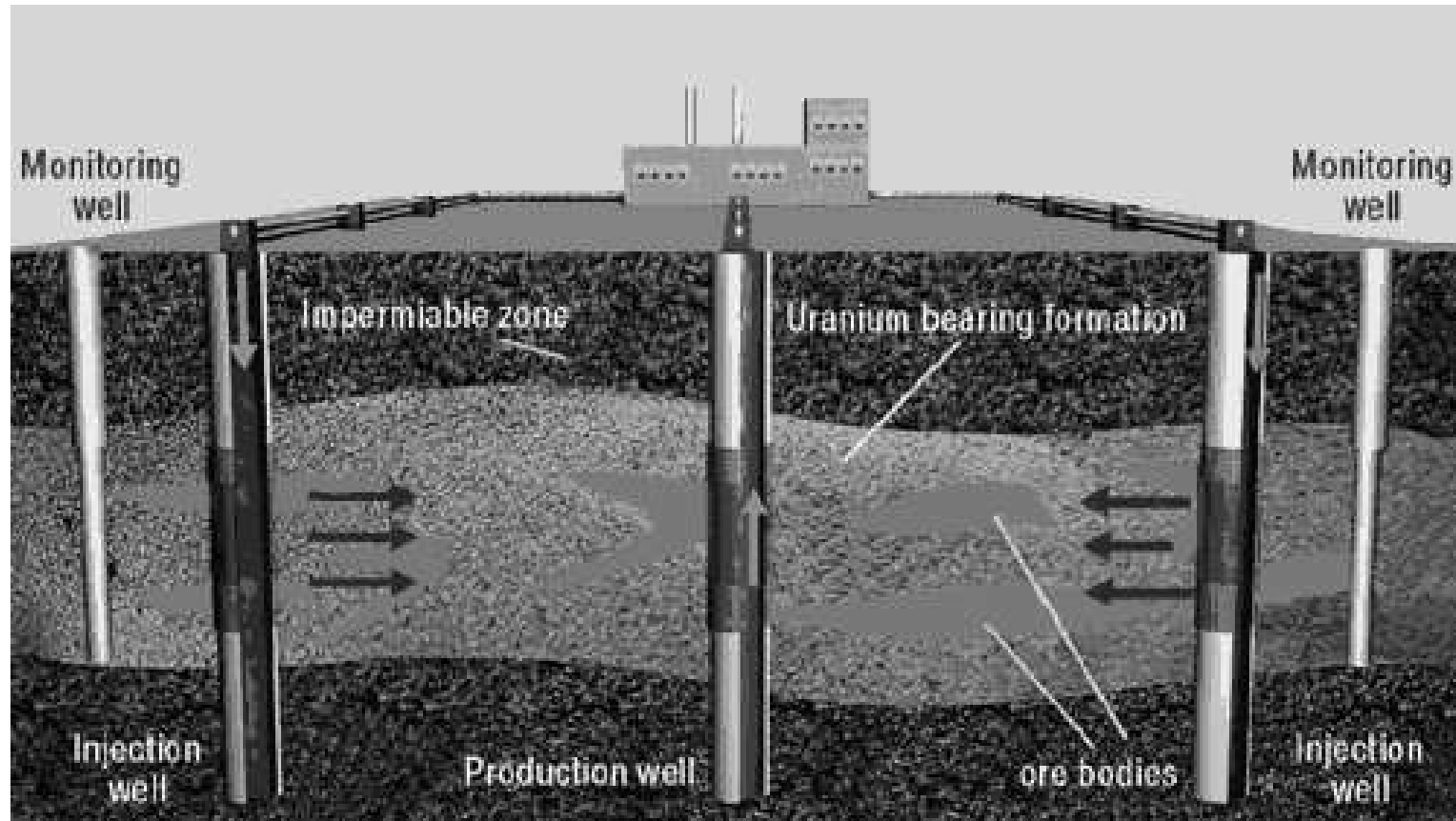
následuje sorbování Au na uhlí (více postupů)



Hydrometalurgie

- převedení komponent do roztoku
- Cu – cementace na železo
- Co, Ni – sraženiny
- Zn – elektrolýza filtrátu

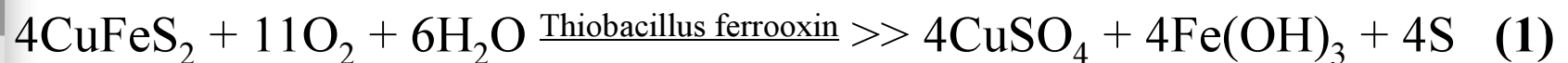
Hydrometalurgie uranu



Biohydrometalurgie

- oxidace a extrakce prvků
- princip je možné aplikovat např. na odpadní vody

- biooxidace, bakterie živící se S a Fe, (*Thobacillus ferrooxidans*)
- také extrakce Cu



Doplňkové úpravy

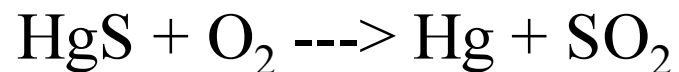


- pražení
- briketování
- aglomerace
- odvodňování, zahušťování, sušení



Pražení

Rtuť se vyrábí pražením **sulfidu rtuťnatého** (HgS) v proudu vzduchu:



Jak je z rovnice vidět vzniká **oxid siřičitý** (SO₂) a páry rtuti, které po ochlazení kondenzují. Získaná rtuť se dále přečistuje.

(např. ložisko a úpravna Rudňany, Slovensko)

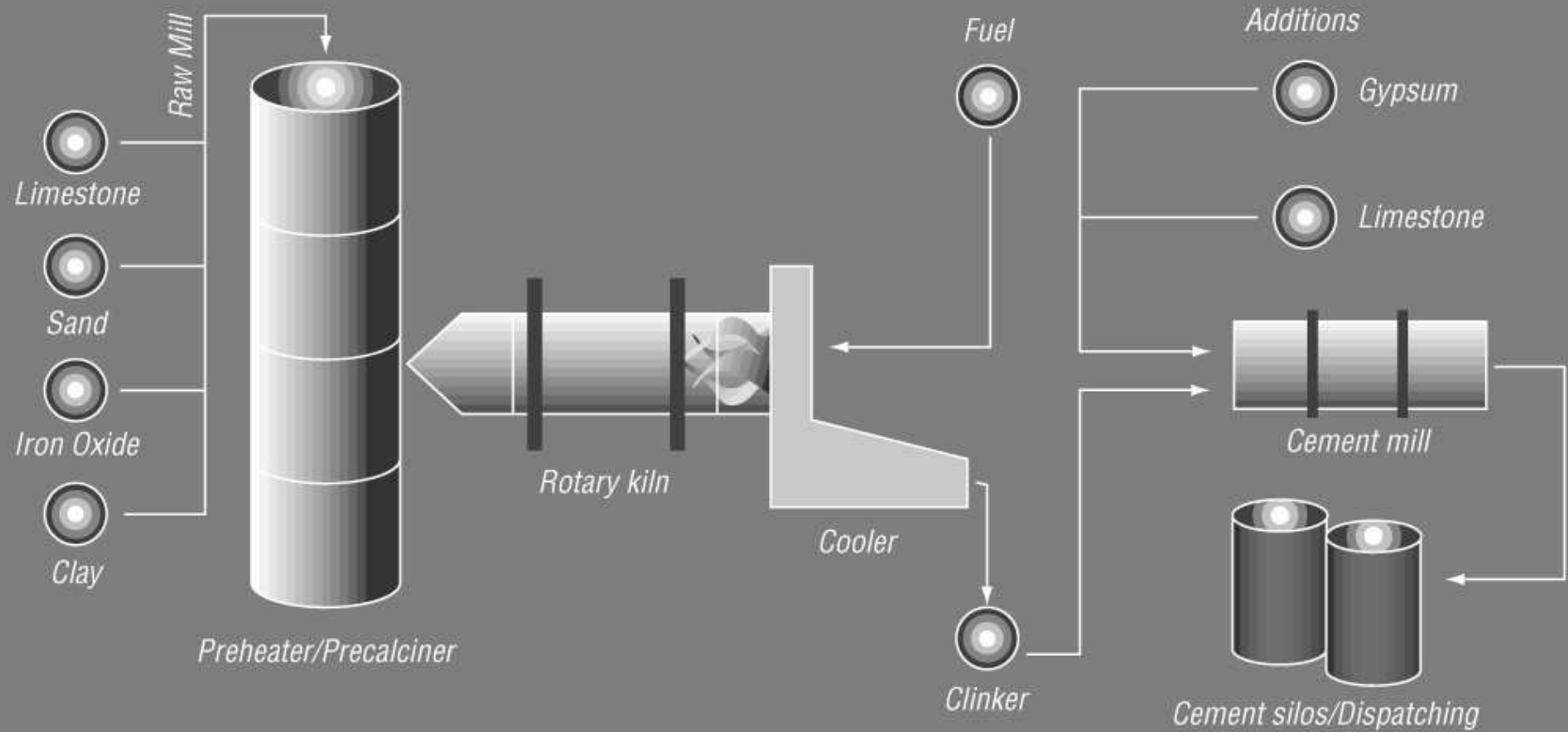
Základní průmyslové typy ložisek a jejich regionální rizikové vlivy

ložiskové typy	hlavní technologie	hlavní rizika
sulfidické rudy	flotace, pražení, rafinace	emise S a kovů, kontaminace technol. roztoky
stavební kámen	odstřeily, drcení	prachové emise, hluk
vápenec – výroba cementu		prach, SO _x , CO ₂

příklad: Sudbury

Výroba cementu

Dry process cement production



Raw material preparation

Clinker production



Cement production

Příklad: zpracování kaolínu

postaveno prakticky jen na fyz. vlastnostech
minerálu – min. rizika chem. kontaminace, rizika
vlastní těžby, odpadních vod

